



**El Colegio
de la Frontera
Norte**

**TRANSFERIBILIDAD DE LAS COMPETENCIAS
PROFESIONALES DE LOS INGENIEROS EN I+D EN
EMPRESAS MULTINACIONALES EN MÉXICO**

Tesis presentada por

René Ileana Velázquez Pompeyo

para obtener el grado de

**DOCTORA EN CIENCIAS SOCIALES CON
ESPECIALIDAD EN ESTUDIOS REGIONALES**

Tijuana, B. C., México
2010

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Director de Tesis:



Dra. Cirila Quintero Ramirez


Aprobada por el Jurado Examinador:

1. Ma. Eugenia de la O Utz.
Moriá Eugenia de la O Martínez

2. 
CIRILA QUINTERO RAMIREZ

3. 
MARTHA MIKER P.

4. 
Roldán Gómez

5. 
Alfredo Hvalde

Y se le apareció Jehová a Salomón en Gabaón una noche en sueños, y le dijo Dios: Pide lo que quieras que yo te dé.

Y Salomón dijo: Tú hiciste gran misericordia a tu siervo David mi padre, porque él anduvo delante de ti en verdad, en justicia y con rectitud de corazón para contigo; y tú le has reservado esta tu gran misericordia, en que le diste hijo que se sentase en su trono, como sucede en este día.

Ahora pues, Jehová Dios mío, tu me has puesto a mí tu siervo por rey en lugar de David mi padre, y yo soy joven, y no sé cómo entrar ni salir.

Y tu siervo está en medio de tu pueblo al cual tú escogiste, un pueblo grande, que no se puede contar ni numerar por su multitud.

Da, pues, a tu siervo corazón entendido para juzgar a tu pueblo, y para discernir entre lo bueno y lo malo; porque ¿quién podrá gobernar este tu pueblo tan grande?

Y agradó delante del Señor que Salomón pidiese esto.

(1 Reyes 3:5-10).

AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos personales:

A mi madre María Alba Pompeyo Pacheco por esa singularidad que la hace “muy ella” y al infinito amor que le tengo a esa elegancia, su personalidad y sus hermosos ojos color miel.

A Bella Mercedes Pompeyo Pacheco quien ha llevado el papel de segunda madre y hermana como la mejor combinación que pueda existir...y mi hermanita María Mercedes Pompeyo Mendoza.

A Wendy Velázquez Pompeyo por fortalecer, aún más, en estos cuatro años el vínculo consanguíneo, sentimental y espiritual en Cristo Nuestro Salvador.

A Alejandra Escalante Velázquez y Regina Escalante Velázquez (o viceversa) por ser dueñas de toda mi vida y ser lo más maravilloso que Dios nos hizo llegar.

A Sylvia del Alba Velázquez López...tan lejos...pero tan cerca de mi corazón, sin importar nada más.

A mis amigos Manuel Norberto Carrillo Canché, Dinorah Arguelles Alfaro, Rafael Franco Bacelis, Leydi del Carmen Baños Aguilar, Kristofer Patrón Soberano y Miriam Solís Lizama por los años de hermandad que llevamos juntos y ¡esperemos que se sumen muchos más!

A Ruth Gaxiola Aldama, todo comenzó con unos artículos... porque pensé que no iba a encontrar mi reflejo en este mundo social, porque eres un gran ser humano y por ser la mamá de mi mejor amiga y pedacito de luz: Marifer... ¡todas las bendiciones!

A Isabel Guadalupe Ceballos Álvarez por sus risas y llanto en este camino espinoso, no es necesario que te presente, diga y escriba que eres mi amiga todos los días, lo importante es la demostración constante, y este último semestre... ¡te lo ganaste todo!... ¡ah! y su esposo José Alberto Pérez Cruz.

A Fabiola Galicia y Luz Helena Salgado por la transición de pláticas académicas a las personales...que son las más importantes y nos acercaron mucho más, de igual manera, a sus esposos Giorgio y Roberto, respectivamente.

A Marychuy Torres Góngora y Edgar Campos Benítez quienes me brindaron su inapreciable apoyo y amistad, por las experiencias y opiniones que compartimos durante los cuatro años de doctorado.

A Raúl Alejandro Méndez Salazar, siempre hay que ser agradecida.

Al Templo Bautista de Playas y Templo Bautista Mérida Sur que son los mejores refugios para crecer, llorar, desahogar, comprender, conocer, aprender, alabar y cualquier otra necesidad o alegría que tengamos en nuestro corazón, para llevarlos en cada uno de sus servicios a Jesucristo Nuestro Salvador.

Y sobre muchas cosas...al tan silencioso, necesario, sorpresivo, ansiado, sufrido, eterno, interminable, nervioso, preocupado, tenso, distante, furtivo, imaginario, divertido, amable, asfixiante, deseado, sorprendente, desubicado (GPS), terco, afable, feliz, esperado y emocionante intervalo de tiempo de 1:00pm a 2:30pm (aproximadamente) que en estos dos últimos años de mi estancia en El Colef... me hizo sentir nuevamente viva en la más grande de mis desesperanzas... porque sin saberlo siempre estuviste, estás y estarás conmigo todo el tiempo...siempre.

Agradecimientos académicos:

A mi directora la Dra. Cirila Quintero Ramírez...agradecimiento, admiración, prestigio, dedicación, apoyo, constancia, demanda, cumplimiento, sinceridad, comprensión, ayuda, aliento, trabajo+trabajo+trabajo, moviidades, contactos, diálogo, confianza, desvelos, corajes, redacción, orientación, paciencia, regaños, correcciones, tiempo, correos, llamadas, confidencias, oraciones, familia, ¡sin número de videoconferencias!... y claro...solo 1 diferencia en fechas... ¡pero era por la transferibilidad!, muchas más palabras hacen referencia a este nombre... ¿Quién diría que una Lic. en Humanidades con área de concentración en Historia y un Ingeniero en Electrónica harían equipo? ¡Viva la multidisciplinariedad!

Al Dr. Alfredo Hualde Alfaro por su decisión de seguir adelante en la asesoría de esta investigación (a pesar de mis equivocaciones), de igual manera, por sus comentarios precisos, atinados e invaluable en cada Seminario de Investigación que me condujeron para que pudiera culminarla de la mejor manera posible.

A mi comité: Dra. María Eugenia de la O Martínez por su compromiso y esfuerzo en un período, en extremo, limitado; a la Dra. Martha Cecilia Miker Palafox y el Dr.Redi Gomis Hernández por sus comentarios que afinaron la dirección de la investigación.

A la Dra. Beatriz Torres Góngora por cada semestre que me orientó sobre la situación de la maquiladora en Yucatán, así como, el material didáctico que me facilitó para contextualizar la situación de este estado.

Al Dr. Arturo Lara Rivero, la Dra. Ruth Vargas y la Dra. Ana García por su apoyo y comentarios.

A El Colegio de la Frontera Norte por darme la oportunidad de recibir una preparación de alto nivel y por el apoyo económico recibido para la realización del trabajo de campo de esta investigación.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo brindado a través de la beca de manutención que me permitió realizar mis estudios de doctorado.

A las empresas Acústica Digital, Mecatrónica del Noroeste, Elecmag y Trans-Sur por toda su disponibilidad y por las atenciones brindadas para recolectar la información durante mi trabajo de campo. En particular, a los ingenieros en I+D por darles voz y realidad a estas actividades en México.

A las asociaciones y actores en Tijuana: AIM con la Lic. Magnolia Pineda Ramírez, PRODUCEN con el Mtro. Saúl De los Santos G. y la CANIETI sede Noroeste con la Lic. Karla Bautista Corona y el Ing. Jorge Vázquez; y el Ing. Horman Millán Sánchez.

A las asociaciones y actores en Mérida: CANIETI - Sede Sureste con la Ing. Martha E. Ortega Ríos-Covián, AMEY con el Lic. Román Zabaleta Laviada, la CANACINTRA con el Ing. Luis Felipe Riancho Cámara, CITI Yucatán con la Arq. Claudia Romero Hidalgo y el INICC con el Lic. Juan José Tun Cosío e I.S.C. Fernando Ortiz Castillo; y la Maquiladora de productos de ortodoncia (ORMEX) con el Ing. David Alpízar Carrillo.

A la Dra. María Inés Quintal Avilés por cumplir más allá de sus deberes como asesora y directora de tesis en la maestría, como una amiga hasta el día de hoy.

Al ITS de Motul por su apoyo en los primeros semestres de mi estancia en Tijuana, en particular, a mis apreciables amigos y colegas, Ing. Gener Basto Pech, L.A. Alfredo Cervantes Solís, L.M Luis Ascorra Cortés e I.E. Gilberto Bates Pool.

Al personal de la biblioteca de El Colef por apoyarme en estos cuatro años: Isabel, Don Fili, Víctor, Angie, y en especial a Don Carlos Félix por sus consejos invaluables y las inyecciones de ánimo.

Al Mtro. Iván Gil Domínguez por su confianza y apuesta en mi formación académica en la ingeniería electrónica.

A la maestra Argelia quien a mis 4 años me inscribió en el sistema educativo mexicano.

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación es analizar la transferibilidad de las competencias profesionales en los ingenieros que trabajan en actividades de investigación y desarrollo (I+D) en Empresas Multinacionales (MNCs) en México. El objetivo central consiste en mostrar la existencia o no de la transferibilidad de competencias profesionales en ingenieros, que trabajan en centros de I+D en empresas de la industria maquiladora. Para cumplir con este objetivo se realizó la reflexión teórica sobre las competencias profesionales, la transferibilidad, las multinacionales (MNCs), la I+D y el sistema sociotécnico. La metodología que se utilizó se basó en el método comparativo con el apoyo de la encuesta STSAS, la entrevista a profundidad y la matriz de competencias profesionales. Entre los principales resultados se menciona que: la transferibilidad de las competencias profesionales reside en la voluntad del ingeniero por realizarla, sin embargo, la complementariedad con el contexto en el que trabaja el ingeniero es un factor importante que puede resultar en que la transferibilidad no sea posible. Esta complementariedad resulta en cuatro posibilidades: primero, si ambos elementos no tienen la disponibilidad de realizarla, en segundo lugar si el contexto se encuentra en un contexto favorecedor pero el individuo no está dispuesto a realizar este proceso, y por último, si el individuo se motiva pero el contexto se niega para hacer lo posible este proceso. La cuarta posibilidad indica que la transferibilidad de competencias profesionales sucederá cuando los elementos: individuo y contexto, estén dispuestos a favorecer la realización de este proceso.

Palabras clave: I+D, MNC, transferibilidad, Sistema Sociotécnico, competencias profesionales, ingenieros, Tijuana, Mérida.

ABSTRACT

The objective of this research is to analyze the transferability of professional competences of the engineers that work on research and development (R&D) at multinational corporations (MNC) in Mexico. The central objective consists on showing the existence or inexistence of the transferability of professional competences of the engineers that work on research and development (R&D) centers in the maquiladora industry. A theoretical reflection on professional competences, transferability, MNCs, R&D and the socio-technical system was realized be able to achieve this objective. The methodology used was based on the comparative method with the support of STSAS surveys, depth interview, and the professional competences matrix. Among the main results it was mentioned that the transferability of the professional competences resides on the engineer's willingness to perform it, nevertheless, the complementarity with which the engineer works is an important factor that may result in that the transferability not be possible. This complementarity results in four possibilities: first, if both elements don't have the availability to realize it, second, if the context is in a favorable context but the individual is not willing to realize this process, and last, if the individual is motivated but the context is being denied to make the process possible. The forth possibility indicates that the transferability of professional competences will happen when the elements, the individual and the context are all available to favor the realization of transferability.

Key words: R&D, MNC, transferability, Sociotechnical System, professional competences, engineers, Tijuana, Mérida.

ÍNDICE

TRANSFERIBILIDAD DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES DE LOS INGENIEROS EN I+D EN EMPRESAS MULTINACIONALES EN MÉXICO

INTRODUCCIÓN

ANTEPROYECTO 4

PARTE I. La transferibilidad de las competencias profesionales en I+D en las MNCs. Reflexiones teóricas para su entendimiento

CAPÍTULO 1. Competencias profesionales e I+D relación inextricable para la transferibilidad

1.1 Las competencias profesionales. Reflexiones teóricas y prácticas relevantes para una perspectiva holística	9
1.1.1 Las competencias son...anfibología del concepto	10
1.1.2 Importancia de las competencias profesionales en diferentes niveles ontológicos	11
1.1.2.1 Las competencias profesionales en el contexto de I+D: estado del arte	16
1.1.3 Enfoques teóricos de las competencias profesionales: la perspectiva holística	18
1.1.4 El conocimiento y su clasificación: una base para la conceptualización de las competencias profesionales	21
1.1.5 Taxonomía y definición de las competencias profesionales	29
1.1.6 Aplicaciones prácticas de las competencias profesionales	35
1.1.7 Gradación de las competencias profesionales	41
1.1.8 Características de las competencias profesionales	44
1.2 El sistema sociotécnico de la I+D en la MNC para la transferibilidad de las competencias profesionales: una visión integradora entre el individuo y la tecnología	47
1.2.1 Sistema sociotécnico: elementos y definición	47
1.2.2 Evaluación del sistema sociotécnico de acuerdo con su dimensión ontológica	51
1.2.3 Principios del sistema sociotécnico: la integración de ambos sistemas desde una perspectiva holística	52
1.2.4 Indicadores que conducen en la alineación de la I+D en la MNC con los principios del sistema sociotécnico	55
1.2.5 La selección del sistema sociotécnico de la I+D en las MNCs: conceptos	59
1.2.6 I+D en la MNC: un contexto facilitador para la transferibilidad de las competencias profesionales	62
1.2.7 Evolución de la I+D: del laboratorio centralizado a las redes globales	65
1.2.8 Tipologías relativas a la I+D	68
1.2.9 I+D en las MNCs en México	79

CAPÍTULO 2. La transferibilidad de las competencias profesionales: una posibilidad interesante para el desarrollo individual, grupal, empresarial, regional y global

2.1 Estado del arte de la transferibilidad de competencias profesionales: investigaciones nacionales e internacionales	83
2.2 Elementos sociotécnicos y bidirección de la transferibilidad de competencias profesionales: un primer nivel de análisis para su conceptualización	90
2.3 ¿Qué es la transferibilidad de competencias profesionales? Aportaciones conceptuales en diferentes dimensiones ontológicas de análisis	95
2.4. Mecanismos de transferibilidad de competencias profesionales externos en el individuo	101
2.4.1 Ejercicio sobre los mecanismos de transferibilidad de competencias profesionales en el individuo	107
2.5. Barreras para la transferibilidad de competencias profesionales que presenta el sistema sociotécnico de I+D en la MNC	110
2.5.1 Barreras para la transferibilidad de competencias profesionales en el individuo y otros elementos	111
2.5.2 Barreras para la transferibilidad de competencias profesionales en la empresa y otros elementos	120
2.5.3 Barreras para la transferibilidad de competencias profesionales en la región y otros elementos	129
2.6 Gestión de las competencias profesionales: estrategias seleccionadas para la transferibilidad de competencias profesionales en el sistema sociotécnico de I+D en la MNC	131
2.6.1 Estrategias para la transferibilidad de competencias profesionales centralizadas en las barreras vinculadas con el receptor	132
2.6.2 Estrategias para la transferibilidad de competencias profesionales centralizadas en las barreras vinculadas con el transmisor	135
2.6.3 Estrategias para la transferibilidad de competencias profesionales centralizadas en las barreras vinculadas en ambos participantes	139
2.6.4 Estrategias para la transferibilidad de competencias profesionales centralizadas en las barreras vinculadas en ambos participantes y la tecnología	150
2.6.5 Estrategias para la transferibilidad de competencias profesionales centralizadas en las barreras vinculadas con la empresa y la región	154

PARTE II. Metodología de la investigación: la importancia del método comparativo y técnicas de análisis la transferibilidad de las competencias profesionales

CAPÍTULO 3. Método comparativo, matriz de competencias profesionales, encuesta y entrevista a profundidad: técnicas para la transferibilidad de competencias profesionales

3.1. Selección del objeto de estudio	163
3.2 Método de investigación: el método comparativo	164

3.3 Delineando el método comparativo	165
3.4 Técnicas utilizadas	169
3.4.1 Revisión de fuentes documentales	169
3.4.2 La entrevista a profundidad	170
3.4.3 Evaluación análisis del sistema sociotécnico: STSAS	171
3.4.4 Matriz de competencias profesionales individual/grupal	172
3.5 Implementación de las técnicas de acuerdo con los objetivos de la investigación	178
3.5.1 Encuesta STSAS	178
3.5.2 Análisis de la transferibilidad de competencias profesionales	182
3.5.3 Identificación de las competencias profesionales	185
3.5.4 Elaboración de guiones de entrevista a profundidad para los ingenieros en I+D y actores involucrados	186
3.5.5 Elaboración de la matriz individual de competencias profesionales	189
3.5.6 Elaboración de la matriz grupal de competencias profesionales	191
3.6 Estrategia metodológica	194
3.6.1 Selección de casos y entrevistas realizadas	194

PARTE III. Tijuana y Mérida: diferentes configuraciones sociotécnicas para la transferibilidad de las competencias profesionales

CAPÍTULO 4. Tijuana: los ingenieros que abren las posibilidades en la configuración sociotécnica de la I+D en la MNC para la transferibilidad de sus competencias profesionales

4.1 Actividades de I+D en las MNC en México	202
4.2 Escenario previo a la I+D en Tijuana	211
4.2.1 Reestructuración productiva: del trabajo manual a la I+D	213
4.2.2 El sector electrónico: una apuesta a la I+D en la MNC	220
4.2.3 Las competencias profesionales de los ingenieros en I+D en las MNCs en Tijuana: estado del arte	222
4.3 Acústica Digital: rechazo, aceptación y liderazgo	223
4.3.1 Características generales de Acústica Digital	223
4.3.2 La I+D en Acústica Digital	224
4.4 Transferibilidad de las competencias profesionales de los ingenieros de Acústica Digital	226
4.4.1 Sistema sociotécnico de Acústica Digital: un contexto perfecto... casi perfecto para la transferibilidad de las competencias profesionales	227
4.4.2 Competencias profesionales de los ingenieros en I+D en Acústica Digital: la transferibilidad que conduce al liderazgo mundial	253
4.5 Mecatrónica del Noroeste: en búsqueda del reconocimiento a través de la transferibilidad de competencias profesionales en I+D	273
4.5.1 Características generales de Mecatrónica del Noroeste	273
4.5.2 La I+D en Mecatrónica del Noroeste	273
4.6 Transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en Mecatrónica del Noroeste	276

4.6.1 Sistema sociotécnico de Mecatrónica del Noroeste: la conformación de un contexto favorecedor para la transferibilidad de las competencias profesionales	277
4.6.2 Competencias profesionales transferibles por los ingenieros en I+D en Mecatrónica del Noroeste: la motivación del ingeniero, propulsora para la transferibilidad de las competencias profesionales	299
4.7 Tijuana: La transferibilidad de las competencias profesionales en I+D en la MNC como una posibilidad para el desarrollo regional	317
4.7.1 Sistemas sociotécnicos diferentes con posibilidades para la transferibilidad de las competencias profesionales de los ingenieros en I+D en las MNCs	317
4.7.2 Tijuana: Elementos fundamentales que permitan señalar si se realiza o no la transferibilidad de competencias profesionales en la I+D en las MNCs	319
4.7.3 Factores similares y diferentes que se relacionan con la transferibilidad (estrategias) o no transferibilidad (barreras) en la I+D en las MNCs en Tijuana	325
4.7.4 Impactos ontológicos de la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en las MNCs en Tijuana	330

CAPÍTULO 5. Mérida: la transferibilidad restringida de las competencias profesionales con impactos globales

5.1 Escenario previo a la I+D en Mérida	336
5.1.1 Reestructuración productiva: de los procesos con uso intensivo de mano de obra a una incipiente I+D	340
5.1.2 El sector electrónico: Una primera apuesta a la I+D en la MNC	348
5.1.3 Las competencias profesionales de los ingenieros en la I+D en las MNCs en Mérida: estado del arte	350
5.2 La transferibilidad de las competencias profesionales en Elecmag: de un taller de manufactura a un centro de I+D internacional	351
5.2.1 Características generales de Elecmag	351
5.2.2 La I+D en Elecmag	352
5.3 Elecmag: el sistema sociotécnico que limita y los ingenieros en I+D que potencializan la transferibilidad de competencias profesionales	354
5.3.1 Sistema sociotécnico de Elecmag: un contexto jerárquico y flexible...en el que se puede aportar mucho más	354
5.3.2 Matriz de competencias profesionales de los ingenieros en I+D en Elecmag: los ingenieros en I+D, la pieza central de la transferibilidad	374
5.4 Trans-Sur: tres empresas en una, la fusión exitosa para fortalecer la I+D	393
5.4.1 Características generales de Trans-Sur	393
5.4.2 La I+D en Trans-Sur	395
5.5 Trans-Sur: el sistema social que favorece la transferibilidad	397
5.5.1 Sistema sociotécnico de Trans-Sur: un desequilibrio favorable para la transferibilidad de competencias profesionales	398

5.5.2 Matriz de competencias profesionales de los ingenieros en I+D en Trans-Sur: un nivel de competencias profesionales que posibilita la transferibilidad	417
5.6 Mérida: la transferibilidad de las competencias profesionales en una I+D con sistemas sociotécnicos similares	436
5.6.1 Sistemas sociotécnicos reforzados por un sistema social motivado por la transferibilidad de las competencias profesionales	436
5.6.2 Mérida: Elementos fundamentales que permiten señalar si se realiza o no la transferibilidad de competencias profesionales en la I+D en las MNCs	439
5.6.3 Factores similares y diferentes que se relacionan con la transferibilidad (estrategias) o no transferibilidad (barreras) en la I+D en las MNCs en Mérida	444
5.6.4 Impactos ontológicos de la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en las MNCs en Mérida	451

CAPÍTULO 6. Conclusiones: Cuatro sistemas sociotécnicos diferentes que posibilitan la transferibilidad de las competencias profesionales. Diferencias y similitudes, avances y limitaciones

6.1 Sistemas sociotécnicos similares reforzados por un sistema social motivado para la transferibilidad de sus competencias profesionales	457
6.2 Tijuana y Mérida: Elementos fundamentales que permiten señalar si se realiza o no la transferibilidad de competencias profesionales en la I+D en las MNCs	462
6.3 Factores similares y diferentes que se relacionan con la transferibilidad (estrategias) o no transferibilidad (barreras) en la I+D en las MNCs en Tijuana y Mérida	463
6.4 Impactos ontológicos de la transferibilidad de las competencias profesionales	467
6.5 Limitaciones del estudio, aportes y futuras líneas de investigación	470

ANEXO 1. Índices e indicadores para la configuración del Sistema Sociotécnico

ANEXO 2. STSAS (HERRAMIENTA A)

ANEXO 3. Guión de entrevista para ingenieros en I+D en la MNC (HERRAMIENTA B)

ANEXO 4. Guión de entrevista para los gerentes vinculados con las actividades de I+D en la MNC (HERRAMIENTA C)

ANEXO 5. Guión de entrevista para los gerentes de RH en la MNC (HERRAMIENTA D)

ANEXO 6. Guión de entrevista para las asociaciones vinculadas con la I+D en la MNC en Mérida y Tijuana (HERRAMIENTA E)

ANEXO 7. Definición y niveles de las competencias profesionales seleccionadas para los ingenieros en I+D

BIBLIOGRAFÍA

Índice de Tablas, Cuadros, Figuras y Gráficas

Tablas

Capítulo 3

- 3.1 Indicadores e índices de la configuración sociotécnica en I+D en las MNCs seleccionadas
- 3.2 Matriz de las competencias profesionales del ingeniero en I+D en la MNC
- 3.3 Matriz grupal de las competencias profesionales del ingeniero en I+D en la MNC
- 3.4 Promedio de los niveles de las competencias profesionales de los ingenieros en I+D en la MNC
- 3.5 Ejemplo de la matriz de competencias profesionales en I+D en la MNC

Capítulo 4

- 4.1 Número de maquiladoras de exportación que hicieron cambios en la organización del trabajo de producción por principal cambio realizado, según tamaño
- 4.2 Número de maquiladoras de exportación que introdujeron maquinaria y/o equipo en el proceso productivo por principal efecto de la maquinaria y/o equipo, según tamaño
- 4.3 Número de maquiladoras de exportación que introdujeron maquinaria y/o equipo en el proceso productivo por principal tipo de esta maquinaria y/o equipo, según tamaño
- 4.4 Porcentaje de los ingresos destinados a la inversión en tecnología en la maquila de exportación con participación de capital extranjero por año y tipo de inversión, según tamaño
- 4.5 Número de maquiladoras de exportación por otras medidas más recurrentes para proveerse de tecnología, según tamaño
- 4.6 Número de maquiladoras de exportación por condición de realización de transferencia y/o compra de tecnología, según tamaño
- 4.7 Número de maquiladoras de exportación por condición de realización de investigación y/o desarrollo tecnológico, según tamaño
- 4.8 Número maquiladoras de exportación que llevaron a cabo investigación y/o desarrollo tecnológico por condición de haber proporcionado capacitación durante el año 2000, según tamaño
- 4.9 Número de maquiladoras de exportación que realizaron investigación y/o desarrollo tecnológico por lugar en dónde se realizó principalmente la investigación y/o desarrollo tecnológico, según tamaño
- 4.10 Número de maquiladoras de exportación que realizaron investigación y/o desarrollo tecnológico por lugar en donde se realizó principalmente la investigación y/o desarrollo tecnológico, según tipo de investigación
- 4.11 Número de maquiladoras de exportación que realizaron investigación y/o desarrollo tecnológico por tipo de investigación y/o desarrollo tecnológico, según tamaño
- 4.12 Número de maquiladoras de exportación por conocimiento de algún programa institucional y tipo, según tamaño

Cuadros

Capítulo 1

- 1.1 Clasificación del conocimiento tácito y explícito para el concepto de competencias profesionales
- 1.2 Conocimientos que integran el concepto de competencias profesionales
- 1.3 Clasificación de las competencias profesionales de acuerdo con Bunk (1994)
- 1.4 Efectos de la tecnología en la conducta organizacional
- 1.5 Tipología de acuerdo con la alianza estratégica global para la descentralización de las actividades en I+D
- 1.6 Tipología de acuerdo a la dispersión geográfica de las actividades en I+D en las MNCs
- 1.7 Tipología de acuerdo con las funciones del centro de I+D en las MNCs
- 1.8 Tipología de acuerdo con la I+D que se realiza en los laboratorios
- 1.9 Tipología de acuerdo con la I+D que se realiza en los laboratorios
- 1.10 Tipología de acuerdo con la I+D que se realiza en los laboratorios

Capítulo 2

- 2.1 Ejercicio de transferibilidad de competencias profesionales: Problema - ¿Qué? – ¿Hacia dónde? – ¿Cómo? – ¿Resultado?
- 2.2 Barreras para la transferibilidad de competencias profesionales en el individuo y otros elementos
- 2.3 Barreras para la transferibilidad de competencias profesionales en la empresa y otros elementos
- 2.4 Barreras para la transferibilidad de competencias profesionales en la región y otros elementos
- 2.5 Estrategias para eliminar las barreras vinculadas con el receptor para la transferibilidad de competencias profesionales
- 2.6 Estrategias para eliminar las barreras vinculadas con el transmisor para la transferibilidad de competencias profesionales
- 2.7 Estrategias para eliminar las barreras vinculadas con ambos participantes para la transferibilidad de competencias profesionales
- 2.8 Estrategias para eliminar las barreras vinculadas con ambos participantes y la tecnología para la transferibilidad de competencias profesionales
- 2.9 Estrategias para eliminar las barreras vinculadas con la empresa y la región para la transferibilidad de competencias profesionales

Capítulo 3

- 3.1 Formas más usuales de aplicación del método comparativo
- 3.2 Matriz de competencias a nivel individual
- 3.3 Matriz de competencias profesionales a nivel grupal
- 3.4 Análisis cualitativo del indicador Innovación y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en la MNC
- 3.5 Identificación y clasificación de las competencias profesionales en las actividades de I+D en la MNC
- 3.6 Guiones de entrevista a profundidad para analizar la transferibilidad de las competencias profesionales en las actividades de I+D en la MNC

- 3.7 Niveles de las competencias profesionales de los ingenieros en I+D en la MNC de acuerdo con Alles (2003a)
- 3.8 Entrevistas realizadas en Acústica Digital, Tijuana
- 3.9 Entrevistas realizadas en Mecatrónica del Noroeste, Tijuana
- 3.10 Entrevistas realizadas en asociaciones vinculadas con la I+D en la MNC, Tijuana
- 3.11 Entrevistas realizadas en asociaciones vinculadas con la I+D en la MNC, Mérida
- 3.12 Entrevistas realizadas en Elecmag, Mérida
- 3.13 Entrevistas realizadas en Trans-Sur, Mérida

Capítulo 4

- 4.1 Análisis cualitativo del indicador Innovación y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Acústica Digital
- 4.2 Análisis cualitativo del indicador Utilización/Desarrollo de Recursos Humanos y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Acústica Digital
- 4.3 Análisis cualitativo del indicador Agilidad Contextual y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Acústica Digital
- 4.4 Análisis cualitativo del indicador Cooperación y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Acústica Digital
- 4.5 Análisis cualitativo del indicador Compromiso/Energía y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Acústica Digital
- 4.6 Análisis cualitativo del indicador Optimización Conjunta y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D
- 4.7 Resultados de la transferibilidad y los niveles de las competencias técnicas en los ingenieros en I+D en Acústica Digital
- 4.8 Resultados de la transferibilidad y los niveles de las competencias metodológicas en los ingenieros en I+D en Acústica Digital
- 4.9 Resultados de la transferibilidad y los niveles de las competencias participativas en los ingenieros en I+D en Acústica Digital
- 4.10 Resultados de la transferibilidad y los niveles de las competencias sociales en los ingenieros en I+D en Acústica Digital
- 4.11 Resultados de la transferibilidad y los niveles de las competencias profesionales en los ingenieros en I+D en Acústica Digital
- 4.12 Análisis cualitativo del indicador Innovación y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Mecatrónica del Noroeste
- 4.13 Análisis cualitativo del indicador Utilización/Desarrollo de Recursos Humanos y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Mecatrónica del Noroeste
- 4.14 Análisis cualitativo del indicador Agilidad Contextual y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Mecatrónica del Noroeste
- 4.15 Análisis cualitativo del indicador Cooperación y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Mecatrónica del Noroeste

- 4.16 Análisis cualitativo del indicador Compromiso/Energía y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Mecatrónica del Noroeste
- 4.17 Análisis cualitativo del indicador Optimización Conjunta y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Mecatrónica del Noroeste
- 4.18 Resultados de la transferibilidad y los niveles de las competencias técnicas en los ingenieros en I+D en Mecatrónica del Noroeste
- 4.19 Resultados de la transferibilidad y los niveles de las competencias metodológicas en los ingenieros en I+D en Mecatrónica del Noroeste
- 4.20 Resultados de la transferibilidad y los niveles de las competencias participativas en los ingenieros en I+D en Mecatrónica del Noroeste
- 4.21 Resultados de la transferibilidad y los niveles de las competencias sociales en los ingenieros en I+D en Mecatrónica del Noroeste
- 4.22 Resultados de la transferibilidad y los niveles de las competencias profesionales en los ingenieros en I+D en Mecatrónica del Noroeste

Capítulo 5

- 5.1 Análisis cualitativo del indicador Innovación y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Elemag
- 5.2 Análisis cualitativo del indicador Utilización/Desarrollo de Recursos Humanos y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Elemag
- 5.3 Análisis cualitativo del indicador Agilidad Contextual y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Elemag
- 5.4 Análisis cualitativo del indicador Cooperación y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Elemag
- 5.5 Análisis cualitativo del indicador Compromiso/Energía y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Elemag
- 5.6 Análisis cualitativo del indicador Optimización Conjunta y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Elemag
- 5.7 Resultados de la transferibilidad y los niveles de las competencias técnicas en los ingenieros en I+D en Elemag
- 5.8 Resultados de la transferibilidad y los niveles de las competencias metodológicas en los ingenieros en I+D en Elemag
- 5.9 Resultados de la transferibilidad y los niveles de las competencias participativas en los ingenieros en I+D en Elemag
- 5.10 Resultados de la transferibilidad y los niveles de las competencias sociales en los ingenieros en I+D en Elemag
- 5.11 Resultados de la transferibilidad y los niveles de las competencias profesionales en los ingenieros en I+D en Elemag
- 5.12 Análisis cualitativo del indicador Innovación y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Trans-Sur
- 5.13 Análisis cualitativo del indicador Utilización/Desarrollo de Recursos Humanos y sus

- índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Trans-Sur
- 5.14 Análisis cualitativo del indicador Agilidad Contextual y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Trans-Sur
 - 5.15 Análisis cualitativo del indicador Cooperación y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Trans-Sur
 - 5.16 Análisis cualitativo del indicador Compromiso/Energía y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Trans-Sur
 - 5.17 Análisis cualitativo del indicador Optimización Conjunta y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Trans-Sur
 - 5.18 Resultados de la transferibilidad y los niveles de las competencias técnicas en los ingenieros en I+D en Trans-Sur
 - 5.19 Resultados de la transferibilidad y los niveles de las competencias metodológicas en los ingenieros en I+D en Trans-Sur
 - 5.20 Resultados de la transferibilidad y los niveles de las competencias participativas en los ingenieros en I+D en Trans-Sur
 - 5.21 Resultados de la transferibilidad y los niveles de las competencias sociales en los ingenieros en I+D en Trans-Sur
 - 5.22 Resultados de la transferibilidad y los niveles de las competencias profesionales en los ingenieros en I+D en Trans-Sur

Capítulo 6

- 6.1 Condiciones para la transferibilidad de las competencias profesionales

Gráficas

Capítulo 3

- 3.1 Ejemplo de compatibilidad de los índices del indicador Innovación de I+D en la MNC con el sistema sociotécnico
- 3.2 Ejemplo de configuración del sistema sociotécnico en I+D en la MNC e indicadores que favorecen la transferibilidad de competencias profesionales

Capítulo 4

- 4.1 Número de establecimientos de la industria maquiladora en el municipio de Tijuana
- 4.2 Compatibilidad de los índices del indicador Innovación en la I+D en Acústica Digital con el sistema sociotécnico
- 4.3 Compatibilidad de los índices del indicador Utilización/Desarrollo de Recursos Humanos en la I+D en Acústica Digital con el sistema sociotécnico
- 4.4 Compatibilidad de los índices del indicador Agilidad Contextual en la I+D en Acústica Digital con el sistema sociotécnico
- 4.5 Compatibilidad de los índices del indicador Cooperación en la I+D en Acústica Digital con el sistema sociotécnico
- 4.6 Compatibilidad de los índices del indicador Compromiso/Energía en la I+D en Acústica Digital con el sistema sociotécnico

- 4.7 Compatibilidad de los índices del indicador Optimización Conjunta en la I+D en Acústica Digital con el sistema sociotécnico
- 4.8 Configuración del Sistema sociotécnico en I+D en Acústica Digital e indicadores que favorecen la transferibilidad de competencias profesionales
- 4.9 Compatibilidad de los índices del indicador Innovación en la I+D en Mecatrónica del Noroeste con el sistema sociotécnico
- 4.10 Compatibilidad de los índices del indicador Desarrollo/Utilización de Recursos Humanos en la I+D en Mecatrónica del Noroeste con el sistema sociotécnico
- 4.11 Compatibilidad de los índices del indicador Agilidad Contextual en la I+D en Mecatrónica del Noroeste con el sistema sociotécnico
- 4.12 Compatibilidad de los índices del indicador Cooperación en la I+D en Mecatrónica del Noroeste con el sistema sociotécnico
- 4.13 Compatibilidad de los índices del indicador Compromiso/Energía en la I+D en Mecatrónica del Noroeste con el sistema sociotécnico
- 4.14 Compatibilidad de los índices del indicador Optimización Conjunta en la I+D en Mecatrónica del Noroeste con el sistema sociotécnico
- 4.15 Configuración del sistema sociotécnico en I+D en Mecatrónica del Noroeste e indicadores que favorecen la transferibilidad de competencias profesionales
- 4.16 Configuraciones de los sistemas sociotécnicos en I+D en Acústica Digital y Mecatrónica del Noroeste e indicadores que favorecen la transferibilidad de las competencias profesionales

Capítulo 5

- 5.1 Número de establecimientos de la industria maquiladora en el municipio de Mérida
- 5.2 Compatibilidad de los índices del indicador Innovación en la I+D en Elecmag con el sistema sociotécnico
- 5.3 Compatibilidad de los índices del indicador Utilización/Desarrollo de Recursos Humanos en la I+D en Elecmag con el sistema sociotécnico
- 5.4 Compatibilidad de los índices del indicador Agilidad Contextual en Elecmag con el sistema sociotécnico
- 5.5 Compatibilidad de los índices del indicador Cooperación en Elecmag con el sistema sociotécnico
- 5.6 Compatibilidad de los índices del indicador Compromiso/Energía en Elecmag con el sistema sociotécnico
- 5.7 Compatibilidad de los índices del indicador Optimización Conjunta en Elecmag con el sistema sociotécnico
- 5.8 Configuración del sistema sociotécnico en I+D en Elecmag e indicadores que favorecen la transferibilidad de competencias profesionales
- 5.9 Compatibilidad de los índices del indicador Innovación en Trans-Sur con el sistema sociotécnico
- 5.10 Compatibilidad de los índices del indicador Utilización/Desarrollo de Recursos Humanos en Trans-Sur con el sistema sociotécnico
- 5.11 Compatibilidad de los índices del indicador Agilidad Contextual de I+D en Trans-Sur con el sistema sociotécnico
- 5.12 Compatibilidad de los índices del indicador Cooperación en Trans-Sur con el sistema sociotécnico
- 5.13 Compatibilidad de los índices del indicador Compromiso/Energía en Trans-Sur con

- el sistema sociotécnico
- 5.14 Compatibilidad de los índices del indicador Optimización Conjunta en Trans-Sur con el sistema sociotécnico
- 5.15 Configuración del sistema sociotécnico en I+D en Trans-Sur e indicadores que favorecen la transferibilidad de competencias profesionales
- 5.16 Configuraciones de los sistemas sociotécnicos en I+D en Elecmag y Trans-Sur e indicadores que favorecen la transferibilidad de las competencias profesionales

Capítulo 6

- 6.1 Configuración del sistema sociotécnico de la I+D en las MNCs en Tijuana y Mérida

Figuras

Capítulo 1

- 1.1 Red de las competencias profesionales de acuerdo a sus elementos y al análisis de las clasificaciones
- 1.2 Diagrama a bloques de la certificación de competencias profesionales
- 1.3 Gradación de las competencias profesionales de acuerdo a Alles (2002, 2003a)
- 1.4 Indicadores para la configuración sistema sociotécnico

Capítulo 2

- 2.1 La transferibilidad de las competencias profesionales en el individuo
- 2.2 Recipientes de competencias profesionales y las direcciones centralizadas en el individuo para la transferibilidad de competencias profesionales
- 2.3 Niveles de análisis de la transferibilidad de las competencias profesionales
- 2.4 Niveles y direcciones de la transferibilidad de las competencias profesionales
- 2.5 Mecanismos de conversión del conocimiento y conocimiento producido en cada una de las etapas en la organización
- 2.6 Modelo de transferibilidad de competencias profesionales: elementos, bidirección y resultados

Capítulo 3

- 3.1 Diagrama de flujo del proceso metodológico para el análisis de transferibilidad de las competencias en I+D de la MNC
- 3.2 Ejemplo de pregunta de la encuesta STSAS
- 3.3 Diagrama para el análisis de la transferibilidad para cada departamento o equipo de I+D en las MNCs de Tijuana y Mérida

INTRODUCCIÓN

Esta tesis analiza la transferibilidad de las competencias profesionales de los ingenieros en Investigación y Desarrollo (I+D) en empresas multinacionales (MNCs) en México. El objetivo central consiste en mostrar la existencia o no de la transferibilidad de competencias profesionales en ingenieros que trabajan en centros o en actividades en I+D en MNCs de la industria maquiladora. Para lograr este propósito, se realiza una reflexión teórica de lo que son las competencias profesionales, así como, qué se entiende por transferibilidad y cómo se puede analizar en la práctica. El análisis de dos ciudades, en donde la industria maquiladora desempeña un papel importante en su economía local y el estudio de los factores sociotécnicos de la empresa en donde se realiza la I+D muestran la existencia de una transferibilidad de competencias profesionales en diferentes niveles, así como los factores que favorecen o inhiben este proceso.

El contenido de este documento consta de un primer apartado, integrado por el planteamiento del problema de investigación y sus elementos principales. Después se presenta la parte I que se divide en dos capítulos: el primero incluye los primeros acercamientos al concepto de competencias profesionales y su utilización en diferentes contextos, en el siguiente apartado se presenta la importancia de las competencias profesionales en diversos niveles ontológicos, también se integra el estado del arte en el contexto de la I+D y cuáles son los resultados arrojados. Con base en la perspectiva holística se realiza un análisis teórico para construir una definición de competencias profesionales de acuerdo con los objetivos de esta investigación.

En los siguientes apartados se presentan la taxonomía de las competencias profesionales seleccionadas y los niveles propuestos para su evaluación. Para terminar, con los apartados referentes a las competencias profesionales en el individuo, se presentan las características y las aplicaciones de las competencias profesionales.

Desde el apartado 1.2 hasta el final del capítulo se integran las consideraciones teóricas seleccionadas para el contexto: el sistema sociotécnico y las actividades de I+D. Para el marco teórico del sistema sociotécnico se presentan sus elementos, las propuestas ontológicas para su evaluación y sus indicadores. Para finalizar el capítulo se presenta la selección del contexto de la I+D en la MNC, sobre éste se presentan sus conceptos, sus antecedentes en la globalización de estas actividades, las tipologías que se han señalado por diversos autores y las investigaciones sobre la I+D en México.

El Capítulo 2 tiene por objetivo conceptualizar e identificar las barreras y estrategias para la transferibilidad de las competencias profesionales en el contexto sociotécnico de la I+D en la MNC para conocer cuáles son los resultados obtenidos y cada uno de los niveles en donde se reflejan. Para lograr lo anterior el capítulo se integra de las siguientes partes: en primer lugar se presentan las investigaciones que se han dado a la tarea de profundizar en el concepto de transferibilidad de competencias y las que se han realizado en las actividades de innovación en las MNCs.

En segundo lugar se definen cuáles son las direcciones, los elementos y los impactos que integran el proceso de transferibilidad de competencias profesionales en el individuo y en su interacción con el contexto. Por último, se presentan las barreras y las estrategias que han sido señaladas en investigaciones previas para la transferibilidad de las competencias profesionales, se toma en consideración la dimensión ontológica en la que se presentan, así como, los resultados esperados en las actividades en I+D en la MNC, a través de la interacción de los ingenieros con los elementos sociotécnicos.

En la parte II se integra el capítulo 3 que presenta el diseño y desarrollo de la metodología en donde se delimitan las herramientas, de acuerdo con los objetivos de esta investigación, que conducen: en primer lugar la identificación de las competencias profesionales en los ingenieros en I+D, en segundo lugar se analizan los indicadores que enmarcan el sistema sociotécnico de las MNCs, en tercer lugar, se presentan los instrumentos de recopilación de información que se aplicaron en las MNCs, en particular, en cuanto a la entrevista a profundidad con los ingenieros en I+D (el total de entrevistas en las MNCs para el municipio de

Tijuana fueron 15 y en el municipio de Mérida fueron 19) e informantes clave y, por último se presenta la forma de análisis para la transferibilidad con los indicadores e índices del sistema sociotécnico de la I+D en la MNC y los impactos de la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros y sus niveles de desempeño.

En la parte III, se integran los capítulos 4 y 5 que representan la parte empírica del estudio. En cada capítulo se analizan las MNCs entrevistadas en los municipios de Mérida y Tijuana, es decir, en cada una: en los primeros apartados se describen las características previas a la llegada de las MNC vía el régimen maquilador y cómo a través de una reestructuración organizacional, u otros factores, cambia la perspectiva del corporativo y se invierte en las actividades en I+D actividades. En apartados posteriores se analizan cualitativamente los indicadores e índices de los sistemas sociotécnicos en las MNCs que facilitan o dificultan el proceso de transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D y, por último, se presentan los impactos de la transferibilidad de las competencias profesionales en el sistema sociotécnico de cada MNC.

Para finalizar, en los capítulos 4 y 5 se realiza una comparación cualitativa de los sistemas sociotécnicos de la I+D en las MNCs y se integran las opiniones de actores vinculados con estas actividades en el municipio para presentar algunos matices comunes o diferentes en las estrategias, las barreras y los impactos de la transferibilidad de las competencias profesionales.

En el capítulo 6, se recapitula los puntos centrales de la investigación: la existencia, las similitudes y diferencias en cuanto a la transferibilidad de competencias profesionales en las cuatro compañías contrastadas, así como los factores que inhiben o favorecen esta transferibilidad, algunos de los efectos que estas pudiesen tener en las regiones estudiadas, y los aportes y limitaciones que tiene esta investigación.

ANTEPROYECTO

Antecedentes del problema

La transferibilidad de competencias profesionales¹ ha sido analizada a través de perspectivas teóricas que incluyen: la gestión estratégica (*strategic management*), la gestión del conocimiento (*knowledge management*), el aprendizaje organizacional (*organizational learning*), la innovación y la transferencia de tecnología (*technology transfer and innovation*), y la teoría de la empresa basada en el conocimiento (*knowledge-based theory of the firm*), por mencionar algunas.

La importancia de la transferibilidad de las competencias profesionales reside en diversas consideraciones económicas y laborales como la mejoría en las tasas de desempleo, la empleabilidad del trabajador en diferentes sectores económicos (Marsden, 1994; Vargas, 2006) y la identificación de competencias comunes en “ambientes productivos” (Lara, 1997; Hualde y Carrillo, 2007), por consiguiente, *las competencias profesionales con mayor grado de transferibilidad son las que reportan mayores beneficios para la sociedad en su conjunto*” (Ibarra, 2004:44).

Como resultado, la transferibilidad le otorga la posibilidad a la competencia profesional de construir un patrón o norma de desempeño que, a través de determinados mecanismos, garantizan la aceptación y reconocimiento de la misma a nivel nacional para utilizarse en otra función o entorno laboral (Mertens, 1996; Cariola y Quiroz, 1997; Vargas, 2000).

Identificación y delimitación del problema

Se selecciona el contexto de I+D en las MNCs porque son actividades cada vez más complejas como resultado del dinamismo de las industrias y de la tecnología que requieren diferentes competencias profesionales además de las que se obtuvieron en el sector educativo, ya sea que se hayan adquirido a través de programas de capacitación o las actividades propias del departamento de I+D, las competencias profesionales son fundamentales para el desarrollo de

¹ Los aportes teóricos presentados se basan en las teorías basadas en el conocimiento, entonces, el concepto de competencias profesionales lo integran el conocimiento declarativo y el conocimiento tácito (Polanyi, 1962).

las actividades de I+D, para la formación de nuevos recursos humanos y de nuevas empresas (Molina, 2000; Letelier et al., 2005).

En la I+D el profesionalista realiza sus competencias profesionales (Pena y Borges-Andrade, 2007) ya que es un marco de referencia básico por el valor que las experiencias y la acción pueden tener en la generación, transmisión y desarrollo de las competencias; también por la necesaria adaptación de las mismas a contextos concretos (Navío, 2001).

Esta multiplicidad de competencias profesionales en los ingenieros en las actividades de I+D son identificables en el contexto sociotécnico (Vargas, Casanova y Montanaro, 2001), sin embargo, se desconoce si ¿se realiza la transferibilidad de las competencias profesionales por el ingeniero en diferentes configuraciones sociotécnicas de un mismo sector productivo? Por lo que el objetivo de este proyecto es analizar la transferibilidad de las competencias profesionales de los ingenieros que laboran en actividades de I+D en MNCs con diferentes configuraciones sociotécnicas.

Justificación

A pesar de que existen algunos trabajos que tratan de explicar los factores que generan o desarrollan las competencias profesionales de los ingenieros en diversos sectores industriales, ninguno de ellos ha considerado analizar la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D y posteriormente realizar un análisis comparativo en un mismo sector productivo con diferentes configuraciones sociotécnicas (Alonso, Carrillo y Contreras, 2000; Contreras, 2000; Vargas, 2001).

La importancia de la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en diferentes configuraciones sociotécnicas reside en los beneficios por parte del ingeniero, de la industria y de la región; algunos beneficios señalan una mayor vinculación con las instituciones educativas, mayor participación en los mercados internacionales, el desarrollo profesional de los ingenieros y el fortalecimiento de las actividades en I+D, por mencionar algunos (Bunk, 1994; Argote e Ingram, 2000; Cummings y Teng, 2003).

Por lo que se busca contribuir en el conocimiento de la transferibilidad de las competencias profesionales que detentan los ingenieros que laboran en la I+D en MNCs en México ya que se dispondría de información sobre las competencias profesionales más requeridas dentro un sector específico, sus niveles de desempeño, cuáles tienen mayor importancia, las fortalezas y debilidades en los elementos sociotécnicos que facilitan el proceso de la transferibilidad, y las estrategias que han implementado las MNCs para este apoyar este proceso.

Por último, esta propuesta de investigación es factible ya que se cuenta con la aprobación para el trabajo de campo en al menos una empresa (en Mérida). Además, se cuenta con el soporte de un grupo de investigadores expertos en esta línea de investigación por parte de El Colef y de la UAM, entre otras.

Preguntas centrales de investigación

- ¿En las industrias multinacionales, particularmente las maquiladoras, de Tijuana y Mérida se realiza la transferibilidad de sus competencias profesionales por los ingenieros en la I+D?
- ¿Cuáles son los factores que se relacionan con la transferibilidad de las competencias profesionales o no transferibilidad de las competencias profesionales por el ingeniero en I+D?
- ¿Qué impactos tiene la transferibilidad de competencias profesionales en el individuo, la empresa y la región?

Objetivo general

Identificar la existencia de la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros que laboran en actividades de investigación y desarrollo (I+D) en empresas multinacionales (MNCs) con diferentes configuraciones sociotécnicas en México.

Objetivos específicos

1. Identificar los factores de transferibilidad de competencias en MNCs que realizan I+D en Tijuana y Mérida.
2. Conocer las configuraciones sociotécnicas de la I+D en las MNCs en Tijuana y Mérida.
3. Identificar los efectos de la transferibilidad de competencias en el individuo, la empresa y la región.

Hipótesis de trabajo

H1. En las MNCs de Tijuana y Mérida se realiza la transferibilidad de competencias profesionales por los ingenieros en I+D en diferentes niveles ontológicos, esta dependerá de los niveles de las competencias profesionales de los ingenieros, la configuración sociotécnica de la MNC y el entorno regional.

Metodología y técnicas de investigación

La metodología de esta investigación se basa en un estudio comparativo en las actividades de I+D en MNCs localizadas en dos regiones en México. Para ello se definen los siguientes pasos:

1. En esta investigación se realiza una comparación descriptiva del contexto que incluye las regiones seleccionadas, el sistema sociotécnico que presenten las actividades de I+D y las competencias profesionales de los ingenieros en las actividades de I+D, con el objetivo de conocer los factores que se circunscriben en la investigación región-sistema sociotécnico de I+D -competencias profesionales y cómo se relacionan para una posible transferibilidad de las competencias profesionales en cada contexto.
2. A partir de la fase exploratoria se establecen un criterio de selección de las MNCs con diferentes niveles sociotécnicos dentro del sector productivo electrónico: Como por ejemplo:
 - *Tijuana.* En esta ciudad se encuentra un importante conglomerado de empresas productoras de televisores y de maquiladoras pertenecientes a otros sectores que realizan actividades de I+D, como los productos médicos, las telecomunicaciones y las empresas aeroespaciales (Hualde y Carrillo, 2007).

- *Mérida.* Se ha encontrado en esta localidad empresas maquiladoras electrónicas, aeronáuticas y aeroespaciales, aunque se desconocen sus características asociadas a la I+D (Castilla y Torres, 1994, 2007).

La selección de las MNCs depende, en buena medida, del acceso a las mismas.

Técnicas utilizadas

Revisión de fuentes documentales.

La entrevista a profundidad

- Guión de entrevista para ingenieros en I+D en la MNC (HERRAMIENTA B)
- Guión de entrevista para los gerentes vinculados con la I+D en la MNC (HERRAMIENTA C)
- Guión de entrevista para los gerentes de RH en la MNC (HERRAMIENTA D)
- Guión de entrevista para las asociaciones vinculadas con la I+D en la MNC en Mérida y Tijuana (HERRAMIENTA E)

Evaluación análisis del sistema sociotécnico (STSAS): en esta encuesta se recolecta la información sobre los aspectos estructurales sociotécnicos del departamento de I+D proporcionada por los ingenieros en I+D (Pasmore, 1988).

Matriz de competencias profesionales individual/grupal: para identificar las competencias profesionales de un equipo o unidad de trabajo, con el propósito de identificar si las competencias con las que cuenta el grupo de integrantes son las que demandan los proyectos o actividades a realizar (Le Boterf, 2001).

Sujetos de investigación

Ingenieros asociados a actividades de I+D: Se entiende por ingeniero la persona que aplica un conjunto de conocimientos y técnicas al saber científico a la utilización de la materia y de las fuentes de energía.

Fuentes de información básica y complementaria

Básica: Ingenieros relacionados con actividades de I+D y gerentes de empresa.

Complementaria: Asociaciones, cámaras y actores vinculados con las actividades de I+D.

Estrategia de análisis

Análisis cualitativo, elaborar un listado de familias de acuerdo a las competencias profesionales generadas, y los índices e indicadores del sistema sociotécnico para identificar los elementos favorables en el individuo y el contexto para la transferibilidad de las competencias profesionales.

PARTE I. La transferibilidad de las competencias profesionales en I+D en las MNCs. Reflexiones teóricas para su entendimiento

CAPÍTULO 1. Competencias profesionales e I+D relación inextricable para la transferibilidad

El capítulo se divide en dos partes de acuerdo con los conceptos centrales: las competencias profesionales y el sistema sociotécnico de la I+D en la MNC. En la primera parte se construye el concepto de competencias profesionales basado en las teorías del conocimiento de tal forma que se tenga un concepto y clasificación que refleje los elementos cognitivos en el individuo y su necesaria ejecución en un determinado contexto.

En la segunda parte se adopta la teoría del sistema sociotécnico que coadyuva a integrar en el contexto de I+D los elementos principales de estas actividades: el individuo y la tecnología. Por último, se describen las características del contexto de la I+D en la MNC en el que se realiza la transferibilidad de las competencias profesionales, en donde, convergen el manejo de tecnologías avanzadas y el individuo es el agente central; también se presentan los factores que impulsaron a las MNCs en su dispersión geográfica hacia países en desarrollo, como el caso de México.

1.1 Las competencias profesionales. Reflexiones teóricas y prácticas relevantes para una perspectiva holística

En este primer apartado se integra el marco teórico de las competencias profesionales, primero se especifica el término competencia, después se subraya la importancia de las competencias profesionales a través de las diferentes perspectivas de los individuos, las instituciones educativas y gubernamentales, así como el impacto en cada uno de ellos; en este apartado se integra la importancia de las competencias profesionales para la I+D en las MNCs. En el

siguiente apartado se adopta la perspectiva holística que integra a las competencias profesionales y el contexto, a partir de este último punto, se elabora el cuestionamiento ¿Qué son las competencias profesionales? Para tener una base teórica sobre la que se construya el concepto se retoman las diversas propuestas sobre el conocimiento y sus clasificaciones para seleccionar los respectivos elementos de las competencias profesionales.

Con base en la construcción del concepto de competencias profesionales se adopta la clasificación de Bunk (1994), también se presenta la gradación de las competencias profesionales para evaluarlas conforme al nivel demostrado por el individuo y, para finalizar, las aplicaciones de las competencias profesionales para el beneficio del profesionista, la empresa y la región.

1.1.1 Las competencias son...anfibología del concepto

El término competencias puede ser utilizado en diferentes contextos con diferentes significados, en consecuencia, primero se matiza la utilización del término competencia de acuerdo con las ciencias sociales, para concluir en específico, el sentido en el que se utiliza en el desarrollo de esta investigación.

La discusión del surgimiento del término de competencia resulta un tanto compleja, diversos autores señalan la autoría de la aparición del término competencia, a finales de los años sesenta, al investigador norteamericano David McClelland (1973) debido al cuestionamiento sobre la validación de las pruebas de aptitud y de inteligencia que se aplicaban a los individuos en las universidades de Estados Unidos (Vossio, 2002; Herrera, 2004), ya que no predecían el éxito profesional o adaptación a los retos de la vida laboral.

Es preciso señalar que el término competencia no tiene un significado único, e incluso podría llevar a ciertas confusiones en su significado. Por lo que, la palabra competencia se entiende de distintas formas: para el abogado como la autoridad de una persona u organismo, para el deportista como la disputa de un torneo, para el empresario es cuando existen una o más organizaciones que ofrecen productos similares o dirigen su producción hacia el mismo

mercado y para el capital humano aún no se logra una definición consensuada (Marzo, Pedraja y Rivera, 2006; Sagi-Vela, 2004).

En este mismo contexto, la lengua española le asigna al término competencia dos significados esenciales: el de autoridad como *ostentar la responsabilidad, la autorización o el derecho a decidir, producir, prestar servicio, actuar, ejercer o reclamar*” y el de capacidad como la *“posesión de los conocimientos, las aptitudes y la experiencia para ejercer* (Mulder, 2007:8).

Por su parte, Prieto (2003) realiza un análisis semántico, histórico y evolutivo del concepto competencia concluyendo en seis grandes acepciones, de la idea como: autoridad, capacitación, competición, calificación, incumbencia y suficiencia; de esta manera provee las delimitaciones correspondientes del concepto con el fin de de brindar una comprensión de acuerdo con las instituciones en las que se emplea.

De lo anterior se puede concluir que el término competencia es un concepto maleable en diferentes organizaciones o instituciones que lo empleen, pero que al mismo tiempo se contextualiza y utiliza de acuerdo a las necesidades que se presenten, durante el desarrollo de esta investigación, el concepto de competencia hace referencia a la suficiencia de conocimientos y habilidades en la ejecución de las actividades de I+D (Prieto, 2003). En el siguiente apartado se presenta la relevancia que han adquirido las competencias profesionales para el individuo, las empresas y en las instituciones educativas.

1.1.2 Importancia de las competencias profesionales en diferentes niveles ontológicos

Las competencias profesionales no son la panacea a todos los problemas que se presentan en el mundo globalizado, sin embargo su importancia se señala conforme las diferentes perspectivas de su postura holística: el individuo, las empresas y las regiones. En este acuerdo el objetivo de este apartado es presentar las diferentes razones que les otorgan importancia a las competencias profesionales para su implementación en cada uno de los niveles vinculados con la formación profesional y el empleo, cultura organizacional y políticas públicas empresariales.

En primer lugar se señala la importancia de las competencias profesionales en el elemento central que las posee: el profesionista; para el profesionista la importancia reside en la utilidad principal de las competencias profesionales que es su transferibilidad, conforme a las características de un contexto dinámico de trabajo, que resulta en percepciones positivas sobre el profesionista en la empresa, a través de: la colaboración, la resolución de problemas y, el desempeño competente, eficiente y exitoso en las labores (Warglien, 1990).

A través de las competencias profesionales el profesionista realiza una autoevaluación sobre los niveles de competencias, sus puntos débiles y fuertes, sus necesidades de mejora para seleccionar un itinerario formativo para su recualificación, promoción profesional, movilidad profesional, posibilidades de empleo y formación continua; de esta manera el profesionista tiene más información sobre su identidad profesional (Santos, 2001).

De igual manera esta información sobre el nivel de sus competencias profesionales le concede al trabajador la posibilidad de integrarse en empresas con actividades de innovación, complejas formas de organización del trabajo, transferencia tecnológica e investigación que le demandan tomar decisiones que integran concepción, precisión y previsión para la resolución de problemas, I+D de producto y proceso o servicios (Vargas, 1999).

En segundo lugar el interés de la empresa en las competencias profesionales reside en el incremento en su potencial de gestión de recursos humanos (Bjornavold, 1997), puede considerarse como un tipo de contabilidad (*accountability*) de los recursos en competencias profesionales en la empresa que les permitiría una mejor administración de los mismos para el reclutamiento, selección, capacitación, desarrollo o programas de incentivos (Vargas, 2000). A continuación se matiza esta importancia:

Las múltiples aportaciones de las competencias profesionales a través de: las bases de datos, documentación física o electrónica, los procesos de trabajo, transferencia tecnológica, la arquitectura de productos y servicios; se contribuye al desarrollo de una memoria organizacional (Mertens, 2002). Este almacenamiento de experiencias apoya a los integrantes

en la búsqueda de información sobre errores cometidos y éxitos alcanzados que le provean de una certeza en el desempeño de sus funciones.

Las competencias profesionales ofrecen un lenguaje común entre los integrantes que facilita la comunicación en los equipos de trabajo, entre las direcciones y las unidades funcionales; que promueve una mayor celeridad para alcanzar con éxito los objetivos empresariales (Santos, 2001). En este sentido, el lenguaje común intrafirma orienta a los profesionistas sobre cuáles son los resultados esperados y cómo se define el valor de la organización para que delimite su desempeño laboral acorde con éstos y a partir de éste percibir estabilidad laboral (Armenteros y Lovio, 2003).

Otro resultado importante de las competencias profesionales para las empresas es referente a la acotación del nivel de logro efectivo de sus funciones o proyectos respecto al nivel deseable según los objetivos de la organización (Ortoll, 2004), es decir, a través de sus competencias profesionales los integrantes de la empresa traducen los objetivos de la empresa en objetivos individuales, como resultado la suma de los objetivos individuales alcanzados con éxito definen el crecimiento de la empresa (Armenteros y Lovio, 2003).

A través de las competencias profesionales se articulan los valores de la empresa, es decir, es la percepción clara sobre el valor asignado dentro de la empresa al contenido y estructura de las competencias profesionales, las actividades y recursos (Armenteros y Lovio, 2003), como resultado, los integrantes y la empresa se dirigen a fomentar, utilizar, accionar o desarrollar el desempeño o actividades que le otorgan una mejor apreciación ante la empresa y, esta a su vez matiza una cultura organizacional homogénea conforme a sus objetivos.

Una tercera importancia para la empresa subyace en la práctica de la gestión de recursos humanos por competencias profesionales en la empresa que comprende diversos procesos como se señala a continuación:

Las competencias profesionales definen, articulan, unifican y focalizan los requerimientos de los perfiles profesionales en los diferentes niveles jerárquicos de cualquier empresa

productiva (Blas, 1999), de manera que les facilita a los gestores la elaboración de las políticas de los recursos humanos en la empresa a través de criterios consistentes en los procesos de: selección, promoción, evaluación del desempeño y planes de sucesión de personas (Pereda, Berrocal y López, 2002).

También dentro de la gestión es importante la implementación del sistema de evaluación y los sistemas de reconocimientos y recompensas para premiar al profesionista; los cuales, tienen como base los elementos objetivos aportados por las competencias profesionales de acuerdo al logro de objetivos y la transferibilidad de las competencias claves de la organización (Armenteros y Lovio, 2003; Ortoll, 2004).

En el contexto empresarial, las competencias profesionales son importantes para enfocar los programas de formación y capacitación de acuerdo con las necesidades específicas de cada función (Ortoll, 2004), desde luego, las competencias profesionales conforman una etapa importante en el proceso de aprendizaje organizacional que es el momento en donde se puede gestionar y actuar directo sobre el aprendizaje debido a que no se puede gestionar sobre el aprendizaje o competencias porque son procesos inherentes al individuo (Mertens, 2002).

La penúltima importancia de las competencias profesionales reside a través de la perspectiva regional en su utilidad a través de dos enfoques: las políticas sobre la formación profesional y las políticas de empleo., que a continuación se matizan:

En primer lugar el enfoque por competencias representa un reto importante para las instituciones de educación superior porque ofrece la posibilidad de buscar espacios formativos innovadores que permitan a los estudiantes acercarse a los espacios reales de trabajo e interactuar en los mismos (Mota, 2008).

Introducen en el sistema educativo un mayor nivel de flexibilidad (Grootings, 1994), también permiten un avance social aplica las reglas propias de una pedagogía humanista “centrada en el aprendiz” otorgándole más control y autonomía en su aprendizaje (Navío, 2001), de esta manera desde la etapa de formación profesional el individuo a través de la

selección de diversas estrategias recopila experiencias, que va integrando, previas de su inserción laboral.

Además para el sistema educativo las competencias profesionales son un vínculo útil entre la acción y los conocimientos que definen cualificaciones a partir de comportamientos observables, claros, definidos y catalogados para su medición (Navío, 2001). Para la medición de las competencias profesionales se externalizan y reconocen los conocimientos asociados al trabajo que son una herramienta para la acreditación de las actividades profesionales (Blas, 1999).

Para las instituciones gubernamentales las prácticas enfocadas en las competencias profesionales tienen importancia en el sector educativo, en donde, se ha realizado el ejercicio de identificación de competencias profesionales para modificar la currícula profesional y para establecer modelos de formación (Vargas, Casanova y Montanaro, 2001); en otras palabras, los contenidos de los programas de formación profesional (inicial y continua) empezarán a orientarse sobre todo a la adquisición de competencias profesionales, de ahí el interés de los responsables de los sistemas de formación pública (Blas, 1999).

Grootings (1994) señala la importancia de utilizar el concepto de competencias profesionales para adaptar los sistemas de Formación de Nivel Superior con el surgimiento de nuevas competencias derivadas de nuevos tipos de organización laboral, innovaciones tecnológicas y perfiles profesionales; esto les facilita a los formadores y a las organizaciones referentes de análisis comunes que hasta el momento no tenían debido a las particularidades que cada función o empresa representa (Navío, 2001).

Otro señalamiento en el ámbito educativo es respecto al ofrecimiento de las competencias profesionales como una alternativa a la selección de saberes escolares iniciales basados en las disciplinas y en los diplomas (Navío, 2001), de esta manera se refuerza el aumento del interés por la modularización de la educación en el nivel superior (Grootings, 1994).

El segundo enfoque que señala la utilidad política de las competencias profesionales es señalada por Blas (1999) que enuncia la importancia de las competencias profesionales reside en las políticas públicas para el empleo como un importante instrumento para las administraciones públicas.

En un nivel mayor, también para la sociedad son importantes las competencias profesionales en las prácticas que simplifican la transferibilidad de competencias profesionales entre diversos ámbitos (educación, trabajo, sociedad) y mejorar la administración de recursos (Bjornavold, 1997).

En términos generales, para el individuo su importancia reside en su desarrollo profesional del individuo; para la empresa la importancia reside en la elaboración del sistema de gestión de competencias y detentar una cultura organizacional común, y para la región la importancia reside en la modificación de las políticas sobre formación y empleo que impacten en el contexto educativo y el profesionista. En este sentido, las competencias profesionales son el nuevo paradigma en que permea el desarrollo profesional del individuo en su formación inicial y continua, por ende las empresas y las instituciones gubernamentales coadyuvan en este trayecto para competir con base al recurso más valioso que tienen: su capital humano.

De acuerdo con lo anterior se señalaron el contexto educativo y laboral como facilitadores para la creación, desarrollo, adaptación, transferibilidad y gestión de las competencias profesionales, en este sentido la vinculación de las competencias profesionales con el entorno laboral. En esta investigación el contexto laboral seleccionado es la I+D en la MNC por la importancia que se le otorga como elemento de desarrollo a nivel individual, organizacional y regional, en particular, por las posibilidades que otorga su estructura para la transferibilidad de las competencias profesionales.

1.1.2.1 Las competencias profesionales en el contexto de I+D: estado del arte

En este apartado se presentan las investigaciones en diferentes regiones que se han realizado sobre las actividades de I+D que han tenido por objetivo general: la gestión del personal por

competencias profesionales; por otro lado, la empresa obtiene una referencia del capital con el que cuenta y sobre el que debe de programar sus acciones.

La primera investigación a señalar tuvo como objetivo identificar las competencias profesionales en un centro de I+D en Italia para obtener nuevos procedimientos para las evaluaciones del personal de acuerdo con las competencias profesionales definidas para cada función. Con base en la técnica de entrevista y la observación de las ejecuciones de los investigadores, como resultado, se identificaron las competencias profesionales del personal y se presentaron mediante una matriz grupal en la que se observa la intersección de las capacidades y las situaciones reales definidas con anterioridad por supervisores, clientes y colaboradores (Capaldo, Volpe y Zollo, 1996).

En investigaciones en el Reino Unido, con el apoyo de tecnologías de información (TI), se identificaron las competencias del personal de I+D mediante la recolección y procesamiento de grandes volúmenes de información. El objetivo de esta investigación fue fortalecer el concepto de competencias profesionales como una herramienta para alinear la toma de decisiones en la administración de I+D de acuerdo con los objetivos de la empresa (Klein, Gee y Jones, 1998).

En la búsqueda de un sistema que pronostique las competencias profesionales necesarias para el desempeño actual y futuro del centro de investigación en el sector agrícola de Brasil, en el centro de I+D agrícola de Embrapa, y con la participación de los administrativos e investigadores del centro, así como investigadores externos, se identificaron las competencias de los investigadores por medio de la técnica Delphi,² se obtuvo como resultado la formulación de un sistema de gestión que incluía: los programas de capacitación, contratación, selección y ubicación de los investigadores (Guimaraes et al., 2001).

² Esta técnica se utilizó para conocer cuáles eran las competencias profesionales que eran necesarias para laborar en el departamento de I+D que consistió en la elaboración de un cuestionario que, en la primera etapa, se le aplicó a los investigadores que evaluaban a los ingenieros del departamento y, a partir de los resultados obtenidos, se elaboró un segundo cuestionario que contenía el listado de competencias profesionales específicas obtenidas la primera etapa y se les repartió a los miembros del departamento, administrativos y colaboradores para obtener su opinión sobre la selección de competencias, definición e importancia para el desarrollo futuro del centro.

Por su parte, los investigadores Armenteros y Lovio (2003) realizaron en Cuba la identificación de las competencias en un centro de I+D en dos niveles: en la organización y los recursos humanos. En la investigación se utilizaron técnicas como las discusiones colectivas, la lluvia de ideas y los cuestionarios; para la implementación de estas técnicas se contó con la participación de los principales actores de la organización: directivos de la empresa, jefes de departamento y secciones. Esta diversidad de técnicas y participación de actores dieron como resultado la obtención de la información necesaria para la determinación de las competencias esenciales para la organización y las genéricas para el individuo, que otorgan la posibilidad de implementar acciones encaminadas a la gestión de las competencias profesionales.

En Guadalajara, México, Rodríguez (2005), con base en el modelo de competencias profesionales, realizó un análisis con triangulación de datos, el propósito de la investigación fue conocer la incidencia de la tecnología y competitividad sobre las condiciones sociales y económicas en la industria electrónica, entre los principales señalamientos se indicó que la creatividad es uno de los principales requisitos para las funciones de los ingenieros en I+D mientras que la experiencia en investigación quedó en segundo lugar.

Las investigaciones señaladas son una muestra específica de la difusión de las competencias profesionales en la I+D con la intención de mejorar las estrategias de su gestión en estas actividades complejas, sin embargo, las investigaciones no integran una perspectiva holística con las características de la I+D y sus impactos en la transferibilidad de las competencias profesionales. En este sentido, en el siguiente apartado se presentan las teorías en las que se integran las competencias profesionales para tener una perspectiva de del enfoque que se selecciona de acuerdo con los objetivos de esta investigación.

1.1.3 Enfoques teóricos de las competencias profesionales: la perspectiva holística

A continuación se presentan los diversos enfoques de los procesos con que se determinan las competencias profesionales, desde un enfoque centrado en la tarea y la descripción específica de las actividades que involucran hasta el perfil que considera los diferentes elementos con los que el individuo hace las labores más flexibles para dar una respuesta a las variables que se presentan de acuerdo con la propuesta de Gonczi y Athanasou (2004), quienes, denotan tres

enfoques teóricos que se han propuesto para el ámbito laboral: el enfoque conductista, el enfoque genérico y el enfoque holístico.

El primer enfoque, el conductista³, tuvo preponderancia durante la década de los años sesenta y setenta, el enfoque de competencias centrado en la tarea se refería a las conductas discretas, y estaba asociado con la realización de tareas atomizadas, es decir, enlista en específico las tareas relacionadas para obtener resultados satisfactorios. Por lo que la conceptualización de las competencias profesionales alude a la capacidad de la persona para la ejecución de la tarea de su puesto de trabajo y su evaluación es a través de la manifestación observable de la ejecución laboral (Gonczi y Athanasou, 2004).

En contraste, las críticas de este enfoque se basan en que se ignoran los procesos adyacentes que realiza el individuo para ejecutar sus funciones, la complejidad de la actuación, el papel cognoscitivo del trabajador en la actuación inteligente, los procesos de grupo y su efecto en la ejecución; además del marcado enfoque positivista y la reducción a la más mínima expresión de las tareas. Por lo tanto este enfoque es impropio para conceptualizar el desempeño profesional y existen críticas muy serias sobre su relevancia para trabajar en cualquier nivel (Gonczi y Athanasou, 2004).

El segundo enfoque, el genérico,⁴ se toman en cuenta los atributos generales del individuo que son cruciales para una ejecución efectiva, es decir, lo que una persona sabe hacer y puede hacer. Esta aproximación se concentra en los procesos cognitivos internos del individuo (conocimiento, pensamiento, razonamiento, reflexión, etcétera), que pueden aplicarse en otras situaciones, ya que estos procesos mantienen la característica de transferibilidad porque ignora el contexto en el que es aplicado el conocimiento (Gonczi y Athanasou, 2004).

³ Algunas metodologías que conceptualizaron a las competencias con este enfoque fueron (DACUM, AMOD y SCID), posteriormente incorporaron desempeños sociales como: comunicación, toma de decisiones, resolución de problemas, entre otras (Vargas, Casanova y Montanaro, 2001).

⁴ Algunas definiciones que reflejan este enfoque son la investigación realizada por McClelland (1973) quien centra su definición de competencias en los atributos del trabajador y el informe de la *Secretary's Commission on Achieving Necessary Skills* (SCANS) que su clasificación contiene a las competencias básicas y las competencias transversales (Vargas, 2004a).

Las críticas de este enfoque son que se descontextualiza la competencia, que no existe tanta certeza sobre la existencia de las competencias genéricas porque la experiencia equipa al trabajador de conocimientos específicos y los individuos demuestran poca capacidad para transferir su experiencia de un área o actividad a otra y, por último, los atributos generales son limitados para aquellos trabajadores que se encuentran en contextos específicos (Gonczi y Athanasou, 2004).

El último enfoque, el holista,⁵ conjunta los dos enfoques teóricos anteriores, es decir, los atributos generales utilizados por el profesional y el contexto en el que los ejecuta. Esta aproximación observa las complejas combinaciones de los procesos cognitivos internos del individuo (conocimiento, actitudes, valores y habilidades) que son utilizados para entender y ejecutar las actividades relacionadas con sus funciones. La conceptualización de la competencia es relacional, es decir, conjuga la ejecución del individuo (resultado de la combinación de sus atributos) y las actividades que tiene que desempeñar en el contexto funcional, organizativo y estructural, de ahí su naturaleza “holística” o “integral” (Gonczi y Athanasou, 2004; Navío, 2001).

Este concepto “holista” se sobrepone a todas las objeciones teóricas de las competencias, ya que permite incorporar ética y valores en las ejecuciones competentes, la necesidad de reflexionar en la práctica, la importancia del contexto y el hecho de que existe más de una manera de actuar con competencia. Entonces, en esta investigación se conceptualiza a las competencias profesionales en el enfoque integrado u holístico porque conjuga los atributos generales del profesionista como los procesos cognitivos, actitudes y aptitudes; y los recursos que le provee el contexto laboral para realizar sus funciones.

En las aproximaciones teóricas se han delineado algunas características con las que se ha clasificado al profesionista como competente, pero la relevancia en la utilización del concepto competencias profesionales no sólo incluye al individuo sino que su importancia se amplía al

⁵ Un ejemplo son las calificaciones nacionales profesionales propuestas por Gran Bretaña (*National Vocational Qualifications*, NVQs) que integran el enfoque holístico. Este modelo hace referencia a la relación con otros trabajadores, la adaptación a la organización, la seguridad e higiene, etcétera (Vargas, Casanova y Montanaro, 2001). Este enfoque se ha reestructurado con los cambios organizacionales extendiéndose en los discursos de autores como Le Boterf (2001) y Lévy-Leboyer (2003).

contexto en el que se realiza, por lo tanto en el siguiente apartado se responde ¿Qué son las competencias profesionales? ¿Cuáles son elementos que las integran?

1.1.4 El conocimiento y su clasificación: una base para la conceptualización de las competencias profesionales

A través de la revisión de la literatura cada autor ha abordado a las competencias profesionales de acuerdo a perspectivas educativas o laborales, proponiendo una amplia gama de definiciones, clasificaciones y elementos que la conforman. Por lo que en los siguientes tres apartados se presenta una definición y clasificación a partir de cada uno de los saberes seleccionados con el propósito de mantener un hilo conductor que aclare y delimite a las competencias profesionales en su justa dimensión.

El trabajador en el momento de realizar sus funciones supone una movilidad de saberes o conocimientos de los que se componen las competencias profesionales⁶, por lo que antes de presentar una definición, es necesario e imprescindible presentar las posturas teóricas del conocimiento, para seleccionar una propuesta con la correspondiente clasificación y de las que se derivan las respectivas para las competencias profesionales con base en estos fundamentos teóricos.

Lo que da origen al concepto central de competencias profesionales es el conocimiento,⁷ que se define por Nonaka (1994) como el proceso dinámico de justificación de creencias personales hacia la verdad, otra definición proviene de Davenport, De Long y Beers (1998): el conocimiento es información combinada con experiencia, contexto, interpretación y reflexión.

⁶ Se elige el concepto de competencias profesionales debido a que las competencias laborales se definen “como una capacidad efectiva para llevar a cabo exitosamente una actividad laboral plenamente identificada” (Vargas, 2004a, 2004b), es decir, están relacionadas con habilidades que el trabajador utiliza para realizar una tarea específica. Por consiguiente se hace referencia a las competencias profesionales porque se enfocan al desempeño profesional en diversidad de contextos. De acuerdo con lo anterior esta investigación hará referencia al segundo concepto debido a que está enfocada al grupo de ingenieros que laboran en I+D.

⁷ De acuerdo con la postura teórica de Sladogna (2003) que analiza a la empresa como un espacio de gestión del saber, se indica que el saber adquiere un rango diferente al conocimiento, ya que de acuerdo con la postura de la autora, considera que para la formación de conocimientos debe de ser responsable la sociedad, pero la empresa adquiere la responsabilidad para la formación y desarrollo de saberes. Por otro lado, en la literatura extranjera utilizan la palabra *knowledge* (conocimiento) de manera indistinta a la aclaración que hace Sladogna (2003) en el contexto empresarial. Por lo tanto, para esta investigación, se asume que se utilizará indistintamente la palabra conocimiento o saber para el contexto empresarial en el que se inserta esta investigación.

El conocimiento es una forma de alto valor de información que está lista para aplicarse en las decisiones y acciones.

Por último Ortoll (2004:340) define el conocimiento como *el mapa mental sobre conceptos y nociones de la realidad que servirán de base para llevar a cabo una actuación*, por lo tanto, de acuerdo con la línea basada en el conocimiento sobre la que se desarrolla esta investigación se adopta la propuesta de Nonaka (1994) que se enriquece y complementa con otras investigaciones para tener un enfoque completo sobre este concepto. Para capturar los procesos naturales no explícitos de las competencias se presenta la taxonomía del conocimiento de Polanyi (1962): el conocimiento tácito y el conocimiento explícito.

El saber tácito⁸ se refiere al saber enraizado en la mente del individuo a través de las acciones y experiencia; y es difícil de visualizar, compartir y transmitir con otros individuos (Polanyi, 1962) algunos ejemplos son: las corazonadas, creencias, perspectivas, valores, emociones, entendimiento personal, ideas e ideales. Este conocimiento puede ser transferible con el imprescindible intercambio de personal clave y el soporte de todos los sistemas vinculados a él (Nonaka, Toyama y Nagata, 2000).

Por su parte, Nonaka (1994) clasifica el conocimiento en dos dimensiones: la técnica y la cognitiva; la primera abarca las habilidades informales (*know how*), la segunda dimensión consiste en los esquemas, modelos mentales, creencias y percepciones tan internalizadas que se dan por verdad, es decir, reflejan la imagen de la realidad y la visión del futuro. Los medios para que el trabajador pueda exteriorizar su saber tácito es a través de: resolución de problemas, acciones, diálogo, debates, compartir experiencias, involucrarse y comprometerse en un contexto y localidad específica (Nonaka y Takeuchi, 1995).

⁸ En esta definición se cita a Polanyi (1962) como el investigador que acuñó el conocimiento tácito y el explícito, sin embargo al primero lo describe como difícil de codificar por el individuo, por el contrario, Nonaka (1994) retoma el concepto de Polanyi (1962) y lo redirecciona en una perspectiva más práctica y a través de su modelo de conversión posibilita su externalización, por lo tanto, es a través de la segunda postura, y otros trabajos complementarios, que se concibe el conocimiento tácito debido a la naturaleza transferible en la que se circunscribirán las competencias y las estrategias para que esto suceda.

Algunos medios que favorecen la obtención del conocimiento tácito pueden ser: el manejo de tecnologías, las actividades formales de capacitación y actividades informales (aprender haciendo, aprender por interacción, aprender produciendo) (Bell y Pavitt, 1992; Yoguel, 2000); expandiendo la comunidad de interacción a través de intercambios intrafirma e interfirma⁹ (Nonaka y Takeuchi, 1995); y en contextos laborales intensivos en conocimiento como por ejemplo: centros de I+D, empresas de ingeniería, empresas de software y firmas consultoras (Capaldo, Volpe y Zollo, 1996).

Por otro lado, el saber explícito (declarativo)¹⁰ se refiere al saber que es codificado en lenguaje formal y sistematizado (Polanyi, 1962); puede ser adquirido a través de: patentes, libros, manuales, cursos, programas informáticos (*software*), bases de datos y fuentes similares (Pisano, 2000). Este conocimiento explícito puede ser combinado, almacenado, retornado y transmitido con relativa facilidad a través de varios mecanismos,¹¹ aunque solo toma sentido y utilidad a través del conocimiento tácito que reside en los individuos (Polanyi, 1962).

De acuerdo con lo anterior, el conocimiento tácito involucra una perspectiva que incluye los conocimientos técnicos y habilidades que pueden crearse y desarrollarse a lo largo de la trayectoria profesional del ingeniero y, en el mismo nivel de importancia, se posiciona el conocimiento declarativo mediante su exteriorización o su codificación. En este sentido, el propósito de esta investigación se cuestiona ¿Cuáles son las clasificaciones de conocimiento que facilitan a la selección de las competencias profesionales que se consideran importantes para el individuo? A partir de la respuesta obtenida se selecciona una clasificación de las competencias profesionales con base en el conocimiento tácito y el conocimiento explícito.

⁹ Casson y Singh (1993) señalan que para difundir la información en los campos de investigación de naturaleza tácita, se requiere una interacción cara a cara entre los profesionistas, aunque, por su parte Tidd, Bessant y Pavitt (2005) señalan que los avances en las tecnologías de la comunicación incrementan el flujo de conocimiento tácito y codificado.

¹⁰ De acuerdo con la teoría del aprendizaje, el componente declarativo es el conocimiento de objetos y hechos; y el conocimiento sensorial, es la herramienta necesaria para interpretar al punto externo como para ubicar al individuo en su propio contexto. Para evaluar este componente se utilizan estrategias e instrumentos que exigen la definición intensiva o la exposición de temas (Barajas y Fernández, 2008).

¹¹ Dentro del contexto empresarial es de importancia la exteriorización del conocimiento tácito, entonces, a través de las teorías organizacionales Nonaka (1994) postuló cuatro modos diferentes de conversión: de conocimiento tácito a conocimiento explícito (a través de la exteriorización) y viceversa (a través de la interiorización), de conocimiento explícito a conocimiento explícito, (a través de la combinación) y de conocimiento tácito a conocimiento tácito (a través de la socialización); por consiguiente, las empresas han establecido nuevas estructuras, políticas y métodos para proveer un contexto favorable a estos mecanismos.

En la búsqueda de una clasificación que integre el conocimiento tácito y explícito, se presentan los siguientes tipos de conocimiento a través de dos propuestas principales: la clasificación de Lundvall y Johnson (1994) y el trabajo de Armenteros y Lovio (2003). De manera complementaria, se enriquece la clasificación con las teorías del conocimiento y aprendizaje, que sirven como base teórica para la conceptualización de las competencias profesionales de acuerdo con el contexto de I+D en las MNCs.

La propuesta de Lundvall y Johnson (1994) se desarrolla una taxonomía¹² para entender la creación de los conocimientos y el aprendizaje en los sistemas de innovación. Los autores diferenciaron el saber tácito a través del saber cómo (*know how*) y saber quién (*know who*); y el saber codificado a través del saber qué (*know what*) y saber porqué (*know why*), con esta clasificación se comprende, con una mayor especificidad, los tipos de conocimientos que se encuentran en el individuo y que se pueden seleccionar para la clasificación de las competencias profesionales en el nivel individual, empresarial y regional.

La primera clasificación del saber tácito es el saber cómo (*know how*)¹³ se refiere a las habilidades y destrezas que se poseen para realizar algo, por ejemplo: la resolución de problemas, actividades productivas y de gestión (Lundvall y Johnson, 1994). También se refiere al saber cómo (*know how*) como la base de las ciencias, en consecuencia, debido a su carácter científico las empresas tienen que contratar expertos para acceder al mismo a través de fusiones con otras compañías, de la empresa conjunta (*joint venture*) o las alianzas estratégicas (Hu, 1995).

¹² Collins (1993) presenta una clasificación de conocimiento para demostrar que se pueden transferir conocimientos que no son para ejecutar determinadas funciones dependiendo de las capacidades físicas del individuo y que no dependen de estas, por ejemplo, la transferencia de la cultura social u organizacional. A partir de lo anterior lo clasifica como: conocimiento cognitivo (*embrained knowledge*), conocimiento “incorporado” (*embodied knowledge*), conocimiento enculturado (*encultured knowledge*), conocimiento “integrado” (*embedded knowledge*) y conocimiento codificado (*encoded knowledge*).

¹³ En este segundo elemento de la competencia saber hacer (componente procedimental, saber operativos, saber actuar) se enfatiza que el trabajador “sea capaz de aplicar los conocimientos que se poseen a la solución de los distintos problemas concretos que plantea el trabajo” (Pereda, Berrocal y López, 2002:48). Por consiguiente, el saber hacer no se remite al simple imitar, o repetir automáticamente los recursos de los saberes propios del individuo, sino que integra un encadenamiento intelectual antes de reproducir o no las instrucciones, es decir, es un saber actuar (Le Boterf, 2001).

En particular, uno de los análisis más interesantes para realizar se enfoca en la formación de habilidades y conocimiento personal de los ingenieros de I+D. El saber cómo es un conocimiento que se desarrolla dentro de los límites del individuo, grupo u organización, es decir, se crea y desarrolla una base de conocimientos compleja en la que se combinan tecnologías, disciplinas y productos, como resultado, los equipos en I+D se vinculan en redes para compartir y combinar su saber cómo.

En particular, en las MNCs que desarrollan I+D, el saber cómo generado se aprovecha como un recurso intrafirma en: productos, procesos, reducción de costos, mejoras de calidad, concordancia con la normativa de conservación del medio ambiente, apoyo a las demandas del producto y otros objetivos, rara vez se desarrolla para venderse (Roussel, Saad y Erickson, 1991).

El saber quién (*know who*) incluye información sobre quien sabe qué y quien sabe qué hacer, también incluye la habilidad social del individuo de cooperación y comunicación con pares intrafirma e interfirma, vinculaciones universitarias, centros de investigación y otro tipo de asociaciones (Lundvall y Johnson, 1994). En otras palabras, el saber quien se vincula con los conocimientos desarrollados y mantenidos dentro de una empresa, en grupos de investigación o redes basadas en el conocimiento (*knowledge-based networks*), por su parte las empresas pueden tener acceso al saber quién a través del contacto y comunicación directa entre individuos (Yoguel, 2000).

El primer elemento de la clasificación del saber codificado es el saber qué o saber fáctico (*know what*) que se vincula con lo que se clasifica como hechos, datos, o información¹⁴ sobre el contexto; el individuo puede acceder a él a través de libros, revistas y manuales (Lundvall y Johnson, 1994).

¹⁴ Los datos y la información no son conceptos intercambiables. Los datos se definen como un conjunto de hechos objetivos, son registros estructurados descontextualizados o con información de cómo pueden utilizarse y se codifican a través de números, lenguaje o fotografías (Chini, 2005). A través del uso de tecnologías de la información se pueden almacenar los datos como las bases de datos (O'Dell y Grayson, 1998). Por otro lado, la información está compuesta por los datos con significado para la comunicación explícita, el significado de los datos que contiene es específico y depende del contexto (Sveiby, 2001), entre sus características se menciona que su importancia puede variar dependiendo del contexto en el que se utilice, es estática y es descriptiva. De acuerdo con lo anterior Kogut y Zander (1992) dentro de sus dos categorías de conocimiento definen a la información como: el conocimiento que puede ser transmitido sin pérdida de integridad una vez que las reglas sintácticas para descifrarlo sean conocidas; la información incluye hechos, axiomas y símbolos.

El segundo elemento, el saber porqué (*know why*), se refiere a los principios y leyes de movimiento de la naturaleza, este tipo de conocimiento ha sido demasiado importante para el desarrollo tecnológico en ciertas áreas basadas en la ciencia como la eléctrica y la electrónica, el acceso a este tipo de conocimiento hace, con frecuencia, avances más rápidos en la tecnología y procedimientos que incluyen pruebas de ensayo y error reduce la frecuencia de error (Lundvall y Johnson, 1994).

Para el individuo el saber porqué le da sentido a sus funciones profesionales, ya que conoce la finalidad, le otorga la posibilidad de desarrollar estrategias para implementar durante los proyectos de diseño de producto o proceso que se realicen en la empresa (Sagi-Vela, 2004), la transferibilidad de este tipo de conocimiento se restringe al debate y crítica de los distintos exponentes de la rama de la ciencia en la que se encuentren.

La segunda propuesta adoptada es la de Armenteros y Lovio (2003) que han incluido el saber ser, el querer hacer y el poder hacer para complementar el concepto de competencias con los valores o las creencias, rasgos de personalidad y carácter para presentar diversos elementos inherentes a la naturaleza social del individuo además de la operativa.

El saber ser (componente actitudinal, saber hacer de relación) es *un conjunto de actitudes sociales acorde con las principales características del entorno organizacional y social, se trata de tener en cuenta nuestros valores, creencias y actitudes en tanto elementos que favorecen o dificultan determinados comportamientos en un contexto dado, expresión de capacidad de compartir y trabajar en grupo* (Armenteros y Lovio, 2003:28). Por su parte Zarifian (1999) apunta la importancia de integrar el saber ser al concepto de competencia profesional ya que expresan nuevas opciones de organización, por lo que se debe examinar cómo pueden ser adquiridas y que medios proveer para su desarrollo.

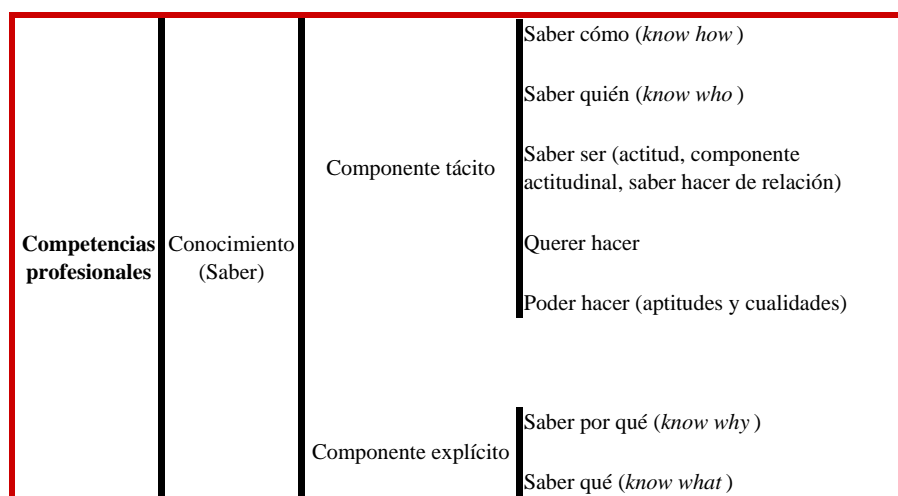
El siguiente elemento es el querer hacer que es definido como el conjunto de aspectos motivacionales responsables de que la persona demuestre empatía al realizar una acción (Armenteros y Lovio, 2003), con el querer hacer se ponen en juego todos los saberes descritos ya que depende de la voluntad del individuo en el “querer hacerlo” que se muestra interés y

motivación por ejecutar determinada acción de acuerdo con los requerimientos de la organización (Pereda, Berrocal y López, 2002).

Y por último, el poder hacer (aptitudes y cualidades) se refiere al conjunto de factores relacionados en lo individual con las aptitudes (características de la personalidad como rigor, fuerza de convicción, curiosidad, iniciativa), recursos fisiológicos (sirven para gestionar y administrar su energía) y recursos emocionales (intuiciones, percepciones) (Armenteros y Lovio, 2003) y desde el punto de vista situacional con el medio (recursos e instrumentos) (Sagi-Vela, 2004).¹⁵

A continuación, se presenta en el cuadro 1.1 un esquema de los conocimientos sobre los que se construyen y componen las competencias profesionales, cabe destacar que la subdivisión de conocimiento tácito y explícito es para aludir a la clasificación que han denotado los investigadores sobre las categorías agrupadas.

Cuadro 1.1 Clasificación del conocimiento tácito y explícito para el concepto de competencias profesionales



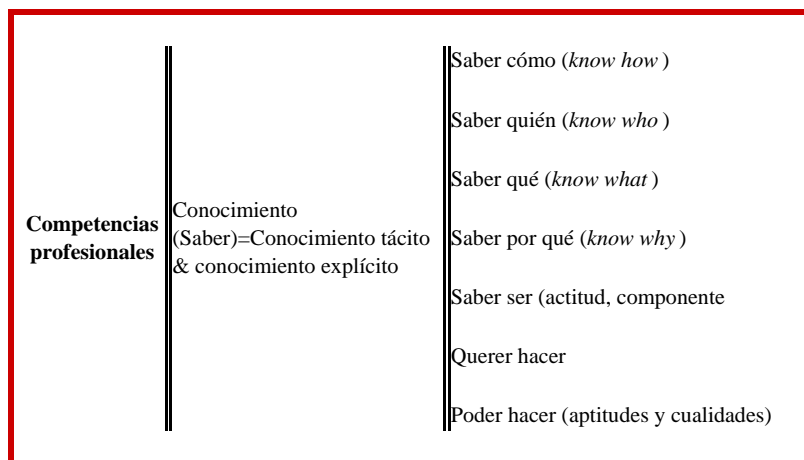
Fuente: Elaboración propia. Datos de: Polanyi, 1962; Nonaka, 1994; Lundvall y Johnson, 1994; Hu, 1995; Nonaka y Takeuchi, 1995; Zarifian, 1999; Yoguel, 2000; Le Boterf, 2001; Pereda, Berrocal y López, 2002; Armenteros y Lovio, 2003; Sagi-Vela, 2004.

¹⁵ La postura teórica de Pereda, Berrocal y López (2002) y Sagi-Vela (2004) señala que es un aspecto que recae en la organización, ya que se refiere a los medios y recursos necesarios para realizar las actividades, por el contrario, la postura de Armenteros y Lovio (2003) conjuga recursos individuales y organizacionales empleados por el trabajador para su desempeño, por lo que será esta segunda postura la adoptada ya que enmarca la definición de competencias centralizada en el individuo a través de un enfoque holístico.

En investigaciones posteriores Polanyi reformula su postura y enuncia que cada pedazo de conocimiento está compuesto de conocimiento tácito y explícito (Prosch y Polanyi, 1975), por ejemplo: el saber ser que se refiere a las actitudes que son inherentes al individuo puede contener componente tácito y también un componente explícito.

A partir de este punto el interés de esta investigación reside en qué es importante del conocimiento tácito que no ha sido codificado aún (Chini, 2005), es decir, cómo la organización puede aprovechar la externalización del conocimiento del individuo para potencializar su capital humano así como sus ventajas competitivas, a continuación se muestra en el cuadro 1.2 esta consideración:

Cuadro 1.2 Conocimientos que integran el concepto de competencias profesionales



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Polanyi, 1962; Prosch y Polanyi, 1975; Nonaka, 1994; Lundvall y Johnson, 1994; Hu, 1995; Nonaka y Takeuchi, 1995; Zarifian, 1999; Yoguel, 2000; Le Boterf, 2001; Pereda, Berrocal y López, 2002; Armenteros y Lovio, 2003; Sagi-Vela, 2004.

De acuerdo con la postura holista, para la definición y clasificación de la competencia profesional se ha incluido una clasificación de conocimientos que combina conocimientos tácitos y explícitos, con base en esta clasificación, en el siguiente apartado se presentan los resultados.

1.1.5 Taxonomía y definición de las competencias profesionales

En relación a los apartados previos sobre las teorías del conocimiento, se realizó una revisión teórica sobre las diferentes definiciones y clasificaciones de competencias profesionales, en consecuencia, se presentan la definición y la taxonomía de las competencias profesionales en línea con la perspectiva holística.

Algunas clasificaciones de las competencias profesionales se han elaborado para implementar en alguna currícula universitaria, para la gestión de las competencias profesionales en el sector privado o para estandarizar los saberes de los profesionistas a nivel nacional; entonces, en este apartado contiene la clasificación que esquematiza e integra las siete clasificaciones de conocimiento de las que se ha hecho mención previamente.

Como resultado de la revisión bibliográfica de las diferentes clasificaciones propuestas para las competencias profesionales, se seleccionó la clasificación de competencias profesionales de Bunk (1994:10-11)¹⁶ porque integra los elementos del conocimiento en las correspondientes clasificaciones de las competencias profesionales y destaca la externalización de las mismas por el individuo, así como la integración de nuevos elementos para que el individuo amplíe sus recursos en el desempeño de sus actividades.

En su trabajo de investigación Bunk (1994:10-11) argumenta que *durante su trayectoria laboral el individuo tiene que cooperar y adaptarse a los cambios económicos, tecnológicos y organizacionales; en este sentido, se plantea que el desarrollo de competencias profesionales debe ser paralelo con el desarrollo de las competencias colectivas y de las funciones*. Esta clasificación sostiene un enfoque genérico debido a que es aplicable a cualquier profesión y contexto, se ajustan las particularidades de los conocimientos y destrezas específicas. Para clasificar a las competencias profesionales Bunk (1994) desarrolló los siguientes cuatro conceptos: competencias técnicas, competencias metodológicas, competencias sociales y competencias participativas.

¹⁶ Algunas clasificaciones propuestas para las competencias profesionales fueron realizadas por: Guerrero (1999:346-348), Alles (2003a, 2003b), Ortoll (2004), Martínez e Iglesias (2005) y la OPS y OMS (2007).

Las competencias técnicas son aquellas competencias específicas de una profesión que se crean y desarrollan durante la formación profesional del nivel correspondiente, comprende la capacidad o el dominio de las tareas, los contenidos, los conocimientos y destrezas necesarios en el ámbito de trabajo; también las competencias sociales son, en alta medida, dependientes, influidas o promovidas por las tecnologías (Bunk, 1994; Letelier et al., 2005). Esta definición enuncia puntos similares del saber porqué (*know why*) ya que las competencias técnicas hacen referencia al conocimiento científico que puede adquirir el ingeniero, así como su vinculación con la tecnología de acuerdo a su carácter científico, en consecuencia, integra el conocimiento que se le demanda a los ingenieros en la I+D.

Las competencias metodológicas son aquellas con las que el profesionista sabe reaccionar ante las dificultades y las irregularidades que se presenten en el contexto. Para enfrentarse a lo anterior, el profesionista encuentra soluciones, aplica el procedimiento adecuado a las tareas encomendadas, resuelve problemas, adquiere destrezas y conocimientos, transfiere las experiencias adquiridas, adecuadas, en otros problemas de trabajo y se adapta a otras situaciones o contextos (Bunk, 1994; Vargas, Casanova y Montanaro, 2001).

En las competencias metodológicas, se encuentra el proceso de exteriorización del individuo de su saber hacer (*know how*) hacia el contexto, algunos ejemplos son: la capacitación a los compañeros, el diseño de producto y la sugerencia de mejores prácticas en sus funciones; por otro lado, el saber que (*know what*) es el uso del conocimiento codificado por otros compañeros en documentos, artículos, libros y manuales; para la generación, adaptación, desarrollo, u otras posibles aplicaciones de sus competencias profesionales.

Las competencias sociales las posee el profesionista que sabe colaborar con otras personas de forma comunicativa y constructiva, muestra un comportamiento orientado al grupo y un entendimiento interpersonal (Bunk, 1994). En otras palabras, se refiere al desarrollo de competencias sociales que se ponen en práctica en las relaciones con el sistema social de la organización, incluye capacidades como: colaborar con otros compañeros, relacionarse con otros y trabajar en equipo (Guerrero, 1999).

De igual importancia resulta para el contexto laboral que el individuo no sólo realice la transferibilidad de las competencias técnicas y las competencias metodológicas, sino que también transfiera actitudes positivas hacia los objetivos de la empresa, compartir historias orales de éxito y disponibilidad de colaborar en equipos multidisciplinarios. A partir de la colaboración en equipos de trabajo, se incluye en las competencias sociales el saber quién (*know who*), su importancia reside en la red de investigación en la que se vincula el profesionalista con pares nacionales e internacionales, de instituciones públicas o privadas para obtener de diversos elementos la transferibilidad de competencias profesionales para el apoyo en sus actividades.

Las competencias participativas se refieren a la participación del profesionalista en la organización de sus funciones y de su entorno de trabajo. El profesionalista es capaz de iniciar, organizar, decidir, integrar, innovar y está dispuesto a aceptar responsabilidades (Bunk, 1994; Vargas, Casanova y Montanaro, 2001). Las competencias participativas, sin la intención de ser excluyentes de las competencias sociales, les otorgan un balance al elemento y complementariedad a la clasificación.

Las competencias profesionales incluyen, por un lado, el *querer hacer* que es una actitud emprendedora y entusiasta antes las dificultades y retos que impliquen la I+D en su cotidianeidad. Por otro lado, las competencias profesionales también incluyen el *poder hacer* que vincula la convicción del individuo en el desarrollo o sugerencia de mejoras en sus funciones, así como la disponibilidad de la estructura de proveerle los recursos necesarios para un desarrollo eficiente de sus actividades; esta última parte no se considera para el individuo ya que los recursos del contexto se integran con la teoría del sistema sociotécnico.

En esta investigación se hace referencia a la acción, ejecución o demostración dentro del concepto de las competencias profesionales *per se*, en el entendido de que se tienen que llevar a la acción o exteriorizar, en el cuadro 1.3 se presenta la clasificación adoptada:

Cuadro 1.3 Clasificación de las competencias profesionales de acuerdo con Bunk (1994)

	Nombre de las competencias	¿Cómo se observa en el individuo?	¿Cómo se observa en la organización?	Contenidos de las competencias
Competencias profesionales	Competencias técnicas	Continuidad	Conocimientos, destrezas y aptitudes	Trasciende los límites de la profesión Relacionada con la profesión Profundiza la profesión Amplía la profesión Relacionada con la empresa
	Competencias metodológicas	Flexibilidad	Procedimiento	Procedimiento de trabajo variable Solución adaptada a la situación Resolución de problemas Pensamiento, trabajo, planificación, realización y control autónomos Capacidad de adaptación
	Competencias sociales	Sociable	Formas de comportamiento	individuales: Disposición del trabajo Capacidad de adaptación Capacidad de intervención interpersonales: Disposición a la cooperación Honradez Rectitud Altruismo Espíritu de equipo
	Competencias participativas	Participación	Formas de organización	Capacidad de coordinación Capacidad de organización Capacidad de relación Capacidad de convicción Capacidad de decisión Capacidad de responsabilidad Capacidad de dirección

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Bunk, 1994:10-11.

En el cuadro previo se observan cada una de las competencias profesionales descritas, cuáles son los resultados en el individuo, cuáles son los resultados en la empresa y cuáles son sus contenidos. Por ejemplo, las competencias técnicas crean en el individuo una continuidad en sus conocimientos; por el lado de la empresa, es en ella en donde estos conocimientos, habilidades y destrezas se llevan a la acción; y, en la última columna se incluyen los contenidos de estas competencias que se vinculan con la especificidad de las funciones que el individuo realiza en el contexto laboral.

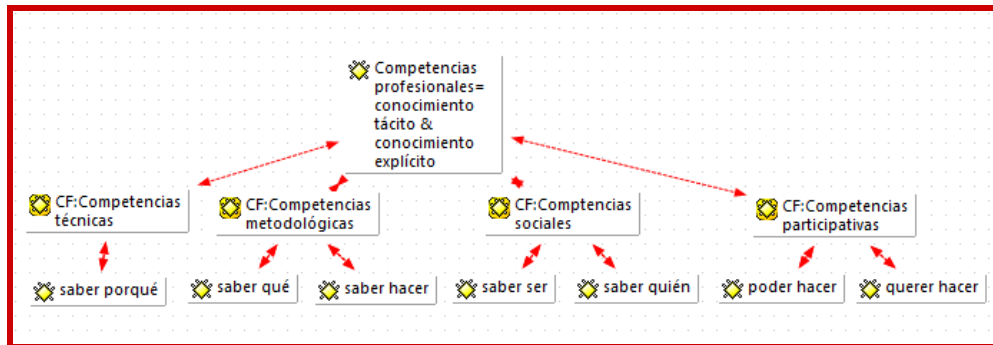
De acuerdo con la clasificación anterior las competencias profesionales adquieren relevancia en el ambiente educativo y laboral para responder a las diferentes aristas de la globalización, por lo que *marcan la evolución de competencia laboral hacia un enfoque de competencias integrales, transferibles de un puesto a otro, de un sector a otro, de una industria a otra* (Vargas, 2006:113).

En este sentido, cuando se analiza la clasificación de Bunk (1994), se señala que las competencias profesionales integran en cada una de sus clasificaciones el conocimiento tácito y el codificado *per se*, las competencias técnicas se enfocan al conocimiento científico o el saber porqué (*know why*), la competencia metodológica enfoca el saber hacer (*know how*) que es el proceso de resolución precisa del problema y el saber qué (*know what*) para la ejecución de las actividades ; la competencia social es relativa al saber ser y saber quién (*know who*); y por último, la competencia participativa relativa a la capacidad enmarca el poder hacer y el querer hacer, por lo tanto, la clasificación de competencias profesionales es compatible con la clasificación de conocimiento propuesta.

Como resultado, en la figura 1.1, se presenta la red¹⁷ en la que se observa la vinculación de cada uno de los elementos que conforman las competencias profesionales con sus respectivas clasificaciones del conocimiento que se vincularon en el desarrollo de este apartado, también se debe tener en cuenta que en la red las competencias profesionales se presentan separadas para mayor facilidad en los análisis estratégicos empresariales o formativos. Como indica Tejada (2005) que es importante señalar a las competencias profesionales en conjunto ya que no se debe de enfocar al empleo o desarrollo aislado de cada una, es decir, el individuo las manifiesta como una combinación de las cuatro clasificaciones para resolver determinado problema o enfrentarse a diferentes situaciones.

¹⁷ Se obtuvo del análisis cualitativo de las diversas clasificaciones de competencias profesionales para conocer la solidez de esta clasificación y las variaciones que presenta con respecto a otras. Los resultados de la red se obtuvieron del Atlas Ti que es un programa para el análisis cualitativo de los datos.

Figura 1.1 Red de las competencias profesionales de acuerdo a sus elementos y al análisis de las clasificaciones



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Polanyi, 1962; Prosch y Polanyi, 1975; Bunk, 1994; Nonaka, 1994; Lundvall y Johnson, 1994; Hu, 1995; Nonaka y Takeuchi, 1995; Zarifian, 1999; Yoguel, 2000; Le Boterf, 2001; Pereda, Berrocal y López, 2002; Armenteros y Lovio, 2003; Sagi-Vela, 2004.

De acuerdo con la figura 1.1, diversos autores han conceptualizado a la competencia profesional de acuerdo al campo de estudio en el que se enfocan, por lo que es imprescindible establecer un concepto en el que se inscriban los elementos centrales de esta investigación: el contexto, el individuo y la transferibilidad de las competencias profesionales, además de que la definición incluya los elementos de la clasificación del conocimiento; las competencias profesionales se definen como:

Conjunto combinado de las competencias técnicas (saber porqué), las competencias metodológicas (saber hacer, saber qué), las competencias sociales (saber ser, saber quién) y las competencias participativas (poder hacer, querer hacer) que son llevadas a la acción por el individuo para que pueda desempeñarse con eficacia y eficiencia, de acuerdo con el nivel de competencias requerido, en contextos dinámicos y diversos.

Para tener una idea de la perspectiva de esta definición, se puede ejemplificar a través del diseño de un producto en la rama de ingeniería electrónica: primero el individuo hará una reflexión y análisis teórico sobre conceptos y teorías (competencia técnica) adquiridas que respalden los componentes y el funcionamiento del producto de acuerdo con las expectativas del mercado, en segundo lugar con el apoyo de la tecnología y documentos (*hardware o software*) elabora el prototipo correspondiente (competencia metodológica), después realiza una presentación o comunicación con los clientes o proveedores para optimizar parámetros operativos o financieros

(competencia social) y por último puede proponer ajustes o mejoras en el mismo diseño o en otro (competencia participativa).

De acuerdo con lo anterior, aunque se ha descrito una secuencia de pasos, en la práctica no sólo una competencia es utilizada, sino varía, es decir, durante la elaboración del prototipo el ingeniero puede consultar con pares expertos (competencia social) que le proporcionen mayor información (competencia técnica, competencia metodológica) e inclusive en las pruebas de ensayo y error proponer nuevos procesos para esto (competencia participativa).

En resumen, en este apartado se encuentra la clasificación adoptada de acuerdo con los conocimientos seleccionados, asimismo la conceptualización de las competencias profesionales que van más allá del conocimiento del individuo y que integra los elementos que complementan esta “automatización” en las ejecuciones: los valores, actitudes y aptitudes que son inherentes al ser humano al momento de ejecutarlas. A partir de la definición y clasificación de las competencias profesionales en diferentes países regionales se han implementado prácticas para la identificación, evaluación, normalización y certificación, entre otras prácticas, para alcanzar los objetivos en el sector educativo o empresarial, como se presenta en el siguiente apartado.

1.1.6 Aplicaciones prácticas de las competencias profesionales

A partir de los años noventa las constantes transformaciones en el ámbito económico, social y tecnológico provocaron reestructuraciones organizacionales y cambios en la oferta y demanda del empleo, así que para enfrentar estos desequilibrios se comenzaron las prácticas en las que fue posible operacionalizar el concepto de competencias como son: la identificación, la normalización, la evaluación, la formación, la certificación y la gestión de recursos humanos (Vargas, Casanova y Montanaro, 2001); para definir de manera progresiva los perfiles profesionales y los currículums formativos, se toma en cuenta los aspectos de índole técnica, metodológica, participativa y personal (Barrio, 2005).

En primer lugar la identificación de competencias es el método o proceso que se realiza para establecer las competencias profesionales que se emplean en el puesto de trabajo, la función, el

área ocupacional o el ámbito de trabajo; con el propósito de que el trabajador se desempeñe con eficiencia (Vargas, 2004a). En este proceso, para recopilar la información, es de suma importancia la participación del trabajador, mediante entrevistas o talleres, ya que provee la información sobre su actividad laboral (Capaldo, Volpe y Zollo, 1996; Armenteros y Lovio, 2003).

Son diversas las metodologías utilizadas para la identificación de competencias como: el desarrollo de currículum (*Developing a Curriculum, DACUM*),¹⁸ un modelo (*A Model, AMOD*)¹⁹ o Desarrollo Sistemático de un Currículo Instruccional (*Systematic Curriculum and Instructional Development, SCID*).²⁰ El análisis de funciones obtenido a través de estas metodologías, favorecen el seguimiento del proceso de construcción y conformación de competencias entre el mundo educativo y laboral, así como las actividades de gestión de recursos humanos (Vargas, 2004a).

La segunda práctica es la normalización de competencias definida como *un proceso de interacción y acuerdo entre diferentes agentes, con frecuencia empresas, trabajadores e instituciones públicas, con el propósito de establecer un estándar sobre las competencias que son representativas de una determinada ocupación o área ocupacional* (Vargas, Casanova y Montanaro, 2001:37).

Este proceso incluye: *los criterios de desempeño, las evidencias de desempeño directo, las evidencias del producto del desempeño, las evidencias de conocimiento y comprensión (contenido teórico que debe manejar), el campo de aplicación de la actividad, así como la*

¹⁸ Método de análisis ocupacional orientado a obtener resultados de aplicación inmediata en el desarrollo de currículos de formación (Vargas, 2004a: 53). Se desarrolla a partir de un grupo de trabajo que, en un período usualmente de dos días, produce una detallada matriz con las tareas y deberes desarrollados por los trabajadores en un puesto de trabajo; ha sido especialmente impulsado y desarrollado en el Centro de Educación y Formación para el Empleo de la Universidad del Estado de Ohio en Estados Unidos (Vargas, 2004a).

¹⁹ Especie de mapa DACUM, ordenado secuencialmente con sentido pedagógico para facilitar la formación del trabajador y guiar al instructor (Vargas, Casanova y Montanaro, 2001:87). Se caracteriza por establecer una “fuerte relación entre las competencias y subcompetencias definidas en el mapa DACUM, el proceso con el que se aprende y la evaluación del aprendizaje” (Vargas, 2004a:58).

²⁰ “Es un análisis detallado de las tareas realizado con el fin de facilitar la identificación y realización de acciones de formación altamente relevantes para las necesidades de los trabajadores” (Vargas, 2004a:60). El SCID posibilita la elaboración de guías centradas en el autaprendizaje del trabajador, es decir el trabajador desarrolla sus competencias sin supervisión, que contienen: tareas detalladas, estándares de ejecución, equipos, herramientas y materiales necesarios, normas de seguridad y decisiones a tomar por el trabajador.

definición de los métodos que se utilizarán para la evaluación de la competencia (OPS y OMS, 2007:8).

En el proceso de normalización se establece la norma de competencia definida como lo que *describe las habilidades, destrezas, conocimientos y operaciones que un individuo debe ser capaz de desempeñar y aplicar en distintas situaciones de trabajo* (Ibarra, 2004:49). Por lo tanto, una norma incluye la unidad y los elementos de la competencia, las evidencias y los criterios de desempeño, el campo de aplicación, las evidencias de conocimiento y la guía para la evaluación (Vargas, Casanova y Montanaro, 2001).

La tercera práctica, la evaluación, es el elemento fundamental para tomar decisiones como formación, remuneración, reclutamiento y delinear perfiles profesionales; la evaluación de competencias es definida como *un proceso en el cual un evaluador y el candidato a la certificación se ponen de acuerdo para obtener las evidencias requeridas por un perfil o norma de competencia a fin de establecer si el desempeño cumple con dicho perfil* (Vargas, Casanova y Montanaro, 2001:101).

En la evaluación de las competencias profesionales se integran la definición de objetivos y la metodología. Las diferentes etapas de la evaluación son la recolección de las evidencias; la comparación de las evidencias con la norma y, por último, efectuar un juicio (competente o aún no competente) ya que se compara con el resultado esperado definido por la norma, por lo que la última fase es la prescripción de acciones formativas de refuerzo o la expedición de un certificado de competencias profesionales.

La relevancia de la evaluación de las competencias²¹ reside por un lado en que el desarrollo de un profesional varía a través de su trayectoria laboral, ya que se enfrenta a cambios tecnológicos y laborales, y por otro lado, la empresa conoce la competitividad del capital humano del que dispone (Lévy-Leboyer, 2003).

²¹ McGaghie (1991) señala también cabe mencionar los aspectos problemáticos que deben de tenerse en cuenta en la evaluación de competencias: que cubre un estrecho rango de aplicaciones prácticas, que considera conocimientos adquiridos de manera prioritaria en situaciones formales, que dedica poca atención a las habilidades prácticas y cualidades personales; también se debe de tener en cuenta la validación del proceso.

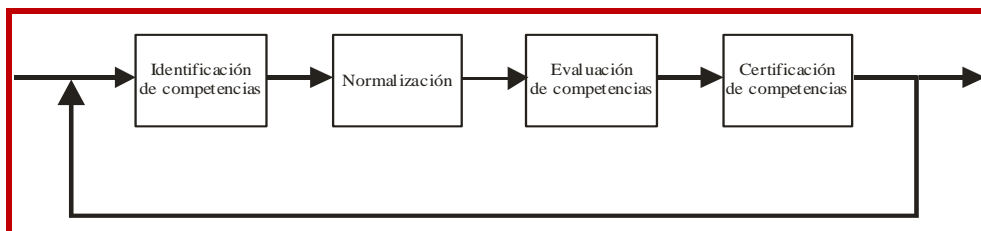
La cuarta práctica, la certificación de competencias profesionales, le *permite al empresario identificar a la persona que encaja con los requisitos del puesto que desea cubrir* (Steedman, 1994:40). Este procedimiento alude al reconocimiento formal de las competencias profesionales demostradas por el individuo y, por consiguiente, evaluada, para realizar una actividad laboral normalizada. Lo anterior, es el resultado de los estudios universitarios y la experiencia laboral previa que le proporcionan al profesionista las competencias profesionales necesarias para ejecutar sus funciones laborales.

En este proceso participa un organismo evaluador y un organismo certificador, que deben de estar acreditados ante la autoridad nacional de normalización y certificación (Vargas 2004a, 2004b), por lo tanto, *las competencias se desarrollan, se utilizan y se validan por la empresa bajo forma de certificados* (Zarifian, 1999:35).

Las opiniones favorables sobre la certificación indican: su transparencia, fiabilidad, estandarización respecto al tiempo, aplicación en el ámbito nacional o regional, sencillez, facilidad de comprensión y aporta información pertinente al empresario que la necesite (Steedman, 1994). Por otro lado, entre los beneficios de la certificación para el sector privado se menciona que las empresas identifican de manera fácil a las personas requeridas para el trabajo, se ahorran recursos de formación y, por parte del empleado, se inserta en un sector o función laboral en el que da resultados productivos de manera efectiva.

En la figura 1.2 se puede observar el diagrama a bloques de las cuatro prácticas descritas y cuál es el orden desde la identificación hasta la certificación de las competencias, este proceso puede encontrarse en cualquiera de sus etapas en diferentes regiones del mundo.

Figura 1.2 Diagrama a bloques de la certificación de competencias profesionales



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Vargas, 2004a; Vargas, Casanova y Montanaro, 2001.

Por otra parte, se indica entre lo novedoso del enfoque de competencias profesionales, es una quinta práctica es su introducción en los programas educativos, es decir, en la formación basada en competencias que consiste en: *proceso de enseñanza/aprendizaje que facilita la transmisión de conocimientos y la generación de habilidades y destrezas, además desarrolla en el participante las capacidades para aplicarlo y movilizarlo en situaciones reales de trabajo habilitándolo para aplicar sus competencias profesionales en diferentes contextos y en la solución de situaciones emergentes* (Vargas, Casanova y Montanaro, 2001:38).

La formación conlleva por un lado a la reflexión sobre las necesidades empresariales para la ejecución de sus actividades (*on the job*) y las prácticas actuales en la formación para el trabajo (*off the job*), y por el otro la revisión, la modificación, la actualización y la organización de los contenidos y las experiencias de aprendizaje en los planes y programas de estudio (Sladogna, 2003; Mota, 2008). Además, permite analizar de qué manera el desarrollo formativo de las demandas de los profesionistas se vincula a los esquemas de formación para el trabajo (*off the job*) y la formación en el trabajo (*on the job*) (Sladogna, 2003).

La sexta práctica por mencionar corresponde al sector privado, la gestión por competencias o gestión de recursos humanos por competencias surge como una estrategia del sector privado para enfrentar diversos cambios que se les presentan. Sagi-Vela (2004) la señala como una metodología o modelo de gestión compatible y complementaria con otros conceptos innovadores de gestión de recursos humanos como: la inteligencia emocional, gestión del conocimiento y capital intelectual.

Con esta metodología las empresas integran acciones de gestión preventiva o anticipada²² de las competencias profesionales, inversiones en transferencia y capitalización de las competencias profesionales, selección-capacitación-evaluación del personal, son algunas de las actividades que justifican su relevancia y utilidad (Armenteros y Lovio, 2003). Por consiguiente son algunas de las acciones que se espera garanticen la transferibilidad de

²² Se define la gestión preventiva de la empresa como “aquella que hace que todos los trabajos de la empresa se hagan de manera preventiva, es decir, como si pudieran producir un accidente. Trabajar preventivamente no es 'trabajar lento', sino 'trabajar bien'; ello evita los accidentes y un sinnúmero de otros hechos indeseados (errores, retrasos, etcétera) que cuestan a la empresa lo que se conoce como costes de la no calidad” (Mendoza, 2004:16).

conocimientos, adopción de determinadas actitudes y generación de habilidades en el contexto empresarial para que sea competitiva (Ortoll, 2004).

Por su parte Martha Alles indica que *la supervivencia de las empresas depende de su capacidad para crear conocimientos en su capital humano y utilizarlos* (Alles, 2005: 86), por lo que estructura una serie de herramientas enmarcadas por la metodología de gestión de recursos humanos por competencias que considera los siguientes pasos: definición de competencias, definición de los grados de competencia, diseño de perfiles profesionales, análisis de las competencias de las personas, diseño de los subsistemas y evaluación de desempeño por competencias.

A la luz de lo anterior la aplicación del enfoque de competencias profesionales ha avanzado más en su operacionalización y utilización por parte de diversos sectores, también es importante señalar que el capital con diferentes niveles educativos se beneficia de cada una de ellas proveyéndole de un reconocimiento a sus conocimientos, habilidades, productividad y competitividad en su trayectoria laboral. De acuerdo con las seis aplicaciones prácticas señaladas, en esta investigación se realiza la identificación y la evaluación de las competencias profesionales.

En síntesis, son diversas las prácticas en las que se utilizan las competencias profesionales y que se pueden aplicar desde el individuo hasta la región; en los que el objetivo general es el desarrollo profesional del capital humano en el contexto educativo o empresarial. Las prácticas descritas impactan positivamente en el proceso de transferibilidad de competencias profesionales porque en el ámbito empresarial, por ejemplo, a través de la gestión, se implementan estrategias para su realización. La importancia de las prácticas en el ámbito educativo, por ejemplo, a través de la formación profesional, se elaboran programas con competencias profesionales comunes para su transferibilidad en diversas disciplinas.

A partir de este punto se deriva la necesidad de una referencia para determinar la debida ejecución de las competencias profesionales de acuerdo a ciertos parámetros o niveles deseados para que pueda determinarse si es necesario nivelarlas o el individuo demuestra

suficiencia para realizar sus funciones, por lo tanto, en el siguiente apartado se presentan la gradación de las competencias profesionales.

1.1.7 Gradación de las competencias profesionales

La utilización de las competencias profesionales en diversos procedimientos de la gestión de los recursos humanos implica establecer una referencia sobre lo requerido por la función y lo demostrado por el trabajador, entonces, es necesario establecer estos referentes para que el profesionista conozca cuáles son sus fortalezas y debilidades y, por parte de la empresa, el capital humano que tiene o que requiere, es ahí en donde reside la importancia de la gradación de las competencias profesionales.

La adopción del enfoque por competencias en el sector privado o gubernamental conlleva a establecer estudios de validación, en este acuerdo, se establecen diferentes grados, niveles o escalas que relacionan lo que se debe demostrar para realizar la actividad o función a través de indicadores de rendimiento para su evaluación, lo cual puede variar, desde dos a cinco escalas de acuerdo con la complejidad y amplitud de la competencia (Ortoll, 2004).

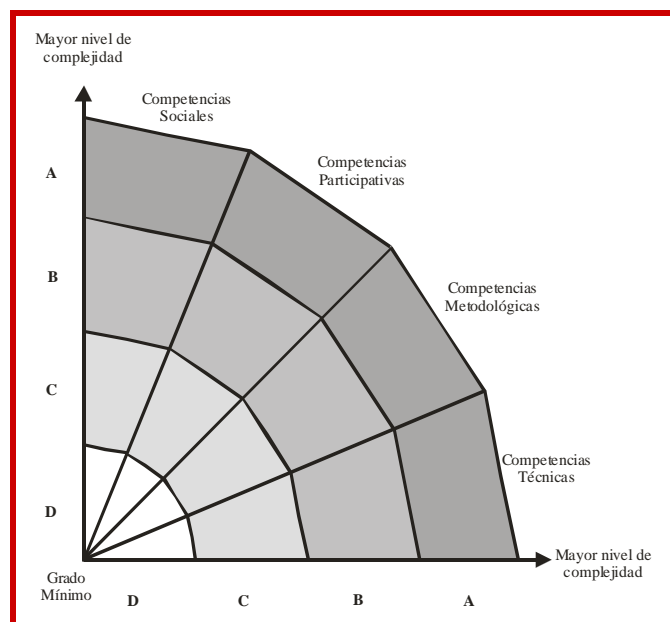
Por un lado, en los modelos gubernamentales, la gradación de las competencias forma parte de los sistemas normalizados de competencia laboral, ya que en ella se visualizan las posibilidades de ascenso y transferencia entre diferentes calificaciones (Vargas, 2004a). Un ejemplo es el CONOCER de México,²³ para certificar las competencias laborales de un trabajador se le informa lo que se espera de su actuación, por consiguiente, el trabajador evalúa el nivel de su desempeño hasta que cumpla con lo establecido por la norma y obtenga el grado de competencia (Ibarra, 2004).

²³ En México el gobierno instituyó el Consejo de Normalización y Certificación de Competencia Laboral (CONOCER) para responder a los nuevos cambios enmarcados por la globalización, la adaptación de innovadoras herramientas tecnológicas y los nuevos modelos de las organizaciones (Gallart, 2001). Los niveles de competencia del CONOCER se adoptaron del modelo del Reino Unido, otros países con modelos similares son Colombia, Chile, Barbados, Jamaica y Trinidad y Tobago (Vargas, 2004a). El CONOCER promueve, circunscrito en la filosofía de las competencias, la generación de calificaciones y el sistema de certificación basado en normas de competencia, a través del Programa de Modernización de la Educación Técnica y la Capacitación (PMETYC). Para elaborarlo se convocó a participar a los representantes de los sectores productivo, empresarial y obrero y, también se analizaron las experiencias internacionales similares para su diseño e implementación (Mertens, 2001). Los objetivos propuestos eran la modernización de la educación básica, la reforma en los servicios de capacitación y la reforma de la educación tecnológica, superior y de posgrado (Ibarra, 2004).

A pesar de la implementación de certificaciones a nivel nacional, en diversos países, no siempre los certificados emitidos son aceptados o reconocidos, en otros casos, la certificación es específica a un sector o empresa por lo que se obstaculizaron diversos objetivos del programa, destacando, la transferibilidad del trabajador de un campo laboral a otro (Ibarra, 2004). Para contrarrestar estos efectos negativos en la certificación de competencias profesionales, Steedman (1994) propone la intervención pública y privada con una estrategia definida, aplicada de manera sistemática y flexible a las opiniones para conseguir los objetivos laborales o económicos establecidos.

Por su parte, cuando las empresas implementan la gestión por competencias impulsan el desarrollo de las competencias profesionales a niveles requeridos por el perfil laboral o, en el caso de tenerlo, es una herramienta que las respalda en la selección de candidatos o sucesiones asimismo en la evaluación del desempeño a través de comparaciones entre lo requerido para el puesto y lo observado en el candidato (Santos, 2001). Bajo este enfoque Martha Alles (2002, 2003a) propone cuatro grados (A, B, C, D) de competencia profesional para la gestión de los recursos humanos por competencias en las empresas, en donde, A indica un desempeño alto o superior y D insatisfactorio o grado mínimo dependiendo de la competencia a evaluar, en la figura 1.3 se puede observar la relación de cada uno de los niveles de las competencias profesionales con la clasificación seleccionada, como se presenta más adelante esta es la escala seleccionada en esta investigación.

Figura 1.3 Gradación de las competencias profesionales de acuerdo a Alles (2002, 2003a)



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Alles, 2002, 2003a.

La gradación de las competencias también le sirve al empleado para aportar más información acerca de sus puntos fuertes y necesidades de mejora en puntos laborales, actitudinales o participativos (Santos, 2001); además los niveles son un indicador durante el período de formación del profesionalista²⁴ ya que se monitorea su desarrollo a través de los logros y experiencia que alcanzan su mayor complejidad e integridad al finalizar la carrera (Martínez e Iglesias, 2005).

De acuerdo con lo anterior, la gradación de las competencias profesionales tiene diversas implicaciones prácticas a individual, empresarial y regional, entre las que sobresale la certificación a las competencias profesionales externadas por los individuos, por lo que se debe de buscar una homogeneización de los criterios para que sean reconocidas por una región o sector empresarial para otorgarle la oportunidad al profesionalista de ampliar su campo laboral o ámbito de funciones.

²⁴ Una escala propuesta para los profesionistas de acuerdo a su formación educativa la propone Vargas (2008). La primera se refiere al profesional recién egresado como profesional básico, el profesional maestro o experto ha ejercido la profesión por 4-5 años como y, por último, el profesional especialista o virtuoso que ha continuado su formación y se ha especializado en conocimientos, como el que excede el nivel de maestría.

En líneas generales, la selección de una escala para la evaluación del desempeño del profesionista sirve como referencia para ambas partes en el contexto laboral: el individuo y la empresa, en el primero es un punto de referencia para que sepa cual es el nivel de sus competencias profesionales y si es necesario nivelarlos o son suficientes para sus labores, por la otra parte, la empresa tiene una perspectiva del capital humano con el que cuenta y elaborar las estrategias para la gestión de competencias profesionales para alcanzar el desempeño deseado. Con el objeto de complementar la perspectiva de las competencias profesionales a continuación se presentan las características que han sido señaladas en diferentes investigaciones.

1.1.8 Características de las competencias profesionales

La definición de competencia profesional y la clasificación seleccionada se deben de contemplar otros aspectos vinculados con el concepto que las delinear de acuerdo con la integración holística del sujeto en el contexto que las ejecuta, en este apartado, se presentan las características de las competencias profesionales para distinguirlas de otros conceptos utilizados.

- Las competencias profesionales son un conjunto de saberes, actitudes y aptitudes combinados (*embrained competence*)

Las competencias profesionales dependen de la combinación de: el elemento tácito y el elemento explícito; debido a que el profesionista combina procesos cognitivos, motivaciones, valores o capacidades físicas para externalizarlas en la práctica (Collins, 1993).

- Las competencias profesionales tienen su centralidad en el individuo (*embodied competence*)

Las competencias profesionales residen en la mente del individuo en una forma que aún no ha sido estructurada en el contexto, es decir, se debe tomar en consideración la particularidad del ser humano que emplea las competencias profesionales para su desempeño profesional (Davenport, De Long y Beers, 1998).

En este argumento también se refiere a las competencias grupales que definen el conjunto, integración y coordinación de competencias profesionales de una determinada actividad, función, producto o proceso de toda una empresa como las competencias clave de la empresa (*core competences*) (Prahalad y Hamel, 1990).

- Las competencias profesionales son definibles en la acción

Nadie es competente hasta que lo externe, esto se refiere a la externalización del individuo de sus competencias profesionales a través de las actividades que le especifiquen (Nonaka y Takeuchi, 1995), esta externalización del conocimiento no se refiere a una repetición, imitación o rutina, conlleva la utilización de una serie de procesos mentales que se conjugan para realizar un determinado propósito (Le Boterf, 2001).

- Las competencias profesionales se integran a un resultado específico (*embedded competence*)

Las competencias profesionales no se utilizan de manera aleatoria, siempre se utilizan guiadas por una intencionalidad u objetivo (Le Boterf, 2001); de ahí que en la externalización de las competencias profesionales son activadas a través de diversos estímulos para integrarlas en la resolución de problemas, la elaboración de planes educativos, el uso de tecnología, la búsqueda de información y el desarrollo de relaciones de negocios, entre otros. Por su parte Collins (1993) considera que las competencias profesionales pueden integrarse en: las rutinas sistemáticas, las redes laborales, los sistemas de información y la estructura organizacional; que connotan un sistema complejo.

- Las competencias profesionales son mensurables

Como resultado de integrar la externalización e integración de las competencias profesionales a una función o resultado específico, es posible elaborar un conjunto de estrategias que pueden ser utilizadas solas o combinadas para enfrentar diversas necesidades en los departamentos de recursos humanos en empresas, instituciones u organizaciones para la resolución de diversos problemas o situaciones (Flecher, 2000; Alles, 2003b, 2005). Por lo tanto, a través de la externalización de competencias profesionales que pueden ser observadas o medidas, compaginadas con los estándares de actuación, que se evalúa y califica a un profesionista como competente o no (Navío, 2001).

- Las competencias profesionales son dinámicas

A través de la relación con el contexto, las redes personales, las experiencias de vida, la capacitación, por mencionar algunas, las competencias profesionales se modifican o combinan con otras competencias adquiridas. Lo anterior describe un ciclo de retroalimentación para el

uso de las competencias profesionales en diversos contextos, es decir las competencias profesionales siempre son contextualizadas (Le Boterf, 2001). En este acuerdo la posesión de las competencias profesionales no se adquieren solo a través de la educación formal, el desarrollo de competencias continúa con de las diferentes experiencias en la vida, es decir, es un aprendizaje a través de la vida (*lifelong learning*) (OECD, 2005).

- Las competencias profesionales son enculturadas (*encultured competence*)

Esta mención sobre las competencias profesionales es debido al interés de las empresas de tener competencias profesionales comunes entre sus integrantes con las que compartan el lenguaje, los entendimientos, los valores, las creencias y las habilidades por la socialización y enculturación entre los individuos (Collins, 1993).

En resumen, en este apartado las competencias profesionales pueden ser adquiridas a lo largo de la formación profesional y la trayectoria laboral del individuo que de acuerdo con el dinamismo laboral le otorgan la posibilidad de ser flexible y adaptarse a la diversidad de situaciones y contextos en los que se encuentre. En este sentido, es necesario el contexto en el que se encuentra el individuo para que las lleve a la acción; de esta manera, la relación entre las competencias profesionales y el contexto es inextricable para el entendimiento holístico de la transferibilidad, es decir, sin el contexto no sería posible realizar ninguna de las actividades en las que se emplean las competencias, por ende, la transferibilidad de las mismas.

De acuerdo con la acotación sobre el contexto, en el siguiente apartado se selecciona el sistema sociotécnico en la I+D en las MNCs para conocer el impacto de la transferibilidad de las competencias profesionales que genera valor en la estructura organizacional y en el individuo.

1.2 El sistema sociotécnico de la I+D en la MNC para la transferibilidad de las competencias profesionales: una visión integradora entre el individuo y la tecnología

Todas las organizaciones son sistemas sociotécnicos pero no todas están diseñadas con los principios y técnicas que forman parte del enfoque sociotécnico (Pasmore, 1988).

El contexto sociotécnico de I+D en el que se integran todos los elementos que pueden aportar como variable para el estudio de las competencias profesionales es un cometido difícil porque en él se interrelacionan todo tipo de variables, interviniendo de manera constante en la realización de las mismas. El objetivo de este apartado es adoptar una perspectiva holística de I+D de la tecnología y la preeminencia del factor humano para que las competencias profesionales se manifiesten, en busca de mejorar el desempeño del ser humano y la realización de estas actividades en la MNC; en donde los elementos no son excluyentes, sino que están integrados.

También se delinea el contexto en el que se van a estudiar las competencias profesionales y la transferibilidad de las mismas por el individuo: la I+D en las MNCs; en este sentido se presentan primero las definiciones de los conceptos, en el siguientes apartados una delimitación temporal de la globalización de la I+D en la que se señalan los motivos por los que las MNCs emprendieron el establecimiento de sus subsidiarias en diferentes países desarrollados y en desarrollo, entre los que se encuentra México. Para finalizar se presentan investigaciones realizadas que señalan la realización de las actividades de I+D en las MNC en diferentes partes de México y en otros casos el establecimiento de centros de investigación en los que se desarrollan estas actividades mediante la participación del sector público y privado.

1.2.1 Sistema sociotécnico: elementos y definición

Las actividades de I+D subrayan la presencia de dos elementos inextricables para su realización: el ser humano y la tecnología, a partir de estos elementos se considera seleccionar una propuesta teórica que integre a ambos para favorecer la transferibilidad de las competencias profesionales y obtener un resultado que pueda reflejarse en estos elementos, asimismo, obtener resultados coyunturales en diferentes niveles de la empresa.

Por lo anterior se adopta la propuesta de sistema sociotécnico basada en estos elementos porque que integra el sistema social que se genera entre los individuos y que a su vez incluye a la tecnología para ampliar la perspectiva de análisis para la transferibilidad de competencias profesionales, como se presenta a continuación.

Los sistemas empresariales se encuentran inmersos e influenciados por el contexto en el que se encuentra, por lo que elaborar el diseño de la empresa para que sea compatible con el entorno, es tan incorrecto como ignorarlo y por otra parte la compatibilidad del diseño organizacional con el contexto no siempre presenta de forma inmediata resultados obvios (Pasmore, 1988).

En este sentido, el contexto protagoniza dos papeles porque por un lado le provee a la empresa de elementos necesarios para existir y a la vez es quien al final juzga el éxito de la misma, además se debe de tener en cuenta los cambios de la demanda para que la empresa ejecute los cambios pertinentes para ir acorde con estos (Pasmore, 1988). Con estas consideraciones se explora el contexto como un sistema en el que se integran elementos humanos y tecnológicos por los cuales se define una organización y las implicaciones que tienen desde la perspectiva de los sistemas sociotécnicos.

Con base en la teoría de sistemas, una propuesta que integra el ser humano y la tecnología, para las ciencias sociales los sistemas sociotécnicos representan una de las primeras aplicaciones de sistema abierto,²⁵ desde la concepción de este sistema se enfatizó en estudiar el sistema productivo como un todo más que en las funciones aisladas, un sistema en el que se señalan e interrelacionan todos los elementos técnicos y sociales (De Greene, 1973).

De acuerdo con lo anterior, en los sistemas sociotécnicos se reconoce la importancia del sistema social ya que dirige a la supervivencia de la organización en su recorrido (Pasmore, 1988), este reconocimiento al individuo como elemento central y necesario para la ejecución de las actividades empresariales se compagina con la postura holística que tiene como

²⁵ La perspectiva de sistema abierto menciona que todo organismo viviente depende de su ambiente para obtener insumos para sobrevivir, si el flujo de insumos se detiene el organismo deja de existir; en este sentido, una organización provee de productos y servicios y a partir de las ganancias recibidas vuelve a adquirir insumos para volver a producir (Pasmore, 1988).

elemento central al individuo, por lo que, no obstante la automatización de procesos, la implementación de robots en la empresa, es en los individuos y sus relaciones o el sistema social en donde reside la inteligencia, adaptación, inspiración, creatividad e innovación, de no ser así, las organizaciones, de manera simple, no existirían.

En consecuencia, el sistema social es el que comprende a las personas que trabajan en la organización y todo aquello relacionado con el ser humano (Pasmore, 1988), algunas consideraciones que el sistema social abarca son: actitudes individuales y creencias; acuerdos implícitos psicológicos entre individuos, reacciones a los acuerdos laborales, políticas de la empresa y características de diseño; relaciones intergrupales, intragrupalas, y entre el líder del equipo y los integrantes; cultura, tradiciones, experiencias pasadas y valores; capacidades de aprendizaje y superación; personalidad y normas de grupo; el potencial para la motivación y lealtad, cooperación; emociones relativas al ser humano como: amor, caridad, entusiasmo, devoción, compasión.

También el sistema social comprende actitudes y emociones relativas al ser humano no favorables para el contexto laboral como: daño premeditado (sabotaje) y conspiración; poder y política; personalidad y normas de grupo; el potencial para la enajenación y discordia, conflicto; odio, codicia, enojo, miedo, orgullo, celos y exaltación (Pasmore, 1988).

Debido a que la conducta del sistema organizacional social es afectada a través de los cambios tecnológicos, en una era en donde los avances tecnológicos están ocurriendo con mayor velocidad, es primordial reflexionar sobre los efectos que la tecnología tiene en los cambios sociales; en otra palabras, la interdependencia entre el sistema social y el sistema técnico se puede explicar en un nivel fundamental de análisis en el que se señala que el trabajador construye una relación con las tecnologías empleadas para realizar su labor (Pasmore, 1988).

El sistema técnico se refiere a la estructura productiva, el equipo técnico, y los sistemas computacionales y tecnologías de la información (Molleman y Broekhuis, 2001), algunos elementos que lo componen son: herramientas, técnicas, aparatos, artefactos, métodos, configuraciones y procedimientos, usados por los miembros de la industria para adquirir insumos, transformar los insumos en productos o servicios para el cliente.

También es importante señalar que los efectos de las tecnologías en la conducta organizacional, en ocasiones son inmediatos e intencionados y en otras ocasiones son períodos más prolongados; y que se observan en diferentes niveles de la organización, de ahí se le otorga el carácter de sistema técnico y las reacciones que en etapas posteriores produce, en el cuadro 1.4 se indican los efectos en los tres niveles señalados por Pasmore (1988):

Cuadro 1.4 Efectos de la tecnología en la conducta organizacional

Nivel de análisis	Efectos directos e indirectos
Individual	<ul style="list-style-type: none"> Diseño de trabajo Productividad Auto-percepción Contratos psicológicos
Unidades funcionales o departamentos	<ul style="list-style-type: none"> Estructura de roles Distribución física Patrones de interacción Conductas de supervisión
Organización	<ul style="list-style-type: none"> Relación entre los departamentos Estructura organizacional Sistema de reconocimientos Flexibilidad organizacional Competitividad intraorganizacional

Fuente: Pasmore, 1988.

Después de la descripción de cada uno de los subsistemas que componen el sistema sociotécnico, en su conceptualización se considera que: todas las organizaciones están conformadas por personas (sistema social) que usan herramientas, técnicas y conocimientos (sistema técnico) para producir bienes y servicios valorados por los clientes (quienes son parte del contexto externo de la empresa) (Pasmore, 1988).

En líneas generales se ha señalado la importancia del contexto en el que se realizan las competencias profesionales, la adopción de la propuesta del sistema sociotécnico, los elementos que la integran y sus definiciones respectivas; por lo que se ha propuesto una evaluación de los elementos que se consideran favorables para la transferibilidad de las competencias profesionales, es en este punto que el siguiente apartado se presenta los niveles de análisis de ambos componentes que rigen el sistema sociotécnico para que se seleccione uno de acuerdo con los objetivos de esta investigación.

1.2.2 Evaluación del sistema sociotécnico de acuerdo con su dimensión ontológica

Un sistema sociotécnico se analiza a través del sistema social y el sistema técnico, sin embargo, la complejidad se incrementa conforme se selecciona el contexto para su evaluación, que puede ser desde la simple interacción de un departamento y sus funciones hasta sistemas de organizaciones internacionales, como se presenta en este apartado.

El sistema sociotécnico puede analizarse en tres niveles: micro, meso y macro. En el nivel micro se refiere a los sistemas de trabajo primario, estos son sistemas conllevan un conjunto de actividades inmersas en un subsistema unido e identificable, de toda la organización, por ejemplo, una línea del departamento o unidad de servicio. En otras palabras, estos sistemas consisten en un grupo o en un número de grupos vinculados con personal de soporte, especialistas y representantes administrativos, además de los recursos y equipo; tienen un objetivo determinado, el cual, unifica a la gente y las actividades (Trist, 1981).

El nivel meso de análisis se integran los sistemas de organización completos, por una parte, estos podrían ser plantas o el equivalente a lugares de trabajo independientes. Por otra parte podrían ser corporaciones completas o agencias públicas; estos persisten manteniéndose independientes con su entorno (Trist, 1981).

En el último nivel de análisis se integran los sistemas macrosociales, estos incluyen sistemas en comunidades, sectores industriales e instituciones operan al nivel de sociedad; constituyen lo que se les denomina dominios (Trist, 1981). Dos aspectos de un sistema macrosocial merecen especial consideración en el análisis y el diseño del sistema sociotécnico son: la cultura de la organización y su estructura; cada uno afecta la manera en la que el grupo opera, así como las reacciones del individuo hacia los cambios organizacionales (Pasmore, 1988).

En particular, de acuerdo con los objetivos de esta investigación, se inscribe en un nivel de análisis micro porque sólo se considera el departamento de I+D para destacar los elementos sociotécnicos que favorecen u obstaculizan la transferibilidad de las competencias profesionales.

A través de la identificación del nivel de análisis se delimita la dimensión y el alcance de lo que facilita u obstaculiza de la I+D en la MNC para la transferibilidad de competencias y lo que hace el corporativo para complementar o coadyuvar para que se de este proceso, en este punto reside lo que el siguiente apartado presenta, los principios que rigen un sistema sociotécnico para que se pueda señalar si la configuración de la I+D en la MNC se aproxima a los mismos.

1.2.3 Principios del sistema sociotécnico: la integración de ambos sistemas desde una perspectiva holística

Los siguientes principios del sistema sociotécnico propuestos por Trist (1981) convergen en la optimización del sistema social y la optimización del sistema técnico es decir en la optimización conjunta de ambos subsistemas, desde el punto de vista de los ingenieros y de los sociólogos se considera que es una nueva alternativa para lograr los objetivos de la empresa (Cherns, 1987), por esta razón en este apartado se enuncia los principios del sistema sociotécnico en los que se basa la optimización conjunta.

El primer principio enuncia que: la unidad básica del sistema de trabajo comprende un conjunto de actividades que al ejecutarse funcionan como un todo, por lo que es, mucho más que un conjunto de funciones desintegradas. Aunque parezca que el sistema es inmutable, los cambios constantes en el contexto global demandan el ajuste de ambos subsistemas para funcionar con sinergia e interdependencia (Appelbaum, 2007), esto significa que la empresa debe desarrollar mecanismos para ser más proactiva que regresiva ante las nuevas situaciones o problemas que enfrente, por lo que no significa que la empresa esté fuera de control.

En segundo principio enuncia que es central trabajar en equipo. La conformación de equipos de trabajo, provee las oportunidades para aprovecharse de mejores desempeños creativos y resolución de problemas en comparación de las que puede proveer el trabajo individual (Pasmore, 1988).

En las empresas se requieren una diversidad de competencias profesionales por lo que no puede esperarse que un solo individuo tenga el completo dominio e información para enfrentarse a diversas situaciones, de ahí la importancia del trabajo en equipo; cabe resaltar que la identificación de los integrantes del equipo de trabajo puede ser mucho más fuerte que con toda la empresa. El equipo de trabajo por especialidades o multidisciplinario debe responder a las necesidades del mercado ya sea que en la empresa la producción de los bienes sea de un solo producto o una amplia diversidad, o los procesos para el desarrollo de un producto sean sencillos o complejos.

Los integrantes del equipo y los equipos entre sí son demasiado interdependientes por lo que cuando un integrante decide el curso de una acción puede afectar a los otros integrantes del equipo (Prida, 1984). Las adaptaciones pertinentes y la cooperación mejoran los resultados, de hecho, las adaptaciones pertinentes implican soluciones creativas por parte de los individuos que implementan acciones de tal manera que no interrumpen el desempeño o las acciones de los otros integrantes de la empresa; la cooperación va un paso hacia adelante ya que involucra al equipo de trabajo en la búsqueda de un conjunto de soluciones que resulta en: un aprendizaje en el equipo, una sinergia de innovación y creatividad en los procesos (Molleman y Broekhuis, 2001).

En el tercer principio se enuncia que las regulaciones internas del sistema son propuestas por los equipos no por agentes externos o supervisores, de acuerdo con esta premisa, los trabajadores comparten responsabilidades en ejecución de actividades y en propuestas, por lo que no existe una figura central, como el coordinador de proyecto, con autoridad sobre los demás integrantes (Prida, 1984), de esta manera los grupos se autocontrolan de acuerdo a las actividades a desempeñar.

Estos grupos autoregulados o autónomos incluyen la elaboración de un proyecto común, son individuos con una gama de competencias profesionales, discreción sobre la toma de decisiones, métodos de trabajo, sistema de incentivos y retroalimentación entre los integrantes del mismo (Cummings, 1978; Dankbaar, 1997).

En el cuarto principio se enuncia que una base del diseño de sistemas sociotécnicos es desarrollar múltiples competencias profesionales que resultan en una amplia gama de soluciones por parte del equipo. Los grupos de trabajo autónomos encajan mejor en las situaciones en donde no existen las barreras para la transferibilidad de competencias profesionales entre los integrantes del equipo y tareas de rutina, estas circunstancias se encuentran en la mayoría de las empresas manufactureras que utilizan tecnologías que son bien comprendidas, este contexto permite al equipo de trabajo adquirir competencias profesionales unos de otros y ganar dominio sobre la ejecución de las tareas (Pasmore, 1988).

En particular, en los empleos, en los que se combinan funciones centrales (*core*) y funciones de soporte como en las actividades de I+D, tienden a ser más completos, más variados, más demandantes de competencias profesionales y más motivacionales para los ingenieros que laboran en ellos.

En el quinto principio se enuncia que la descripción de funciones es amplia. Los profesionistas desempeñan roles más complejos y diversos, y hacen posible un mayor desplazamiento interfirma; por otro lado, las complejidades e interdependencias de la tecnología requerida se correlacionan con el sistema incremental-flexible de la empresa (Trist, 1981).

En el sexto principio se enuncia que los roles laborales no están definidos para que el trabajador realice diversas funciones, es decir, cada miembro del sistema sociotécnico debe de tener diversas competencias profesionales en más de una función, de esta forma una función puede ejecutarse de diversas formas y el sistema de trabajo puede ser flexible y adaptable (Appelbaum, 2007).

En el último principio se enuncia que el profesionista es un complemento de la tecnología no es una extensión de ella, este principio deja en claro que el sistema social es el factor crítico del sistema productivo, es decir, el ser humano es central en todos estos principios, mientras que el sistema técnico será empleado para dar soporte y optimizar el uso de las competencias profesionales de los integrantes de la empresa (Molleman y Broekhuis, 2001).

En resumen en un sistema sociotécnico dinámico lo único constante es el cambio, entonces, a través de sus enunciados permite integrar el capital humano con las tecnologías para crear una fuerza laboral que comparta los objetivos de la empresa, en otras palabras, un sistema sociotécnico no produce organizaciones perfectas pero es su intención crear organizaciones superiores que las que existen en la actualidad (Pasmore, 1988).

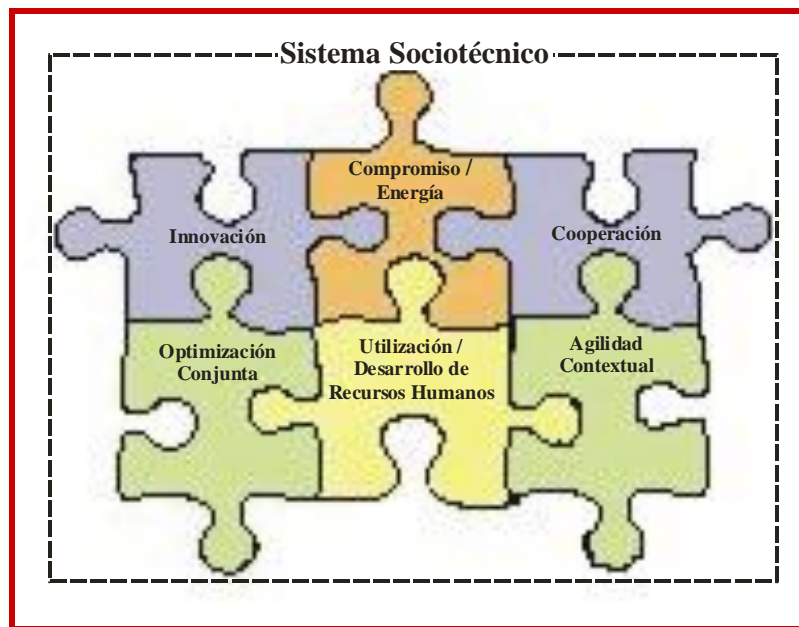
En este sentido después de los siete enunciados que integran el enfoque sistema sociotécnico, en el siguiente apartado se presentan los indicadores que conducen a la empresa para que sea compatible con esta propuesta.

1.2.4 Indicadores que conducen en la alineación de la I+D en la MNC con los principios del sistema sociotécnico

Para evaluar la compatibilidad de una empresa con los enunciados del sistema sociotécnico o para su implementación es necesario contar con indicadores que sirvan como guía a los diseñadores para realizar las adaptaciones necesarias en base a la información recopilada de los integrantes de la empresa, de ahí que el objetivo de este apartado es presentar estos indicadores que los componen de acuerdo con la propuesta de Pasmore (1988).

El alcance de los objetivos establecidos de acuerdo con este sistema se determinan con los indicadores del sistema sociotécnico como: innovación, utilización/desarrollo de recursos humanos, agilidad contextual, optimización conjunta, compromiso/energía; y cooperación; también, pueden utilizarse para realizar comparaciones entre las percepciones de la dirección y los empleados sobre la industria;²⁶ la figura 1.4 presenta el sistema sociotécnico y sus indicadores como un sistema abierto para retroalimentarse con los elementos externos:

Figura 1.4 Indicadores para la configuración sistema sociotécnico



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Pasmore, 1988.

El primer indicador²⁷ es la innovación que se refiere al grado con el que los líderes organizacionales y miembros mantienen una orientación futurística versus una orientación histórica; sus tendencias a tomar riesgos; y los sistemas de reconocimientos y recompensas por innovación (Pasmore, 1988). Este indicador es compatible con la naturaleza de la I+D en la MNC que demanda una participación del trabajador con propuestas innovadoras que puedan aplicarse en diferentes elementos de la empresa.

²⁶ La definición de cada uno de los indicadores se obtiene, principalmente, de las investigaciones de Pasmore (1988) sobre el sistema sociotécnico, la definición de los índices es el complemento de diversas investigaciones.

²⁷ Los índices que integran cada indicador del sistema sociotécnico y sus definiciones se presentan en el anexo 1.

El segundo indicador utilización/desarrollo de recursos humanos se refiere al grado con el que las competencias profesionales de los miembros son desarrolladas y aprovechadas (Pasmore, 1988). Esta postura señala el compromiso de la I+D en la MNC para proveerles de estrategias que faciliten su desempeño asimismo el sistema de incentivos que reconoce y fomenta una continua participación del trabajador.

El siguiente indicador es la agilidad contextual que se define como el grado de atención al entorno que la empresa mantiene para responder de forma adecuada a sus demandas (Pasmore, 1988). En otras palabras, es la celeridad en las respuestas en las actividades de I+D en la MNC que conduce a una mejor posición competitiva conforme interactúa con constancia para conocer y adaptarse a las necesidades del cliente.

El siguiente indicador es la cooperación es el grado con el que los individuos y sub-unidades de trabajo trabajan juntas para alcanzar objetivos superiores, los diseñadores de los sistemas sociotécnicos valoran la cooperación sobre los conflictos que surgen cuando los objetivos difieren y sobre los beneficios personales que tienen mayor peso sobre los beneficios del equipo de trabajo (Pasmore, 1988). En años anteriores en la filosofías sobre la organización del trabajo el desempeño del individuo era atomizado y por ende sus repercusiones laborales estaban limitadas, en la actualidad la disponibilidad de participar en equipos en un mismo proyecto coadyuva a que cada individuo realice la transferibilidad de sus competencias profesionales para la resolución de los diferentes problemas.

El quinto indicador, compromiso/energía, es el grado con el que los miembros de la empresa están dedicados a alcanzar los objetivos organizacionales y están preparados para invertir más energía (Pasmore, 1988). En otras palabras, cada ingeniero en I+D en la MNC debe realizar su mayor esfuerzo en sus funciones, proyectos y planes de trabajo para culminarlos con éxito; por su parte la I+D debe de proveerle a los ingenieros la mayor disponibilidad de recursos como: tecnología, sistemas de información, vinculación con expertos y universidades, entre otras estrategias.

El último indicador, optimización conjunta, es el grado con el que la empresa es diseñada para usar en conjunto sus recursos técnicos y sociales con efectividad como: el control de las concordancias, la apropiación de la tecnología, la extensión con la que la tecnología es diseñada para dar soporte al equipo de trabajo, flexibilidad y cambios en la estructura organizacional (Molleman y Broekhuis, 2001).

Este indicador se refiere al justo balance entre el elemento social y la tecnología, ya que el adecuado manejo de la tecnología, la diversidad de sus aplicaciones y, el uso de tecnologías nuevas y sofisticadas, no hacen a la organización; por otro lado es el individuo quien conduce todas las actividades con la tecnología, entonces, las estrategias en este elemento deben de ser flexibles con las múltiples características que se integran en la especificidad de cada integrante.

En resumen, se ha presentado la perspectiva del análisis sociotécnico, que se adopta en esta investigación, para el contexto en el que se realiza la transferibilidad de las competencias profesionales, por lo que el siguiente apartado se presentan las características de las actividades en I+D y su situación actual en las MNCs que han desplazado estas actividades en países en desarrollo.

1.2.5 La selección del sistema sociotécnico de la i+d en las mncs: conceptos

En este apartado se subraya la importancia de la selección de un contexto para analizar la transferibilidad de las competencias profesionales por los individuos, este contexto es el de la I+D en la MNC. En este apartado se expone, a manera de justificación teórica, la elección del mismo y en las definiciones correspondientes.

En primer lugar es importante señalar el contexto empresarial en el que se realiza la transferibilidad las competencias profesionales que se delinea como una trama que está conformada por un cuerpo de conocimiento de las circunstancias organizacionales, mecanismos, recursos y circunstancias de las que resulta la producción de bienes y servicios, por consiguiente, la producción requiere de un esfuerzo coordinado de los diferentes tipos de competencias profesionales especializadas de los individuos (Grant, 1996).

Este precepto del contexto se deriva de la incapacidad del mercado para asumir la función coordinadora debido a sus fallos al contrarrestar la inmovilidad del conocimiento tácito y el riesgo de que el conocimiento codificado sea asimilado por las empresas con las que compiten en el mercado; de donde resulta que las firmas se conciben como instituciones para la aplicación de las competencias que proveen de las condiciones necesarias en la que los especialistas transfieren e integran sus conocimientos para la creación de bienes (Kogut y Zander, 1992). Con estas consideraciones se selecciona el contexto de la MNC para realizar la transferibilidad de competencias profesionales, con la previa justificación teórica, como se expone en los siguientes apartados.

En diversas investigaciones se ha señalado la importancia de las corporaciones o empresas multinacionales (MNCs) como vehículo para la transferencia de tecnología, las prácticas, el capital humano, las filosofías, entre otros elementos, sin embargo, su mayor ventaja competitiva reside en su habilidad para aprovecharse de las ventajas que ofrecen las regiones para integrarlas a su cadena de valor mundial, es decir, del contexto local al contexto mundial (Gupta y Govindarajan, 2000).

De acuerdo con lo señalado, el término empresa multinacional (MNC) define a una empresa que posee o controla actividades de valor añadido en dos o más países. Estas actividades pueden conducir a la producción de bienes tangibles e intangibles o alguna combinación de los dos. El producto puede ser vendido a otra firma o utilizado en la misma firma en otras actividades de valor añadido, o vendido como producto final (Dunning, 1999).

Este señalamiento también lo recopila la UNCTAD (2005) indica como factores de esta dispersión de subsidiarias hacia diferentes localidades: la creciente competencia, el ritmo acelerado de los cambios tecnológicos, los cambios económicos y los cambios en el entorno productivo; de este último, se señala la globalización de actividades centrales como la I+D en la que se produce un intercambio intelectual estratégico para las firmas.

En un argumento similar Belberdos, Carree y Lokshin (2004) puntualizan la importancia del rol de las MNCs en la dispersión geográfica de la I+D que reside en las competencias profesionales que se producen en sus interacciones corporativas y la capacidad para hacerle frente a las presiones competitivas, para que la MNC logre este objetivo depende de: los patrones tecnológicos, el medio local, la inclusión en redes, la organización del trabajo, la producción y las competencias profesionales de los trabajadores (Yoguel, 2000).

Dicho lo anterior, se señala que en la I+D no existe una precisa demarcación entre ambos procesos si se pueden distinguir ambos términos. La investigación industrial²⁸ es definida como *la aplicación consecuente del conocimiento científico, unida a la creatividad o forma novedosa de buscar y alcanzar un resultado* (Molina, 2000: 68), para ampliar esta definición también se define la investigación industrial como *el conocimiento aplicable a las necesidades comerciales de una empresa, que la capacita para participar en la vanguardia de la nueva tecnología o para poner la base científica necesaria al desarrollo de nuevos productos o procesos* (Roussel, Saad y Erickson, 1991:16).

²⁸ Una segunda clasificación de la investigación es: la investigación académica; se define como “una aproximación ordenada a la revelación de conocimiento nuevo sobre el universo, su objetivo es adelantar conocimiento y entendimiento, y la búsqueda no tiene fronteras” (Roussel, Saad y Erickson, 1991:16).

El desarrollo procura situar a los productos o los procesos en una serie de escenarios definidos con el fin de probarlos, refinarlos y ponerlos a punto para la aplicación comercial, la definición de desarrollo *es la aplicación y conexión de este conocimiento científico e ingenieril a un campo* (Roussel, Saad y Erickson, 1991:16).

La dispersión de las actividades de I+D tiene diferentes impactos en los procesos y en la alineación de todas las subsidiarias de acuerdo con los objetivos del corporativo, entonces, la principal ventaja competitiva de la MNC reside en la posibilidad de la transferibilidad e integración de las competencias profesionales generadas en las subsidiarias dispersas en diversos puntos geográficos (Gupta y Govindarajan, 2000), con esta dispersión de la I+D se apoya en el establecimiento de rutinas y de una cultura organizacional común a través de valores, lenguaje y códigos (Kogut y Zander, 1992).

En particular, los objetivos principales de la I+D desplegadas en diferentes subsidiarias son: en primer lugar, la promoción de nuevas actividades que incluye modificaciones, mejoras y desarrollo de productos y procesos que mejoren el desempeño de la subsidiaria; en segundo lugar, la implementación de tecnologías nuevas o existentes para la defensa, el apoyo y la expansión de las actividades y, el último objetivo es el incremento y profundización de las capacidades tecnológicas existentes dependiendo de las necesidades de la subsidiaria o los requerimientos del corporativo (Roussel, Saad y Erickson, 1991).

Por otro lado, otra estrategia de los centros de I+D de las MNC ha sido colaborar con instituciones locales del país anfitrión, en este sentido, un centro de I+D *es una modalidad institucional que se está extendiendo en la región en el contexto de las políticas de promoción de la competitividad. En general, son el fruto de alianzas entre actores gubernamentales, responsables de este tipo de políticas, sectores empresariales y centros académicos y de investigación. Algunas instituciones de formación profesional apuestan a la conversión de algunos de sus centros de formación más avanzados en tecnología en Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológicos (CDTs) que, además de ofrecer servicios de formación y actualización de técnicos, presten servicios tecnológicos a las empresas. Juegan, o pueden jugar, un importante papel como 'formadores de formadores'* (Ramírez, 2001: 78).

De acuerdo con lo expuesto en este apartado se han presentado las definiciones respectivas de la I+D y la MNC, así como los señalamientos teóricos sobre su importancia en la transferibilidad de las competencias profesionales en la localidad en donde se establezcan, en el siguiente apartado se especifica la importancia de la I+D en la MNC para este último proceso señalado.

1.2.6 I+D en la MNC: un contexto facilitador para la transferibilidad de las competencias profesionales

El contexto laboral es necesario para la ejecución de las competencias profesionales, además también son importantes los elementos que lo componen, entonces, el objetivo de este apartado es presentar las investigaciones que señalan la importancia y las facilidades que otorga la I+D en la MNC para las competencias profesionales.

Navío (2001:316) señala que las competencias profesionales se delimitan en tres tipos de contexto: sociales, institucionales y el puesto de trabajo; *el contexto social circunscribe las características de la formación continua y su relación con el principio de educación permanente; el contexto institucional se encuentran inscritas las tipologías institucionales en las que se desarrollan las actividades profesionales y, por último, el contexto en el puesto de trabajo (funcional) que, como su nombre lo indica, delimita el momento y el espacio en el que el profesionista realiza sus funciones laborales.*

En este sentido es en el puesto de trabajo en el que se estudian las competencias profesionales en esta investigación en el que la identificación de las competencias profesionales es un proceso crítico porque contribuye de forma excepcional a: la ampliación de mercados, la satisfacción del cliente, el desarrollo de nuevos productos y la competitividad de la empresa, por sobremanera en aquellas áreas críticas de la empresa en donde se realizan procesos de innovación como la I+D (Prahalad y Hamel, 1990).

Acorde con este señalamiento, se selecciona el contexto de la I+D en las MNCs porque son actividades complejas por el dinamismo de las industrias y de la tecnología que requieren nuevas o diferentes competencias profesionales además de las que se obtuvieron en la formación profesional. Las competencias profesionales son fundamentales para el desarrollo de las actividades de I+D ya sea que se hayan adquirido a través de programas de capacitación o en las actividades propias en I+D (Molina, 2000; Letelier et al., 2005).

La importancia de la I+D para las competencias profesionales resalta algunos elementos, vinculados con estas actividades, que van desde lo más genérico hasta lo más específico: la oferta de formación por y para el trabajo, las características de la organización del trabajo, la estructura de la profesión, el contexto de las funciones, entre otros, pueden facilitarle recursos al ingeniero para utilizar, generar, transferir y desarrollar sus competencias profesionales, así como la autonomía, la responsabilidad y la reflexión en/sobre la práctica laboral (Navío, 2001; Sladogna, 2003).

Desde la perspectiva del profesionista la importancia de laborar en I+D reside en que son las actividades por excelencia para la actualización constante de sus competencias profesionales (Retuerto, 1997), ya que los elementos como la tecnología, la organización, las finanzas, por mencionar algunos, son de suma importancia e influencia en las mismas (Bjornavold, 1997).

Otro señalamiento importante sobre estas actividades para las competencias profesionales es que en I+D se potencia, por un lado, el aprendizaje informal, que debe entenderse de acuerdo con el contexto social en el que tenga lugar además de que se puede evaluar con criterios objetivos (Bjornavold, 1997; Navío, 2001). El aprendizaje informal adquiere relevancia cuando se genera un aprendizaje colectivo, cuando se realiza la transferibilidad de las competencias profesionales referentes a la organización y cuando se trata del valor añadido que crean los profesionistas en sus equipos de trabajo.

Por otro lado, en el contexto de I+D el proceso de formación profesional inicial, aplicado y actualizado mantiene las competencias profesionales transferidas en la universidad, es decir, se fomenta la formación continua interna o externa que proporcionan un desarrollo y diversidad en las competencias de los profesionistas y favorecen las políticas institucionales de formación (Retuerto, 1997).

La centralidad de las funciones de I+D en la empresa reside en que regulan las competencias profesionales necesarias o requeridas, por esta razón, es uno de los referentes básicos para su diagnóstico, además, desde el desarrollo de estas actividades se suponen procesos de interrogación continuos sobre el estado de las competencias en los contextos específicos (Navío, 2001).

Otra importancia de la I+D reside en que las competencias profesionales no pueden entenderse al margen de las actividades I+D, por ejemplo en el momento de evaluarlas o certificarlas hay que tener en cuenta la tecnología, los procesos, la red social y las funciones en donde el individuo las manifiesta (McClelland, 1973; Bjornavold, 1997); también se deben comprender las limitaciones la evaluación ya que el dinamismo de la I+D en la MNC demanda continuamente nuevas competencias o la redefinición de las mismas; en este sentido, es preciso reflexionar en la transferibilidad de las competencias profesionales a otros contextos y en las competencias profesionales específicas de cada contexto (Navío, 2001).

En este acuerdo, por un lado, la I+D demanda competencias profesionales específicas, una demanda de competencias profesionales flexibles y flexibilidad laboral; que son influidas por el impacto de las nuevas tecnologías de producción y servicios (Gallart y Jacinto, 1996; Sladogna, 2003). Por otro lado las competencias profesionales deben colaborar con el logro exitoso de la I+D de productos y procesos, y con el cumplimiento de los objetivos de la MNC (Vargas, 2000). En este sentido, entre la I+D y las competencias profesionales se presenta una relación inextricable de la que se perciben impactos en diferentes niveles, es en este punto en el que reside el interés e importancia de integrar ambas partes.

En resumen, la I+D es un contexto que por la naturaleza de sus procesos demanda una transferibilidad constante de las competencias profesionales, entonces, en los siguientes apartados se presentan los períodos de su dispersión geográfica de estas actividades, se enmarca la I+D en diferentes tipologías y los desplazamientos de estas actividades en México, que es donde se realiza este estudio.

1.2.7 Evolución de la I+D: del laboratorio centralizado a las redes globales

Este apartado tiene por objetivo presentar la propuesta de Reddy (2005) sobre la evolución de la globalización de I+D a través de períodos y los factores que han determinado la localización en cada una de estas etapas con el objetivo de tener una perspectiva aproximada sobre las decisiones que fueron evaluadas en el momento de seleccionar el país destino seleccionado. Este planteamiento debe de tenerse en cuenta no como una delimitación temporal exacta pero si como un acercamiento, además, en esta referencia temporal se pueden distinguir el tipo de I+D y el impacto potencial en las competencias profesionales de localidades en donde se realiza, de igual manera se complementa con otras demarcaciones temporales propuestas sobre la I+D.

- **Primer periodo en 1960 – El comienzo de la internacionalización-**

En este período el principal motivo para realizar la I+D es la adaptación de producto y procesos tecnológicos a las condiciones locales, mayor participación en el mercado local y la necesidad constante de soporte tecnológico, los laboratorios son unidades de transferencia tecnológicas. Con estas condiciones es pequeño el número de empresas que emprenden la dispersión geográfica y que realizan I+D en el extranjero, esta última consiste en el envío por parte de las empresas de sus investigadores para atender los problemas técnicos ya que no consideran redituable establecer los centros de I+D; el tipo de industrias que realizan estas actividades son, en su mayoría, de la rama mecánica y eléctrica y, algunas automotrices (Reddy, 2005).

- Segundo periodo en 1970 – el crecimiento de la I+D corporativa internacional-

En este período las empresas que habían comenzado a realizar I+D en el extranjero, tenían como objetivo incrementar su participación en el mercado local, en consecuencia necesitaban ajustarse a los requerimientos externos para ser competitivas por lo que la tendencia fue el mercado de servicios; esto se reflejó en que las primeras unidades de I+D fueron establecidas por medio de adquisiciones por las empresas extranjeras.

Además, las políticas industriales de los países destino estipulaban: contenido local en el producto, la reexportación del producto elaborado, la participación de proveedores locales, los requerimientos para establecer las plantas de acuerdo a las condiciones locales y mayor transferencia de tecnología. Este período se diferencia del anterior en el incremento de unidades de tecnología local que fueron establecidas para desarrollar nuevos productos y mejoras en los mismos para los mercados locales, este tipo de actividades fue predominante en bienes de consumo de marca y bienes de consumo, productos químicos y sus derivados (Reddy, 2005).

- Tercer periodo en 1980 –De la internacionalización a la globalización-

Fueron mayores los cambios que tomaron lugar en los años ochenta en la naturaleza y alcance en la I+D de la MNC. Un gran número de actividades de I+D fueron localizadas en el extranjero bajo las configuraciones de unidades tecnológicas regionales, unidades tecnológicas globales y unidades tecnológicas corporativas; esta dispersión geográfica de la I+D ha sido parte de la estrategia corporativa a largo plazo que con frecuencia es conducida a través de colaboraciones interfirma (Reddy, 2005). Esta estrategia proporcionó una disponibilidad grande de mano de obra entrenada con un costo menor que los colegas que tenían en los países desarrollados.

Entre las razones del establecimiento de subsidiarias por el factor tecnológico, Dalton, Serapio y Genter (1999) añaden el monitoreo de los avances tecnológicos en el extranjero, la posibilidad de establecerse cerca de institutos de investigación y aprovechar los proyectos e investigadores que se encuentran en él; por otra parte, estas consideraciones no reflejan una transferibilidad de competencias profesionales por parte de la subsidiaria.

Lo anterior significa que la subsidiaria de la MNC actúa como un “puesto de escucha” (*listening post*) para monitorear los desarrollos tecnológicos, por lo que, podría no ser una fuente de competencias profesionales avanzadas, incluso algunas subsidiarias se enfocan en tecnologías periféricas en las que se han quedado rezagadas de sus competidores, por último, las MNCs restringen sus fugas de tecnologías centrales (*core technologies*) para que el acceso a las competencias profesionales de sus integrantes en la subsidiaria local no sean valiosas para los competidores potenciales que se encuentren en la misma región (Singh, 2007).

- Cuarto periodo en 1990 –La evolución de los patrones de globalización-

En el último período señalado, se menciona que a partir de los años noventa los factores que han impulsado la globalización de las actividades de I+D han sido el incremento en la demanda de científicos y el incremento en los costos. La diferencia entre el número de egresados de las universidades y los requerimientos de la industria resulta en una escasez de investigadores en los países desarrollados, por lo que las compañías amplían sus redes de investigación para aprovechar el talento científico disperso y realizar investigaciones básicas hasta el desarrollo de tecnologías genéricas (Reddy, 2005).

Como resultado de lo anterior las MNCs dirigen sus inversiones a aquellas áreas geográficas que suplen sus necesidades en investigación, incluyendo a los países en desarrollo, en donde, se han difundido actividades y centros de I+D, como es el caso de México (United Nations, 2005a, 2005b).

En resumen, en cada período se observa como las perspectivas de las empresas han cambiado para dispersar sus actividades de I+D, entonces, se tiene una ubicación histórica hasta los tiempos actuales, que explica, las consideraciones de las MNCs para globalizar las actividades I+D en países en desarrollo. A continuación, se presentan una serie de tipologías que son una base para caracterizar a la I+D.

1.2.8 Tipologías relativas a la I+D

En este apartado se presentan las tipologías de la I+D recopiladas por diversos investigadores que documentan el establecimiento de las subsidiarias con I+D de las MNCs, las tipologías son de acuerdo con: la alianza estratégica global para la descentralización de I+D, la dispersión geográfica de I+D, las funciones del centro de I+D y la I+D que se realiza en los laboratorios. También se integran las investigaciones que han señalado algún impacto en las competencias profesionales de los ingenieros en las actividades de I+D.

- **De acuerdo con la alianza estratégica global para la descentralización de I+D**

En esta tipología Ogbuehi y Bellas (1991) consideran diversas estrategias que pueden asumir las empresas que deciden emprender la globalización de sus actividades de I+D para fortalecer su posición en el mercado a través de las innovaciones tecnológicas para el desarrollo de nuevos productos, de ahí que proponen conducir la I+D a través de alianzas globales estratégicas clasificadas como: permisos internacionales, investigación cooperativa, fusiones y adquisiciones, y equidad de control.

La selección de cualquiera de las siguientes estrategias son resultado de un análisis de diversos factores como el nivel de riesgo o el capital a invertir debido a que no todas las empresas tiene la posibilidad de establecer la estructura completa en diferentes regiones o en otros casos para mejorar su posición competitiva a nivel global (Ogbuehi y Bellas, 1991). Por lo que la clasificación considera:

En la primera estrategia se enuncia que la MNC puede obtener tecnología externa a través de la estrategia de permisos internacionales, esto se refiere que el corporativo puede “negociar” con innovaciones tecnológicas que desea de otra compañía internacional o de alguna compañía en el país anfitrión. De esta forma la MNC genera redes de intercambio en las cuales las corporaciones intercambian innovaciones tecnológicas entre ellas, en otros casos las MNCs son obligadas a expedir los permisos en reciprocidad para tener acceso a la tecnología que desea (Ogbuehi y Bellas, 1991).

En la segunda estrategia, investigación cooperativa, se realizan proyectos interfirma de investigación esto le permite a la MNC incrementar sus capacidades en el desarrollo de nuevos productos. En este mismo sentido, la MNC se fusiona o adquiere compañías extranjeras con un extensa capacidad de innovación para mejorar aún más sus capacidades de I+D, sin embargo las MNCs que asumen esta estrategia son las de gran tamaño debido a que pueden asumir los altos costos de esta implementación (Ogbuehi y Bellas, 1991).

La última estrategia global señalada es la equidad de control que también persigue ganar acceso hacia la tecnología externa siendo el accionista mayoritario para tener derecho en la toma de decisiones sobre la empresa con tecnología innovadora (Ogbuehi y Bellas, 1991). A continuación en el cuadro 1.5 se presenta la tipología:

Cuadro 1.5 Tipología de acuerdo con la alianza estratégica global para la descentralización de las actividades en I+D

De acuerdo con la alianza estratégica global para la descentralización de I+D	<ul style="list-style-type: none"> Permisos internacionales Investigación cooperativa Fusiones y adquisiciones Equidad de control
---	---

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Ogbuehi y Bellas, 1991.

Esta tipología es una propuesta para disminuir el riesgo en las MNCs para establecerse en determinadas regiones como; los costos de operación, la duplicación de funciones y actividades en la I+D; de esta manera se dispone de diversas estrategias para las actividades de I+D que, su éxito, depende de la evaluación correcta para el beneficio de todo el corporativo.

- De acuerdo a la dispersión geográfica de I+D

Los funciones de los centros de I+D dependen de su localización, si se encuentran en el país de origen es el laboratorio en el corporativo que realiza la I+D, que coordina las actividades de las subsidiarias de I+D, que concentra todas las competencias profesionales y la propiedad intelectual, que provee y distribuye al personal, y que mantiene el liderazgo global en los campos tecnológicos relevantes.

Con estas consideraciones Gassmann y von Zedtwitz (1999) presentan esta segunda tipología que se orienta para analizar las actitudes de los integrantes en la I+D hacia la cooperación y el flujo de información, por lo que proponen cinco configuraciones de orientación conductual y estructura en la dispersión de la I+D.

En la primera configuración, organización de I+D etnocéntrica centralizada (*ethnocentric centralized R&D organization*), la I+D está localizada en países con un avance de tecnología mayor al que pudieran tener sus subsidiarias, en consecuencia, las MNCs presentan una estructura de información y decisión asimétricas entre los que componen este sistema. Las actividades de I+D se encuentran concentradas en un solo lugar y los productos que resultan de ella son luego distribuidos hacia las subsidiarias en los mercados externos. Debido a esta concentración de información se mejora en la reducción de costos, se facilita la comunicación entre los departamentos de manufactura e I+D y los ingenieros de manufactura adecuan su distribución de planta de acuerdo con el producto que van desarrollar (Gassmann y von Zedtwitz, 1999).

La segunda configuración, organización de I+D geocéntrica centralizada (*geocentric centralized R&D organization*), resulta de la dependencia de la firma hacia los mercados externos y las competencias profesionales locales. En el centro de I+D reclutan a los ingenieros de las localidades que presenten dominio en diversos idiomas y con una amplia experiencia laboral, para que luego se les envíe a colaborar con los proveedores y clientes locales, resulta de esta comunicación un incremento en el conocimiento sobre las tecnologías y mercados externos (Gassmann y von Zedtwitz, 1999).

La tercera configuración, organización de I+D policéntrica descentralizada (*polycentric decentralized R&D organization*), fue adoptada por diversas MNCs Europeas entre 1970 a 1980. La I+D se dispersó en las localidades hacia los que dirigía su producción, lo anterior surgió de la fuerte dependencia que tenían con su mercado externo, es decir, la adaptación de sus productos de acuerdo a los requerimientos de la localidad. La comunicación entre el centro de I+D y los centros descentralizados se desfasaba con frecuencia entonces no se realizaba una supervisión en los mismos (Gassmann y von Zedtwitz, 1999).

El éxito de la configuración del modelo distribuidor de I+D (*R&D hub model*) se basó en el tamaño de las unidades de I+D locales, el cual debía de ser grande, de acuerdo a la conveniencia, para asegurar operaciones de manufactura en masa sin llegar a redundar en las mismas. Los sistemas administrativos entre el centro de I+D y las unidades descentralizadas deben de ser compatibles y mantener un intenso flujo de comunicación. El centro de I+D debe de mantenerse competitivo en el liderazgo tecnológico para coordinar las actividades globales de manera efectiva (Gassmann y von Zedtwitz, 1999).

Por último, en la configuración de modelo de red de I+D (*R&D network model*), se caracteriza por la total descentralización de los centros de I+D. El centro de I+D se convierte en un centro de competencia entre muchas unidades de I+D interdependientes e interconectadas por diversos y flexibles mecanismos de coordinación (Gassmann y von Zedtwitz, 1999). A continuación en el cuadro 1.6 se presenta la tipología:

Cuadro 1.6 Tipología de acuerdo con la dispersión geográfica de las actividades en I+D en las MNCs

De acuerdo con la dispersión geográfica de las actividades de I+D en las MNCs	<ul style="list-style-type: none"> Organización de I+D etnocéntrica centralizada Organización de I+D geocéntrica centralizada Organización de I+D policéntrica descentralizada Modelo distribuidor de I+D Modelo de red de I+D
---	---

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Gassmann y von Zedtwitz, 1999.

De acuerdo con la propuesta de Gassmann y von Zedtwitz (1999), en esta investigación, se analizan de forma cualitativa los vínculos que pueden tener las subsidiarias en México dentro de la MNC, porque al formar parte de una red, las subsidiarias tienen instrucciones estratégicas y acceso a la transferibilidad de competencias a través de iguales o diferentes niveles jerárquicos. De esta manera la I+D de las MNCs que se encuentran en diversos puntos geográficos proveen de un conjunto de competencias profesionales que se pueden integrar, así como la posibilidad de aprovechar el aprendizaje, las innovaciones locales e internacionales, por lo que la coordinación para aprovechar estas ventajas y la complejidad que representa ha sido una de las más utilizadas para la conceptualización de MNCs.

- De acuerdo con las funciones del centro de I+D

La estrategia tecnológica para la globalización de la I+D en la MNC no concierne a la aplicación óptima de las competencias profesionales de sus integrantes en el contexto actual como el único factor para su desplazamiento, sino es la continuidad en la actualización de las competencias profesionales para las innovaciones en los nuevos productos que mantendrán a las MNCs competitivas en el mercado a largo plazo. Con estas consideraciones, Pearce y Papanastassiou (1999) proponen la siguiente clasificación de acuerdo con las funciones que realiza el laboratorio de I+D.

En primer lugar, el laboratorio de soporte (*Support Laboratories - SL*) tiene un papel limitado, apoya a la MNC en la producción de la subsidiaria para hacer más efectivo el uso de la tecnología estandarizada que se ha integrado en los productos elaborados. Sus actividades principales son: la adaptación exitosa de las tecnologías en los procesos o la elaboración de productos conforme a lo demandado por el mercado local (Pearce y Papanastassiou, 1999), es decir, el laboratorio de soporte auxilia a la MNC en la transferencia, la aplicación o la adaptación exitosa de tecnologías en la elaboración de productos, de tal manera, que las competencias profesionales de sus integrantes se orientan a las labores de ingeniería correspondientes sin interferir en el diseño de los productos.

El laboratorio localmente integrado (*Locally Integrated Laboratories - LIL*) también trabaja conforme a los requerimientos de la producción, además tiene el objetivo de tener un rol cercano y más integrado a través de otras funciones como ingeniería, gestión o mercadeo, para el desarrollo de nuevos productos que están aún más compaginados con las necesidades del mercado local y las condiciones de la producción (Pearce y Papanastassiou, 1999), en otras palabras, el laboratorio localmente integrado se convierte en un elemento clave del proceso de innovación ya que se acopla al corporativo para perseguir objetivos a mediano plazo.

Otra consideración sobre los individuos en estas actividades es señalada por Criscuolo (2004) es que en las relaciones establecidas entre la subsidiaria y el corporativo, la movilidad intrafirma de los ingenieros son un factor significativo para el flujo de competencias profesionales desde la MNC.

La última subcategoría de Pearce y Papanastassiou (1999) son los laboratorios internacionalmente interdependientes (*Internationally Interdependent Laboratories – IIL*) que tienen el rol de investigación precompetitiva, al asumir estas funciones tienen una integración limitada con otras funciones en el país anfitrión, sin embargo, trabajan interdependientes con otros laboratorios en otros países en investigación básica para proveerle al corporativo un programa balanceado de trabajo que es posible que la coordinación esté centralizada.

En otros términos estos laboratorios persiguen estrategias a largo plazo, debido a la investigación que realizan en disciplinas científicas que consideran que pueden proveer de productos innovadores, asimismo, los ingenieros de la localidad necesitan de una constante actualización de sus competencias profesionales para adelantarse a las necesidades del mercado. A continuación en el cuadro 1.7 se presenta la tipología:

Cuadro 1.7 Tipología de acuerdo con las funciones del centro de I+D en las MNCs

De acuerdo las funciones del centro de I+D en las MNCs	<ul style="list-style-type: none"> Laboratorios de soporte Laboratorios localmente integrados Laboratorios internacionalmente interdependientes
--	---

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Pearce y Papanastassiou, 1999.

En conclusión, la globalización de las funciones de un laboratorio de I+D responde a dos elementos clave del entorno global: la heterogeneidad de los mercados y los avances en las tecnologías que determinan su presencia en el mercado por un período prolongado (Pearce y Papanastassiou, 1999).

- De acuerdo con la I+D que se realiza en los laboratorios

Esta primera tipología es propuesta por Roussel, Saad y Erickson (1991) que enuncian que hay tres tipos básicos de I+D: incremental, crítica ó radical y fundamental; que se refieren a las actividades realizadas de I+D *per se*.

La I+D incremental (Pequeña “I” y gran “D”) es la aplicación inteligente basada en las competencias profesionales existentes, refiriéndose con lo anterior a que consigue pequeños avances en la tecnología basados en las competencias profesionales que se tienen (Roussel, Saad y Erickson, 1991), entonces el corporativo no arriesga grandes capitales sobre la base de pequeñas modificaciones en el producto o proceso y sí recibe significativos ahorros en la producción, no obstante, los ingenieros adaptan o contextualizan las competencias profesionales que ya detentan.

La I+D crítica ó radical (Gran “I” y a menudo gran “D”) descansa sobre una base de competencias profesionales técnicas y metodológicas existente, más aún, tienen que emprender el descubrimiento de competencias profesionales nuevas para aplicarse a un objetivo determinado, los proyectos comienzan en fase exploratoria con un costo moderado, en las etapas posteriores de desarrollo, se reduce la incertidumbre del proyecto hasta los niveles mínimos, para que el corporativo arriesgue el menor presupuesto posible (Roussel, Saad y Erickson, 1991).

En lo que corresponde a la inversión, el corporativo debe de tener la visión y la implementación de estrategias que le aseguren el mayor porcentaje de éxito en la I+D, ya que de obtenerlo tendrá una ventaja competitiva que residirá en las competencias profesionales de los ingenieros, recurso que el competidor no tiene.

La última tipología de Roussel, Saad y Erickson (1991) es la I+D fundamental (Gran “I” y ningún “D”) se refiere a una búsqueda científico-tecnológica en lo desconocido, tiene dos objetivos principales: el primero es desarrollar en profundidad las competencias profesionales para realizar actividades de I+D en campos de futura tecnología potencial en que la MNC está convencida o persuadida que tendrá un gran impacto estratégico a largo plazo y el segundo prepararse para una explotación comercial futura en estos campos.

Emprender la I+D fundamental demanda de un equipo ingenieril especializado para tener una base específica de competencias profesionales para complementarlo con estrategias tecnológicas y empresariales para favorecer en lo máximo estas actividades. A continuación en el cuadro 1.8 se presenta la tipología:

Cuadro 1.8 Tipología de acuerdo con la I+D que se realiza en los laboratorios

De acuerdo a la I+D que se realiza en los laboratorios	I+D incremental I+D fundamental I+D crítica
--	---

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Roussel, Saad y Erickson, 1991.

Una segunda clasificación de acuerdo con la I+D que se realiza en los laboratorios de las subsidiarias externas de la MNC, fue propuesta por Reddy (2005) con el objetivo de analizar los factores que condicionan la inversión en I+D en los países en desarrollo.

La primera tipología se refiere a las unidades de transferencia de tecnología, su función es facilitar la transferencia del corporativo a las subsidiarias y proveer servicios de soporte técnicos locales; por otro lado, las unidades de tecnología indígena²⁹ desarrollan nuevos productos para el mercado local a través de la tecnología local (Reddy, 2005), en otros términos, los integrantes de la subsidiaria se enfocan en tecnología de innovación para desarrollar productos y procesos para mejorar su sistema de producción.

La siguiente tipología son las unidades globales de tecnología que desarrollan nuevos productos y procesos para los principales mercados del mundo (Reddy, 2005); esta clasificación se refiere a la unidad que está dispuesta a emprender la conducción internacional del negocio y cooperar en la promoción de los productos de la MNC con el apoyo del equipo de ventas. Por otra parte, las unidades corporativas de tecnología generan tecnología básica de largo plazo o exploran los recursos naturales para uso de la compañía (Reddy, 2005).

²⁹ Una unidad de tecnología indígena se refiere a la unidad formada en las localidades para desarrollar nuevos productos específicamente para el mercado local.

La última tipología son las unidades regionales de tecnología que desarrollan productos para los mercados regionales (Reddy, 2005), en otros términos, estas unidades son laboratorios integrados con la región en la que se establecen, por lo que son responsables de sus respectivas áreas geográficas, aunque están sujetas al control y coordinación del corporativo. A continuación en el cuadro 1.9 se presenta la tipología:

Cuadro 1.9 Tipología de acuerdo con la I+D que se realiza en los laboratorios

De acuerdo a la I+D que se realiza en los laboratorios	<ul style="list-style-type: none"> Unidades de transferencia de tecnología Unidades de tecnología indígena Unidades globales de tecnología Unidades corporativas de tecnología Unidades regionales de tecnología
--	---

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Reddy, 2005.

Esta clasificación es una de las variables para decidir la localización de la subsidiaria conforme a las funciones que corporativo requiera, aunque existen otras variables como la disponibilidad de recursos, las condiciones de mercado y las políticas públicas que se integran en la evaluación específica de cada una de las localidades a evaluar en I+D.

La tercera clasificación de acuerdo con la I+D que se realizan en los laboratorios fue elaborada por Pearce (1999) quien se basa en las estrategias competitivas de las MNCs que se involucran en diferentes tipos de trabajo científico.

La primera tipología señala a la investigación precompetitiva básica que resulta de la colaboración de los laboratorios en el exterior con universidades u otros institutos de investigación independientes con fines comerciales específicos. La articulación de la colaboración y la adquisición de tecnología tienen una mayor contribución en esta fase del programa de investigación, contraria a la postura de mantener los programas centralizados en la subsidiaria o el corporativo, de esta forma el rol de los laboratorios en el exterior adquiere mayor importancia en el país anfitrión por la transferibilidad de las competencias profesionales y en el corporativo por los resultados en el mercado (Pearce, 1999).

Posterior a la investigación precompetitiva básica, continúa la investigación aplicada que tiene como objetivo principal apoyar en la creación de posibilidades de comercialización de los resultados obtenidos en la fase de la investigación básica (Pearce, 1999). En esta vinculación comercial académica ambas partes obtienen beneficios al colaborar para la I+D de los productos, por un lado, en algunos casos el ámbito educativo no cuenta con la tecnología disponible en la MNC pero si tienen los ingenieros si tienen competencias profesionales, la integración de los alumno en estos equipos les otorga una perspectiva del valor de sus competencias profesionales en el mercado laboral; por otra parte, la MNC cuenta con un cuenta con un recurso accesible en la región para transferirlo hacia el corporativo, aunado con las ganancias en el mercado.

En la tercera y cuarta actividad señaladas como el desarrollo de trabajo dirigido para el apoyo de la creación de productos comerciales para mercados particulares de nuevas ideas que son resultado de la investigación aplicada en los laboratorios de la compañía y desarrollo de trabajo dirigido para el apoyo de la creación de productos comerciales para mercados particulares de nuevas ideas que son resultado de la investigación aplicada por laboratorios externos pertenecientes a la MNC.

Estas dos ultimas actividades se señalan como dos formas de dirigir la I+D en laboratorios en el exterior que pueden tener una función importante en el desarrollo de producto; en particular, en la cuarta actividad el laboratorio continúa con el desarrollo de sus competencias profesionales trabajan en conjunto con una subsidiaria asociada para definir el formato comercial que tendrá el producto que resultó de la investigación aplicada (Pearce, 1999).

En la quinta actividad un nuevo producto emerge desde distintos puntos de la organización, en donde los laboratorios descentralizados aplican la tecnología necesaria para el nuevo producto y buscan diversas adaptaciones para las necesidades de su propio segmento de mercado en la red global (Pearce, 1999).

Las dos últimas actividades del trabajo en el laboratorio son: el trabajo para adaptar productos actuales a mercados específicos y el trabajo para adaptar procesos de producción a condiciones específicas de I+D; son actividades más tradicionales de adaptación, y son funciones secundarias del laboratorio aunque la adaptación de producto tiene mayor preeminencia que la adaptación de proceso ya que esta se lleva de forma efectiva por los ingenieros del piso de producción (Pearce, 1999). A continuación en el cuadro se presenta la clasificación:

Cuadro 1.10 Tipología de acuerdo con la I+D que se realiza en los laboratorios

De acuerdo a la I+D que se realiza en los laboratorios	Investigación precompetitiva básica
	Investigación aplicada
	Desarrollo de trabajo dirigido para el apoyo de la creación de productos comerciales para mercados particulares de nuevas ideas que son resultado de la investigación aplicada en los laboratorios de la compañía
	Desarrollo de trabajo dirigido para el apoyo de la creación de productos comerciales para mercados particulares de nuevas ideas que son resultado de la investigación aplicada por laboratorios externos pertenecientes a la MNC trabajo para adaptar productos actuales a mercados específicos
	Trabajo para adaptar procesos de producción a condiciones específicas

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Pearce, 1999.

En general, la clasificación de Pearce (1999) la MNC busca construir roles especializados ya sea en el desarrollo de producto o creación de competencias profesionales, alrededor de competencias tecnológicas y creativas en sus operaciones descentralizadas, aunque lo interesante de esta clasificación es que ya incluye a los laboratorio externos para colaborar en estas actividades, que al igual que en el caso educativo, el trabajo en conjunto de I+D por ambas partes puede potencializar sus resultados más allá del mercado local.

En resumen, las tipologías previas otorgan un soporte teórico para la elaboración de un análisis sobre la las actividades en I+D en las MNCs para las regiones en las que se establecen, sin embargo, estas investigaciones se realizaron sobre la experiencia internacional en la globalización de I+D. Con un cometido similar, en esta investigación, se integran algunas de estas clasificaciones en las actividades en I+D que se encuentran en México, de tal forma, que se tenga su tipología con respecto a la estructura organizacional, función o la selección de determinada región.

Después de presentar las investigaciones internacionales sobre la I+D, en el siguiente apartado se integran las investigaciones nacionales que se han realizado sobre la I+D de las MNCs en México para tener una perspectiva teórica sobre la situación de estas actividades, su localización y los impactos que se hayan señalado.

1.2.9 I+D en las MNCs en México

El objetivo de este apartado es señalar la implementación de las actividades de I+D en México en las subsidiarias de las MNCs o los centros de I+D como un resultado coyuntural de la participación del empresario, gobierno y sector educativo. Diversas investigaciones señalan la localización de la I+D en las subsidiarias de MNC en diversos puntos geográficos del territorio nacional que han recopilado: las vinculaciones con las universidades, el gobierno y las empresas locales, las características organizacionales de las actividades de I+D y los resultados de la capacitación para la transferibilidad de competencias profesionales.

Entre los primeros señalamientos sobre los centros técnicos en México se menciona el Centro Técnico de Delphi en Ciudad Juárez, que fue investigado por Carrillo y Hualde (1997) en la propuesta teórica sobre las maquiladoras de tercera generación, con el propósito de documentar el escalamiento: tecnológico, organizacional y laboral en los establecimientos maquiladores. En el inicio de sus operaciones la mano de obra estaba conformada por ingenieros extranjeros e ingenieros y técnicos mexicanos, en tiempos posteriores se documentó que el capital humano estaba conformado por ingenieros mexicanos, en su mayoría, además de que varios integrantes del centro ya contaban con maestría y doctorado.

También en la frontera norte, en Tijuana, se realizó un estudio sobre la industria aeroespacial en la que se señaló la instalación y desarrollo de centros de ingeniería de acuerdo con las estrategias del corporativo Centro Tecnológico (*Mexicali Research Technology Center*), también se señala el centro de Excelencia de Ingeniería Mecánica que realiza la I+D con el apoyo de un personal con formación universitaria hasta con grado doctoral, en donde se señalaba la disponibilidad de vacantes debido a que los recién egresados de las ingenierías no contaban con las competencias profesionales requeridas (Hualde y Carrillo, 2007).

En las ciudades de Chihuahua y Ciudad Juárez los investigadores Casalet y González (2004) realizaron un estudio para identificar las modalidades que adoptan las redes institucionales de fomento productivo en su creación, como consecuencia del establecimiento en la región de empresas transnacionales.

En esta investigación los autores señalan que las instituciones académicas y centros de investigación participan en redes de mayor complejidad productiva y de conocimiento, incluso, en colaboraciones multidisciplinarias. En este sentido, los autores, señalan la participación de instituciones de investigación como el centro de Competitividad del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) Campus Chihuahua que tiene a su cargo la orientación de cuatro centros diferentes y el Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C. (CIMAV) que se integran al complejo tejido institucional como apoyo al sector productivo para crear canales de comunicación.

Otras investigaciones han documentado el interés de algunas transnacionales para la formación de sus técnicos, como es el caso de Phillips que a través de un financiamiento público-privado se crea el Centro de Entrenamiento en Alta Tecnología (CENALTEC) en Ciudad Juárez (Hualde y Lara, 2003). Por una parte, la empresa cuenta con un capital humano que le otorga mayores posibilidades en la diversificación de sus productos, solución de problemas e inclusive atender a la demanda local.

Por la parte, de los ingenieros reciben una capacitación gratuita que les posibilita mayores beneficios en su trayectoria laboral, a todo esto, el centro también le otorga capacitación a otros empleados de otras empresas, de tal forma que sería posible una nivelación de las competencias profesionales en los ingenieros, que podría resultar en una base de competencias profesionales comunes en la región.

En la región central de México, en el estado de Jalisco, Padilla y Juárez (2007) realizaron una investigación en empresas transnacionales de la industria electrónica de alta tecnología para analizar el impacto de la capacitación en la región, entre los principales hallazgos se señalaron tres estrategias de capacitación en las que se señalan la transferibilidad de competencias profesionales hacia las nuevas situaciones o contextos en las que se encuentra el ingeniero y que es posible que tengan efectos positivos en la región.

Los autores indican que la primera estrategia es la movilidad laboral del ingeniero hacia otra empresa o la creación de su propia empresa (*spin off*), la segunda estrategia es la interacción de los ingenieros con instituciones educativas, incluso de los profesores de universidades con las empresas, para transferirle sus competencias profesionales a los alumnos; y la última estrategia, señala la participación interfirma para la realización de proyectos en conjunto, de tal manera, que los integrantes del equipo transfieran sus competencias profesionales en sus respectivas empresas.

También en Jalisco, Palacios (1990) evaluó el impacto de las maquiladoras para el desarrollo económico de la región, asimismo la evolución en la tecnología y la organización del trabajo en las subsidiarias de las MNCs. Entre sus señalamientos apunta que entre la diversidad de plantas de producción destacan los casos de las que han implementado actividades de I+D como Hewlett-Packard para la producción de memorias, en particular se apunta a la subsidiaria de la IBM que hizo posible el establecimiento del Centro de Tecnología de Semiconductores que opera en el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV) de Guadalajara.

En el sureste de México, por medio del régimen maquilador, arribaron algunas empresas del sector electrónico que se dedicaban a la elaboración de transformadores de forma casi manual. En la actualidad una de esas empresas es manufacturera de varios componentes electrónicos para importantes compañías del ramo como DELL, ABB, American Power, Siemens metering, Alcatel, Exide/Deltec, entre otros. *Pero lo más trascendental es que la planta de Mérida se ha convertido en un centro de diseño de productos y que para la*

fabricación de éstos ha incorporado tecnología automatizada que se combina con fases manuales (Castilla y Torres, 1994: 61).

Por último, el gobierno de Baja California ha promovido el Consorcio Tecnológico de Baja California, este proyecto se localiza en Tijuana, lo conformarán un centro de negocios y cinco edificios de organismos de investigación con el objetivo de que colaboren las empresas, el gobierno y los institutos de investigación a fin de desarrollar nuevas tecnologías que promuevan el desarrollo económico e industrial de Baja California (Camarena, 2008).

Las investigaciones subrayan el interés del gobierno, empresa y el sector educativo para la realización de I+D en las MNCs en México debido a que hacen posible un desarrollo favorable en la región la implementación de tecnología avanzada, la formación en las competencias profesionales, la vinculación empresa - universidades y centros de investigación. La i+d también es importante para el desarrollo profesional de los ingenieros que son un recurso que se encuentra disponible e inagotable.

Recapitulando, se ha presentado el contexto de la I+D en la MNC de acuerdo con la perspectiva sociotécnica, previa conceptualización en los apartados; asimismo las diversas clasificaciones que le dan a las actividades de I+D con diferentes perspectivas pero que al mismo tiempo ayudan a ubicarla en su justa dimensión. En otros apartados se integraron los períodos de la globalización para presentar los factores que provocaron la descentralización de estas actividades y la selección de un país en desarrollo como México donde se ha señalado la implementación de las actividades en I+D o el establecimiento de un centro de I+D.

Por lo tanto después de conceptualizar a las competencias profesionales y el contexto sociotécnico de la I+D en la MNC en donde se van a llevar a la acción, aún no se ha definido la codependencia entre ambos elementos, entonces, en la transferibilidad de competencias profesionales que se vinculan para evaluar el impacto de este proceso en el individuo y en la empresa en la que se realice, aún más, se integrarán algunas líneas regionales, a manera de aproximación ontológica que pueda ser integrada en otras investigaciones.

Realizar con competencia una actividad profesional supone la construcción de un esquema de actividad transferible a una clase de situaciones o problemas (Le Boterf, 2001:86).

CAPÍTULO 2. La transferibilidad de las competencias profesionales: una posibilidad interesante para el desarrollo individual, grupal, empresarial, regional y global

El objetivo de este capítulo es identificar las barreras y estrategias para la transferibilidad de competencias profesionales en el contexto sociotécnico de la I+D en la MNC para conocer cuáles son los resultados obtenidos y los niveles en dónde impactan. Por lo anterior, el capítulo se integra de las siguientes partes: en primer lugar se presentan las investigaciones que presentan el concepto de transferibilidad de competencias profesionales y las investigaciones sobre este proceso que se han realizado en las actividades de I+D en las MNCs. En segundo lugar se definen cuáles son los resultados del proceso de transferibilidad de competencias profesionales en el individuo y en su interacción con el contexto. Por último, se presentan las barreras y las estrategias para la transferibilidad de las competencias profesionales para clasificarlas se toma en consideración la dimensión ontológica en la que se presentan.

2.1 Estado del arte de la transferibilidad de competencias profesionales: investigaciones nacionales e internacionales

En este apartado se presentan diversas investigaciones que se han realizado sobre la transferibilidad de competencias en las MNCs en las que se señalan las barreras que enfrentan para la transferibilidad de competencias profesionales entre subsidiarias, el corporativo y la subsidiaria, así como las características económicas y culturales de la región; también se integran otras investigaciones que han investigado sobre la transferibilidad de las competencias profesionales en el contexto educativo.

Una de las primeras investigaciones internacionales fue realizada por Teece (1977) estableciendo que el crecimiento de cada nación reside en la transferencia exitosa de tecnología, en este acuerdo, investigó el nivel y los factores de los costos involucrados en la este proceso, a través de un análisis estadístico a 26 proyectos de transferencia tecnológica realizados por MNCs en diversos puntos geográficos con el corporativo en los Estados Unidos. Entre sus conclusiones, con implicaciones administrativas, menciona que los costos de la transferencia decrecen con la experiencia, el entendimiento, el desarrollo de los procesos productivos, tamaño y los procesos financieros, en resolución, la transferencia de tecnología por las MNCs es un procedimiento complejo.

La propuesta de Teece (1977) puntualiza elementos importantes que aún se pueden considerar en las transferencias de tecnología actuales, sin embargo no profundiza en las diferencias sociales, culturales y estructurales que son específicas de cada MNC y la región en la que se establecen, además de que no incorpora al individuo como elemento central como se considera en esta investigación.

Un enfoque de acuerdo con los modos de gobernanza intrafirma sobre el proceso de transferibilidad fue realizado por Hu (1995), en donde, señala la multiplicidad de direcciones por las que ocurre la transferibilidad intrafirma de ventajas competitivas realizada por empresas de las nuevas economías industrializadas (NIE)³⁰ cuando se establecen en el extranjero y los diferentes resultados que obtienen respecto a MNCs de los países desarrollados. El análisis, a través de comparaciones de las regiones-destino con el país de origen, destaca cuándo es beneficioso para la región el establecimiento de una MNC para aprovechar los avances que traiga consigo y cuándo los beneficios se reflejarán en el corporativo u otras subsidiarias, a partir de este segundo punto, el autor concluye con diferentes propuestas para que las empresas mejoren la gestión de la transferibilidad de sus ventajas cuando se establezcan más allá de la frontera de su país de origen.

³⁰ *Newly Industrialized Economies* de Asia del Este: Hong Kong, Taiwán y Singapur.

La exposición desde una perspectiva regional realizada por Hu (1995) es interesante porque presenta cuáles son las decisiones que toma un corporativo para el establecimiento de sus subsidiarias así como las ventajas o no que puede esperar el país anfitrión, de las que se puede deducir la dirección de la transferibilidad de competencias profesionales y el impacto de los resultados, en este sentido, se infiere, la importancia de este proceso por las dimensiones que sus resultados pueden alcanzar, sin embargo, no asume al individuo como elemento central de este proceso sino que es un factor que facilita la transferibilidad además de otros que presenta la región, contrario al enfoque adoptado en esta investigación.

También en el ámbito internacional Cummings y Teng (2003) presentan un modelo de transferibilidad de competencias exitosa que además incluye nueve factores que obstaculizan la misma, por medio de un análisis estadístico se evaluaron estos factores en las actividades de innovación en I+D en empresas de alta tecnología en los Estados Unidos, los principales hallazgos mencionan que la distancia geográfica entre los equipos no tiene un impacto central en la transferibilidad de competencias de modo que los equipos virtuales de I+D no tendrían mucho mayores obstáculos que los convencionales. Otro resultado similar se obtuvo en la gobernanza organizacional³¹ que no fue señalada como una barrera para la transferibilidad de competencias, por último, apuntan que los ingenieros establecen relaciones más cercanas en organizaciones flexibles e incluso posibilitan un mayor éxito para la transferibilidad.

Es interesante el modelo propuesto por Cummings y Teng (2003) porque analizan la transferibilidad en un nivel ontológico que integra el contexto y el individuo; los autores contemplan las variables en el transmisor y el receptor, el contexto en el que se encuentra cada uno y el contexto en el que se integran ambos, este avance en el análisis es significativo porque denota una complejidad de la transferibilidad con más matices y, aún más, en actividades de I+D, sin embargo carece de la perspectiva regional y de las estrategias para facilitar la transferibilidad.

³¹ Cummings y Teng (2003) se refieren a la gobernanza organizacional o el modo de la organización establecido por medio del cual la fuente y el destinatario se transfieren las competencias, algunos ejemplos son: relaciones intrafirma, alianzas estratégicas y adquisiciones.

Con una perspectiva similar Gupta y Govindarajan (1991) construyen una propuesta teórica que enuncia que dentro del mismo corporativo las estrategias de control (o mecanismos de gobernanza) implementadas por la MNC varían entre las subsidiarias, para sostener este argumento los autores se basaron en que la subsidiaria es “consumidora” de las competencias profesionales que existen en la red organizacional y que la subsidiaria es una “proveedora” de las competencias profesionales al resto de la corporación.

En la investigación de Gupta y Govindarajan (1991) la MNC se considera como una red de transacciones, capital y competencias profesionales entre las subsidiarias en diferentes regiones, entonces, a partir de la diversidad de factores que se pueden presentar la teoría de la transferibilidad se extiende a una diversidad de contextos públicos o privados en los que es de interés las diferentes perspectivas de la misma. El objetivo de esta investigación complementa la propuesta de Cummings y Teng (2003) sobre el individuo e I+D con la integración de las características que tiene la subsidiaria de la MNC y las direcciones de la transferibilidad dependiendo de la región en dónde se establezca, no obstante, esta comparación regional no presenta los obstáculos que por naturaleza se pueden encontrar en estos contextos con diversidad cultural.

Por su parte, Chini (2005) investigó cuáles son las direcciones y puntos en dónde se realiza la transferibilidad de las competencias dentro de la MNCs en 240 subsidiarias y seis corporativos, en esta investigación se conceptualizó a la MNC como una red que provee de un contexto social común, por lo tanto, la transferibilidad de competencias profesionales se genera en múltiples niveles y direcciones. Lo interesante de la propuesta de Chini (2005) es que va más allá de subrayar la importancia de la transferibilidad de las competencias, además: identifica las estrategias que son empleadas por la MNC para obtener los máximos resultados de este proceso, presenta los factores de contingencia culturales y organizacionales centrados en la transferibilidad *per se* con la perspectiva enfatizada en la MNC y no centrada en el individuo.

Por otra parte, en México algunas investigaciones han denotado la posibilidad de la transferibilidad de competencias profesionales y en otros se han basado en listados propuestos con la clasificación de competencias profesionales transferibles ya definidas y se han aplicado en la industria local.

En el primer caso se encuentra un estudio realizado en Tijuana sobre las competencias de los ingenieros empleados por la industria aeroespacial, los autores señalaron la existencia de competencias profesionales comunes con la industria automotriz debido a la estrategia de modularización de las actividades productivas en ambas industrias. Los autores señalan que: *los elementos semejantes en el diseño de los aviones y automóviles, y los procesos de manufactura tienen elementos compartidos que se deben tener en cuenta para fomentar ambos conglomerados en la región* (Hualde y Carrillo, 2007:148). Algunas competencias comunes en las empresas entrevistadas son el trabajo en equipo, que se refieren a la conformación de equipos especializados de acuerdo a los objetivos de la empresa.

En el segundo caso, en los estudios de Vargas (2006, 2008) se utiliza la clasificación de competencias transversales por el modelo Tuning³² para la formación profesional por competencias profesionales que se integran por las competencias: instrumentales, personales y sistémicas para identificar los perfiles profesionales en cinco sectores productivos de la industria maquiladora en Baja California, es decir, a través del análisis de competencias profesionales se resaltan las competencias específicas y transversales entre los mismos sectores o sectores diversos.

De acuerdo con la propuesta para la formación profesional Vargas (2006, 2008) enuncia como estrategia la modularización de los programas curriculares, en los cuales, están definidas las competencias profesionales que se espera que se internalicen en el individuo por lo que de esta manera se posibilita el establecimiento de normas para establecer un sistema de certificación de competencias profesionales para los profesionistas, por otra parte las competencias que son clasificadas como *transversales o transferibles* se centran en las

³² La metodología propone determinar puntos de referencia para las competencias genéricas y las competencias específicas de cada disciplina de primero y segundo ciclo, en una serie de ámbitos temáticos, partiendo de cuatro ejes de análisis: competencias profesionales, créditos académicos, acreditación y evaluación, así como calidad de la educación (Vargas, 2008).

metodológicas, sociales y participativas, aún cuando se menciona que es para la integración específica en los programas curriculares, las competencias técnicas son excluidas, de manera que el conocimiento científico requerido para emprender actividades en que se requiera no es considerado como transferible por lo que la difusión del mismo se restringe.

Un acercamiento para describir los nuevos elementos que conforman las competencias que se transfieren entre las empresas en México en el nivel operativo fue elaborado por Mertens (2005) compuesta de dos partes, la primera es un análisis de las trayectorias de innovación en diversos ámbitos de las empresas en el nivel operativo en las ramas alimentación y metal mecánica; la segunda parte de la investigación se enfoca en describir los obstáculos que enfrentan el desarrollo de las mismas. El análisis general subraya que cada una de las empresas ha implementado estrategias específicas para la resolución de problemas, por lo que la transferibilidad, entendida como la capacidad de dominio para responder de manera adecuada a situaciones previstas e imprevistas específicas de la organización, no resulta posible a otras empresas aún cuando los problemas guarden cierta similitud.

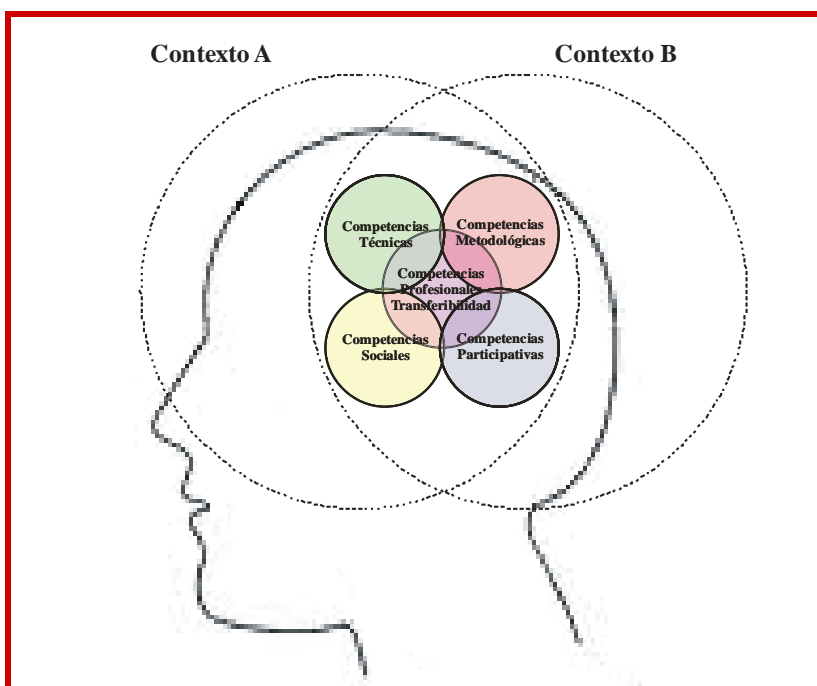
Este último señalamiento se justifica por la opinión del gestor señala que el grado de estudios de los trabajadores no permite que se realice la transferibilidad y que las competencias son específicas de cada empresa, de esta manera se denota a la transferibilidad como un acto mecánico que se ejecuta por el individuo por lo que estas continuas aseveraciones respecto a este proceso no conducen a un avance en la discusión teórica sobre la transferibilidad de las competencias por lo que se debería de abordar desde una perspectiva más amplia.

Para concluir en la figura 2.1 se representan las competencias profesionales que en algunas investigaciones señalaron que las competencias participativas, metodológicas y sociales; son las que pueden ejecutarse en diferentes contextos intrafirma e interfirma, no así las competencias técnicas. En este sentido, debido a que la investigación se enmarca en la I+D en las MNCs se integran las competencias técnicas por la naturaleza *per se* de la I+D, además, Cummings y Teng (2003) enuncian que la transferibilidad de competencias profesionales es

una parte integral de la función de I+D en donde los gestores en estas actividades deben de ser perceptibles de las oportunidades en las que se puede realizar este proceso.

También cabe señalar que no todas las competencias son transferibles por el individuo, o que son las competencias profesionales transferibles *per se*, de ahí la representación de la intersección en la figura 2.1, ya que en algunos casos es una combinación de las competencias profesionales que detenta el individuo, en otros casos las competencias profesionales son demasiado específicas de la empresa o la profesión y, en otros casos, son competencias profesionales que son adaptadas en diversos contextos por el individuo como elemento central (Le Boterf, 2000).

Figura 2.1 La transferibilidad de las competencias profesionales en el individuo



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Mertens, 2005; Ortol, 2004; OECD, 2005; Vargas, 2006, 2008.

En resumen, en este apartado se presentaron investigaciones, teóricas y empíricas sobre la transferibilidad de competencias profesionales, en las que se observa el interés en perspectivas que integran la participación: individual, empresarial y regional. Sin embargo se menciona el contexto como un todo sin especificar cuáles son los elementos y los niveles vinculados con la transferibilidad de competencias profesionales. Entonces en los apartados 2.2 y 2.3 se

incluyen estos señalamientos y se propone un concepto de transferibilidad de acuerdo con los objetivos de esta investigación.

2.2 Elementos sociotécnicos y bidirección de la transferibilidad de competencias profesionales: un primer nivel de análisis para su conceptualización

En diversas investigaciones, además de comprender la transferibilidad de competencias profesionales³³ entre individuos, han enriquecido el concepto con otros elementos en los que se han combinado o codificado las competencias profesionales. Entonces en este apartado se señalan los elementos seleccionados de acuerdo con el sistema sociotécnico de la I+D en la MNC, asimismo, se señalan las direcciones de la transferibilidad y por último se concluye con una figura que sintetiza estas consideraciones.

En primer lugar, McGrath y Argote (2004) señalan en su investigación diferentes elementos o recipientes (*reservoir*) en donde residen las competencias y señalan a la transferibilidad como un proceso bidireccional. Los tres elementos básicos en donde se encuentran las competencias son: los individuos, la tecnología (*hardware* y *software*) y las funciones; que a su vez se combinan y conforman diversas subredes obteniendo los siguientes recipientes de competencias profesionales: individuo-individuo, función-función, tecnología-tecnología, individuo-función, individuo tecnología, función-tecnología e individuo-función-tecnología; cabe señalar que en cada una de las subredes la participación del individuo se encuentra implícita.

Esta propuesta es interesante ya que integra los elementos sociotécnicos en la I+D, sin embargo, en esta investigación el objetivo no es analizar las subredes en un recipiente, sino la

³³ Los aportes teóricos presentados en este capítulo se basan en las teorías basadas en el conocimiento, entonces, de acuerdo con el capítulo anterior, la construcción del concepto de competencias profesionales es integrado por el conocimiento declarativo y el conocimiento tácito (Polanyi, 1962), se contextualizaron con la variación terminológica de competencias profesionales en el entendido de que las competencias profesionales son la demostración observable de los conocimientos en el individuo. Esta acotación también se ha adoptado por Argote e Ingram (2000) cuando señalan que sin importar la variedad de términos para el conocimiento organizacional ya sean competencias, capacidades, rutinas o innovaciones, existe un consenso creciente acerca de lo que la organización sabe para explicar su desempeño. Por su parte Sveiby (2001) define el conocimiento como la capacidad de actuar consciente o inconsciente, es decir, competencia. Por último Johnson y Lundvall (2001) definen el proceso de construcción de competencias como una serie de transformaciones y combinaciones de elementos tácitos y explícitos del conocimiento.

transferibilidad de las competencias profesionales por el individuo hacia un recipiente, por ejemplo, el individuo con la tecnología que maneja, el objetivo son la realización de la transferibilidad y sus impactos en los elementos con los que el individuo interactúa.

Asimismo el proceso de transferibilidad centralizado en el individuo denota una dirección desde el punto en la que se encuentra al punto en que se transfiere, en este sentido, con una perspectiva similar, Sveiby (2001) enuncia que la transferibilidad no sugiere un movimiento unidireccional, por el contrario, para la transferibilidad de competencias profesionales entre dos o más individuos se tiende a desempeñarlas en niveles mayores conforme la práctica, o son la co-creación grupal.

La adopción de la perspectiva de Sveiby (2001) ayuda a la formulación de estrategias y planeación de acciones para distinguir la dirección de los elementos en las actividades, con base en estas consideraciones teóricas que se concibe la bidirección de la transferibilidad de competencias con sus respectivas acotaciones en lo que se refiere al uso de tecnologías y documentos por el individuo, asimismo la bidireccionalidad se aplica en niveles superiores de análisis, por ejemplo: la MNC y sus subsidiarias.

El primer elemento a señalar en el que el individuo realiza la transferibilidad de sus competencias profesionales es otro individuo o grupo,³⁴ es decir, este proceso se da con la comunicación entre individuos para el intercambio de consejos estrategias, métodos y reglas. Hansen y Haas (2007) describen las etapas de la transferibilidad que comienza primero por la búsqueda que involucra el encuentro y contacto de las personas con la experiencia utilizable, el siguiente paso es la ejecución de la transferibilidad que comprende el asegurar los esfuerzos en compartir y explicar lo que el transmisor sabe.

³⁴ Desde una perspectiva contraria, Chini (2005) analizó la propuesta de Sveiby (2001) en su investigación empírica y enuncia que la transferibilidad entre individuos es una fase necesaria aunque es irrelevante para las organizaciones globales debido a: las barreras regionales, las zonas horarias y que las competencias profesionales son utilizadas en un período corto.

En este sentido, la calidad de la transferibilidad indica el rigor, solidez y amplitud de la información articulada por una persona independiente de la función; y la relevancia de la transferibilidad se refiere a la amplitud con la cual las competencias profesionales son aplicables a la práctica (Hansen y Haas, 2007).

El segundo elemento en el que el individuo puede realizar la transferibilidad de sus competencias profesionales es mediante la utilización de material codificado físico o electrónico,³⁵ es decir, la transferibilidad entre el individuo y los documentos (Hansen y Haas, 2007). Esta consideración se adopta en el entendido que el material producido por otros individuos contiene las competencias profesionales o la combinación derivada de otras competencias profesionales de otros individuos.

En este sentido el individuo analiza y asimila el contenido del documento, de acuerdo a sus objetivos, y su posterior aplicación en el contexto que lo demande, entonces, en una comprensión más clara, de acuerdo con la bidireccionalidad de la transferibilidad, el individuo plasma en el documento las competencias profesionales que ha adquirido para que pueda difundirse a otros individuos (Nonaka y Takeuchi, 1995).

El tercer elemento es la tecnología³⁶ en la que el individuo realiza la transferibilidad de sus competencias profesionales. La tecnología denota un interés sobresaliente en los investigadores,

³⁵ La codificación es un proceso que consiste en la articulación del conocimiento tácito y explícito en documentos impresos o electrónicos (por ejemplo: manuales, artículos, libros, especificaciones de producto ya sea en formato impreso o electrónico) para que pueda ser utilizada.

Por otro lado, Hansen y Haas (2007) especifican que no en todo material se da la transferibilidad *per se* así como los requerimientos que se necesitan para que el material contenga información transferible, su definición comienza a partir de precisar la diferencia entre búsqueda y la transferibilidad por el material codificado, primero especifican que la búsqueda involucra encontrar y evaluar el contenido de los documentos, mientras que la transferibilidad a partir de la utilización de un documento es un proceso que involucra primero el revisar el contenido para adaptarlo e incorporarlo operativamente; también debe de considerarse el contenido que comprende la calidad y la relevancia para el recipiente al que se dirige.

³⁶ En un marco teórico similar Zander y Kogut (1995) aclaran el término tecnología ya que frecuentemente es asociado con la aplicación de conocimiento científico, incluso este término se aplica en casos particulares; por lo tanto puntualizan que, de acuerdo con otros estudios en transferibilidad de competencias profesionales de manufactura a otros países, la tecnología consiste en los principios por los cuales las competencias individuales son adquiridas y utilizadas, y además el trabajo en la empresa se organiza y coordina. En consecuencia el éxito de la transferencia de la tecnología resulta en la implementación de nuevas técnicas de producción en la unidad receptora. Los autores también especifican que el uso de innovaciones no involucra necesariamente el desarrollo de capacidades, mientras que la transferencia, de acuerdo con su perspectiva, es la duplicación de las capacidades de manufactura, por lo que imitación y transferencia no son un mismo fenómeno.

debido a que la tecnología es utilizada en la empresa y apoya al individuo en el desarrollo de sus funciones. En este sentido, la investigación de Teece (1977) se enmarca en la preocupación de la transferencia de tecnología en las MNCs que se han establecido en diferentes países, entonces, son dos formas por las que se puede transferir la tecnología: la primera incluye los elementos físicos como herramientas, equipo y planos o diagramas; la segunda forma se refiere a la información que se adquiere para que el equipo físico se utilice con efectividad.

El cuarto elemento a señalar es el que el individuo puede transferir sus competencias profesionales es el contexto, esto es, debido a que el individuo es el conducto eficiente para este proceso se derivan dos direcciones de acuerdo con su movilidad: la primera dirección de la transferibilidad hacia el contexto es por la movilidad en su trayectoria laboral hacia diferentes contextos o como parte de la estrategia empresarial de colaborar con otras empresas (movilidad interfirma) (Argote e Ingram, 2000).

La segunda dirección de la transferibilidad hacia el contexto se refiere a la movilidad interna (movilidad intrafirma), este es el quinto elemento en el individuo puede realizar la transferibilidad³⁷ de sus competencias profesionales, es decir, el individuo realiza este proceso hacia sus funciones o a otra función, equipo o departamento en la estructura organizacional de la empresa (Sveiby, 2001). En esta segunda dirección también se inscribe, de manera similar, la MNC pero con la complejidad de las diferencias culturales y regionales, se elaboran estrategias para movilizar al individuo de la subsidiaria al corporativo o viceversa, y entre subsidiarias (Singh, 2007).

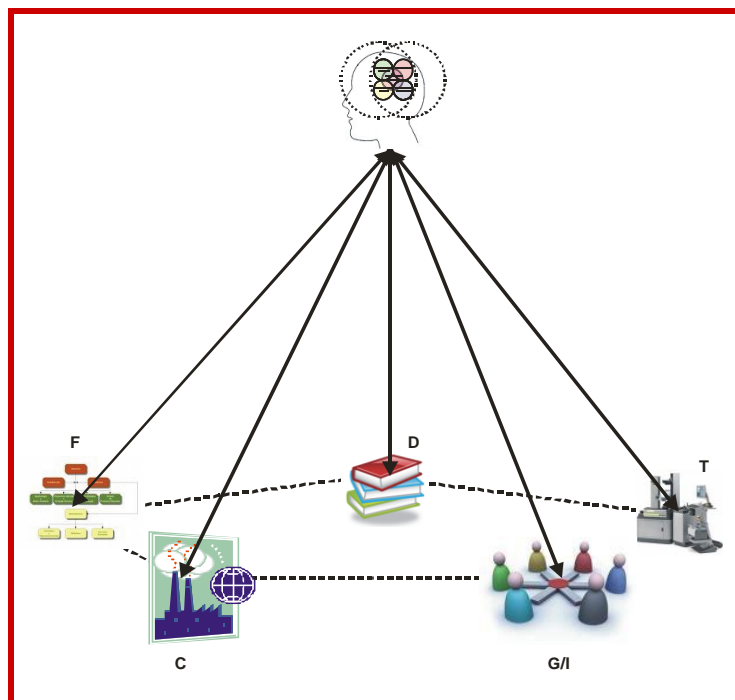
Lo anterior se deriva de la propuesta de Sveiby (2001) quien en sus nueve tipos de transferibilidad incluye la transferibilidad del individuo a la estructura interna y viceversa, la primera se enfoca en la elaboración de estrategias para que las competencias profesionales del individuo resulten en la mejora o desarrollo de sistemas, tecnologías y documentos; la segunda se enfoca a elaborar estrategias que faciliten a todos los individuos para crear o desarrollar sus

³⁷ Szulanski (2000) aclara respecto al uso del concepto transferibilidad, en lugar de difusión, porque se utiliza para enfatizar que el movimiento de competencias profesionales dentro de la organización es una experiencia distinta, no es un proceso gradual de diseminación y que depende de las características de cada uno de los individuos.

competencias comunes y así tener una base común de competencias profesionales para emplearlas en sus actividades.

En la figura 2.2 se señalan los elementos en los que el individuo (I) puede transferir sus competencias profesionales, en particular, el ingeniero que labora en I+D en el contexto sociotécnico de la MNC: colaboración con en grupo o con otro individuo (G/I) (Nonaka y Takeuchi, 1995; Hansen y Haas, 2007); documentos físicos o electrónicos (D) (Hansen y Haas, 2007; Nonaka y Takeuchi, 1995), tecnología (*hardware* y *software*) (T) (Teece, 1977; Zander y Kogut, 1995), funciones (F) (Sveiby, 2001; Singh, 2007), y en otros contextos por la movilidad interfirma o la trayectoria laboral (C) (Argote e Ingram, 2000; Singh, 2007).

Figura 2.2 Recipientes de competencias profesionales y las direcciones centralizadas en el individuo para la transferibilidad de competencias profesionales



Fuente: Elaboración propia. En donde: (G/I) Grupo o Individuo, (D) Documentos, (T) Tecnología, (F) Funciones, (C) Contexto. Datos de: Teece, 1977; Nonaka y Takeuchi, 1995; Zander y Kogut, 1995; Argote e Ingram, 2000; Sveiby, 2001; Hansen y Haas, 2007; Singh, 2007.

De acuerdo con las investigaciones presentadas se puede concluir que desde el primer nivel de análisis, con el individuo como elemento central, la transferibilidad es un proceso en el que interactúan diversos elementos con sus complejidades y accesibilidades propias, al mismo

tiempo, vez otorga una mayor posibilidad de obtener múltiples resultados o valores creados dentro de la empresa. Como resultado otras investigaciones han estudiado la transferibilidad en niveles más complejos de análisis como la transferibilidad en las organizaciones que trasciende para involucrar la participación de un número mayor de individuos, líneas de productos, departamentos, relaciones interfirma e intrafirma locales e internacionales.

2.3 ¿Qué es la transferibilidad de competencias profesionales? Aportaciones conceptuales en diferentes dimensiones ontológicas de análisis

La transferibilidad de competencias profesionales³⁸ ha sido analizada a través de perspectivas teóricas que incluyen: la gestión estratégica (*strategic management*), la gestión del conocimiento (*knowledge management*), el aprendizaje organizacional (*organizational learning*), la innovación y la transferencia de tecnología (*technology transfer and innovation*), y la teoría de la empresa basada en el conocimiento (*knowledge-based theory of the firm*), por mencionar algunas. El objetivo de este apartado es ampliar la perspectiva en la que puede realizarse el análisis de la transferibilidad de competencias profesionales, la conceptualización correspondiente en cada uno de ellos y los objetivos que justifican para asumir estas investigaciones con mayor complejidad en cada nivel, sin hacer a un lado la centralización que el individuo guarda en este proceso.

El primer nivel de análisis de la transferibilidad de competencias profesionales se realiza centrado en el individuo. En este sentido una investigación en este nivel fue realizada por Salomon y Perkins (1989) que señalan que cualquier aprendizaje involucra la transferibilidad, al menos, en un sentido trivial; para diferenciar el aprendizaje y la transferibilidad, los autores

³⁸ Los aportes teóricos presentados en este capítulo se basan en las teorías basadas en el conocimiento, entonces, de acuerdo con el capítulo anterior como la construcción del concepto de competencias profesionales se integra por el conocimiento declarativo y el conocimiento tácito (Polanyi, 1962), las investigaciones se contextualizaron con la variación terminológica de competencias profesionales en el entendido de que las competencias profesionales son la demostración observable de los conocimientos en el individuo. Esta acotación también se ha adoptado por Argote e Ingram (2000) cuando señalan que sin importar la variedad de términos para el conocimiento organizacional ya sean competencias, capacidades, rutinas o innovaciones, existe un consenso creciente acerca de lo que la organización sabe para explicar su desempeño. Por su parte Sveiby (2001) define el conocimiento como la capacidad de actuar consciente o inconsciente, es decir, competencia. Por último Johnson y Lundvall (2001) definen el proceso de construcción de competencias como una serie de transformaciones y combinaciones de elementos tácitos y explícitos del conocimiento.

aclaran que el aprendizaje es cuando algún concepto aprendido se aplica posteriormente en otro contexto similar al contexto original, por ende, la transferibilidad implica la adaptación del concepto aprendido en un contexto diferente.

El interés de los autores en su investigación reside en el análisis sobre los procesos mentales que realiza el individuo para la transferibilidad de sus competencias profesionales, en específico, en aquella transferibilidad que tiene efectos colaterales o externalidades positivas (*spillover effect*).

Por su parte Kostova (1999) también destaca que no es un acto mecánico que se da en un instante sino es un proceso en el cual se adoptan formalmente reglas que describan prácticas y continúa hasta que el individuo lo internalice, es decir, que le de un significado simbólico y un valor. El concepto de internalización que se menciona para la transferibilidad de las competencias profesionales en el individuo comprende que el individuo contextualice y descontextualice lo adquirido de acuerdo con sus necesidades, este ejercicio le otorga una mayor disponibilidad para las competencias que puede recibir y transferir, de tal manera, que independiente del contexto, el individuo lo lleva inherente en él.

En una conceptualización similar Warglien (1990) la define como: el proceso mediante el cual los problemas actuales son relacionados con la experiencia pasada y las competencias acumuladas en los individuos; dentro de esta lógica, el autor considera a la transferibilidad de competencias como un proceso relativamente simple que se basa en el reconocimiento de una similitud entre la estructura del problema por resolver y la de un esquema o modelo preexistente en un repertorio igualitario.

El segundo nivel de análisis para la transferibilidad de competencias profesionales hace referencia a la participación de dos o más individuos que pertenecen a un grupo, línea de producto, departamento o división organizacional que se encuentran conectados por objetivos comunes, intereses, sistemas o empresas.

Para este nivel de análisis Wensley (2001) advierte que para la transferibilidad de competencias profesionales en un grupo los participantes poseen un conjunto enriquecido de mutuo entendimiento, por lo que una consideración empresarial para potencializar este proceso sería agrupar individuos que compartan las competencias profesionales comunes, por ejemplo, que provengan de la misma institución educativa o el mismo sistema educativo.

En este marco, en términos pedagógicos, para representar la calificación en sus dimensiones sociales y técnicas en la formación profesional y continua dos nociones se complementan para abarcar la enseñanza general: la polivalencia y la transferibilidad; la primera se refiere a la acumulación de conocimientos, y la transferibilidad, desde una dimensión social, *tenía por objetivo, ya no la adquisición de conocimientos técnicos considerados como un fin en sí, sino el desarrollo de aptitudes a nivel de métodos, de procedimientos y de estrategias de intervención, puestas en práctica en los sistemas de trabajo: debía también favorecer la capacidad de poner en práctica competencias profesionales en situaciones colectivas de trabajo, cada vez más determinantes de la calificación* (Carton, 1985:95).

El tercer nivel de análisis se incluye la transferibilidad de las competencias profesionales dentro de la empresa (intrafirma), este proceso es señalado como una base competitiva para las empresas, dentro del cual se inscribe la transferibilidad a nivel individual, en consecuencia el análisis es más complejo. En este acuerdo Argote e Ingram (2000) proponen la definición de transferibilidad intrafirma como un proceso a través del cual una unidad (por ejemplo grupo, departamento o división) de la organización es afectada por la experiencia de otra; otorgándole mayores posibilidades de realizarse porque consideran que es más fácil la transferibilidad intrafirma que interfirma debido a la similitud que guardan sus participantes.

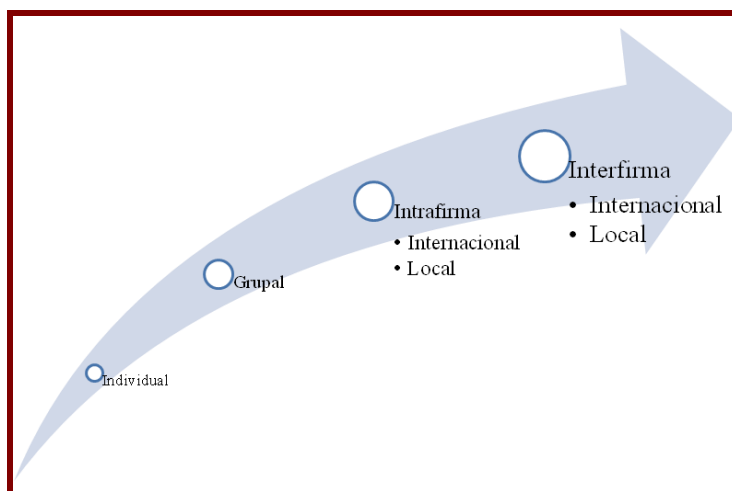
Una variante en este tercer nivel de análisis es la transferibilidad de las competencias profesionales dentro de la empresa hacia otras empresas que pertenecen al mismo corporativo pero que se establecen en otras localidades (intrafirma internacional), este análisis es más complejo porque se incluyen la distancia geográfica y cultural (Teece, 1977; Bartlett y Ghoshal, 1989). No obstante, el valor de la transferibilidad de competencias puede ser particularmente alto debido a que frecuentemente proveen el acceso a nuevas ideas y estímulos que subsecuentemente se pueden aplicar en otros países (Bresman, Birkinshaw y Nobel, 1999). Por su parte Hu (1995) señala diversas direcciones en este análisis como: de la casa matriz (en el país de origen) a la subsidiaria en el extranjero y viceversa, y entre subsidiarias.

El último nivel de análisis de transferibilidad se da a través de la colaboración entre dos empresas que pueden ser: entre empresas independientes, alianzas estratégicas, colaboración conjunta (*joint venture*), instituciones educativas, proveedores, clientes, por citar algunas, que también puede darse entre empresas de la misma región (interfirma local) que pueden compartir el mismo mercado o no, o entre dos empresas en el plano internacional (interfirma internacional) que también pueden o no compartir el mismo mercado.

En las investigaciones de las MNCs se han realizado estudios empíricos que han mencionado el interés por aprovechar las externalidades de la transferibilidad de las competencias profesionales entre las subsidiarias y el país anfitrión para la creación y desarrollo de estrategias empresariales (Singh, 2007). Este nivel de análisis no ha recibido mucha atención debido a que los directivos de las empresas prefieren que valiosas competencias profesionales no sean transferidas a otras firmas aunque, en realidad, este proceso ocurre a través de diferentes estrategias que implementan las empresas.

En la figura 2.3 se presentan los niveles de análisis de la transferibilidad y la complejidad en cada uno, en donde, con menor complejidad es el análisis centrado en el individuo y la mayor complejidad es el análisis interfirma internacional porque integran la distancia física y la cultura.

Figura 2.3 Niveles de análisis de la transferibilidad de las competencias profesionales



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Teece, 1977; Carton, 1985; Bartlett y Ghoshal, 1989; Salomon y Perkins, 1989; Warglien, 1990; Hu, 1995; Bresman, Birkinshaw y Nobel, 1999; Kostova, 1999; Argote e Ingram, 2000; Wensley, 2001; Singh, 2007.

A través de cada uno de los recipientes o elementos, las direcciones y los niveles de análisis de la transferibilidad se presentaron las definiciones que fueron postuladas por los investigadores conforme su interés teórico o empírico, entonces, de acuerdo con los objetivos de esta investigación la transferibilidad de competencias profesionales queda definida como:

proceso bidireccional entre un transmisor y un recipiente en el que se crean, desarrollan, adaptan, combinan, socializan, internalizan o externalizan las competencias profesionales en un contexto (o elemento) origen y luego el recipiente ponga en práctica o demande otras acciones en el contexto (o elemento) destino para favorecer la creación de un valor.

Con el propósito de presentar un modelo³⁹ que incluya las direcciones y los niveles de la transferibilidad de competencias profesionales, se integran ambos en la figura 2.4 de acuerdo con lo señalado en los apartados 2.2 y 2.3:

En el nivel individual:

Individuo ↔ Individuo

Individuo ↔ Tecnología

³⁹ Otra propuesta en distintos niveles en una red de MNCs la presenta Gupta y Govindarajan (2000) en donde señalan tres niveles de análisis para el flujo del conocimiento: nodo (se enfoca en la conducta de las unidades individuales), binas (se enfoca en las empresas que trabajan en pares) y sistema (se enfoca en la conducta de todo el sistema).

Individuo ↔ Estructura organizacional

Individuo ↔ Documentos

Individuo ↔ Contexto (I ↔ C₁)

Individuo ↔ Diversos contextos (I ↔ C₁; I ↔ C₂; I ↔ C_A)

En el nivel grupal:

Departamento ↔ Departamento (Cu₁ ↔ Cu₂)

En el nivel Intrafirma local / internacional:

Corporativo ↔ Subsidiaria (C₁ ↔ C₁₁; C₁ ↔ C₁₂)

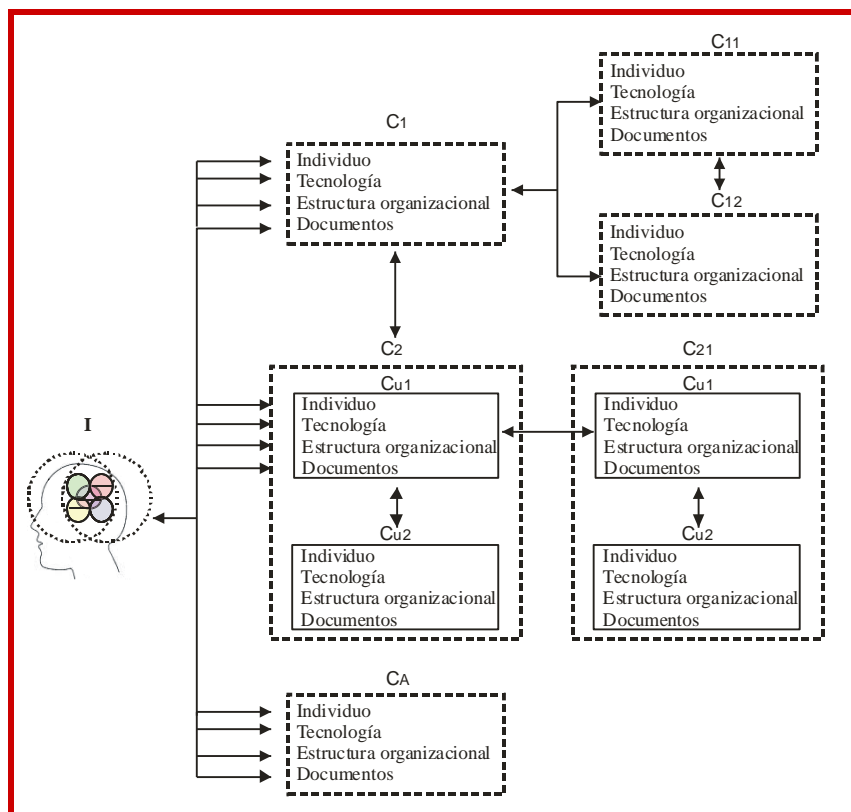
Subsidiaria ↔ Subsidiaria (C₁₁ ↔ C₁₂)

En el nivel Interfirma Local / Internacional:

Subsidiaria ↔ Empresas Locales

Empresa local ↔ Empresa Local

Figura 2.4 Niveles y direcciones de la transferibilidad de las competencias profesionales



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Teece, 1977; Carton, 1985; Bartlett y Ghoshal, 1989; Salomon y Perkins, 1989; Warglien, 1990; Hu, 1995; Nonaka y Takeuchi, 1995; Zander y Kogut, 1995; Bresman, Birkinshaw y Nobel, 1999; Kostova, 1999; Argote e Ingram, 2000; Sveiby, 2001; Wensley, 2001; Hansen y Haas, 2007; Singh, 2007.

En conclusión, de acuerdo a los niveles descritos, en esta investigación se analiza la transferibilidad de las competencias profesionales a nivel grupal, es decir, los ingenieros en I+D en la MNC con dirección a los cinco elementos descritos: Individuo ↔ Individuo, Individuo ↔ Tecnología, Individuo ↔ Estructura organizacional, Individuo ↔ Contexto (I ↔ C₁), Individuo ↔ Documentos, Individuo ↔ Diversos contextos (I ↔ C₁; I ↔ C₂; I ↔ C_A), las aportaciones que tiene el equipo de I+D con los diferentes departamentos nacionales o internacionales que se relaciona en la subsidiaria de la MNC (Intrafirma) Departamento ↔ Departamento (Cu₁ ↔ Cu₂) y algunos matices sobre las aportaciones o externalidades (*spillover effect*) de la subsidiaria en el municipio en donde se establece.

2.4 Mecanismos de transferibilidad de competencias profesionales externos en el individuo

En este apartado se construye el modelo para los mecanismos de transferibilidad externos,⁴⁰ con base en el modelo de generación del conocimiento propuesto por Nonaka (1994) para señalar cuáles son los resultados en el individuo y el contexto de la transferibilidad de las competencias. En este sentido la propuesta concuerda con Salomon y Perkins (1989) que enuncian que hay más de una manera para que la transferibilidad ocurra, más de un conjunto de condiciones que deben conocerse, y, cuando no ocurre (como frecuentemente pasa), fracasa porque las circunstancias no coincidieron con alguna combinación de condiciones que la fomente.

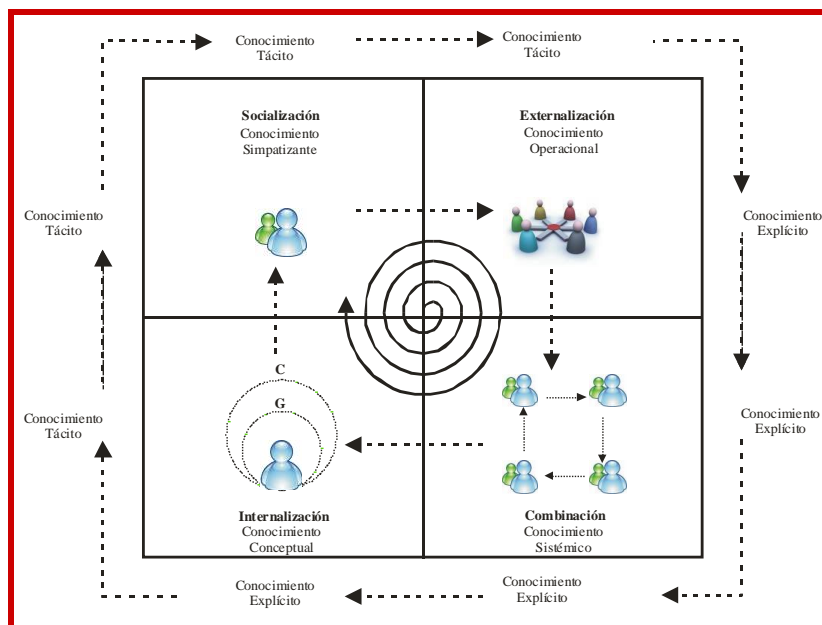
En este apartado se contextualiza la propuesta de Nonaka (1994)⁴¹ para responder a los procesos en los que se puede reconocer que el proceso de transferibilidad está siendo posible, así como algunos resultados particulares derivados y los recipientes en los que se transfieren las competencias profesionales.

⁴⁰ Otras investigaciones hablan sobre los procesos de transferibilidad internos, Salomón y Perkins (1989) y Szulanski (1996).

⁴¹ La investigación de Nonaka (1994) tiene por objetivo explorar la forma en cómo se adquiere el conocimiento, de acuerdo con la propuesta de las competencias profesionales, en esta investigación se adapta para las formas en cómo se transfieren las mismas.

En la siguiente figura se presenta la propuesta de Nonaka (1994), el modelo Socialización-Externalización-Combinación-Internalización (SECI),⁴² con los cuatro modos de conversión del conocimiento, los mecanismos a través de los cuales se realiza la conversión, con sus respectivos resultados: conocimiento simpatizante, conocimiento operacional, conocimiento sistémico y conocimiento conceptual. A partir de los cuatro modos se trasciende a los niveles ontológicos más altos, de donde se obtiene la "espiral de conocimiento". A continuación se presenta en la figura 2.5 el modelo de Nonaka (1994):

Figura 2.5 Mecanismos de conversión del conocimiento y conocimiento producido en cada una de las etapas en la organización



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Nonaka, 1994; Nonaka y Konno, 1998.

La idea central del modelo de Nonaka (1994) es que el conocimiento tácito debe de ser movilizado y convertido a través de cuatro mecanismos,⁴³ en base a esta consideración que este modelo se adopta como una herramienta para explicar los resultados de la transferibilidad de competencias profesionales ya que de acuerdo con este concepto su importancia está en la

⁴² Otra aplicación del modelo propuesto por Nonaka (1994), incluye el contexto que favorece los cuatro tipos de modos de conversión, los denomina: Ba Originador, Ba Interactivo, Ba Ciberespacio y Ba ejercitador y las estrategias en determinado contexto (Nonaka y Konno, 1998).

⁴³ Esta propuesta de Nonaka (1994) se refiere a los procesos que realiza el individuo para la creación del conocimiento, en esta investigación, se simplifican mediante los indicadores que se obtienen del análisis de las entrevistas a profundidad con los ingenieros no de la observación de los procesos.

aplicación del conocimiento en contextos o situaciones posteriores y no en la acumulación del conocimiento dentro del individuo, de igual manera el modelo integra diversos niveles de análisis representados por la espiral de conocimiento que también se ha señalado en las investigaciones recopiladas de la transferibilidad de competencias profesionales.

De acuerdo con este modelo de Nonaka (1994) y las consideraciones sobre el conocimiento mencionadas, se recuperan los mecanismos⁴⁴ por los que se genera el conocimiento y se describen como los resultados que se obtiene de las estrategias de gestión de competencias profesionales para responder a las barreras que pueden encontrarse en diferentes elementos al mismo tiempo e interfieren en este proceso de transferibilidad de competencias profesionales. En este sentido, las estrategias descritas para obtener un determinado resultado de cada proceso de transferibilidad pueden impactar en otros resultados, del mismo modo, también pueden complementarse o combinarse con otras que han sido señaladas para otros resultados para obtener un impacto que se refleje en diferentes elementos o en mayores niveles ontológicos.

- Internalización (receptor)

Cuando es necesario que el individuo maneje términos, leyes, teoremas o enunciados científicos; cuando es necesario que el individuo adopte los valores de la empresa para participar, colaborar e identificarse con su entorno laboral, cuando el individuo no está seguro de las competencias profesionales que detenta o recibe, cuando un compañero le explica como realizar algún proceso o producto, son algunos problemas que encuentra el individuo (receptor) para la transferibilidad de esas competencias profesionales dentro de su acervo cognitivo. La dirección es del contexto al individuo por lo que el objetivo a conseguir es que el individuo integre en su acervo cognitivo, entonces se busca como resultado la internalización.⁴⁵

⁴⁴ Cabe mencionar, que en esta investigación la conceptualización de competencias implica que el conocimiento en sí es una combinación del conocimiento tácito y explícito (Prosch y Polanyi, 1975) por lo que el interés en este modelo reside en los procesos que sugieren la externalización o internalización y no la conversión del conocimiento *per se*.

⁴⁵ La internalización también puede ocurrir cuando el individuo lee o escucha una anécdota o historia de éxito, lo cuál hace que sienta el realismo y la esencia de la historia, en otras palabras, el individuo reexperimenta en realidad las vivencias que tuvieron en el pasado otras personas, en consecuencia, puede cambiar su modelo mental; que de igual manera puede compartirse con los otros participantes convirtiéndose en parte del conocimiento organizacional (Nonaka y Takeuchi, 1995).

De acuerdo con lo anterior, la internalización es el proceso, y en esta investigación la respuesta o el impacto de la transferibilidad de competencias profesionales, por el cual el individuo se transfiere internamente las competencias profesionales obtenidas a través de los trabajos en equipo, la resolución de problemas, el aprendizaje interactivo, por mencionar algunas estrategias; en este punto cabe señalar que la transferibilidad interna depende de la capacidad de absorción del recipiente.

- Externalización (Transmisor)

Cuando el individuo tiene dudas sobre el mensaje que está transmitiendo sobre como realizar algún proceso o producto, cuando es el líder de proyecto y necesita externalizar una disponibilidad a la cooperación, colaboración y participación, cuando el ingeniero es enviado a una subsidiaria que se encuentra en algún punto geográfico para capacitar con una cultura diferentes, en la elaboración de algún producto, en el uso de alguna tecnología son algunos problemas que encuentra el individuo (transmisor) para la transferibilidad de sus competencias a algún otro elemento en el exterior, que en algunos casos puede ser un compañero, en la elaboración de algún reporte o en la elaboración de prototipos. La dirección es del individuo al contexto por lo que el objetivo es que el individuo demuestre o lleve a la acción, entonces se busca como resultado la externalización.

La externalización⁴⁶ es la respuesta o impacto de la transferibilidad de competencias profesionales que se activa por el diálogo o la reflexión colectiva mediante los cuales el individuo enuncia o codifica las competencias profesionales, algunos estrategias para obtener este resultado son: el uso de metáforas, analogías o modelos, resolución de problemas concretos, comprobación de hipótesis; este proceso es el más importante para la creación y

⁴⁶ Este proceso, integrado en el modelo de la creación de conocimiento en la organización, ha sido un tema controversial en la discusión teórica de los expertos, Nonaka (1994) retoma la propuesta de conocimiento tácito de Polanyi (1962) y la redirecciona con una perspectiva práctica con el apoyo teórico de otras investigaciones a través de la socialización, es decir, el conocimiento sobrevive por sus continuos cambios que son resultado de la transferencia a través de la interacción humana (Nonaka, 1994). Es a partir de esta postura en la que se presenta el conocimiento tácito como codificable sin una fundación empírica, la confusión en este proceso ha generado mucha mayor popularidad en el modelo; a pesar de que Polanyi (1962), en investigaciones posteriores, enunció que el conocimiento se componía de ambos elementos tácito y codificado (Prosch y Polanyi, 1975), en líneas generales el debate sobre el modelo en la externalización, que es posiblemente el resultado de una combinación de intuición aparente y clara utilidad, genera la popularidad del mismo.

transferibilidad de las competencias profesionales, ya que se encuentra disponible en una amplia base organizacional (Nonaka y Takeuchi, 1995).

En otros términos, la externalización se realiza cuando un individuo enuncia una ley científica, en el manejo de las tecnologías, en la redacción de investigación, es decir, que la externalización de las competencias profesionales puede reflejarse en otros elementos.

Una acotación sobre la externalización es que, como también se señala en el resultado de la socialización, dependiendo de la estrategia adoptada se obtendrán resultados coyunturales de la misma, como en la estrategia de equipos multidisciplinarios, la interacción de los individuos conforme el transcurrir el tiempo, las etapas de diseño o el incremento en la densidad de interacciones coadyuva a la internalización de competencias, la socialización y, si también es el objetivo de la estrategia, la combinación.

- Socialización (Receptor-Transmisor)

Cuando el individuo se integra en actividades grupales, cuando los aportes de un grupo de individuos sobre la adaptación o diseño son importantes, cuando el individuo se integra en equipos con las mismas funciones o formación profesional, cuando participa en equipos multidisciplinarios, cuando la empresa tienen por objetivo tener competencias comunes en sus integrantes, son algunas barreras que encuentra el individuo para la transferibilidad de sus competencias, que en este caso, se observa que en cada uno de los problemas requiere de la interacción de al menos dos individuos. La dirección es del individuo (transmisor) a otro individuo (receptor), entonces el resultado de estas interacciones en la transferibilidad de competencias profesionales es la socialización.

La socialización en la respuesta o el impacto para que los individuos compartan experiencias, resolución de problemas, anécdotas durante su interacción (Nonaka, 1994), algunas estrategias para este resultado son: el aprendizaje iterativo, la interacción cara a cara, el aprendizaje cruzado, la división de tareas y los modelos mentales compartidos; una acotación de la socialización es que es *per se* el resultado de dos o más externalizaciones de los individuos que participan. Por último también se señala como resultados coyunturales la

internalización de las competencias profesionales en el individuo y la combinación en la recopilación de las mejores prácticas en reportes o bases de datos, que serán necesarias realizarlas si se contempla en la estrategia.

- Combinación(Receptor-documento / tecnología-Transmisor)

La articulación es un proceso que al principio acudía a la recopilación de documentos físicos para su consulta posterior, conforme el avance tecnológico en la era moderna, en tiempos actuales la articulación se apoya con el uso de sistemas de información que son los recipientes en los que se depositan las competencias profesionales de los integrantes de la empresa, de ahí el concepto de combinación que, en primer lugar integra externalización por parte del individuo para “alimentar” de una manera clara la elaboración de productos y los procesos que se efectuaron, en segundo lugar la internalización por parte de los usuarios que acuden a la base para obtener las competencias profesionales articuladas y, en algunas estrategias, como las lecciones aprendidas se obtiene la socialización ya que se requiere la interacción de los integrantes del equipo.

En la combinación se generan nuevas competencias provenientes de diversas fuentes, en otras palabras, a través de la combinación, los conceptos son sistematizados dentro de un sistema de competencias profesionales en el que son combinadas para producir nuevas competencias articuladas (Nonaka y Takeuchi, 1995); de esta manera se jerarquiza, confronta y clasifica la información existente en bases de datos, documentos, reuniones, llamadas telefónicas, videoconferencias, por mencionar algunos ejemplos, para producir nuevas competencias profesionales.

En el contexto empresarial, los resultados de la combinación se ven con mayor frecuencia a través de una red de computadoras y bases de datos a gran escala con información codificada y conocimiento, los usos creativos estos sistemas facilitan la combinación. Con esta consideración la implementación de los sistemas de información, sin embargo la implementación de estos sistemas debe de considerar las necesidades de los que van a suplir en la empresa, con una período de capacitación o de prueba y error para que el usuario se familiarice sin provocar resultados no deseados, que los usuarios tengan las competencias

necesarias para utilizarlo con eficacia y eficiencia, así como contar con un sistema de soporte por cualquier fallo en el mismo (O'Dell y Grayson, 1998).

Después de exponer los conceptos de los cuatro mecanismos de Nonaka (1994), en el siguiente apartado se presenta un ejercicio en el que se señalan estos cuatro procesos que realiza el ser humano en la solución de un determinado problema.

2.4.1 Ejercicio sobre los mecanismos de transferibilidad de competencias profesionales en el individuo

En este apartado se presentan cuatro problemas diferentes en los que se señalan las competencias profesionales que le dan solución, sin embargo, una acotación es que en la transferibilidad de las competencias profesionales es en conjunto, pero en algunos casos (como son las competencias en negritas) se enfatizan más la transferibilidad de una clasificación que de otra de acuerdo con el problema que se resuelva.

Estos ejemplos se basan en la propuesta de Nonaka (1994) sobre la creación del conocimiento en la que se puede visualizar como un proceso continuo por etapas, ya que el ser humano se desplaza en múltiples contextos y tiene la capacidad intelectual para la transferibilidad de sus competencias profesionales bidireccionalmente en cada una de las interacciones que realice con el contexto, de las que puede resultar la internalización, la externalización, la socialización y la combinación.

Para ampliar más esta perspectiva teórica se retoma el ejemplo del diseño de un prototipo electrónico en donde el ingeniero puede obtener información a partir de artículos de revistas especializadas (internalización) y complementar las dudas que tenga a través de la interacción con diversos equipos de su especialidad y equipos multidisciplinarios del proyecto para internalizar (socialización y externalización) y presentar el producto elaborado (externalización y combinación).

Otra estrategia para elaborar un diseño podría ser el de los ingenieros expertos que a través de la búsqueda en medios electrónicos de artículos y libros (internalización), luego realizan la transferibilidad de sus competencias profesionales en reportes (externalización y combinación) y presentan el producto elaborado (externalización y combinación), en este ejemplo el ingeniero no colabora en un equipo de trabajo, por consiguiente, no socializa con otros individuos, entonces los mismos problemas pueden impactar en diferentes resultados.

Un ejemplo esquematizado, en la segunda fila del cuadro 2.1, es el problema de elaboración de reporte en el que el individuo articula las competencias técnicas y metodológicas y, dado el caso de que sea una investigación en colaboración con otro compañero realizan la transferibilidad de las competencias sociales y participativas para obtener los resultados esperados o en la búsqueda de información que requiera la consulta de los expertos; en suma, mediante la elaboración de un documento es posible la transferibilidad de las competencias profesionales.

En la tercera columna del cuadro 2.1 se indica la dirección del problema, es decir, el punto de origen de la transferibilidad y el elemento destino hacia el que se transfieren las competencias profesionales, en la cuarta columna se presentan las estrategias que posiblemente favorezcan la transferibilidad de acuerdo con el análisis de las necesidades particulares de la empresa (por ejemplo: como factores financieros o disponibilidad de otro tipo de recursos) y como resultado se obtiene la combinación que se señala en la quinta columna.

En el cuadro 2.1 la primera columna se presentan cuatro problemas diferentes, en la segunda columna se incluyen las competencias profesionales para solucionar los problemas que en algunos casos se enfatizan más la transferibilidad de unas que otras (como son las competencias en negritas), en la tercera columna la dirección de la transferibilidad en la que se señala el origen del problema y el destino de la solución, en la cuarta columna las posibles estrategias y en la última columna el resultado obtenido.

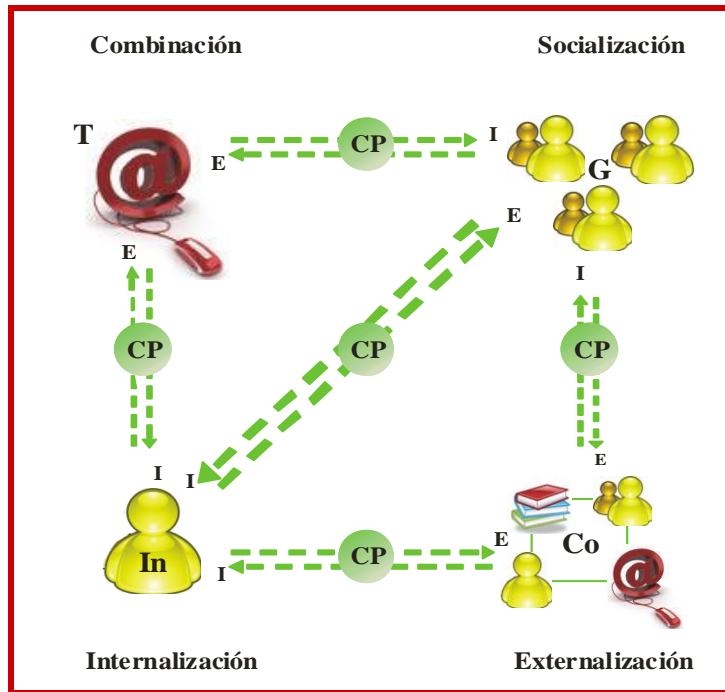
Cuadro 2.1 Ejercicio de transferibilidad de competencias profesionales: Problema - ¿Qué? – ¿Hacia dónde? – ¿Cómo? – ¿Resultado?

Problema	¿Qué se quiere transferir? Competencias profesionales	Dirección de la transferibilidad de c. prof. (Origen - (tecnología sólo para la combinación) - Destino)	Estrategia (sugerida) ¿Cómo lo voy a obtener?	Resultado (¿Qué se quiere obtener?)
Inseguridad en sus competencias profesionales (Ambigüedad)	técnicas - metodológicas - sociales - participativas	Contexto - Individuo	Contratación de experto	Internalización
Elaboración de un reporte del funcionamiento de un sistema de control automatizado (tecnología)	técnicas - metodológicas - sociales - participativas	Individuo - Contexto	Comunicación simbólica y propósitos claros / Estrategias para la articulación	Externalización
I+D de producto específico	técnicas - metodológicas - sociales - participativas	Individuo - Individuo	Refugios o campos de lluvias de ideas (brainstorming) / División de tareas / Coordinación multifuncional Programa de tutorías y asesoramiento / Proyectos de colaboración a través de equipos multidisciplinarios / Lecciones aprendidas	Internalización / Externalización / Socialización / Combinación
Generación de competencias comunes en la empresa	técnicas - metodológicas - sociales - participativas	Individuo - Tecnología - Individuo	Grupos o foros de discusión basados en la Web / Charla en línea (chat groups) / Mapa de competencias profesionales / Bases de datos	Combinación / Internalización / Externalización

Fuente: Elaboración propia.

Las consideraciones que se han adaptado, con base en la propuesta de Nonaka (1994), se presenta en la figura 2.6, en la que primero en cada elemento señalado se realiza la transferibilidad de competencias profesionales es bidireccional ya sea para internalizarla (I) o externalizarla (E). Se señala el individuo como elemento central (In) para la transferibilidad de competencias profesionales (CP) hacia el grupo de trabajo (G), hacia el contexto (Co) (que está integrado por los elementos sociotécnicos: documentos, individuos, tecnología y grupos de trabajo o departamentos) y hacia algún sistema de información o tecnología (T), obteniendo como resultado la internalización, la externalización, la combinación y la socialización, como se observa a continuación:

Figura 2.6 Modelo de transferibilidad de competencias profesionales: elementos, bidirección y resultados



Fuente: Elaboración propia. En donde (In) Individuo, (Co) Contexto, (G) Grupo, (T) Tecnología, (CP) Competencias Profesionales, (I) Internalización, (E) Externalización. Datos de: Nonaka, 1994; Nonaka y Takeuchi, 1995.

En suma después de recuperar los modos de conversión propuestos de Nonaka (1994) se responde el cuestionamiento de ¿Para qué la transferibilidad de competencias profesionales? Para obtener los cuatro impactos señalados de la transferibilidad de competencias profesionales, otro cuestionamiento es ¿Cuáles son los problemas en los individuos y las empresas para la transferibilidad de competencias profesionales? En el siguiente apartado se presentan las barreras en diversos elementos que impiden la transferibilidad de competencias y responden al primer cuestionamiento.

2.5 Barreras para la transferibilidad de competencias profesionales que presenta el sistema sociotécnico de I+D en la MNC

Este apartado tiene por objetivo presentar las barreras por las que atraviesa el individuo, el grupo u la organización y la región en la transferibilidad de las competencias profesionales. De acuerdo con esta propuesta de investigación son múltiples las barreras que se presentan en

cada elemento, aunque, cabe resaltar que las barreras en el individuo tienen mayor importancia por la centralidad del mismo.

Las siguientes barreras se pueden extender a otras situaciones o contextos organizacionales, debido a que el análisis teórico⁴⁷ se basó en el contexto sociotécnico de I+D de las MNCs y esta condición representa una mayor complejidad porque las MNCs se integran en una red de transacciones que, particularmente, enriquece el contexto (Gupta y Govindajaran, 1991). En consecuencia la transferibilidad de competencias profesionales es un proceso potente y flexible, pero que representa al mismo tiempo muchas barreras e inconvenientes que incrementan en complejidad conforme se realice su análisis en otros niveles ontológicos.

2.5.1 Barreras para la transferibilidad de competencias profesionales en el individuo y otros elementos

La bidirección de la transferibilidad entre individuos o equipos de trabajo presenta barreras en ambas direcciones en el momento de interiorizar por parte del receptor y al momento de externalizar por el transmisor, por lo que a continuación se detallan aquellas que han sido señaladas en diversas investigaciones relacionadas con la gestión internacional del capital humano así como investigaciones complementarias.

- **Ambigüedad causal**

La ambigüedad causal es un término impreciso, por lo que aproximadamente hace referencia a la amplitud en que las competencias profesionales no fueron entendidas durante la transferibilidad (Szulanski, 2000) o, a través de la gestión del conocimiento, se hace referencia a algo que precede de las confusiones percibidas de un mensaje del elemento transmisor.

⁴⁷ Se hablará en términos de transmisor y receptor o fuente y destino (recipiente) según sea el contexto, para el primer contexto es de acuerdo con la teoría de la comunicación debido a que el término receptor involucra un proceso mental en ambos elementos; para el segundo caso se considera, el término genérico, destino (recipiente): individuos, así como diversos objetos o estructuras inanimadas que no precisamente realizan las actividades mentales.

La ambigüedad causal es señalada como un factor importante que afecta a la transferibilidad (Nonaka, 1994; Grant, 1996). Por lo tanto la ambigüedad se puede encontrar en un documento no codificado con claridad, en la tecnología que en sí misma se integran elementos tácitos de los diseñadores, en el contexto y funciones que no se delimitan o estructuran de acuerdo con los objetivos globales.

- El componente tácito de las competencias

La transferibilidad de las competencias profesionales es un proceso muy lejos de ser trivial, debido al elemento tácito que connota un antecedente de ambigüedad, desestabilización o conflicto que se manifiesta a través de la dificultad, inseguridad, frustración en el receptor, en el transmisor o en ambos (Simonin, 1999).

- Compromiso

Se define como el grado en que el individuo o los miembros del grupo están dispuestos a realizar un esfuerzo considerable y tener un fuerte deseo para mantener la asociación entre los miembros que participan (Kostova, 1999). Esta consideración se aplica a la relación entre los individuos, pero se considera que puede ampliarse a la interacción que el individuo y el contexto (en este caso la I+D de la MNC compuesta por sus elementos sociotécnicos), ya que si el segundo no le provee de los elementos necesarios al individuo, éste último se encontrará con obstáculos que inhiban su compromiso para realizar sus actividades.

- Competencias contextualizadas o adheridas (*sticky professional competences*)⁴⁸

Las competencias profesionales son más difíciles de utilizar cuando tienen mayor dependencia del contexto, ya que, el individuo realiza vínculos y esquemas mentales poco flexibles de una situación, un problema o valores particulares. Es en este punto que von Hippel (1994) señala las competencias profesionales contextualizadas o adheridas (*sticky information a sticky professional competences*), en otras palabras, para que pueda utilizarse las competencias profesionales requerirá del apoyo institucional, el apoyo educativo o el apoyo estructural (Cummings y Teng, 2003).

- Síndrome “No se inventó aquí” (*Not invented here - NIH*)

Es la renuencia en algunos ingenieros destinatarios a la transferibilidad de las competencias profesionales de transmisores externos (Szulanski, 1996, 2000). Esta falta de motivación puede resultar de diversas causas: primero si la transferibilidad les exige a sus miembros que abandonen las competencias profesionales que han sido personalmente importantes para ellos (Leonard-Barton, 1992), una segunda causa puede ser la competitividad externa llevadas por conflictos, las metas e intereses competitivos pueden ser altos dentro de las unidades de negocio, los grupos, las áreas funcionales y entre las subsidiarias (O’Dell y Grayson, 1998); y la tercera causa es falta de experiencia para aprender de fuentes externas desde el pequeño grupo al que pertenece el individuo (Szulanski, 1996, 2000).

⁴⁸ La noción similar que utilizan Koskinen y Pihlanto (2006) para vincular al individuo con el concepto es la situacionalidad (*situationality*) que se deriva de la definición de situación como esa parte de la realidad que consiste en una multitud de componentes estructurales (factores físicos y los componentes ideales como los valores, las normas, etcétera) con los que el un individuo forma relaciones particulares. La situacionalidad es la totalidad de las relaciones de este individuo para su situación personal, debido a esta relación personal, la situación de cada individuo y situacionalidad son únicos.

Por su parte Simonin (1999) acuña otro término en relación con su contextualización: complejidad. Esta se refiere al número de tecnologías interdependientes, las rutinas, individuos y recursos que están vinculadas a competencias profesionales específicas. La complejidad corresponde a una característica inherente del recurso o su distribución por los compañeros (contrario a la protección que es un estado de consciencia e intencional de filtro de información), por ejemplo, las competencias técnicas necesarias para aprender nuevas líneas teóricas de investigación serán más complejas que las competencias metodológicas sobre la elaboración de prácticas sobre la línea de investigación. Además Simonin (1999) complementa su propuesta con un segundo término: especificidad; que se refiere a la relación de la contextualización de la competencias y el costo de transacción del recurso debido a que las competencias que se quieren transferir no se reproducen fácilmente o se compran, y que pueden proporcionar elementos importantes a la empresa que coadyuvan a definir su competencia y competitividad; la especificidad del recurso es principalmente considerada una fuente de ambigüedad y una barrera a la transferibilidad, se considera como un seguro contra la imitación o internalización de la competencia.

- Identificación

La identificación⁴⁹ es la relación actitudinal que refleja el grado en que el receptor experimenta un estado de vinculación con el transmisor o equipo de trabajo, el individuo siente que es parte de la organización o pertenece a ella, y en parte derivan su auto-identidad de esta membresía organizacional (Kostova, 1999).

- Confianza

Esta relación actitudinal afecta la motivación del individuo para comprometerse en la transferibilidad de competencias profesionales hacia otro compañero o en el contexto en el que se encuentra. La confianza⁵⁰ se define como una creencia común entre los participantes: a) hace los esfuerzos de buena voluntad para comportarse de acuerdo con cualquier compromiso ya sea explícito o implícito; b) es honesto en cualquier reunión de trabajo que precedan tales compromisos; y c) no toma ventaja del receptor, incluso cuando se presenta la oportunidad Kostova (1999).

- Valoración de las competencias profesionales

La dificultad de la valoración de las competencias profesionales es un problema central para la transferibilidad debido que los receptores de las competencias profesionales necesitan ser capaces de valorar la contribución de las mismas para resolver los problemas, así como los resultados de usar las competencias (Landry, 2008).

Un origen sobre la barrera de la valoración de las competencias profesionales se encuentra en la prioridad del proyecto, es decir, los proyectos con prioridades diferentes generan una variación en los grados de atención del destinatario o los recursos que pueden recibir (Cummings y Teng, 2003). Otro origen de esta barrera puede tener dos direcciones: la primera se da en el receptor, como en el caso de los ingenieros de recién ingreso que no

⁴⁹ También se puede añadir la identificación del individuo con un determinado tipo de tecnología especializada que le facilita una realización efectiva de las actividades, de lo contrario, independiente del grado de avance que tenga ésta, podría estorbar, pausar o dificultar la integración sociotécnica requerida.

⁵⁰ Cuando en la relación entre dos individuos los niveles de confianza son bajos, para realizar la transferibilidad de las competencias los costos en la comunicación aumentan. Por otra parte, la confianza en el individuo se puede dar en diferentes direcciones como: en la relación del individuo y el contexto laboral que le garantiza el apoyo sociotécnico, la seguridad laboral para emprender innovaciones, que incluso pudieran tener alto porcentaje de riesgo.

valoraban las competencias de los investigadores experimentados, y también en sentido inverso, los investigadores experimentados no siempre valoran las competencias profesionales de los ingenieros de recién ingreso (Koskinen y Pihlanto, 2006).

Una última excepción ocurre en ambos puntos, ni la fuente o el receptor se preocupan por quién requiere las competencias profesionales o quién la posee a esta actitud Szulanski (1996) lo denominó “la ignorancia en ambos extremos”.

- Pérdida de exclusividad de competencias o protección del compañero

Esta barrera se observa en los investigadores experimentados con conocimiento especializado que tienen a menudo la reputación más alta, monopolizan y acumulan las competencias profesionales para no perder las ventajas que le podrían otorgar en el contexto laboral. Esto se debe al miedo que siente el individuo provocado por la pérdida de exclusividad de las competencias profesionales, también acumulan sus competencias profesionales para conseguir una posición de privilegio o superioridad, o porque los individuos consideran que los reconocimientos son insuficientes o simplemente para no están dispuestos a dedicar tiempo y recursos para la transferibilidad de sus competencias profesionales (Simonin, 1999).

- Fiabilidad

Se define como el desconocimiento del receptor o la falta de experiencia los elementos sociotécnicos por lo que no se perciben como fiables, es decir, la fiabilidad hace referencia al individuo como fidedigno o conecedor, en el caso de los documentos como creíbles en cuanto a que ofrecen seguridad respecto a su veracidad y en el caso de las tecnologías como probabilidad de buen funcionamiento (Szulanski, 1996, 2000).

- Capacidad de absorción (*Absorptive Capacity*) o internalización

Esta capacidad se correlaciona con las competencias profesionales preexistentes del individuo ya sea que las haya adquirido en experiencias laborales previas, formación profesional, cursos de capacitación, seminarios o posgrados y se pone de manifiesto en su habilidad de valorar, asimilar y aplicar la nueva competencia para los fines organizacionales (Cohen y Levinthal, 1990).

En la ausencia de tales competencias profesionales, las dificultades iniciales durante la integración de las competencias profesionales recibidas pueden volverse una excusa por discontinuar su uso y, de ser posible, se regresa las actitudes, comportamientos o procesos anteriores (Szulanski, 1996, 2000); también restringe la transferibilidad hacia otros individuos que requieren de esas competencias profesionales para realizar sus funciones.

- Falta de comunicación

La ausencia de comunicación en cualquier dimensión ontológica es una barrera para la transferibilidad de competencias porque originan: ansiedad, ambigüedad en la toma de decisiones, ignorancia de las competencias profesionales de los compañeros, dificultad en la solución de problemas y la construcción de una red o comunidad social (Kogut y Zander, 1992).

- Legitimidad

Los receptores son motivados por la legitimidad para incorporar estructuras, formas, y procedimientos institucionalizados que con frecuencia conducen a su adopción formal, pública, y ceremonial (Kostova, 1999). Sin embargo, los receptores, continuarán con el desarrollo de competencias positivas hacia las prácticas, pero no las internalizarán debido a una falta de motivación personal que los conduzcan a hacerla.

- Asimetría en el lenguaje profesional

Esta barrera hace referencia a la diferencia entre términos o definiciones específicas de las profesiones, especialidades, funciones o contextos; por ejemplo, cuando se conforman equipos multidisciplinarios, los integrantes realizan diversas aportaciones de acuerdo a los objetivos de la empresa, por lo que deben de utilizar un lenguaje común que haga viable el canal de comunicación para llegar a acuerdos en los que cada profesionista debe realizar las actividades designadas para lograr el resultado global (Leonard-Barton, 1992).

- Asimetría en las competencias profesionales

En otras palabras la asimetría o distancia de competencia es el grado en el que el transmisor y el receptor poseen una competencia similar, ahora bien, los grupos pueden volverse menos

satisfechos con sus actividades si no hay muchas competencias profesionales para que el individuo realice sus transferibilidad (Cummings y Teng, 2003).

- Asimetría o distancia cultural

En la integración de equipos en las MNCs no es una tarea fácil, debido a las diversas culturas de los individuos que colaboran en equipo o en los departamentos, por consiguiente, la asimetría cultural, presenta un mayor nivel de complejidad para la transferibilidad de competencias profesionales en las MNCs. Los puntos centrales de esta barrera son: la competencia en el idioma y la alineación entre los compañeros, ambas determinan los límites de comunicación y la continuidad de la transferibilidad de las competencias (Simonin, 1999).

- Asimetría o distancia organizacional⁵¹

La asimetría o distancia organizacional representa el grado de desigualdad entre las prácticas de la organización de los compañeros, la herencia proveniente de su formación profesional y la cultura organizacional (Simonin, 1999).

- Asimetría o distancia normativa

Entre los problemas relativos al contexto ocurre cuando se establecen las normas (Kostova, 1999), es decir, cuando la competencia profesional que se utiliza resulta diferente a lo esperado, entonces, la distancia normativa es el grado en el que los individuos o los grupos de transferibilidad de competencias profesionales comparten la misma cultura organizacional y los sistemas de valores organizacionales (Cummings y Teng, 2003).

- Distancia física

Otra barrera para la transferibilidad de competencias profesionales por los individuos es la distancia física entre las unidades, esta se refiere a: la dificultad, el tiempo requerido, los gastos de comunicación y la agenda de las reuniones cara a cara (Cummings y Teng, 2003).

⁵¹ Otra propuesta sobre a distancia organizacional se refiere a la gobernanza organizacional o el modo de la organización como las relaciones intrafirma, alianzas estratégicas y adquisiciones; y por otro lado, en esta línea de investigación se enmarca en la teoría de la relación entre el corporativo y la subsidiaria, en particular el departamento de I+D, por lo que se habla de una relación de dependencia en ambas desde su misma naturaleza, sin una variación en los modos de gobernanza, por esta razón, no se adopta la propuesta de Cummings y Teng (2003).

- Asimetría o distancia tecnológica

Un obstáculo para la transferibilidad interna de competencias profesionales es la distancia tecnológica entre unidades,⁵² este problema es particularmente relevante para las MNCs que han implementado una red diferenciada de I+D, donde las subsidiarias tienen un conjunto de competencias profesionales únicas que reflejan la especialización tecnológica del país anfitrión (Criscuolo, 2004).

- Codificación o articulabilidad de las competencias profesionales

La codificación se refiere a la habilidad del trasmisor de estructurar las competencias profesionales en un juego de reglas identificables y relaciones que pueden comunicarse fácilmente; también cabe señalar que no todos los tipos de competencia pueden ser codificables (Zander y Kogut, 1995). En este proceso puede residir la barrera o el éxito de la transferibilidad de competencias en correlación con su articulabilidad,⁵³ o hasta que punto las competencias profesionales pueden expresarse en palabras, en escritura, en dibujos, planos, diagramas, simulaciones virtuales, videos u otro medio que pueda hacerlo articulado (Cummings y Teng, 2003).

- Expectativas autocumplidas

Esto se deriva del efecto pigmalión negativo,⁵⁴ ya que los individuos actúan de acuerdo con las expectativas falsas que tienen de ellos y sus funciones que pueden ser expectativas peligrosas que hacen que la expectativa sea cierta (Leonard-Barton, 1992). Una derivación de las expectativas autocumplidas, que genera el trasmisor, se refiere a las expectativas poco reales de los empleados acerca de lo que la tecnología, sistemas de información o herramientas

⁵² El uso de tecnologías en la empresa también origina diversas incompatibilidades con los diversos elementos conectados a él y por ende resultan en una barrera para la transferibilidad de competencias profesionales. Una primera incompatibilidad surge cuando el *hardware* existente y los programas (*software*) apropiados para un propósito necesitan ser usados en conjunto con otro nuevo sistema o un sistema diferente en otro contexto (Riege, 2005). Otra incompatibilidad surge entre los requerimientos necesarios de los empleados y la tecnología, es decir, la solución del problema no responde a los requerimientos necesitados por los individuos (O'Dell y Grayson, 1998).

⁵³ En particular, las competencias profesionales que son integradas en las tecnologías se ha encontrado que son fácilmente transferibles que las competencias profesionales que no están integradas en las tecnologías, la transferencia de tecnología en la empresa presentará los problemas adicionales en la medida en que los códigos compartidos de grupos funcionales sean diferentes (Zander y Kogut, 1995).

⁵⁴ El efecto pigmalión negativo es aquel que produce que la autoestima del individuo disminuya y que las actitudes positivas o favorecedoras que se mencionan por otros individuos a través de mensajes que las resaltan negativamente, hacen que estas actitudes el individuo las disminuya o incluso desaparezca.

deben hacer, pueden hacer, o no pueden hacer; estas expectativas poco realistas producen una renuencia para usar el sistema de información (Riege, 2005).

En el cuadro 2.2 se presentan las barreras que residen mayormente en el individuo y también se señalan otros elementos en los que se puede presentar la barrera de acuerdo con lo enunciado en cada una de ellas:

Cuadro 2.2 Barreras para la transferibilidad de competencias profesionales en el individuo y otros elementos

Nombre de la barrera	¿En dónde se encuentra la barrera?					
	Origen					
	I/T	I/R	T	D	F	C
Ambigüedad causal	X	X	X	X	X	X
El componente tácito de las competencias	X	X	X	X	X	X
Competencias contextualizadas o adheridas (<i>sticky professional competences</i>)	X					
Síndrome "No se inventó aquí"		X				
Compromiso	X	X				X
Identificación	X	X				
Confianza	X	X				
Valoración de las competencias profesionales	X	X				
Pérdida de exclusividad de competencias profesionales o protección del compañero	X					
Fiabilidad	X	X				
Capacidad de absorción o internalización		X				
Falta de comunicación	X	X				
Legitimidad		X				X
Asimetría en el lenguaje profesional	X	X		X		
Asimetría en las competencias profesionales	X	X				
Asimetría o distancia cultural	X	X				
Asimetría o distancia organizacional	X	X				
Asimetría o distancia normativa	X	X				
Asimetría o distancia tecnológica	X	X	X			X
Distancia física	X	X				
Codificación o articulabilidad de las competencias profesionales	X		X	X	X	X
Expectativas autocumplidas	X					

Fuente: Elaboración propia. En donde (I/T) Individuo transmisor, (I/R) Individuo receptor, (T) Tecnología, (D) Documento, (F) Función y (C) Contexto. Datos de: Cohen y Levinthal, 1990; Kogut y Zander, 1992; Leonard-Barton, 1992; von Hippel, 1994; Zander y Kogut, 1995; Szulanski, 1996, 2000; O'Dell y Grayson, 1998; Kostova, 1999; Simonin, 1999; Criscuolo, 2004; Riege, 2005; Koskinen y Pihlanto, 2006; Cummings y Teng, 2003; Landry, 2008.

2.5.2 Barreras para la transferibilidad de competencias profesionales en la empresa y otros elementos

De acuerdo a la postura holística adoptada, la transferibilidad de competencias de los ingenieros está integrada en un contexto organizacional, en este caso en la I+D de la MNC, que puede favorecer o no este proceso, entonces, con el objetivo de señalar las barreras que tienen origen en el contexto, se clasifican en: las barreras en la tecnología, las barreras en la distribución física, las barreras en la estructura organizacional y las barreras en la cultura organizacional.

❖ Barreras relacionadas con la tecnología

Una de las direcciones de la transferibilidad señaladas apunta hacia las tecnologías que utiliza el ingeniero dentro del marco de la I+D en las MNCs, en este sentido, la empresa mejora sus capacidades tecnológicas; para los ingenieros la utilización de tecnología los mantiene actualizados, vitales y creativos. Entonces, el siguiente conjunto de barreras se encuentra en la tecnología *per se* y en otros elementos vinculados con esta.

- **Lista de compras de tecnología**

La orientación de comportamientos orientados a la compra de tecnologías en el complejo contexto de I+D puede generar muchas dificultades y contradicciones durante las fases de diseño del producto, por ejemplo, el costo de la mano de obra que se requiere para el funcionamiento de la tecnología y las necesidades reales de acuerdo al proyecto (Warglien, 1990), entonces se obstaculizan los impactos de la transferibilidad de competencias en el capital humano y los diversos elementos vinculados a este.

- **Falta de soporte técnico**

De acuerdo con la conformación del sistema sociotécnico en la empresa, cada día aumenta más su complejidad respecto a los avances tecnológicos que se desarrollan, de manera que la falta de soporte técnico (interna o externa) y el mantenimiento inmediato de los sistemas tecnológicos integrados obstruye las rutinas de trabajo y los flujos de comunicación, por lo tanto es una barrera para la transferibilidad de competencias (Riege, 2005).

- Costos de transferencia de tecnología⁵⁵

Un gran número de competencias técnicas y metodológicas de otras industrias se necesitarán para el diseño y construcción de la planta, instalación, funcionamiento y mantenimiento del equipo, entre otras actividades operacionales,⁵⁶ por consiguiente el costo de transferencia de tecnología⁵⁷ representa los costos para asegurar la transferibilidad de las competencias necesarias (Teece, 1977).

- Canales de transmisión

La distribución de subsidiarias en diferentes puntos geográficos requiere la implementación de canales de transmisión que faciliten la comunicación hacia diferentes direcciones: del corporativo a las subsidiarias y entre subsidiarias como elementos centrales, es necesario que operen en condiciones óptimas debido a que la transferibilidad de competencias profesionales ocurre a través de los mismos (Gupta y Govindarajan, 1991).

❖ Barreras relacionadas con la distribución física

Es importante el espacio físico en el que se realiza la transferibilidad de las competencias profesionales debido a la distancia que puede existir entre los individuos o una distribución inadecuada respecto a los integrantes que se encuentran en equipos multidisciplinarios intrafirma, no favorecen la transferibilidad de competencias profesionales.

⁵⁵ Teece (1977) menciona dos formas básicas en que la tecnología puede transferirse. En la primera forma la tecnología puede ser transferida mediante este conjunto de instrumentos, algunos ejemplos son: tecnología informática, herramienta, el equipo, los planos o diagramas. La segunda forma de transferencia de tecnología son las competencias profesionales que deben adquirirse para que el equipo físico (*hardware*) sea utilizado efectivamente. Este proceso de apoyo "periférico" constituye el eje del proceso de transferencia de tecnología, y genera los flujos de información que se relaciona con los métodos de organización, operación, control de calidad, mantenimiento, actualización y otros procedimientos industriales.

⁵⁶ En el nivel operacional los costos de transferencia se dividen en cuatro grupos: el primer grupo es el costo de los intercambios tecnológicos de pre-ingeniería, el segundo grupo de costos incluido son la ingeniería de costos asociado con la transferencia en el caso de innovaciones del proceso o en el caso de innovaciones del producto, el tercer grupo de costos son aquéllos de personal de I+D (los sueldos y gastos) durante todas las fases del proyecto de transferencia, en otras palabras son los costos de I+D asociados con resolver los problemas inesperados y adaptar o modificar la tecnología; y el cuarto grupo son los costos de capacitación preinicio y los "costos de exceso de manufactura" (Teece, 1977). Además cabe señalar que en las subsidiarias se recibe la tecnología desde múltiples puntos geográficos por lo tanto, los costos de transferencia difieren en algunos puntos como: la distancia, la comunicación y las diferencias del idioma.

⁵⁷ Los costos de transferencia no incluyen todos los costos de establecer una planta en el extranjero para ponerla en funcionamiento.

- Distribución de la planta (*layout*)

Otra barrera que se pasa por alto a menudo se relaciona con la distribución y las asignaciones espaciales de las áreas de trabajo que comúnmente no favorecen, restringen o hacen lenta la transferibilidad de las competencias profesionales. La mala distribución de los individuos o recursos orientados a procesos como el personal experimentado, finanzas, e información y tecnología de comunicación, puede impactar en crear un ambiente de competencia en lugar de realizar una transferibilidad efectiva (Riege, 2005).

- Falta de espacio

La falta de espacios formales e informales en donde los empleados pueden interactuar con frecuencia crean las barreras para la transferibilidad, algunas estrategias que facilitan la comunicación entre los individuos son: los círculos informales, reuniones temporales y discusiones por correo electrónico; con estas estrategias se refuerzan las oportunidades de los individuos para la transferibilidad de competencias entre los individuos (Riege, 2005).

❖ **Barreras relacionadas con la estructura de la organización**

Las características de la estructura organizacional⁵⁸ también pueden afectar la transferibilidad, en las diversas investigaciones se han señalado las barreras en una dimensión ontológica diferente que tiene origen a través de las funciones que desempeñan los individuos, el empoderamiento que le da las mismas, la credibilidad desigual entre las funciones que son esenciales y las que son complementarias, por mencionar algunas, para la competitividad de la empresa.

- Ausencia de la estructura organizacional o estructura organizacional formal

La estructura y la forma de actuar de una organización con una estructura de organización formal, por ejemplo, la estructura del organización jerárquica, puede restringir en ciertas

⁵⁸ La estructura organizacional se refiere a la forma en que se dividen, agrupan y coordinan las actividades de la organización en cuanto a las actividades intrafirma. Los departamentos de una organización se pueden estructurar en diferentes formas básicas, sobre las cuales se han realizado diversas investigaciones que han sugerido una estructura organizacional para la transferibilidad de competencias, una de ellas es la propuesta de Nonaka y Takeuchi (1995) que proponen una estructura organizacional abierta y flexible que favorece mejor la transferibilidad de competencias profesionales. Otras propuestas mencionan la importancia del tamaño de las unidades para posibilitar el contacto y facilitar la transferencia, por consiguiente coordinar la transferibilidad de las competencias no podría alcanzar a todos los individuos de la unidad receptora afectando la efectividad del proceso (Szulanski, 2000).

direcciones los flujos de competencia y comunicación, lo que puede llevar a un clima laboral desfavorable en el que se espera que los individuos realicen rigurosamente su desempeño según las reglas de la organización, los procedimientos y objetivos; por lo que incidirá tanto en la motivación de los trabajadores para la transferibilidad de competencias profesionales como en la producción (Riege, 2005).

- Relaciones de autoridad / dependencia

Debido a su posicionamiento en los niveles jerárquicos bajos de la MNC en relación con el corporativo, las MNCs pueden desarrollar percepciones de dependencia con el corporativo.⁵⁹ Este planteamiento de una alta dependencia de la subsidiaria con el corporativo restringe la toma de decisiones en las dimensiones ontológicas de la subsidiaria y la posibilidad de ampliar el campo de acción, que podría resultar en una desventaja como la celeridad de respuesta al mercado que se requiere en las actividades de innovación (Kostova, 1999).

- Falta de mecanismos formales e informales⁶⁰

La falta de mecanismos formales e informales es otra barrera organizacional para la transferibilidad de competencias profesionales porque son necesarios para introducir un cierto grado de integración entre las actividades de la organización, proporcionan el apoyo continuo, mejoran las diversas actividades, la cooperación interfirma, la cooperación entre las instituciones y las empresas (Riege, 2005).

⁵⁹ Con una perspectiva respecto a la implementación del proceso de transferibilidad en las MNCs, está claro que mientras una subsidiaria se le requiere más compromiso en la transferibilidad de competencias a otras subsidiarias sería mayor el alcance de su responsabilidad global. Como resultado de lo anterior, Gupta y Govindarajan (1991) proponen cuatro tipos genéricos de subsidiarias en las cuales se puede capturar diferencias en los niveles de responsabilidad global y autoridad: innovadores globales, jugador integrado, implementador e innovador local.

⁶⁰ Estos mecanismos pueden ser mecanismos formales estructurales que son decididos por los directivos de la empresa y tienen reflejo en la estructura organizativa de la empresa o mecanismos formales no estructurales que no crean órganos en la estructura y son un complemento de los primeros. Por otro lado los mecanismos informales se caracterizan por su estructura informal, como las relaciones extraoficiales dentro de la empresa; y por su coordinación informal a través de la adaptación mutua o la cultura organizativa.

- Empoderamiento como derecho

Un punto negativo para el empoderamiento⁶¹ es que los ingenieros lo traducen como un contrato psicológico con la empresa, y aún los límites de su responsabilidad y libertad no están claros en la estructura organizacional. Cuando el contrato sale mal, ya sea porque los ingenieros exceden los límites de libertad personal que la empresa puede tolerar, o su autosacrificio produce poco reconocimiento, o sus ideas se rechazan o su proyecto tiene un éxito técnico pero falla en otras especificaciones; el ingeniero siente el contrato como anulado y a menudo dejan la compañía, en algunas ocasiones, con un sentido profundo de traición (Leonard-Barton, 1992).

- Credibilidad desigual

La credibilidad desigual se ha señalado a través de dos investigaciones, la primera es la de Koskinen y Pihlanto (2006) que señalan que aun cuando existen subculturas múltiples, con diferentes niveles de madurez a los ingenieros con mayor experiencia e históricamente más importantes, tiene más prestigio y credibilidad dentro de la empresa. El segundo señalamiento es de Leonard-Barton (1992) respecto a las funciones que desempeñan los individuos dentro de una empresa, como el equipo de I+D, que debido a su centralidad se le confieren altas expectativas y mayor credibilidad en sus funciones, el bajo estatus para las disciplinas no dominantes reprimen el potencial de otros equipos de ingenieros para contribuir en el diseño del producto y por consiguiente limitan la integración multidisciplinaria tan necesaria para la I+D.

- ❖ **Barreras relacionadas con la cultura organizacional (cultura corporativa)**

Otra barrera central enfatizada es la cultura de una organización (la cultura corporativa)⁶² que no provee el apoyo suficiente para la transferibilidad de las competencias profesionales. En otras palabras, los mismos valores, normas y actitudes que apoyan la capacidad y posibilitan el desarrollo de la empresa también pueden reprimirla (Leonard-Barton, 1992), por último cabe

⁶¹ El empoderamiento es la credibilidad en el potencial de cada individuo para contribuir a las tareas encomendadas y la renuncia de las figuras de autoridad organizacionales para esas responsabilidades individuales por esa contribución (Leonard-Barton, 1992).

⁶² La cultura organizacional o cultura corporativa, comprende los valores y las creencias, las normas de comportamiento, las políticas escritas de la organización, la motivación vertical, los sistemas y procesos formales e informales y las redes internas, que controlan la manera de interacción de un individuo o grupo social vinculados al entorno de la organización.

resaltar que la cultura organizacional no es estática, ni inflexible, sino que se adapta constantemente, de lo contrario será difícil que se adapte a las nuevas condiciones.

- Tiempo transcurrido para la realización de la transferibilidad

La transferibilidad de las competencias profesionales no es automática, ni instantánea, ni fácil, este proceso debe de permear en cada uno de los departamentos y niveles de la empresa, por lo que se debe de considerar al implementar las estrategias que la favorezcan un margen de tiempo para este proceso (Bresman, Birkinshaw y Nobel, 1999).

- Falta de tiempo

La falta de tiempo⁶³ para la transferibilidad de competencias profesionales se origina desde un individuo, grupo o empresa; respecto a los individuos no transfieren sus competencias profesionales en los recipientes debido a las restricciones de tiempo para desempeñar sus funciones y que prefieren enfocarse en las tareas que le proveen de un mayor beneficio, por lo que no fomentan esta actividad que en algunas ocasiones tienen conocimiento o no de los beneficios de la misma y, en otros casos, la consideran como un factor costo (Grant, 1996).

- Tolerancia a los errores

La cultura corporativa debe ser tolerante con los errores que cometen los empleados y el aprendizaje en ellos, de lo contrario, da como resultado que se encubran los errores, se ignoran, se culpa a otros compañeros, no se documentan para su análisis posterior, se castiga a los individuos en sus honorarios o incluso se les despide, entre otras acciones (Riege, 2005).

- Características de la red social

En la difusión de nuevas ideas y procesos para las actividades de I+D intervienen las redes sociales⁶⁴ que se conectan a través de intereses comunes, intercambios de información o la

⁶³ De acuerdo con lo expuesto la falta de tiempo se presenta en diferentes niveles, por ejemplo, desde la perspectiva del individuo que administra su propio tiempo o colegio de profesionistas que transfieren sus competencias, entonces, en el marco de esta investigación se considera la falta de tiempo tomando como origen el contexto sociotécnico de la MNC como promotora de la transferibilidad de competencias profesionales en los ingenieros en I+D que laboran de acuerdo a la adecuada distribución de funciones y asignación de equipos de trabajo que son estructurado en su gestión empresarial.

⁶⁴ Una red social es una estructura social compuesta de personas (grupos, departamentos, empresas u otras entidades), las cuales están conectadas por uno o varios tipos de relaciones tales como: amistad, intereses

transferibilidad de competencias profesionales, por mencionar algunos, las empresas con los vínculos sociales no redundantes hacia otras empresas tienen el acceso a más información que les permite que adquieran más competencias profesionales nuevas que las empresas cuyos vínculos son redundantes o sobrepuestos con otras empresas (Argote e Ingram, 2000).

- Ausencia de liderazgo

La ausencia de liderazgo no se remite a un solo directivo de la empresa sino que permea a cada uno de los líderes de departamentos, funciones, proyectos o áreas para crear una comunicación clara de los beneficios, metas, estrategias y valores de las prácticas de transferibilidad de competencia para obtener el apoyo y compromiso de todos los individuos de la empresa a realizarla y convertirla en un proceso continuo (O'Dell y Grayson, 1998).

- Sistemas de recompensas y reconocimientos

Derivados de los instintos competitivos de la naturaleza humana, los sistemas de recompensas⁶⁵ y reconocimientos⁶⁶ son un método para optimizar la actuación del empleado y los resultados corporativos, por otra parte O'Dell y Grayson (1998) argumentan sobre la efectividad para la transferibilidad de las competencias profesionales en ambos sistemas.

En otros argumentos en contra de la efectividad de los sistemas de recompensas y reconocimientos se menciona que los sistemas fomentan los desempeños individuales y que bloquearán los esfuerzos para reforzar la transferibilidad de competencias profesionales (Sveiby, 2001). En otras investigaciones se señala la transparencia en la entrega de los premios, en líneas generales, la implementación de un sistema o cambios en las políticas de los sistemas de recompensas o reconocimientos son pocas las veces que tienen un efecto en la

comunes, intercambios económicos, para obtener, producir, intercambiar o transferir resultados orientados a la innovación y desarrollo de las distintas áreas de la empresa.

⁶⁵ Los sistemas de recompensas son una parte variable en los salarios encaminada a estimular determinados comportamientos en los miembros de la organización debe medir la consecución de los objetivos o metas asignados a cada persona o grupo, o bien la corrección en la realización de la tarea asignada, en esta investigación en particular, es conocer si dentro de los sistemas de recompensas se estimula la transferibilidad de competencias en el equipo de I+D de acuerdo a los objetivos del departamento o proyecto.

⁶⁶ Los sistemas de reconocimientos constituyen celebraciones únicas de un logro significativo o un acontecimiento importante a través de diferentes niveles en la empresa, es una manera de asegurarse de que las personas que encuentran satisfacción en sus logros. Es preciso planear tales actividades de manera oportuna y pertinente, según la situación y la persona objeto del reconocimiento que significa que se le concede importancia.

cultura corporativa y tampoco refuerzan a largo plazo la transferibilidad de las competencias profesionales porque el proceso necesita ser natural (O'Dell y Grayson, 1998).

- Certificación de competencias profesionales

Otra estrategia ha sido que las empresas o industrias sean las que certifiquen y validen las competencias profesionales de sus trabajadores, pero sería muy difícil la transferibilidad de un sector profesional a otro, ya que se generaría un número infinito de certificaciones, se expedirían certificados con las competencias específicas de cada empresa o serían reconocidas solamente por una región o por un sector de actividad económica (Steedman, 1994; Ibarra, 2004).

En este sentido, si el empresario ve que el trabajador no está dispuesto a transferir sus conocimientos para el desenvolvimiento eficiente en sus funciones o para participar en cursos de formación para nuevos elementos, se sentirá desmotivado para invertir en la formación de competencias profesionales reconocidas y minimizará los elementos transferibles de las mismas (Marsden, 1994).

- Dimensión de los valores⁶⁷

La participación de un individuo o grupo en la transferibilidad de competencias que coadyuven las actividades de I+D se fomenta a través de valores organizacionales como el sentido de identidad o pertenencia que forman parte de la cultura organizativa (Bresman, Birkinshaw y Nobel, 1999), sin la presencia de estos valores el proceso de transferibilidad se dificulta, el personal no está motivado para emprenderla, no existen altos niveles de confianza y entendimiento requeridos para este proceso.

- Retención de personal con altos niveles de competencias profesionales

En el mundo de los negocios globales y dinámicos los profesionistas con más altos niveles de competencias profesionales tienen una alta movilidad laboral, entonces, los profesionistas están conscientes del valor en el mercado de sus competencias profesionales cuando dejan la

⁶⁷ Los valores organizacionales son creencias e ideas sobre el tipo de objetivos y el modo apropiado en que se deberían conseguir. Los valores de la organización desarrollan normas, guías y expectativas que determinan los comportamientos apropiados de los ingenieros a lo largo de las actividades de I+D y el control del comportamiento entre los miembros de la MNC.

empresa se llevan consigo todo su bagaje de competencias profesionales, por consiguiente la organización se queda sin trabajadores para sus actividades y continuar con la producción de resultados. En este sentido, la barrera que a menudo es nombrada por cualquier empresa que aprende (*learning organization*) es la retención de personal de alta calidad (Riege, 2005), es decir, son colaboradores que sus competencias profesionales y valor agregado son importantes en una situación específica, en función de sus problemas y de la propia situación externa del mercado.

En el cuadro 2.3 se presentan las barreras que se residen mayormente en la empresa y también se señalan otros elementos a los que afectan de acuerdo con lo enunciado en cada una de ellas:

Cuadro 2.3 Barreras para la transferibilidad de competencias profesionales en la empresa y otros elementos

	Nombre de la barrera	¿En dónde se encuentra la barrera?					
		Origen					
		I/T	I/R	T	D	F	C
Tecnología	Costos de transferencia de tecnología			X			X
	Lista de compras de tecnología						X
	Falta de soporte técnico			X			X
	Canales de la transmisión			X			X
Distribución física	Distribución de la planta (<i>layout</i>)						X
	Falta de espacio						X
Estructura organizacional	Ausencia de la estructura organizacional o estructura organizacional formal						X
	Relaciones de autoridad/dependencia						X
	Falta de mecanismos formales e informales						X
	Empoderamiento como derecho					X	
	Credibilidad desigual					X	
Cultura organizacional	Tiempo transcurrido para la realización de la transferibilidad						X
	Falta de tiempo	X	X				X
	Tolerancia a los errores						X
	Características de la red social						X
	Ausencia de liderazgo						X
	Sistemas de recompensas y reconocimientos						X
	Certificación de competencias profesionales						X
	Dimensión de los valores						X
Retención de personal con altos niveles de competencias profesionales						X	

Fuente: Elaboración propia. En donde (I/T) Individuo transmisor, (I/R) Individuo receptor, (T) Tecnología, (D) Documento, (F) Función y (C) Contexto. Datos de: Teece, 1977; Warglien, 1990; Gupta y Govindarajan, 1991; Leonard-Barton, 1992; Marsden, 1994; Steedman, 1994; Nonaka y Takeuchi, 1995; Grant, 1996; O'Dell y Grayson, 1998; Bresman, Birkinshaw y Nobel, 1999; Kostova, 1999; Argote e Ingram, 2000; Szulanski, 2000; Sveiby, 2001; Ibarra, 2004; Riege, 2005; Koskinen y Pihlanto (2006).

2.5.3 Barreras para la transferibilidad de competencias profesionales en la región y otros elementos

Diversos autores han delineado algunas barreras para la transferibilidad de las competencias profesionales en las regiones en donde se establece las MNCs, en consecuencia, enfrentan una presión para ser compatibles a las condiciones en el ambiente local y una imperativa consistencia dentro sus especificaciones conforme lo dictamina el corporativo, por lo tanto, además de los barreras señaladas en el individuo y el contexto, se añaden las barreras vinculadas con la región consideradas en la toma de decisiones del corporativo y otras que son inherentes a la región *per se*, que se vinculan con las actividades de I+D.

- Asimetría o distancia institucional

Esta barrera es señalada por Kostova (1999) quien define a la distancia institucional, en términos cualitativos, como la diferencia entre los perfiles institucionales de los dos países, el país de origen de la MNC y el país destino de la subsidiaria, lo anterior alude a la posibilidad de que las competencias, productos o procesos de las MNCs pueden no ser consistentes con los ambientes institucionales en que se transfieren, e incluso pueden estar en conflicto con ellas; por ende, representa una barrera para el éxito de la transferibilidad. Debido a esta contingencia, el país destino para potencializar su atractivo para las MNCs podría mejorar la calidad del sistema institucional para otorgarle una mayor posibilidad de éxito a este proceso.

- Isomorfismo institucional

Este término hace referencia a la distancia organizacional entre las subsidiarias, específicamente, estas diferencias son en referencia a las estructuras, procesos y valores (Chini, 2005); esto significa que las subsidiarias de las MNCs están organizadas de manera diferente en términos de la estructura organizacional, cultura corporativa y procesos centrales, de esta manera, es probable que la distancia organizacional entre dos subsidiarias de la MNC sea perjudicial y minimice la transferibilidad de las competencias.

- Posición en la cadena de valor

Con referencia a las barreras que presenta la posición de la subsidiaria en la cadena de valor Zander y Kogut (1995) señalan que la transferencia de tecnología de la MNC en un país desarrollado hacia países anfitriones en vías de desarrollo se ha encontrado a menudo impropio para este último porque la MNC transfiere los procedimientos que los trabajadores en el país anfitrión ya saben hacer para proteger sus ventajas competitivas, es decir, no aportan elementos innovadores en producto o proceso.

Un segundo argumento es que las MNCs típicamente se enfocan en tecnologías periféricas donde se han quedado rezagadas detrás de otros países, entonces la I+D no es de vanguardia en las tecnologías centrales de la MNC, entonces, muchas subsidiarias actúan como "oyentes" para supervisar los desarrollos tecnológicos en el país anfitrión, sin embargo, se subraya que aún con la selección del país anfitrión rezagado en áreas tecnológicas y de innovación, las subsidiarias dispersas regionalmente han aportado innovaciones a la MNC como resultado de la transferibilidad de competencias que son más valiosas que aquéllas que sólo surgen de una subsidiaria (Singh, 2007).

- Tamaño de la empresa

Finalmente, es importante considerar explícitamente el efecto de tamaño de la empresa en el proceso de transferibilidad de las competencias profesionales, la expectativa respecto a esta barrera consiste en que grandes procesos podrían emprender mayores transferibilidades de competencias profesionales los procesos más pequeños, en virtud del número de individuos que podrían ser involucrados potencialmente en un proceso (Bresman, Birkinshaw y Nobel, 1999).

En el cuadro 2.4 se presentan las barreras para la transferibilidad de las competencias profesionales a las que las MNCs se enfrentan vinculadas con la región en donde se instalan como se presentó en este apartado.

Cuadro 2.4 Barreras para la transferibilidad de competencias profesionales en la región y otros elementos

Barrera	¿En dónde se encuentra la barrera?	
	Fuente	
	Subsidiaria / Región	Corporativo
Asimetría o distancia institucional	X	
Isomorfismo institucional	X	
Posición en la cadena de valor	X	X
Tamaño de la empresa		X

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Zander y Kogut, 1995; Bresman, Birkinshaw y Nobel, 1999; Kostova, 1999; Chini, 2005; Singh, 2007.

Para realizar el proceso de transferibilidad de competencias profesionales se tienen que eliminar las barreras en el individuo y en el contexto, pero al mismo tiempo se ha convertido en un proceso crítico para las actividades de I+D que continuamente demandan adaptación, desarrollo, nivelación, incremento y diversidad de las competencias profesionales que residen en los ingenieros para crear un valor interno o externo dentro de la MNC. Por este argumento, la MNC implementa una diversidad de estrategias para mayores posibilidades de realización a este proceso y obtener los resultados mencionados.

2.6 Gestión de las competencias profesionales: estrategias seleccionadas para la transferibilidad de competencias profesionales en el sistema sociotécnico de I+D en la MNC

Con el objetivo de conseguir los resultados de la transferibilidad de competencias profesionales las MNCs han emprendido una serie de estrategias para eliminar las barreras que obstaculizan este proceso, conforme a esta premisa, el objetivo de este apartado es presentar las estrategias para realizar la transferibilidad de competencias profesionales conforme a los requerimientos del individuo o el contexto, para obtener los cuatro resultados de la transferibilidad.

De acuerdo con los cuatro procesos de conversión propuestos por Nonaka (1994) para la generación de conocimiento y de manera similar a la propuesta aplicada en los ingenieros de la *National Aeronautics and Space Administration* (NASA, Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio) por Becerra-Fernández y Sabherwal (2001), se propone la categorización de las diferentes estrategias⁶⁸ que se implementan en las MNCs de acuerdo con las barreras vinculadas con los elementos en los que se realiza este proceso.

En este argumento, con las siguientes estrategias se destaca que la transferibilidad de las competencias reside en la facultad del individuo, quién las posee y las adapta para construir nuevos esquemas operativos o combinar las estrategias, por lo tanto no son las competencias profesionales transferibles *per se* (Le Boterf, 2001).

Como resultado, las estrategias se agrupan de acuerdo con el elemento que quiere que realice la transferibilidad como: la internalización en el individuo (receptor), la externalización en el individuo (transmisor), la socialización de dos o más individuos (transmisor-receptor) y la combinación que involucra la participación dos individuos o más a través de algún medio electrónico o documento (transmisor-tecnología-receptor); como se expone en los siguientes apartados.

2.6.1 Estrategias para la transferibilidad de competencias profesionales centralizadas en las barreras vinculadas con el receptor

Las estrategias centralizadas en el receptor responden a las barreras que se encuentran en el individuo y facilitan la obtención de los resultados en la transferibilidad por los elementos del contexto hacia el individuo, también en algunas estrategias se puede obtener más de un resultado.

⁶⁸ El siguiente ejercicio teórico pretende dar una aproximación de las estrategias que responden a determinadas barreras, por lo que no son ninguna fórmula general para la gestión estratégica de competencias profesionales para todas las compañías y tampoco es una lista de estrategias que asegure el éxito de la transferibilidad. Cada empresa necesita examinar rigurosamente para asegurar cuáles son los resultados que requiere de la transferibilidad de competencias bajo la estrategia correcta, en los elementos específicos y en el momento preciso.

- Tolerancia a la ambigüedad

La tolerancia de la ambigüedad, como popularmente se concibe, implica aceptar que algo se entendió mal sin cuestionamientos, busca diferentes orientaciones como fuentes potenciales de información (Holden y von Kortzfleisch, 2004).

- Atributos del receptor

En las contextos complejos en donde se realizan actividades de innovación, en particular I+D, Landry (2008) sugiere que cuando los gestores de tecnologías elaboren sus estrategias para la transferibilidad sea en base al receptor, como los individuos⁶⁹ o las empresas. Cuando se asume tal perspectiva, el valor creado por la transferibilidad de competencias es señalado a través de los atributos individuales, las interacciones entre los individuos y su ambiente profesional.

- Rutinas

Otra estrategia por Wensley (2001) para la transferibilidad en las subsidiarias con distancia cultural, es mediante la repetición o la rutina mecánica⁷⁰. Un ejercicio de repetición mecánica es un ejercicio estructural diseñado para reforzar el aprendizaje (proceso, producto), no está orientado hacia la comunicación, es decir, no hay ninguna interacción o cuestionamiento en el momento de la presentación de la rutina.

- Isomorfismo

Debido a las condiciones de dependencia con el transmisor (corporativo) y competencia entre los receptores (las subsidiarias), Kostova (1999) señala que estos últimos adoptan el isomorfismo como una estrategia para legitimarse o adoptar la normatividad, que consiste en que un receptor (subsidiaria) intentará cumplir las demandas e internalizar las normas para legitimarse ante el transmisor (corporativo) y ganar sus juicios favorables que la perciben

⁶⁹ Para un ingeniero receptor, con previa experiencia en un recurso dado o con una base de competencias predetermina el nivel de familiaridad con la información y el contexto, de esta manera se favorece la transferibilidad de competencias; en otros términos, la transferibilidad está limitada por el grado de experiencia del receptor. En el contexto, la transferibilidad de competencias profesionales entre los compañeros, la implicación es directa: el mayor (o menor) nivel de experiencia del receptor en el dominio de las competencias profesionales, el menor (o mayor) ambigüedad de las competencias profesionales transferidas (Simonin, 1999).

⁷⁰ Los ejemplos de rutinas son las competencias metodológicas, las rutinas organizacionales y la cultura organizacional que se realizan diariamente en las actividades de la empresa, como resultado, ciertos patrones de pensamientos y acciones son reforzadas y compartidas entre los miembros organizacionales generan las competencias profesionales comunes (Nonaka, Toyama y Nagata, 2000).

como cooperativa y comprometida con los objetivos a través de la implementación de prácticas que se han institucionalizado en el transmisor (corporativo). Sin embargo esta estrategia no motiva a la adopción de las condiciones en los valores, creencias o prácticas en el receptor, este sólo se atiene a implementarlas.

- Identificación con el transmisor

La identificación refleja el grado con el que los receptores experimentan un vínculo e identificación con el transmisor (Kostova, 1999),⁷¹ de ahí que puede formar parte de las estrategias de la empresa para la transferibilidad de las competencias profesionales ya que puede fomentarla a través de sus estatutos organizacionales, en el delineamiento de las funciones de los profesionistas o los valores y las creencias. En consecuencia, los miembros se identifican con la empresa o sus funciones, y entienden el significado y el valor de la práctica para la empresa o función; se comprometen más activamente en la transferibilidad de competencias profesionales de manera continua.

- Utilización de documentos

A través del uso de documentos, ya sean físicos o electrónicos, le ayudan al individuo en la transferibilidad de competencias que internalizan, ayudándoles a experimentar las experiencias de otros indirectamente, es decir, "reexperimentar" en ellos (Hansen y Haas, 2007).

En el cuadro 2.5 se presentan las estrategias que la MNC implementa para la transferibilidad de las competencias para eliminar las barreras centralizadas en el receptor, en donde se puede observar que el resultado principal es la internalización de las competencias profesionales en el individuo y en algunas estrategias es posible obtener los cuatro resultados, de acuerdo con lo enunciado en cada una de ellas:

⁷¹ La identificación con el transmisor también reduce los efectos del síndrome “No se inventó aquí” entre una subsidiaria y el corporativo, por lo que los procesos o prácticas que transfiere el corporativo se perciben menos ajenas, Kostova (1999) señala que la identidad se refuerza mediante la participación del grupo de coalición que coadyuva a que la subsidiaria se identifique aún más con el corporativo a través de la adopción de sus prácticas.

Cuadro 2.5 Estrategias para eliminar las barreras vinculadas con el receptor para la transferibilidad de competencias profesionales

Nombre de la estrategia	Resultado de la transferibilidad de las competencias profesionales			
	I	E	S	C
Tolerancia a la ambigüedad	I	E		
Atributos en el receptor	I			
Rutinas	I	E		C
Isomorfismo	I	E	S	C
Identificación con el transmisor	I	E	S	C
Utilización de documentos	I	E	S	C

Fuente: Elaboración propia. En donde: (I) Internalización, (E) Externalización, (S) Socialización y (C) Combinación. Datos de: Kostova, 1999; Simonin, 1999; Nonaka, Toyama y Nagata, 2000; Wensley, 2001; Holden y von Kortzfleisch, 2004; Hansen y Haas, 2007; Landry, 2008.

2.6.2 Estrategias para la transferibilidad de competencias profesionales centralizadas en las barreras vinculadas con el transmisor

Las estrategias centralizadas en el transmisor eliminan las barreras que se originan en el mismo, también se tienen resultados coyunturales en otros elementos, sin embargo, el objetivo de estas estrategias es obtener la externalización como resultado de la transferibilidad de las competencias profesionales.

- Modelado en base a la metáfora o la analogía

En la interacción que se da entre dos individuos para transferir sus competencias, el receptor debe de presentar una información detallada implícita en los ejemplos a través de las representaciones de analogías y esquemas que son críticos para este proceso, en otras palabras, para el transmisor no es una tarea fácil explicar los principios teóricos, por lo que se debe de apoyar en esquemas generales que se externalizan a través de conceptos específicos adecuados al marco teórico (Gick y Holyoak, 1983).

Lo anterior es de mayor importancia en contextos con actividades complejas como la I+D, por lo que la transferibilidad de las competencias profesionales entre los investigadores expertos implica una mayor dificultad, de ahí que una selección de ejemplos adecuada incrementa las posibilidades de éxito de este proceso.

Para el proceso de modelado en base a la metáfora⁷², el lenguaje figurativo empleado por el individuo se refiere a un objeto real pero al que le cambia el significado para articular sus intuiciones o perspicacias, en esta modificación puede tomar la forma de una analogía o metáfora, que a menudo son confundidas.

En el caso de las metáforas, el individuo reúne todo lo que sabe en nuevas maneras y comienzan a expresar a través del uso de la asociación de dos cosas, principalmente, a través de símbolos y el imaginario holístico y no apunta para encontrar las diferencias entre ellos, pero en las condiciones comerciales, los modelos son a menudo sólo descripciones ásperas o dibujos, lejos de ser totalmente específicos, normalmente se generan modelos de las metáforas cuando se crean los nuevos conceptos en el contexto comercial (Nonaka y Takeuchi, 1995).

En síntesis, la función de los esquemas, las metáforas y las analogías es facilitar la transferibilidad para compartir significados, para adaptar, integrar y reconciliar las experiencias y las comprensiones individuales diferentes.

- Contratación de expertos (*Outsourcing*)

Una estrategia para obtener competencias contextualizadas es contratar a los expertos⁷³ como empleados, en este acuerdo, en su investigación Leonard-Barton (1992) señala que la empresa espera y, en algunas ocasiones, les requiere a los expertos que logren lo imposible, asimismo, son el capital humano al que se acude para la consulta o toma de decisiones; de esta manera, a través de la ingeniería de excelencia, la empresa cuenta con vastos recursos expertos y soluciones para los problemas técnicos difíciles.

⁷² Una competencia profesional vinculada con este proceso son las competencias metodológicas ya que por definición son el saber hacer (*know how*) que requiere de una elaboración verbal, corporal o por otro cualquier otro medio, para que la empresa pueda observar una manifestación más perceptible del uso de las competencias profesionales.

⁷³ Esta estrategia también hace referencia a la subcontratación de un grupo de expertos que se enfoca con eficiencia y efectividad para la actualización, reparación y mantenimiento de los programas, incluso en algunos casos los costos disminuyen, para eliminar las barreras que son impuestas por el uso de las tecnologías en las actividades de I+D, de esta manera los ingenieros se enfocan en el proyecto o investigación que estén desarrollando (Riege, 2005).

- Capital de competencias técnicas y metodológicas dominantes

Esta estrategia señalada por Leonard-Barton (1992) se puntualiza la creación de un capital predominante de competencias técnicas y metodológicas para que los ingenieros realicen su transferibilidad y que los impactos de este proceso permeen de una manera más tangible a través de las diferentes etapas que integran la I+D. Es decir, se debe crear un depósito de competencias profesionales complementarias e intereses, fuera de los proyectos definidos, que ayude en el diseño de nuevos productos con base en actitudes que instigan a la continua evaluación y crítica entre los miembros del equipo interno y externo.

- Comunicación simbólica y propósitos claros

Una sola lengua es un aspecto de generalidad en el idioma, es decir, si el idioma se define para integrar todas las formas de comunicación simbólica entonces la alfabetización, numerabilidad, y familiaridad con el mismo programa de computadora son todos los aspectos de idioma común el cual es una estrategia que refuerza la eficiencia e intensidad de la comunicación para la transferibilidad de competencias profesionales (Grant, 1996).

- Antecedentes culturales en los directivos de las subsidiarias

Como las barreras culturales para la transferibilidad permean en todos los niveles de la empresa, Gupta y Govindarajan (1991) proponen como estrategia un análisis en los antecedentes culturales del gerente como una estrategia que se alinee a los objetivos de la MNC y, de esta manera, pueda realizarse la transferibilidad desde los directivos hacia los demás miembros de la subsidiaria.

- El papel del líder

Los líderes de proyecto, de departamento o de empresa necesitarán de forma consistente y constante difundir el mensaje de transferibilidad de competencias; y el aprovechamiento para mayores beneficios. Los líderes pueden animar la transferibilidad a través de los límites de estructura, tiempo, y función; algunas maneras de hacer esto son promulgar las historias de éxito, proveer de infraestructura y soporte, y cambiar los sistemas de reconocimientos y recompensas para eliminar las barreras para la transferibilidad (Landry, 2008).

- Gestión del empoderamiento

Para eliminar las barreras que surgen cuando el empoderamiento otorgado al empleado no corresponde con los objetivos de la empresa, los directivos deben de asumir el reto de gestionar a través del encauce y la dirección del empoderamiento individual hacia los objetivos de la empresa, definir las funciones, sin destruir la creatividad, la pérdida o deserción de los profesionistas con competencias profesionales importantes para la empresa (Zander y Kogut, 1995).

- Articulación

Esta estrategia integra el uso de presentaciones múltiples en un idioma adecuado al público receptor, con ejemplos o demostraciones de cómo y cuándo utilizar el producto, proceso o las competencias profesionales. En este sentido, también apoyan la articulación las discusiones y diálogos sobre las competencias profesionales en los equipos multidisciplinarios; por último también la elaboración de informes o reportes sobre temas específicos, es decir, la documentación en general es una vertiente de esta estrategia (Landry, 2008).

- Conjunto de principios organizacionales de orden superior

La presencia de un conjunto de principios organizacionales de orden superior facilita la transferibilidad de competencias debido a que actúan como mecanismos por los cuales se codifican las tecnologías en un lenguaje accesible a un círculo más amplio de individuos (Kogut y Zander, 1992). Su denominación de orden superior se debe a que facilitan la integración de toda la empresa, se basan en los datos que proporcionan los reportes de ganancias, costos o responsabilidad de funciones de acuerdo al organigrama de la empresa.

En el cuadro 2.6 se presentan las estrategias y los posibles resultados que se derivan de la transferibilidad en cada una de ellas, el impacto principal que se obtiene es la externalización, sin embargo, se integran otros resultados coyunturales.

Cuadro 2.6 Estrategias para eliminar las barreras vinculadas con el transmisor para la transferibilidad de competencias profesionales

Nombre de la estrategia	Resultado de la transferibilidad de las competencias profesionales			
	I	E	S	C
Modelado en base a la metáfora y/o la analogía		E		
Contratación de expertos (<i>Outsourcing</i>)	I	E	S	C
Capital de competencias técnicas y metodológicas dominantes		E		
Comunicación simbólica y propósitos claros		E		
Antecedentes culturales en los directivos de las subsidiarias		E	S	
El papel del líder		E		
Gestión del empoderamiento	I	E	S	C
Articulación		E	S	C
Conjunto de principios organizacionales de orden superior	I	E	S	C

Fuente: Elaboración propia. En donde: (I) Internalización, (E) Externalización, (S) Socialización y (C) Combinación. Datos de: Gick y Holyoak, 1983; Gupta y Govindarajan, 1991; Kogut y Zander, 1992; Leonard-Barton, 1992; Nonaka y Takeuchi, 1995; Zander y Kogut, 1995; Grant, 1996; Landry, 2008.

2.6.3 Estrategias para la transferibilidad de competencias profesionales centralizadas en las barreras vinculadas en ambos participantes

Las estrategias centralizadas en la participación de dos individuos eliminan las barreras vinculadas cuando en el proceso de transferibilidad de competencias profesionales se comprometen dos o más individuos, que en todo caso, uno será receptor y el otro transmisor, el principal impacto de la transferibilidad de las competencias profesionales es la socialización de los integrantes que participan.

- Interacción cara a cara

Esta estrategia es un intercambio directo de los contenidos de las perspectivas de los grupos involucrados, se considera que es la estrategia más rica en interacción entre los individuos porque permite la retroalimentación inmediata para que el entendimiento se pueda verificar y corregir las interpretaciones. Este medio también permite la sincronización de múltiples entradas, en otras palabras, múltiples significados; incluyendo aspectos corpóreos como el lenguaje del cuerpo, mentales, expresión facial y tono de voz; que transmiten el significado más allá del mensaje transmitido (Koskinen y Pihlanto, 2006).

- Programas de tutorías y asesoramiento⁷⁴

Un punto importante para notar en esta estrategia es que un individuo puede internalizar las competencias profesionales sin el idioma, debido a que los aprendices trabajan con sus mentores y realizan la transferibilidad de competencias profesionales sin el uso del habla (Nonaka, 1994), es decir, a través de la observación en el desarrollo de un producto, adaptación de un proceso, metodología de investigación u otro tipo de acciones que se dirijan al desarrollo profesional dentro de la empresa.

- Aprendizaje en el contexto laboral

En esta estrategia el individuo se convierte en un practicante por él mismo, es decir, realiza métodos de prueba y error, analiza las posibilidades de operación del proceso, de ser necesario establece vínculos con los proveedores de la tecnología para ampliar su rango de respuestas ante circunstancias imprevistas; por lo que no se refiere al proceso de aprender sobre la práctica *per se*. Esto significa que la atención es llevada fuera de la competencia abstracta y, en cambio, es dirigida a todos los aspectos circunstanciales concretos en el lugar de trabajo en que la transferibilidad de competencias profesionales toma importancia (Koskinen y Pihlanto, 2006).

- Aprendizaje cruzado, aprendizaje mutuo (*cross-learning*)

Si la producción requiere la transferibilidad de muchas competencias específicas y especializadas de diversas ramas de la ingeniería, la clave para la eficiencia es lograr la integración efectiva mientras se minimiza el tiempo de la transferibilidad de competencias profesionales a través del aprendizaje cruzado por los ingenieros de la empresa (Grant, 1996).

En particular, en el trabajo en equipo en actividades de I+D se realiza la transferibilidad de competencias profesionales de manera informal, a partir de compartir las experiencias entre los participantes e incluso se señala como un procedimiento cognitivo superior que el que se

⁷⁴ Los programas de tutorías y asesoramiento son programas que hacen referencia a un común denominador para los medios semi-facilitados como una persona con altos niveles de competencias profesionales es responsable de la transferibilidad a otro compañero. La alternativa semi-facilitada acentúa la deliberada transferibilidad de competencias de un trabajador experimentado, en situaciones comunes en que otro compañero tiene intención y posibilidad de obtener las competencias para que sean aplicadas en el momento que se requieran (Koskinen y Pihlanto, 2006).

obtiene con el conocimiento formal a través de manuales, informes, o derechos de patentes (Gassmann y von Zedwitz, 1998).

- Aprendizaje iterativo

Esta propuesta se basa en la solución de problemas generales y técnicos que se resuelven en particular a través del proceso de ensayo y error; en el que en cada proceso de iteración de ensayo y error se requiere el acceso a competencias contextualizadas, en algunos casos, localizadas en más de una localidad, por lo que parece razonable que en esos cambios iterativos de solución la transferibilidad de competencias profesionales ocurre como un procedimiento para la solución del problema (von Hippel, 1990).

- Aprendizaje interactivo, aprendizaje en acción

Es una de las estrategias más funcionales para la transferibilidad de competencias profesionales, que demanda cambio de actitudes y comportamientos en el individuo adquisición de habilidades y vencer la resistencia al cambio (Johnson y Lundvall, 2001), compromete al receptor en un proceso de aprendizaje interactivo con el transmisor, conforme los individuos realizan sus labores en problemas reales o problemas prácticos que conllevan responsabilidades verdaderas (Koskinen y Pihlanto, 2006), es decir, que la actividad de aprendizaje se realiza en un equipo en la que el individuo es responsable y con cierto grado de autonomía.

- Competencias generales o genéricas

Para facilitar la transferibilidad de las competencias profesionales es necesario construir una base de competencias profesionales comunes o genéricas , a través de diversas estrategias necesarias para este proceso, ya que los ingenieros necesitan las competencias para utilizar un amplio rango de herramientas sociotécnicas que le ayuden a interactuar en un contexto en el que se labore con pares que detenten las mismas competencias profesionales con iguales niveles de desempeño (Ogbuehi y Bellas, 1991).

- División de tareas

Esta es una opción que surge cuando los costos de iteración son altos, en algunos casos, las actividades de innovación relacionadas con la solución de problemas requieren el acceso a sitios múltiples de competencias contextualizadas, entonces se implementa la división de tareas en subproblemas, como resultado cada individuo recurre a un sólo lugar de competencias contextualizadas (von Hippel, 1990).

- Refugios o campos de lluvia de ideas (*brainstorming*)

Nonaka (1994), a través de su modelo para la externalización de competencias en el individuo, propone que dentro de la organización se establezcan sitios en donde realizar la lluvia de ideas para resolver los problemas difíciles en los proyectos de desarrollo. Esta estrategia es un proceso no estructurado que facilita la comunicación, integración, transferibilidad de competencias profesionales entre los integrantes del equipo (de preferencia multifuncional) en un ambiente relajado; incluso en el mercado se encuentran disponibles diversas paqueterías computacionales y herramientas en línea que permiten a las empresas realizar esta estrategia en diversos niveles ontológicos.

- Equipo de liderazgo⁷⁵

Para eliminar los SILOS organizacionales, definidos como la falta de comunicación entre los grupos de la misma empresa que trabajan de manera autónoma y no se comunican entre ellos, O'Dell y Grayson (1998) recomiendan la conformación de un equipo de liderazgo. En este sentido, con la estrategia del equipo de liderazgo y cultura se posibilita la transferibilidad de las competencias profesionales, porque se requiere un enfoque común y creencias comunes, sin estos, las personas están poco motivadas para superar los obstáculos que se crean tiempo y el espacio.

⁷⁵ En las diferentes estrategias que mencionan las colaboraciones grupales se señalan dos conceptos que coadyuvan a obtener mejores resultados: la intensidad y la densidad de comunicación en el equipo. La intensidad de comunicación entre ambos grupos es otra estrategia para la barrera de la falta de comunicación entre los individuos, se correlaciona con el manejo de la frecuencia, informalidad, sinceridad y densidad de comunicación entre los grupos, en su diaria interacción para los proyectos asignados al equipo de I+D, es decir, mientras se mayor sea el fomento de estas interacciones son más altos los niveles de transferibilidad (Gupta y Govindarajan, 1991).

La densidad de comunicación se refiere al número de individuos en los dos grupos que interactúan con reciprocidad a través de los límites organizacionales (Gupta y Govindarajan, 1991).

- Coordinación multifuncional

Una estrategia documentada en diversas MNCs es la coordinación multifuncional que se refiere al apoyo de los ingenieros para fomentar las relaciones personales más efectivas a lo largo de todo el proceso de elaboración de determinado producto desde las actividades de I+D hasta el área de producción, estos desplazamientos también enseñan a los ingenieros en I+D sobre el razonamiento relacionado con el diseño de manufactura para que, en tiempos posteriores, tengan una perspectiva más amplia cuando realicen el diseño del producto o proceso (Leonard-Barton, 1992).

- Equipos multidisciplinarios

El implementar como estrategia la realización de proyectos de colaboración con otros individuos de diferentes ramas genera en el individuo: una identificación, una valoración y transferibilidad de competencias entre los integrantes; igualmente se genera la colaboración a lo largo de todo el proceso de colaboración en el proyecto, y un decremento de la distancia organizacional entre las funciones o departamentos debido a que trabajan comprometidos en conjunto, por un tiempo determinado, para lograr una meta común (Nonaka y Takeuchi, 1995).

- Equipos de *benchmarking*

Los equipos de *benchmarking*⁷⁶ se conforman para evaluar el estado actual de la empresa en un proceso particular, identifican las brechas y problemas; para después buscar las mejores prácticas fuera de la empresa; sin embargo la presencia de estos equipos dentro de la empresa son por un tiempo determinado, con una fecha de inicio y final para la investigación que se va a realizar (O'Dell y Grayson, 1998).

- Equipos de mejores prácticas

Los equipos de mejores prácticas son, posiblemente, una parte continua de la infraestructura de redes de una empresa, con estatutos sobre los que se fundamentan para apoyar la transferibilidad, la implementación y la identificación de prácticas; estos equipos están conformados normalmente por gerentes o profesionales expertos con responsabilidades similares en divisiones diferentes o

⁷⁶ *Benchmarking* es el proceso de identificar, entender y adaptar los procesos de trabajo excelentes de las empresas, incluyendo las de la misma empresa, en cualquier parte en el mundo.

subsidiarias en la MNC, que son expertos en sus funciones, que actúan como consultores internos y que son una base para la transferibilidad (O'Dell y Grayson, 1998).

- Equipos virtuales (videoconferencias)

La estrategia de implementar las videoconferencias o equipos virtuales⁷⁷ en las actividades de I+D de la MNC, se justifica, en primer lugar, debido a que están localizadas en múltiples puntos geográficos que les proveen las ventajas de transferir sus investigaciones entre diferentes usuarios que contienen información que es difícil de transferir a un lugar específico de forma utilizable (*sticky information*), en segundo lugar, a los directivos les otorga la posibilidad de mover la toma de decisiones a los lugares de funciones críticas y, por último, los diseñadores de producto pueden realizar sus actividades con libertad trabajando en contacto directo con los usuarios en sus respectivas localidades (von Hippel, 1994).

- *Boundary spanners*

Una estrategia implementada para facilitar la comunicación es a través de los *boundary spanners*,⁷⁸ quienes son ciertos individuos que juegan los papeles centrales para facilitar la comunicación intrafirma e interfirma, este equipo son los profesionistas en una empresa que se vinculan con elementos externos o se mueven dentro de los límites de sus funciones e incursiona en otras. Esta estrategia es implementada cuando se presentan la asimetría en el lenguaje profesional, se atenúa la transferencia de tecnología horizontal e igualmente en la implementación de funciones o procesos idénticos (Zander y Kogut, 1995).

⁷⁷ En investigaciones posteriores, los equipos de I+D internacionalmente dispersos, confirman la efectividad del uso de las videoconferencias para la transferibilidad de competencias profesionales codificado pero no puede transferirse la información sensorial, sentimientos, intuiciones y comunicaciones no verbales que son importantes para la complementación última del proyecto (Cummins y Teng, 2003).

⁷⁸ No existe una traducción precisa al español sobre este término, una aproximación sería transfronterizos.

- Equipo central y equipo de coalición

Para una transferibilidad exitosa entre los equipos del corporativo y la subsidiaria Kostova (1999) propone la creación de dos equipos primordiales que coadyuvan a este proceso: el equipo central y el equipo de coalición o grupo especialista flexible. Primero, el equipo central lo conforman los gerentes clave de la subsidiaria que están a cargo de todas los procesos de transferibilidad, y quienes con frecuencia realizan la toma de decisiones para comprometerse en el proceso de transferibilidad o no, y de emprender el proceso.

El equipo de coalición o grupo especialista flexible es específico de la práctica y puede incluir a individuos que son los expertos en el área funcional de la práctica. Como resultado, estos dos equipos son una estrategia para fomentar la cooperación y el compromiso de los individuos en la subsidiaria para las actividades que quiera emprender el corporativo.

- Redes informales intrafirma

La transferibilidad también puede facilitarse a través de las redes informales intrafirma, las características de estas redes denotan que su conformación se basa a través de la confianza en el individuo, la transferibilidad es voluntaria, se comparten las visiones entre sí, la colaboración es activa y de buen ánimo. Las actividades de la transferibilidad no pueden ser supervisadas ni forzadas, sino es en el nivel de confianza entre un corporativo, sus subsidiarias, sus departamentos y sus empleados que tiene una influencia directa en el flujo de comunicación (Riege, 2005).

- Redes de prácticas / Redes de competencias

Esta estrategia propuesta por O'Dell y Grayson (1998) no se dirige desde la dirección de la empresa, además se construye a través de una estructura flexible, segmentada y rediseñada que posibilita la conformación de una comunidad social de práctica. Previo a la conformación de la red, la empresa debe crear el ambiente y proporcionar la tecnología de información para apoyar el lanzamiento y sustentabilidad de la estrategia, para superar las contingencias de comunicación, capital experto, intercambios formales e informales que dificultan la transferibilidad.

- Comunicación efectiva

Una estrategia que elimina la ansiedad, la desinformación y desconfianza es sostener comunicación efectiva entre los participantes, lo anterior ha sido argumentado por Bresman, Birkinshaw y Nobel (1999) quienes añaden que facilita la interacción entre los individuos. En una perspectiva más amplia es posible que, a su vez, la comunicación efectiva conduzca a la creación de un “contexto que apoya mucho” o una “comunidad social” en donde se facilita la transferibilidad de competencias entre los equipos (Kogut y Zander, 1992).

- Homofilia

Gupta y Govindajaran (2000) enuncian que la capacidad de absorción de un recipiente estará en función de la familiaridad con las competencias que se van a transferir y con la homofilia con el transmisor, este último término, es una estrategia que hace referencia a la tendencia del individuo de asociarse con otros compañeros con los que comparte cultura, lenguaje, educación formal o funciones similares.

- Relato de historias (*storytelling*)

Otra estrategia que apoya a los integrantes interfirma a compartir significado es relatar historias para darle sentido a las experiencias que, inclusive, posibilitan la transferibilidad de competencias, particularmente, cuando esa competencia necesita ser relacionada con otras competencias o necesidades para vincularlos a la acción; en consecuencia, una buena historia traerá esta competencia a la vida y les permitirá a los empleados actuar conforme a lo requerido por la empresa (Wensley, 2001).

- Juegos de rol

Wensley (2001) expone una diversidad de estrategias para explorar la cultura receptora, una de las estrategias que relaciona al contexto y la transferibilidad de las competencias son los juegos de rol interpretativo-narrativo, en el cual, cada jugador cuenta sus propias historias en las cuales interpreta a un personaje único y diferente en los que destacan sus competencias profesionales, con personalidad y características distintas, con intervenciones por parte de los otros participantes para preguntarles lo que ellos piensan y así sucesivamente; el objetivo último es la cooperación, establecer vínculos sociales, identificación de las competencias, comunicación entre los participantes que posibilitan la transferibilidad.

- Movilidad laboral

La movilidad laboral reside en la capacidad del individuo de movilizarse y adaptar sus competencias profesionales al ser trasladado a un nuevo contexto, por tal motivo, se emprenden estrategias de movilidad internas y externas (Argote e Ingram, 2000).⁷⁹ Del mismo modo O'Dell y Grayson (1998) apoyan esta estrategia y apuntan que la movilidad de los individuos a otro contexto es probablemente la manera más efectiva de transferibilidad de competencias profesionales. Con una visión similar, Nonaka (1994) indica que la rotación ayuda al individuo a entender el negocio desde una multiplicidad de perspectivas, esto hace que las competencias organizacionales sean más "fluidas" y más fáciles para poner en la práctica.

- Estructura modular

Zander y Kogut (1995) sugieren la división modular en los equipos de competencias profesionales especializadas para superar las barreras de la coordinación y comunicación, entre los individuos e intergrupales; de esta manera la empresa puede comprender cómo las competencias profesionales en cada módulo pueden ser combinadas para conducir a mejores vínculos para las actividades de innovación y la gestión de las competencias profesionales.

⁷⁹ En las fases precompetitivas de los procesos de I+D, es una excelente fuente de generación de conocimientos y creatividad para todos los involucrados; se forman vínculos personales y de confianza que incrementan el sentimiento de pertenencia del individuo hacia la empresa, dinamiza la ejecución del proyecto, disminuye el sentimiento de "no se inventó aquí" (Gassmann y von Zedwitz, 1998).

- Mecanismos integradores formales

De acuerdo con las teorías de la comunicación los mecanismos pueden ser formales e informales, por lo que Gupta y Govindajaran (2000) proponen como estrategia la construcción de mecanismos formales para la integración de las diferentes unidades existentes en la empresa así como derribar la barrera de la comunicación para la transferibilidad. Los investigadores mencionan los vínculos funcionales, tareas conjuntas y comités permanentes; como algunos de los mecanismos estructurales, formales y clave para integrar las múltiples unidades de la empresa.

En este sentido, se infiere que cuanto más sean las interfaces para la densidad de comunicación entre la subsidiaria y las otras unidades, más se contribuye positivamente al enriquecimiento de la comunicación.

- Mecanismos empresariales de socialización

Gupta y Govindajaran (2000) proponen como mecanismo informal de comunicación: los mecanismos empresariales de socialización; estos mecanismos se construyen con la familiaridad interpersonal, afinidad personal y la convergencia en mapas cognoscitivos entre el personal de subsidiarias diferentes. En este acuerdo se elaboran estrategias para que a mayor participación en mecanismos empresariales de socialización se obtenga un impacto positivo en la transferibilidad de competencias, riqueza de los canales de transmisión entre la subsidiaria y las otras unidades, o inclusive el corporativo.

- Involucramiento de los directivos (pre-transferibilidad)

Una posibilidad para la transferibilidad de competencias sugiere como estrategia la integración de los directivos para asumir la pre-transferibilidad, este proceso consiste en la preparación de ambos individuos o equipos para asegurarse que las competencias sean más accesibles para ambos durante el proceso a través de una forma más articulada y más fácil de internalizar para el receptor (Cummings y Teng, 2003).

En el siguiente cuadro se presentan las estrategias para las barreras en ambos participantes para la transferibilidad de las competencias profesionales, el resultado principal de esta estrategia es la socialización, por ende, integra la internalización y la externalización y, sólo en las estrategias que por su definición es necesario documentar, se señala la combinación.

Cuadro 2.7 Estrategias para eliminar las barreras vinculadas con ambos participantes para la transferibilidad de competencias profesionales

Nombre de la estrategia	Resultado de la transferibilidad de las competencias profesionales			
	I	E	S	
Interacción cara a cara	I	E	S	
Programa de tutorías y asesoramiento	I	E	S	
Aprendizaje en el contexto laboral	I	E	S	
Aprendizaje cruzado, aprendizaje mutuo (<i>cross-learning</i>)	I	E	S	
Aprendizaje iterativo	I	E	S	
Aprendizaje interactivo, aprendizaje en acción	I	E	S	
Competencias generales o genéricas	I	E	S	
División de tareas	I	E	S	
Refugios o campos de lluvias de ideas (<i>brainstorming</i>)	I	E	S	
Equipos de liderazgo	I	E	S	
Coordinación multifuncional	I	E	S	
Equipos multidisciplinares	I	E	S	
Equipos de <i>benchmarking</i>	I	E	S	C
Equipos de mejores prácticas	I	E	S	C
Equipos virtuales (videoconferencias)	I	E	S	
<i>Boundary spanners</i>	I	E	S	
Equipo central y equipo de coalición	I	E	S	
Redes informales intrafirma	I	E	S	
Redes de prácticas / Redes de competencias	I	E	S	
Comunicación efectiva	I	E	S	
Homofilia	I	E	S	
Relato de historias (<i>storytelling</i>)	I	E	S	
Juegos de rol	I	E	S	
Movilidad laboral	I	E	S	
Estructura modular	I	E	S	
Mecanismos integradores formales	I	E	S	
Mecanismos empresariales de socialización	I	E	S	
Involucramiento de los directivos (pre-transferibilidad)	I	E	S	

Fuente: Elaboración propia. En donde: (I) Internalización, (E) Externalización, (S) Socialización y (C) Combinación. Datos de: von Hippel, 1990, 1994; Ogbuehi y Bellas, 1991; Leonard-Barton, 1992; Kogut y Zander, 1992; Nonaka, 1994; Nonaka y Takeuchi, 1995; Zander y Kogut, 1995; Grant, 1996; Gassmann y von Zedwitz, 1998; O'Dell y Grayson, 1998; Bresman, Birkinshaw y Nobel, 1999; Kostova, 1999; Gupta y Govindajaran, 2000; Johnson y Lundvall, 2001; Wensley, 2001; Cummings y Teng, 2003; Riege, 2005; Koskinen y Pihlanto, 2006.

2.6.4 Estrategias para la transferibilidad de competencias profesionales centralizadas en las barreras vinculadas en ambos participantes y la tecnología

En este apartado se presentan las estrategias que eliminan las barreras de la transferibilidad de competencias profesionales cuando participan dos individuos (transmisor-receptor) y la tecnología (medios físicos o electrónicos) en la que se depositan las competencias profesionales, el impacto principal de esta transferibilidad es la combinación y, en algunos casos, también se obtienen los otros tres resultados.

- Mapa de competencias profesionales

El mapa de competencias profesionales es un medio de comunicación consciente que utiliza representaciones gráficas de texto, historias, modelos, números o símbolos abstractos entre los diseñadores del mapa y los usuarios, es un herramienta excelente para direccionar y solucionar una gama de problemas ya que en él se capturan las competencias de las empresas, se establecen nuevas relaciones de trabajo y generan autocorrección de las acciones y el aprendizaje (Wexler, 2001).

- Directorio interno

Una estrategia que responde a la interrogante ¿quién sabe qué? (*know who/know what*) es el directorio interno que contiene la información sobre el departamento o servicio que necesita el individuo para que se comunique con facilidad también puede implementarse dentro de la red interna de la empresa (intranet), por ejemplo, en algunas MNCs se crean subdirectorios de acuerdo con los departamentos o individuos que tienen una vinculación cercana y hacen más eficiente la búsqueda de la información (O'Dell y Grayson, 1998).

- Identificación de las competencias individuales (la vigilancia y la búsqueda sistemática)

Landry (2008) propone dos estrategias alienadas con la identificación de las competencias: la vigilancia y la búsqueda sistemática. La primera puede definirse como un proceso del descubrimiento en el que los gestores de competencias o los gestores de tecnologías salen en búsqueda de oportunidades basadas en competencias indefinidas conforme buscan informalmente dentro del acervo en sus actividades del día a día.

La segunda estrategia es el proceso de búsqueda sistemática basada en las competencias profesionales de los individuos que genera un manejo de resultados que tienen que ser evaluados respecto al objetivo que se requiera, la alineación estratégica y su potencial para la creación de valor (Landry, 2008).

- Bases de datos

En el contexto empresarial, el modo de combinación en el que se codifican e integran las competencias profesionales que se observa con mayor frecuencia es la utilización de una red de computadoras y bases de datos a gran escala con la información codificada, con la debida retroalimentación de cada uno de los integrantes; como una estrategia para la transferibilidad de las competencias profesionales (Nonaka y Takeuchi, 1995).

- Páginas Web (Intranet e Internet)

Este es otro medio en el cual se combinan las competencias profesionales con un proceso de sistematización de los conceptos en un sistema basado en las mismas (Nonaka y Takeuchi, 1995), es decir, en una página web se integra información compuesta por texto, voz, imágenes o video y otros materiales dinámicos o estáticos; así como hiperenlaces que pueden ser visualizados en la red interna de la empresa (intranet) o en una red global (Internet).

- Programas informáticos colaborativos (*groupware*) y otras herramientas de colaboración grupal

O'Dell y Grayson (1998) proponen adoptar la estrategia de programas informáticos colaborativos que hacen referencia a la integración del trabajo en un sólo proyecto con muchos usuarios concurrentes a través de un conjunto de métodos y herramientas de *software* que se encuentran en diversas estaciones de trabajo conectadas a través de una red (Internet o Intranet), su principal objetivo es permitir que los usuarios separados geográficamente realicen la transferibilidad de competencias profesionales en equipo para tomar las decisiones adecuadas, independientemente de la distancia en la que se encuentren.

- Grupos o foros de discusión basados en la Web / Charla en línea (*chat groups*)

En el estudio empírico realizado por Davenport y Prusak (1998) las empresas señalaron que cuando quieren que el individuo transfiera al contexto sus competencias profesionales, se opta por alguna clase de comunidad basada en la discusión electrónica, es decir, un sistema de resolución de problemas basado en la tecnología como los foros de discusión o charla en línea (*chat group*), sincronizada o no, en las que se las que se puede transmitir texto, imagen y voz al mismo tiempo para compartir información, intercambiar ideas y puntos de vista sobre el tópico a resolver.

- Sistema de apoyo de decisiones

Los sistemas de apoyo de decisiones son una estrategia que le otorga al individuo la posibilidad de caer en los errores, esto es, en situaciones virtuales se introducen las variables en este medio informático y el individuo tiene que realizar un análisis multidimensional profundo de las diferentes perspectivas en determinadas situaciones; asimismo le permite al individuo la transferibilidad de sus competencias profesionales que puede requerir en el razonamiento inductivo o deductivo en base el problema virtual que tenga que resolver (Nonaka y Konno, 1998).

- Lecciones aprendidas

La estrategia de las lecciones aprendidas se genera un espacio en el que se encuentran las experiencias pasadas de proyectos o programas emprendidos por diferentes equipos, funciones o departamentos; a través de las experiencias se recopilan los resultados exitosos y los errores, así como la información concerniente de elementos favorables y las dificultades que el equipo ha logrado manejar y sortear en el desarrollo del proyecto en base a la colaboración de todos los integrantes del equipo en la que realizan la transferibilidad de competencias profesionales (Nonaka y Takeuchi, 1995).

- Estructura para la estandarización y flexibilidad de las competencias profesionales

Para encontrar el equilibrio correcto en la estructura de competencias profesionales en los individuos, las empresas construyen una base de competencias profesionales⁸⁰ o una red experta (o red de expertos)⁸¹ dirigida a hacer accesible y eficaz la transferibilidad de las competencias profesionales para los ingenieros en el momento que las necesiten (Davenport y Prusak, 1998).

En el cuadro 2.8 se presentan las estrategias para eliminar las barreras en ambos participantes y las tecnologías de la información en las que se obtiene como resultado la combinación de las competencias profesionales en los repositorios tecnológicos, así como otros resultados coyunturales, acuerdo con lo enunciado en cada una de ellas. Como se puede observar no se señala la socialización como resultado en todas las estrategias debido a que no es un resultado que tiene posibilidades de obtenerse:

Cuadro 2.8 Estrategias para eliminar las barreras vinculadas con ambos participantes y la tecnología para la transferibilidad de competencias profesionales

Nombre de la estrategia	Resultado de la transferibilidad de las competencias profesionales			
	I	E	S	C
Mapa de competencias profesionales	I	E	S	C
Directorio interno	I	E		C
Identificación de las competencias individuales (la vigilancia y la búsqueda sistemática)	I	E		C
Bases de datos	I	E		C
Páginas en la Web (Intranet e Internet)	I	E		C
Programas informáticos colaborativos (groupware) y otras herramientas de colaboración grupal	I	E		C
Grupos o foros de discusión basados en la Web / Charla en línea (chat groups)	I	E		C
Sistema de apoyo de decisiones	I	E		C
Lecciones aprendidas	I	E	S	C
Estructura para la estandarización y flexibilidad de las competencias profesionales	I	E		C

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Nonaka y Takeuchi, 1995; Nonaka y Konno, 1998; Davenport y Prusak, 1998; O'Dell y Grayson, 1998; Wexler, 2001; Landry, 2008.

⁸⁰ Es una base de datos especial en la que se recopila y almacena las competencias profesionales para su gestión, para que proporcione información pertinente y coherente. Su interfaz principal de acceso se presenta de una manera similar a la memoria humana permitiéndole al usuario interactuar con diversos tipos de competencias: declarativas, procedimentales, dinámicas entre otras; por consiguiente, los usuarios pueden contribuir a su creación favoreciendo a una comprensión más profunda sobre los términos que integran la base y reforzando la identificación del significado.

⁸¹ Es un grupo de expertos en la compañía con un profundo dominio de determinadas competencias profesionales que puede llevar a cabo cualquier tipo de investigación especial y con la que el ingeniero interactúa para resolver sus dudas.

2.6.5 Estrategias para la transferibilidad de competencias profesionales centralizadas en las barreras vinculadas con la empresa y la región

Las siguientes estrategias seleccionadas eliminan las barreras que se presentan en el contexto y la región, que en esta investigación son las actividades de I+D de la MNC, para posibilitar la transferibilidad de las competencias de la que posiblemente se obtengan los cuatros. Para especificar las estrategias para el contexto, se agruparon conforme la infraestructura y estructura organizacional, la cultura organizacional y la región.

❖ Estrategias para la infraestructura tecnológica y la estructura organizacional

- **Infraestructura tecnológica**

En particular la infraestructura tecnológica,⁸² consiste parcialmente en tecnologías que están orientadas al conocimiento algunos ejemplos son: intranet, extranet, Internet, redes, multimedia, *groupware* y ofimática; si estas herramientas y las competencias para usarlos ya están en la empresa, las iniciativas propuestas tendrán una mayor viabilidad de implementarse con mayor facilidad (Davenport, De Long y Beers, 1998).

- **Ingeniería inversa y diseño de tecnología**

En las actividades de I+D es necesario activar comportamientos en el equipo orientados al diseño o adaptación de tecnología que compagine con los costos y las necesidades del contexto, en particular, la ingeniería inversa es un proceso que resulta de desensamblar una tecnología para analizar la función individualmente cada uno de los componentes y crear un producto similar sin copiar la idea original, en otras palabras, a través del razonamiento abductivo de la estructura, función y operación de una tecnología se descubren los principios tecnológicos que la componen (Warglien, 1990).

⁸² Cabe mencionar que la infraestructura tecnológica no lo es todo, ya que se complementa con las competencias profesionales necesarias sobre cómo usar las tecnologías (Chini, 2005), por esta razón, la infraestructura es útil a través del uso continuo del que se puede derivar su desarrollo acorde a las necesidades del individuo.

- Estructura organizacional

La construcción de una infraestructura organizacional⁸³ para la gestión de competencias significa establecer los grupos organizacionales y un conjunto de roles cuyos miembros tienen las competencias profesionales para servir como recurso para los proyectos individuales en los que es posible realizar la transferibilidad (Davenport, De Long y Beers, 1998).

- Estructura organizacional informal

O'Dell y Grayson (1998) recopilan en su trabajo empírico que en las empresas con estructuras informales, los flujos de comunicación no se restringen en una dirección, los individuos participan y sus actitudes hacia el trabajo son positivas, es decir se busca un mejoramiento progresivo que integre a todos los individuos en los diferentes niveles jerárquicos, los cuáles persiguen un objetivo común.

- Modelo de estrategia de negocio

La implementación de un modelo de estrategia del negocio es propuesto por Landry (2008) para las empresas que se involucran en el proceso de transferibilidad. Esta estrategia secuencial está compuesta por los siguientes pasos: posicionamiento, comparación y evaluación. El objetivo de este modelo es que tengan explícitamente articulados sus metas, posicionamiento y evaluación respecto a otras empresas, o al interior del corporativo.

Con esta estrategia la empresa y los individuos tienen claros sus objetivos y lo que espera el medio externo de ellos, a través de la elaboración de este modelo y su constante retroalimentación, se codifican, se legitiman y se eliminan las barreras de ambigüedad en los niveles individual, grupal y organizacional ya que este esquema incluye todo un plan que coadyuva el proceso de transferibilidad.

⁸³ Por su parte, Riege (2005) quien no considera que las estrategias para la transferibilidad de competencias requieran de mecanismos formales para ejecutarse con éxito, debido a que muchos individuos colaboran, comparten información y transfieren entre ellos en situaciones informales, no porque los gerentes o políticas organizacionales les indiquen o les obliguen a hacerlo sino porque los contextos intrafirma se han vuelto cada vez más competitivos y rápidos y los individuos dependen unos de otros para completar sus proyectos o terminarlos en los tiempos acordados.

- **Descentralización**

Esta estrategia se basa en las diferencias que pueden ser generadas en las subsidiarias conforme a la magnitud y alcance de la transferibilidad de sus competencias profesionales a través de la iniciativa, autonomía e incentivos; sobre las MNCs, en específico, Gupta y Govindajaran (2000) enuncian que una menor descentralización de la toma de decisiones directivas en la subsidiaria será mucho mayor la transferibilidad de competencias profesionales en todo el corporativo.

- **Mecanismos de control para los directivos**

Gupta y Govindajaran (2000) proponen los mecanismos de control que consideran apropiados para motivar a los directivos como son: la base para la determinación de las bonificaciones, el método de evaluación de presupuesto, la confianza en el resultado contra el control de conducta, y la tolerancia a la ambigüedad.

- **Inversión en la descontextualización de las competencias profesionales**

Las empresas pueden reducir la contextualización de una forma crítica de competencias técnicas específicas invirtiendo en la transferibilidad de competencias hacia formas más explícitas y fáciles, como la utilización de los sistemas expertos, bases de datos, reuniones con expertos, vinculaciones educativas, entre otras estrategias que favorezcan la descontextualización (Johnson y Lundvall, 2001).

- **Inversión en canales de transmisión**

A través de la inversión en múltiples y diversas estructuras tecnológicas que provean de canales de transmisión para facilitar las interacciones ente los individuos que están dispersos geográficamente, es posible la transferibilidad de competencias superando la barrera que representa la distancia (Leonard-Barton, 1992), cabe resaltar que los canales de transmisión han apoyado en mantener en los participantes relaciones estables e interacción constante, se deriva la confianza mutua que es de suma importancia para la transferibilidad de competencias profesionales dentro de la red intrafirma.

- **Diversidad de canales de transmisión**

Los gestores de competencias profesionales exitosos reconocen que la transferibilidad es posible a través de canales múltiples que se refuerzan entre si, de manera que los proyectos exitosos de transferibilidad de competencias profesionales, normalmente se dirigen a través de varios canales de transmisión, reconociendo que cada uno agrega el valor de una manera diferente y que su sinergia refuerza su uso, algunos ejemplos de estos canales de transmisión son: la documentación, las páginas web, las presentaciones de proyectos, reuniones interfirma/intrafirma, Intranet, bases de datos y los sistemas de comunicaciones globales (Landry, 2008).

- **Tiempo y espacio**

Es importante que en la elaboración de proyectos ofrezca el suficiente espacio que le permita a los ingenieros tomarse el tiempo para internalizar y externalizar sus competencias profesionales, así como identificar a los compañeros que las requieren (Riege, 2005). En este sentido, Nonaka y Konno (1998) que proponen el concepto de *ba* en referencia al espacio en el cual emergen las relaciones y sirve para la transferibilidad de competencias que, no precisamente tiene que ser físico, también se refiere a un espacio, virtual, mental o cualquier combinación de ellos.

- ❖ **Estrategias vinculadas con la cultura organizacional**

En la siguiente clasificación de estrategias se incluyen aquellas que hacen referencia a una cultura organizacional positiva a las competencias profesionales, en donde la transferibilidad reemplaza aquellas que se rigen por un estructura jerárquica, ya que si la cultura no es propicia para un proyecto basado en competencias profesionales ninguna inversión en los otros elementos sociotécnicos harán que el esfuerzo sea exitoso (Davenport, De Long y Beers, 1998).

- Cultura de competencia profesional amigable

Una cultura de "competencia-amigable"⁸⁴ es uno de los factores más importantes para el éxito de los proyectos. Una cultura con una orientación positiva a la competencia es una en la que la transferibilidad tiene un alto valor en la que la experiencia, profesionalismo y las rápidas innovaciones reemplazan la estructura jerárquica (Davenport, De Long y Beers, 1998).

- Criterios de evaluación de las acciones

Los criterios de evaluación de las acciones es una estrategia alternativa para reconocer los esfuerzos y las contribuciones para la transferibilidad de competencias (Riege, 2005), consiste en la introducción de revisiones formales de las actuaciones que estipulan las valiosas competencias que se esperan que transfieran externa e internamente los individuos.

- Sistemas de recompensas y reconocimientos

Existen diversas estrategias para reconocer el empeño y las contribuciones que los ingenieros ponen para la transferibilidad de sus competencias, estos reconocimientos pueden ser tangibles o intangibles (Riege, 2005).

En otras empresas se implementan los sistemas de incentivos individuales para los que han demostrado sus competencias, por lo que se fomenta la promoción, el reconocimiento y el premio a los individuos quienes son un modelo de conducta para la transferibilidad (O'Dell y Grayson, 1998). Lo anterior ayuda a diseñar aproximaciones que premian las mejoras colectivas así como las contribuciones individuales de tiempo, talento, y especialización, es necesario reforzar constantemente la necesidad de los individuos en todos los niveles para tomar la responsabilidad y participar voluntariamente en la transferibilidad de competencias.

⁸⁴ En las organizaciones globales y dinámicas con una cultura de competencia amigable sus gestores de competencias demuestran una mayor importancia o interés en las estrategias para la retención de personal experto (Riege, 2005), por lo que en líneas generales se mencionan las siguientes estrategias: identificar al individuo a través de una perspectiva holística y no atomizada, promover la identificación del individuo con el contexto, crear un sistema de reconocimientos y recompensas que complementen necesidades económicas y personales, entre otras.

- Programas de formación profesional

La gestión por competencias garantiza, a través los programas de formación empresariales para los profesionistas en las MNCs⁸⁵, la adopción de determinadas actitudes, la generación de habilidades y la transferibilidad de las competencias profesionales para la función eficaz de la empresa (Padilla y Juárez, 2007). Estos programas diseminan las competencias profesionales a la economía local, aunque no debe de esperarse resultados inmediatos y directos.

- Certificación de competencias profesionales

En la actualidad son muchos los países en los que el Estado quien se encarga de expedir los certificados de las competencias profesionales, los sistemas de certificación de competencias profesionales reconocidos pueden facilitar la adaptación y transferibilidad de competencias, así como proveer de una base para la formación profesional (Marsden, 1994; Bjornavold, 1997). Es importante que el certificado expedido tenga reconocimiento a nivel nacional, que proporcione información sobre las competencias profesionales y el rango de transferibilidad a otros campos laborales (Steedman, 1994), además la aceptación de normas de desempeño a nivel nacional requieren de la participación activa de actores productivos en el diseño, operación e integración del sistema (Cariola y Quiroz, 1997).

- ❖ **Estrategias para vinculadas con la región**

De acuerdo con la postura holística que se adoptó en esta investigación se consideran las siguientes estrategias vinculadas con la región, debido a que como se ha señalado por diferentes investigadores, las subsidiarias de las MNCs se adaptan a las condiciones locales, por lo tanto cada región denotará una facilidades o dificultades para la transferibilidad de competencias profesionales, a continuación se presentan las estrategias que han vinculado este proceso con las MNCs con la región.

⁸⁵ Una variante, son las propuestas que articulan la formación universitaria con la laboral, con trabajo y tecnología, inscritas en un contexto adecuado, que proveen una articulación a través de que se pueda transmitir los valores, hábitos y conductas inherentes a las competencias profesionales requeridas actualmente (CIDEDEC, 2000), ya que no se adquieren exclusivamente a través de cursos sino que son el resultado de la suma de varios elementos sociotécnicos.

- Valoración de las competencias profesionales del corporativo

Esto se deriva de la percepción del individuo al momento de valorar las competencias profesionales que se encuentran en el corporativo, ya que consideran que la transferibilidad del corporativo hacia la subsidiaria le otorgará una mayor posición competitiva y desarrollo profesional (Gupta y Govindajaran, 2000).

- Políticas públicas de la región

La injerencia de las autoridades públicas se genera desde la decisión de establecer una subsidiaria en determinada región, por lo que a través de las investigaciones relacionadas con la MNC se ha señalado su participación a través de la regulación, educación, infraestructura, entre otros; en consecuencia Gupta y Govindajaran (2000) señalan que la transferibilidad de competencias profesionales del corporativo hacia la subsidiaria se facilitará por las políticas públicas que integran este proceso como una condición para el establecimiento de la MNC en la región.

- Generación de competencias profesionales no duplicadas

La globalización de las MNCs ha sido para aprovechar las diferencias comparativas que le pueden ofrecer las regiones, tal es el caso de las competencias profesionales. En este caso, a la empresa subsidiaria se le impulsa a disponer de sus propios recursos no para la reinversión o adaptación de competencias profesionales existentes en la red empresarial sino para generar unas nuevas competencias de interés a la comunidad global (Gupta y Govindarajan, 2000).

En virtud de la disponibilidad de recursos con los que cuentan las subsidiarias de gran tamaño, dedicados a la transferibilidad de competencias a través del mundo, para destacar en este proceso, la empresa subsidiaria debería ofrecer una gama de competencias profesionales que no detenta ninguna otra subsidiaria al resto de la MNC; aunque, como se ha indicado en otros apartados, no todas las competencias son de un interés global, un conjunto de las mismas posiblemente será de interés.

En el cuadro 2.9 se presentan las estrategias que utilizan las empresas para incrementar las posibilidades para la transferibilidad de competencias profesionales y obtener uno o más de los cuatro resultados señalados.

Cuadro 2.9 Estrategias para eliminar las barreras vinculadas con la empresa y la región para la transferibilidad de competencias profesionales

Contexto	Nombre de la estrategia	Resultado de la transferibilidad de las competencias profesionales			
		I	E	S	C
Infraestructura y estructura organizacional	Infraestructura tecnológica	I	E	S	C
	Ingeniería inversa y diseño de tecnología	I	E	S	C
	Estructura organizacional	I	E	S	C
	Estructura organizacional informal	I	E	S	C
	Modelo de estrategia de negocio	I	E	S	C
	Descentralización	I	E	S	C
	Mecanismos de control para los directivos	I	E	S	C
	Inversión en la descontextualización de las competencias profesionales	I	E	S	C
	Inversión en canales de transmisión	I	E	S	C
	Diversidad de canales de transmisión	I	E	S	C
	Tiempo y espacio	I	E	S	C
Cultura organizacional	Cultura de competencia profesional amigable	I	E	S	C
	Criterios de evaluación de las acciones	I	E	S	C
	Sistemas de recompensas y reconocimientos	I	E	S	C
	Programas de formación profesional	I	E	S	C
	Certificación de competencias profesionales	I	E	S	C
Región	Valoración de las competencias profesionales del corporativo	I	E	S	C
	Políticas públicas de la región	I	E	S	C
	Generación de competencias profesionales no duplicadas	I	E	S	C

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Warglien, 1990; Leonard-Barton, 1992; Marsden, 1994; Steedman, 1994; Bjornavold, 1997; Cariola y Quiroz, 1997; Davenport, De Long y Beers, 1998; O'Dell y Grayson, 1998; CIDEC, 2000; Gupta y Govindajaran, 2000; Johnson y Lundvall, 2001; Riege, 2005; Padilla y Juárez, 2007; Landry, 2008.

En este capítulo, el proceso transferibilidad de competencias profesionales se integró en una perspectiva holística porque se centraliza en el individuo y se integra el contexto en el análisis en el que se realiza este proceso. Con esta perspectiva, se señaló la bidireccionalidad de la transferibilidad y los elementos en los que se puede realizar este proceso por el individuo, después se presentaron los siguientes niveles de análisis de la transferibilidad que presentan mayor complejidad por los elementos sociotécnicos que se integran en cada uno, entonces a partir de los apartados 2.1 al 2.3 se propone una definición de la transferibilidad de competencias profesionales que se delinea con los objetivos de esta investigación. En el siguiente apartado se presenta un modelo para señalar los elementos que se integran, las competencias profesionales como el contenido de la transferibilidad *per se* y los impactos o resultados de este proceso.

En los últimos apartados se señala que la transferibilidad de competencias profesionales no es un proceso mecánico, es un proceso en el que se presentan diversas barreras que se multiplican de acuerdo con el nivel de análisis para este proceso en contraste, también son múltiples las herramientas diseñadas para optimizar las condiciones contextuales y darles mayores probabilidades al individuo para que realice la transferibilidad de sus competencias profesionales.

Con estos señalamientos en el siguiente capítulo se presenta la metodología que conduce la refutación o aceptación de la hipótesis propuesta en esta investigación sobre la transferibilidad de las competencias profesionales en diferentes sistema sociotécnico de la I+D en la MNC, la selección de los municipios en dónde se va a realizar esta investigación y las empresas que aceptaron la implementación de las herramientas.

En las ciencias sociales no es sabio el que mucho sabe, sino quien sabe cosas que pueden mejorar la calidad de vida de los lectores con los que las comparte (Prieto, 2003:2).

PARTE II. Metodología de la investigación: la importancia del método comparativo y técnicas de análisis la transferibilidad de las competencias profesionales

CAPÍTULO 3. Método comparativo, matriz de competencias profesionales, encuesta y entrevista a profundidad: técnicas para la transferibilidad de competencias profesionales

En este capítulo se presenta el diseño y desarrollo de la metodología de la investigación que delimita cuáles son las herramientas adecuadas, que conducen primero a la identificación y evaluación de las competencias profesionales de los ingenieros en I+D, en segundo lugar se señalan los indicadores que enmarcan el sistema sociotécnico de las MNCs, en tercer lugar se integra en un diagrama de flujo las fases de la metodología y por último se describe el análisis que se realiza en cada una de las herramientas seleccionadas para presentar los resultados que confirman o rechazan la hipótesis de esta propuesta.

3.1 Selección del objeto de estudio

La selección de los casos a estudiar es la primera etapa que se debe de realizar en el método comparativo. La clasificación de los tipos de casos de estudio seleccionados puede ser: la representativa que es la más común porque representa un caso distintivo; la prototípica en donde el objeto de estudio es seleccionado por la posibilidad de ser representativo; la crucial sirve para seleccionar un objeto que, en condiciones desfavorables, demuestra la validez del estudio por lo que podría ser válido en todas las demás circunstancias; y, el arquetípico en donde el objeto genera la categoría de la que es tomado de cierta forma engañosa, como representativa (Ragin y Howard, 1992).

Con este planteamiento, en la fase exploratoria, la selección de los casos para este estudio se basó en el primer tipo: el representativo ya que cada caso seleccionado representa una configuración sociotécnica distinta, el caso de Tijuana presenta características más desarrolladas en términos sociales (trabajo de equipo, colaboraciones externas, capacitación) y un avance tecnológico debido a su cercanía con la frontera, en sentido opuesto el caso de Mérida presenta matices iniciales de una configuración sociotécnica menos compleja en la parte tecnológica, aunque, en la parte social la implementación de normas internacionales como el ISO, la colaboración con las universidades de la entidad definen una estructura social más cercana a los principios de este sistema.

3.2 Método de investigación: el método comparativo

Además de un fundamento teórico, las ciencias sociales necesitan de una forma de análisis específica, que puede ser cualitativa o cuantitativa dependiendo del objetivo propuesto en la investigación. A partir del método seleccionado se derivarán las herramientas de soporte, que demostrarán ser las adecuadas cuanto más concordantes sean con la teoría establecida y con el método seleccionado.

El método comparativo⁸⁶ contribuye al aporte teórico de esta investigación que es de aplicación cualitativa dado que se evaluarán un gran número de variables en un número pequeño de casos (Smelser, 1976). En este marco, el método comparativo es un tipo de análisis que puede utilizar: las observaciones de un solo caso en particular debido a la experiencia del investigador con el entorno del objeto de estudio; observaciones extraídas de dos o más entidades (empresas, corporativos, municipios, estados, países, culturas, subsistemas o sistemas políticos) o en varios cortes temporales en un transcurrir histórico determinado, para examinar semejanzas o diferencias y responder a las interrogantes establecidas (Rivas y Garcíanava, 2004; Routio, 2007).

⁸⁶ Desde una visión opuesta se ha argumentado que solamente los objetos de estudio semejantes, o solo lo singular y extraordinario del objeto de estudio puede compararse, existe también un temor de que se manipule la comparación para nivelar las diferencias entre los objetos de estudio o que la comparación puede ser instrumentalizada implícitamente para negar las diferencias, minimizar un acontecimiento o tratar de compensarlo con otro y por último que la comparación debe quedar reservada a los expertos (Nohlen, 2006).

Asimismo el método comparativo otorga la posibilidad de elevar las afirmaciones a nivel científico ya que representa el paso descriptivo al explicativo del objeto de estudio, de esta forma se define como: el procedimiento científico-lógico para llevar a cabo análisis comparativo de la realidad social, que fija su atención en dos o más unidades macrosociales (Colino, 2004).

Estas unidades deben seleccionarse de forma sistemática, pueden ser: comparables en subconjuntos o contextos homogéneos o heterogéneos en su totalidad, las unidades son consideradas como el contexto del análisis de la variación entre variables o relaciones (semejanzas o diferencias); para llegar, a la comprobación de hipótesis y proposiciones causales explicativas de validez general, o bien, a la interpretación de diferentes pautas causales particulares de cada caso. En ese sentido, la propuesta de categorías teóricas desprendidas del estudio comparativo puede ser una de las mayores aportaciones al conocimiento científico (Colino, 2004).

El diseño del caso comparativo es simple: primero se recomienda comenzar haciendo una revisión cuidadosa de la literatura para que los casos a comparar estén de acuerdo a la teoría, definir qué es y qué no es comparable; en segundo lugar la selección de los objetos de estudio que pertenecen al mismo grupo pero con diferencias entre ellos, estas diferencias son el punto de análisis para que de cierta manera se logre responder a la interrogante de ¿porqué los objetos seleccionados son diferentes? para que se revele la estructura subyacente que genera las diferencias, aunque si las diferencias son obstruidas por otras perturbaciones es recomendable complementar las comparación con otros métodos (Routio, 2007).

3.3 Delineando el método comparativo

- Clasificación del método comparativo

El método comparativo se clasifica en cuatro tipos: la comparación descriptiva que se aboca a la descripción mediante analogías, similitudes o contrastes, se puede aplicar a eventos anteriores, posteriores o una explicación del contexto (Routio, 2007). El segundo tipo es la comparación heurística que se enfoca en los descubrimientos nuevos o enfatiza la peculiaridad del objeto de estudio (Nohlen, 2006). La tercera forma es la comparación sistematizadora que

resalta la diferencia o particularidad del objeto de estudio como parte de su especificidad; y finalmente, la comparación normativa cuyo objetivo es evaluar las variables y seleccionar la mejor de acuerdo a las necesidades de la investigación para proporcionar argumentos para el planeamiento de mejoras en el objeto de estudio (Routio, 2007),

En particular, en esta investigación se realiza una comparación descriptiva del contexto que incluye: los municipios seleccionados, el sistema sociotécnico de las actividades en I+D en las MNCs y las competencias profesionales de los ingenieros en estas actividades, con el objetivo de conocer los factores que se circunscriben en la investigación región-sistema sociotécnico de I+D-competencias profesionales para obstaculizar o facilitar la transferibilidad de las competencias profesionales en cada contexto.

- Funciones del método comparativo

El método comparativo en el proceso de investigación puede tener diferentes funciones, Nohlen (2006) las identifica como: heurística, generando hipótesis, empíricamente generalizando, empíricamente cuantificando y verificando hipótesis; las cuales no son disyuntivas de ninguna manera, ni se excluyen los usos multifuncionales.

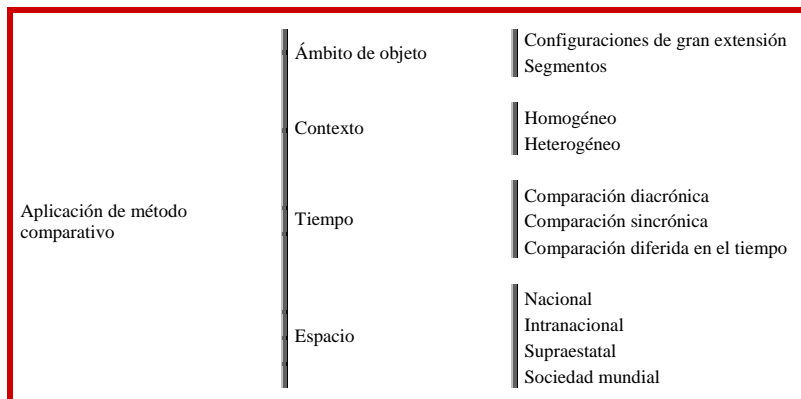
En la función heurística se obtiene una visión más profunda de la complejidad del objeto de estudio y estimula interrogantes que captan de manera más específica lo individual del caso concreto; de esta misma función también se pueden formar hipótesis o teorías muy específicas y enfocadas al objeto de estudio (Colino, 2004). En las otras cuatro clasificaciones de la función del método comparativo contribuyen en diferentes grados a la formación de teorías, ya que se pretende generalizar con el apoyo empírico, la vinculación de los resultados con teorías o la medición de las variables, la confirmación o negación de las teorías.

Dentro de esta lógica el método comparativo en esta investigación tiene la función de verificación de hipótesis, ya que es precisamente la confirmación o negación de la realización transferibilidad de las competencias profesionales en diferentes configuraciones sociotécnicas de I+D a través de los impactos o resultados en los diferentes elementos en las configuraciones.

- Aplicaciones del método comparativo

La utilización del método comparativo, supone que el investigador conteste las siguientes preguntas: ¿Cuándo utilizarlo? ¿Tamaño? ¿Delimitación espacial? ¿Delimitación temporal? Estas preguntas son criterios importantes que pueden manejarse con flexibilidad, es decir el investigador toma las decisiones que compagin en entre sí en varios aspectos para lograr una armonía metodológica que permita observar de cerca las variables (Nohlen, 2006). Las formas más usuales de aplicación son en el ámbito de objeto, en un contexto, de acuerdo a una delimitación temporal y de acuerdo a una delimitación de espacio (Colino, 2004). A continuación se presenta un esquema de las formas de aplicación de método comparativo presentadas y sus subdivisiones correspondientes:

Cuadro 3.1 Formas más usuales de aplicación del método comparativo



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Colino, 2004; Nohlen, 2006.

Los criterios seleccionados para esta investigación son: contexto heterogéneo para el análisis de la configuración sociotécnica y el de espacio intranacional, por los dos municipios seleccionados para el estudio: Tijuana y Mérida. Las diferencias en el contexto y espacio de esta investigación permiten un manejo sencillo y asertivo del método comparativo, debido al contraste de los municipios en el análisis de la transferibilidad de las competencias profesionales, de la misma forma, que las semejanzas en algunas variables organizacionales que permitan la elaboración de una propuesta para futuras investigaciones.

Como cualquier fenómeno que se investiga en las ciencias sociales siempre lo influyen una multiplicidad de condiciones en su ocurrencia o ausencia, se pueden aislar las variables y evaluar el efecto de cada una (Smelser, 1976). El análisis de las variables operativas coadyuva a la selección de la estrategia de investigación, se pueden considerar algunas variables causales como constantes y en otras como operativas (Colino, 2004).

Como resultado la estrategia para el análisis de las variables operativas puede ser de: concordancia o de diferencia. La primera se refiere a la homogeneidad en la variable operativa y heterogeneidad en la variable de contexto y la segunda a la heterogeneidad en las variables operativas y homogeneidad en las variables contextuales (Nohlen, 2006).

De acuerdo con lo anterior la estrategia que fue seleccionada es la de concordancia debido a la heterogeneidad que presentan las variables contextuales de los sistemas sociotécnicos para el espacio de I+D y porque se pretende obtener un listado homogéneo de competencias profesionales para el posterior análisis de la transferibilidad.

En el análisis se señalan el desarrollo industrial por el que han pasado los municipios de Tijuana y Mérida a partir de la adopción de un programa de atracción de empresas extranjeras, en donde ambos municipios se han desarrollado de una forma diferente. En ambos municipios se contrastan dos aspectos fundamentales: la industrialización mediante el establecimiento de las MNCs bajo el régimen maquilador y las configuraciones de los sistemas sociotécnicos de I+D en las MNCs.

En este sentido, el método comparativo se constituye como una metodología asertiva para responder porqué dos municipios en donde se realizan las actividades en I+D se realiza o no la transferibilidad de las competencias profesionales. La comparación es importante para resaltar similitudes o diferencias en los niveles de competencias profesionales, los sistemas sociotécnicos de I+D en las MNCs y algunas matizaciones para la región.

A lo largo de este apartado se ha consolidado la estructura metodológica y teórica mediante la descripción del desarrollo industrial que han tenido las MNC a través de la implementación de las actividades en I+D y posteriormente las características principales que presenta su configuración sociotécnica. La estructura metodológica comprende por lo tanto técnicas cualitativas que permiten un acercamiento al objeto de estudio. Con las técnicas se busca la inserción contextual del problema de estudio, es decir, la transferibilidad de las competencias profesionales, así como la configuración sociotécnica de la I+D en las MNCs, la clasificación de la I+D, la matriz de las competencias profesionales, y señalar algunos factores regionales.

En el siguiente apartado se señalan las herramientas seleccionadas y sus objetivos como la revisión de fuente documentales, la entrevista a profundidad, además la investigación se complementa con la encuesta para los ingenieros entrevistados en I+D en la MNC, en donde el puntaje obtenido por la escala Likert sirve para señalar la alineación de la I+D en la MNC con la propuesta del sistema sociotécnico.

3.4 Técnicas utilizadas

En este apartado se describen las técnicas utilizadas para el soporte del marco teórico descrito en los dos capítulos anteriores como: la revisión de fuentes documentales, la entrevista a profundidad para la elaboración de la matriz individual y grupal y la encuesta del sistema sociotécnico de las actividades en I+D en las MNC de Tijuana y Mérida.

3.4.1 Revisión de fuentes documentales

Los documentos que construyen las investigaciones se clasifican como: primarios, los cuales pueden ser artículos originales ó tesis; secundarios que proporcionan información sobre los primarios como los catálogos, bases de datos, resúmenes, etcétera; y terciarios que sintetizan las dos clasificaciones anteriores como los directorios.

De acuerdo con las teorías de la dispersión de las actividades de I+D de las MNC en la búsqueda de una ventaja competitiva y comparativa, en México estas empresas se establecieron con las condiciones favorables de las políticas que establecieron diferentes entidades gubernamentales para su atracción, en consecuencia, unos de los municipios más importantes para el enclave maquilador es el municipio de Tijuana y por el otro lado un municipio con un menor registro de estos establecimientos es el municipio de Mérida, cabe añadir que ambos municipios comparten puntos diferentes y similares en relación con: la llegada y permanencia de las MNCs, las características regionales, asimismo, se han registrado actividades de I+D en los dos municipios, como se matizará en los capítulos 4 y 5

Los datos proporcionados sobre la industria en los municipios de Tijuana y Mérida sirven como complemento contextualizador del problema propuesto, que se obtuvieron de: las encuestas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y la Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación del Sector Manufacturero (ENESTYC, 2006), así como las investigaciones relacionadas con el proceso de industrialización en las MNCs que a través de sus etapas ha llevado a adoptar entre sus estrategias la implementación de I+D.

Para la selección de plantas se utiliza, para el municipio de Tijuana, el directorio de la Industria Maquiladora en Tijuana proporcionado por la Asociación de la Industria Maquiladora en Tijuana (AIM) del que se selecciona un grupo de MNC relacionadas con la industria electrónica para implementar las herramientas diseñadas. Para el municipio de Mérida se toma como referencia los artículos y libros sobre MNC de investigadores vinculados con la misma y estadísticas del INEGI para identificar a las MNC del ramo electrónico.

3.4.2 La entrevista a profundidad

La entrevista es una conversación sistematizada cuyo propósito es recuperar y registrar las experiencias de vida guardadas en la memoria del sujeto, por lo que el investigador de acuerdo a sus objetivos conduce la entrevista de acuerdo al contexto espacio-tiempo en el que se realiza (Sautu et al., 2006), por otra parte, algunos puntos para tener en cuenta al momento de utilizar esta herramienta son: las preguntas deben de estar de acuerdo con el objetivo, utilizar un lenguaje claro y sencillo para la completa comprensión del entrevistado, el investigador

debe coadyuvar al entrevistado en la búsqueda de recuerdos y reflexiones y se debe mantener total atención durante la entrevista.

Las ventajas de la entrevista a profundidad proviene de la riqueza informativa de los entrevistados, clarifica y vuelve a cuestionar en el momento de interacción con el entrevistado, el costo es bajo y además tiene una estructura flexible, otorga la posibilidad cualitativa y enriquece los datos cuantitativos, acceso a información difícil de observar y proporciona una interacción cómoda con el entrevistado.

3.4.3 Evaluación análisis del sistema sociotécnico: STSAS

La herramienta propuesta por Pasmore (1988) para el diseño y evaluación del sistema sociotécnico es la encuesta denominada: *Sociotechnical-Systems- Assessment Survey* – STSAS. La aplicación de esta encuesta tiene por objetivo general recopilar los estados de opinión sobre el objeto de estudio (Pasmore, 1988), es decir, determinar cuál es la situación del sistema sociotécnico y cuáles son las percepciones los ingenieros sobre el contexto de la I+D en la MNC.

La encuesta STSAS integra seis dimensiones del sistema sociotécnico que se determinan la alineación del contexto de la I+D en la MNC con las propuestas teóricas del sistema sociotécnico, estas dimensiones son:

- **Innovación**

- Orientación temporal
- Asumiendo el riesgo
- Recompensas por innovación

- **Utilización/Desarrollo de Recursos Humanos**

- Oportunidades de aprendizaje
- Diseño del trabajo
- Estructura organizacional

- **Agilidad Contextual**

- Conocimiento del contexto externo
- Importancia del cliente
- Proactividad versus reactividad
- Flexibilidad estructural, Flexibilidad técnica,
- Flexibilidad en el Producto/Servicio

- **Cooperación**

- Interdependencia entre los departamentos/áreas
- Trabajo en equipo
- Apoyo Mutuo
- Valores compartidos
- Recompensas comunes

- **Compromiso/Energía**

- Dedicación
- Sistema de recompensas
- Disponibilidad de información

- **Optimización conjunta**

- Balance sociotécnico
- Control de las variaciones
- Adecuación tecnológica
- Soporte tecnológico por el equipo de trabajo
- Adaptación de tecnología

Algunas consideraciones en la redacción de la encuesta STSAS son: la correspondencia entre las preguntas y los objetivos, la redacción debe ser clara y sencilla para obtener respuestas aproximadas a la variable estudiada y se debe aplicar a todos los sujetos involucrados en el estudio (Sautu et al., 2006). Entre las ventajas de esta herramienta se puede señalar: la amplia gama de variables que se pueden evaluar en un mismo estudio, es una herramienta que facilita la comparación, puede ser administrada a toda la organización o departamentos de acuerdo con los límites del estudio, es una opción para obtener información significativa y por último, se pueden manejar grandes volúmenes de información (Sautu et al., 2006).

3.4.4 Matriz de competencias profesionales individual/grupal

En el primer capítulo se presentaron las aplicaciones prácticas de las competencias profesionales, por lo que en este apartado se destaca la importancia de la identificación de las mismas en diferentes contextos, es decir: el primer paso.

El procedimiento para la identificación permite hacer un análisis cualitativo del trabajo u ocupación con los objetivos o los resultados que espera obtener la empresa, que resultan a su vez en una gama de competencias profesionales necesarias para alcanzarlos (Cariola y Quiroz, 1997; CIDEC, 2000). Este cruce de información proporciona las competencias profesionales de los profesionistas que se requieren para el desempeño de las funciones (Vargas, 2000).

Sin embargo, la identificación no es tarea fácil, primero se tiene que evitar las descripciones específicas de las actividades, debido a la importancia de la flexibilidad para la I+D; en segundo lugar si las funciones pueden ser realizadas por diversos profesionistas se tiene que tomar en cuenta la adaptabilidad y las posibilidades de la iniciativa individual; en tercer lugar las definiciones de puesto pueden variar entre las empresas y, por ende, las competencias profesionales son diferentes; por último, se debe tener en cuenta el nivel en el que se realiza la identificación, si es para todo un puesto, para una función en específico, o por grupos de competencias profesionales; entonces previamente se debe decidir en función de los requerimientos de la empresa (Lévy-Leboyer, 2003).

En este acuerdo, para lograr la identificación en cada uno de los niveles se dispone de una variedad de metodologías que se centran en los resultados más que en los procesos (Vargas, Casanova y Montanaro, 2001), por consiguiente para la identificación de competencias profesionales son diversas las herramientas sugeridas para alcanzar diferentes objetivos (Fletcher, 2000), entre las herramientas se señalan: el análisis funcional,⁸⁷ el currículum *vitae*⁸⁸ y la matriz de competencias profesionales.

De acuerdo con las técnicas analizadas para la identificación de las competencias profesionales se seleccionó la matriz de competencias profesionales porque se aplica en el nivel individual y el nivel grupal, para tener una perspectiva esquematizada de los ingenieros en I+D y se facilita su comparación con las otras MNCs seleccionadas.

- *Matriz de competencias profesionales a nivel individual*

Se trata de una herramienta muy útil para organizar las acciones dentro de un puesto o función, con el propósito de que los trabajadores puedan identificar con facilidad las declaraciones de tarea (Fletcher, 2000:55).

Para la elaboración de la matriz de competencias profesionales: primero se recopila la información de los documentos relativos a las funciones para identificar todas las acciones desempeñadas y las competencias profesionales de la función. En segundo lugar, de acuerdo con los objetivos de la empresa o función, se asignan jerarquías a las competencias, se eliminan las redundantes y luego se colocan en la matriz. En tercer lugar se revisa la matriz resultante con los profesionistas vinculados y se agrega cualquier observación que se

⁸⁷ Análisis funcional: Tiene su punto de partida en el pensamiento funcionalista de la sociología y fue la base para el sistema de competencias en Inglaterra (Cariola y Quiroz, 1997), es una metodología de relevamiento del campo ocupacional, que nos permite definir las funciones que hoy día debe desarrollar la empresa para adaptarse a un entorno con fuertes niveles de incertidumbre (Sladogna, 2003:14).

⁸⁸ Es uno de los métodos con los que se está más familiarizado para identificar las competencias del profesionista en el momento de contratación o para investigar el capital de competencias profesionales con el que cuenta la empresa, las trayectorias profesionales y extra profesionales puestas en práctica, la facultad de construir y transferir las competencias en diversos contextos, o incidentes críticos en los que se han producido. Sin embargo, algunos currículum *vitae* no brindan la información necesaria para el análisis biográfico, por lo que se complementa con la técnica de la escucha biográfica con el propósito de que el profesionista amplíe la información proporcionada para apreciar la capacidad del profesionista, la variedad de situaciones de aprendizaje, hacer reaccionar a la persona en situaciones de problemas en el contexto actual y examinar la perspectiva en relación con sus procesos de construcción de competencias profesionales y movilización de recursos (Le Boterf, 2001).

considere pertinente; por último, se verifican las relaciones y en caso de ser necesario se vuelve a redactar para obtener un inventario formal de competencias profesionales (Fletcher, 2000).

El análisis de los resultados de la matriz es realizado por los profesionistas asignados a las funciones en particular y también participan en el borrador de la matriz, que posteriormente será revisada por el analista, en el cuadro 3.2 se muestra el ejemplo de la matriz de competencias profesionales individual:

Cuadro 3.2 Matriz de competencias profesionales a nivel individual

competencias profesionales actividades	competencias profesionales				
	C1	C2	C3	C4	C5
Actividad 1					
Actividad 2					
Actividad 3					
Actividad 4					
Actividad 5					

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Fletcher, 2000.

- *Matriz de competencias profesionales a nivel grupal*

Una variante de la matriz de competencias profesionales en el individuo la presenta Le Boterf (2001) para identificar las competencias profesionales de un equipo o unidad de trabajo, con el objetivo de identificar si las competencias con las que cuenta el grupo de integrantes son las que demandan los proyectos o actividades a realizar. En el cuadro 3.3 se visualiza un ejemplo de la distribución de competencias profesionales de un equipo, en donde, la jerarquía de las competencias profesionales se obtiene en colaboración con el responsable y los integrantes del equipo; en las intersecciones se puede utilizar una simbología, combinación de caracteres o lo que considere el equipo que represente la gradación de las competencias profesionales.

Cuadro 3.3 Matriz de competencias profesionales a nivel grupal

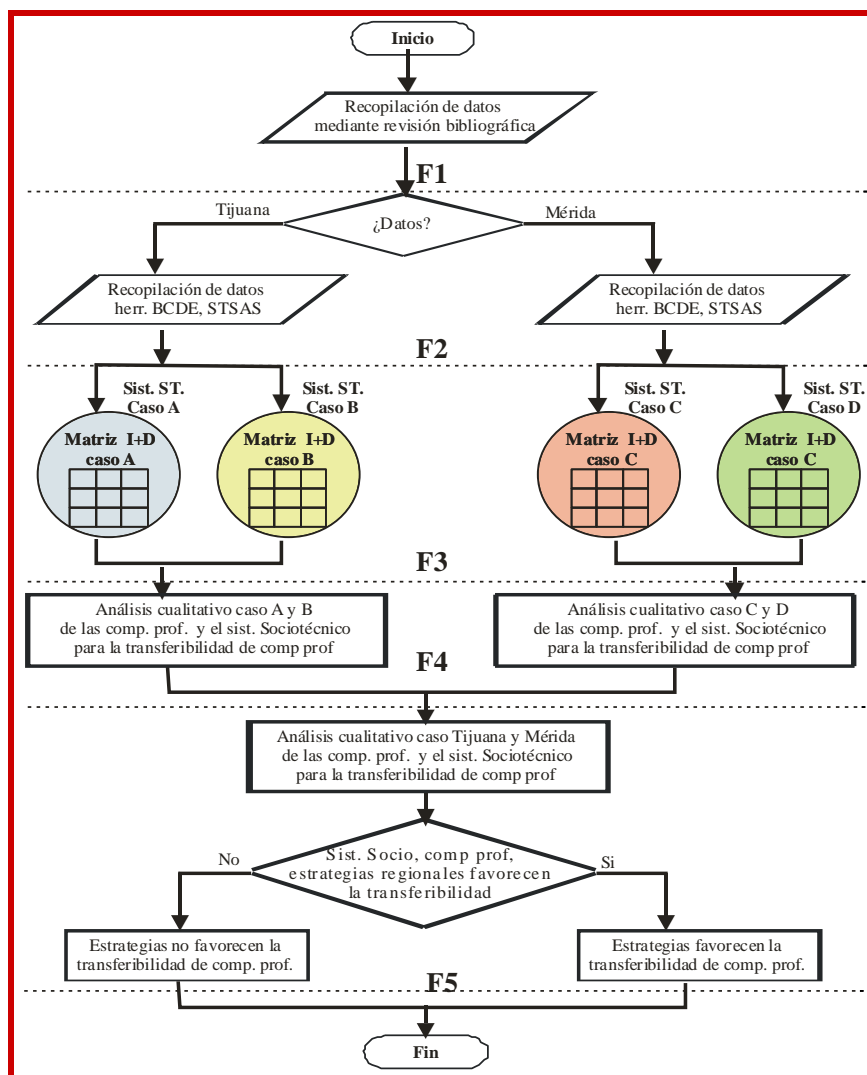
competencias profesionales	C1	C2	C3	C4	C5
personal					
Profesionista 1					
Profesionista 2					
Profesionista 3					
Profesionista 4					
Profesionista 5					

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Le Boterf 2001:427.

A partir de esta matriz de competencias profesionales, se realiza un análisis centrado en el individuo, es decir, se señala la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D, en este sentido, para fines prácticos, se dividen las competencias profesionales de acuerdo con la clasificación de Bunk (1994), para matizar los impactos de la transferibilidad de cada una de las clasificaciones como respuesta al estímulo del sistema sociotécnico de I+D en la MNC y los posibles resultados que se obtienen de cada una de las competencias profesionales seleccionadas para estas actividades (cuadro 3.5), como resultado, de acuerdo con el resultado que se quiera obtener de la transferibilidad, se seleccionan las estrategias que motiven, desarrollen o fortalezcan estas competencias profesionales en el individuo.

En el siguiente diagrama de flujo se muestra todo el proceso metodológico que se adopta para analizar la transferibilidad para el caso Tijuana en la configuración sociotécnica y sus competencias profesionales de cada una de las MNCs, después se realiza el análisis comparativo sobre la transferibilidad entre las MNCs de la región, de igual manera, se realiza el procedimiento para el caso de Mérida, para terminar con un análisis comparativo de los municipios sobre algunos matices que faciliten o dificulten la transferibilidad de las competencias profesionales y las configuraciones sociotécnicas en Mérida y Tijuana, como se observa a continuación:

Figura 3.1 Diagrama de flujo del proceso metodológico para el análisis de transferibilidad de las competencias profesionales en I+D de la MNC



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Pasmore, 1988; Fletcher, 2000; Le Boterf, 2001; Colino, 2004; Rivas y Garcíana, 2004; Nohlen, 2006; Sautu et al., 2006; Routio, 2007.

En la figura se observa que está segmentada por fases de las que consta el proceso de investigación que se describen a continuación:

- Fase 1(F1)

En esta fase se realiza la recopilación bibliográfica para cada uno de los casos a través de documentos de instituciones gubernamentales, la revisión de artículos y libros especializados sobre las herramientas para la configuración sociotécnica y las competencias profesionales, datos sobre

las MNCs en ambos municipios y establecer contacto con aquellas que tengan I+D en Tijuana y Mérida, de igual manera, con las instituciones o asociaciones vinculadas con las MNCs.

- Fase 2 (F2)

Esta fase comprende la identificación de las competencias profesionales en I+D a través de un análisis teórico, a partir de este punto se elabora del guión de entrevista sobre las competencias profesionales adaptado a las funciones que realiza cada actor o institución en el municipio (Mérida o Tijuana); de igual manera se elabora la encuesta STSAS para la configuración sociotécnica de las MNCs. Una segunda parte en esta etapa es la recopilación de los datos.

- Fase 3 (F3)

La tercera fase corresponde al “vaciamiento” de los datos recopilados en cada MNC en Mérida y Tijuana, es decir, se elaborarán las matrices de competencias profesionales por cada ingeniero en I+D entrevistado y en base a estas matrices individuales, después se elabora la matriz grupal de competencias profesionales de los ingenieros en I+D en la MNC.

Por otro lado para el método de la interpretación de datos de la configuración sociotécnica se obtienen las gráficas correspondientes de cada uno de los indicadores y la gráfica de la configuración sociotécnica de la MNC.

- Fase 4 (F4)

La cuarta fase comprende un análisis comparativo entre los niveles de las matrices grupales de competencias profesionales de cada grupo en I+D de la misma región, de igual manera se realiza un análisis comparativo con las configuraciones sociotécnicas resultantes, para conocer y matizar la perspectiva individuo – contexto con sus estrategias y barreras para la transferibilidad de competencias profesionales, así como algunos impactos de este la transferibilidad de competencias profesionales en cada municipio y se complementa con los testimonios recopilados por los actores, instituciones y asociaciones entrevistadas en cada uno de los municipios.

- Fase 5 (F5)

La última fase comprende la redacción de conclusiones y la propuesta de algunas líneas de investigación para futuros trabajos. Esta fase integra un análisis comparativo entre los resultados en ambas regiones, para conocer los factores que obstaculizan o favorecen la transferibilidad de las competencias profesionales, que en algunos casos se señalan elementos particulares de las empresas, en otras son factores desde una perspectiva regional.

Por lo tanto, en los siguientes apartados que comprenden este capítulo se especifican aún más sobre estas fases y las herramientas implementadas y elaboradas para llegar al fin último que es la pregunta con la que se inició esta investigación ¿Existe la posibilidad de transferibilidad de las competencias profesionales en las actividades en I+D que tienen configuraciones sociotécnicas diferentes? La respuesta se presenta en los siguientes capítulos.

3.5 Implementación de las técnicas de acuerdo con los objetivos de la investigación

En los siguientes apartados se presenta la adaptación de las herramientas que se han presentado, de acuerdo con los objetivos de esta investigación, para que conduzcan al análisis cualitativo de la transferibilidad de competencias profesionales en I+D en las MNCs, posteriormente se hace el análisis comparativo entre las MNCs de la misma región y, por último, un análisis entre los municipios de Mérida y Tijuana.

3.5.1 Encuesta STSAS

La encuesta STSAS se aplica a los ingenieros en I+D en las MNC, para la elaboración de la encuesta STSAS (anexo 2) se tomó un número de 53 preguntas seleccionadas, que representan los indicadores que delinear el sistema sociotécnico de I+D, de un total de 100 preguntas proporcionadas en la obra de Pasmore (1988), en el acuerdo de que las empresas son únicas en términos de su historia, objetivos, sistemas sociales, sistemas técnicos y contextos, no todas las preguntas propuestas aplicarían a todas las empresas; en esta encuesta se recolecta la información sobre los aspectos estructurales sociotécnicos del departamento de I+D proporcionada por los ingenieros en I+D, en la siguiente tabla se capturan las respuestas para la elaboración de las gráficas y su posterior análisis:

Tabla 3.1 Indicadores e índices de la configuración sociotécnica en la I+D en las MNCs seleccionadas

Indicadores del sistema sociotécnico	Índices del sistema sociotécnico	No. Pregunta	Escala				
			1	2	3	4	5
INNOVACION	Orientación temporal	1-3					
	Asumiendo el riesgo	4-5					
	Recompensas por innovación	6					
UTILIZACION/DESARROLLO DE RECURSOS HUMANOS	Oportunidades de aprendizaje	7-10					
	Diseño del trabajo	11-21					
	Estructura organizacional	22-27					
AGILIDAD CONTEXTUAL	Conocimiento del contexto	28-29					
	Importancia del cliente	30-31					
	Proactividad versus reactividad	32					
	Flexibilidad estructural	33					
	Flexibilidad técnica	34					
COOPERACION	Flexibilidad en el Producto / Servicio	35					
	Interdependencia entre los departamentos / Trabajo en equipo	36					
	Apoyo Mutuo	37					
	Valores compartidos	38					
	Recompensas comunes	39					
COMPROMISO / ENERGIA	Dedicación	40					
	Sistema de recompensas	41-42					
	Disponibilidad de información	43-44					
OPTIMIZACION CONJUNTA		45					
	Balace sociotécnico	46-49					
	Control de las variaciones	49-50					
	Apropiación de tecnología	51					
	Soporte tecnológico por el equipo de Adaptación de tecnología	52					
		53					

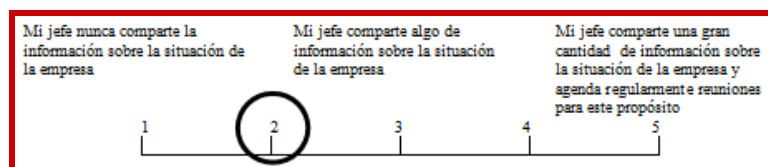
Fuente: Elaboración propia. Datos de: Pasmore, 1988.

Cada uno de los indicadores del sistema sociotécnico es medido por diversos índices que se componen por una o más preguntas, cada una de las preguntas, esta dirigida a delinear la situación respecto a cada una de los índices descritos. En la encuesta STSAS cada pregunta esta descrita por tres puntos que en la parte inferior tendrán un elemento tipo Likert⁸⁹ que indica cuánto más cerca está las actividades en I+D con los principios sociotécnicos de acuerdo con el punto de vista del ingeniero, esta escala se acompaña además por una escala visual análoga⁹⁰ en la que cada elemento se presenta equidistante para que el ingeniero lo perciba como tal, como se muestra a continuación:

⁸⁹ En esta escala se recopila la opinión de los sujetos, ya sea en acuerdo o desacuerdo, sobre cada una de las sentencias que representan a una o diversas variables.

⁹⁰ Línea horizontal, en la que el ingeniero indica su respuesta encerrándola en un círculo.

Figura 3.2 Ejemplo de pregunta de la encuesta STSAS



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Pasmore, 1988.

Como se observa en la figura 3.2 para cada pregunta la escala establecida es de uno a cinco, en donde uno representa un distanciamiento a los principios del sistema sociotécnico y cinco una cercanía a los mismos, aunque la puntuación más alta de la escala (5) no es el ideal en todos los ejemplos. En términos generales, *mientras más cerca esté la organización a la puntuación más alta (5) es más compatible con los principios del sistema sociotécnico (Pasmore, 1988).*

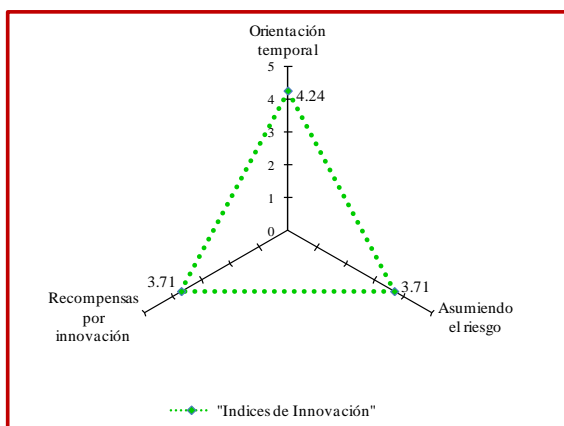
A través del análisis del sistema sociotécnico, en cada uno de sus indicadores e índices se señalan los valores obtenidos de la STSAS, por ejemplo: Desarrollo/Utilización de los Recursos Humanos (3.8) estos valores indican la compatibilidad con las propuestas del sistema sociotécnico, además los índices e indicadores se matizan con las entrevistas a profundidad para señalarlos como facilitadores o barreras para la transferibilidad de las competencias profesionales, entonces, con el análisis cualitativo, se señalan algunas posibles gestiones en los índices e indicadores con estrategias para que los impulsen o fortalezcan y se realice la transferibilidad de competencias profesionales por los ingenieros en I+D en la MNC.

Para obtener las puntuaciones para cada uno de los indicadores y de los índices se calculó el promedio obtenido para cada uno mediante la fórmula PT/NT en donde PT es la puntuación total para cada índice o para cada indicador y NT es el número de preguntas correspondientes al respecto (Hernández, Fernández y Baptista, 1991), por lo que la puntuación obtenida se analiza con respecto a la escala establecida (1-5).

Por ejemplo, para el indicador Innovación que está compuesto por tres índices (orientación temporal, asumiendo el riesgo y recompensas por innovación), su gráfica se obtiene a partir del promedio de cada uno de los índices basado en las opiniones que señalaron en la encuesta

STSAS los ingenieros en I+D, este promedio se ubica en la escala del 1-5, de tal manera que se observa en la escala la compatibilidad del índice de I+D en las MNCs con los principios del sistema sociotécnico, este procedimiento se repite para los siguientes dos índices que integran el indicador innovación, por lo tanto son tres los índices que se van a graficar y se presentan en una gráfica de tipo radial⁹¹ como la siguiente:

Gráfica 3.1 Ejemplo de compatibilidad de los índices del indicador Innovación de I+D en la MNC con el sistema sociotécnico



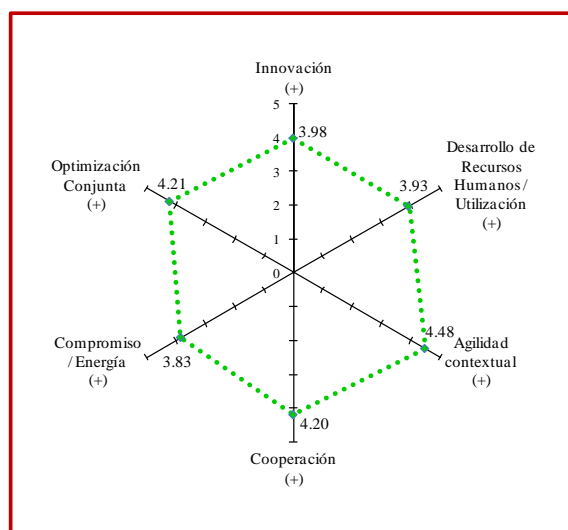
Fuente: Elaboración propia.

El último paso para el análisis de las configuraciones sociotécnicas, se presenta la gráfica de tipo radial con los seis indicadores del sistema sociotécnico, cada indicador se obtiene a través del promedio obtenido en cada índice y el número total de índices que le corresponden, este resultado se ubica en la escala del 1-5, de tal manera que se observa en la escala la compatibilidad del indicador en I+D en las MNCs con los principios del sistema sociotécnico, este procedimiento se repite para los siguientes cinco indicadores que integran el sistema sociotécnico. Por último, para tener una perspectiva completa del sistema sociotécnico de I+D en la MNC se colocan los resultados del análisis cualitativo si el indicador hace posible (+),

⁹¹ Esta gráfica varía el polígono que se obtiene porque depende del número de índice que le corresponda al indicador, por ejemplo el indicador Optimización Conjunta se obtiene un hexágono porque son seis los índices que lo integran. Las gráficas de tipo radial son seleccionadas porque muestran cambios de valores relativos a la escala del sistema sociotécnico para visualizar el distanciamiento o la proximidad con la teoría propuesta por Pasmore (1988), además el gráfico radial permite trazar más de una serie de datos en el gráfico por lo que facilitan la comparación entre ambos casos seleccionados en cada municipio y una integración de los cuatro casos seleccionados en una sola gráfica para una comparación entre los municipios de Tijuana y Mérida.

obstaculiza (-) o posibilita/obstaculiza (+/-) la transferibilidad de las competencias profesionales de los ingenieros de la I+D en la MNC, como se muestra en la siguiente gráfica:

Gráfica 3.2 Ejemplo de configuración del sistema sociotécnico en I+D en la MNC e indicadores que favorecen la transferibilidad de competencias profesionales



Fuente: Elaboración propia.

Con este procedimiento se obtiene la herramienta que se aplica en cada uno de los casos para determinar si el sistema social y el sistema técnico, de los que se integran cada una de las MNCs del estudio, favorecen la transferibilidad de las competencias profesionales por el equipo de ingenieros en las actividades de I+D, por lo que se mantiene la perspectiva holística en la que se complementan la centralidad en el individuo pero se considera su pertenencia al contexto en el que realiza sus funciones.

3.5.2 Análisis de la transferibilidad de competencias profesionales

En este apartado se describe cómo se realiza el análisis de la transferibilidad de los ingenieros en I+D en cada una de las MNC, entre las MNCs del mismo municipio y entre las MNCs de cada municipio en base a los resultados de los índices e indicadores del sistema sociotécnico y la complementación de las entrevistas a profundidad con los ingenieros en I+D, y los actores, las cámaras y las asociaciones vinculados con esta actividad.

En cada uno de los siguientes análisis comparativos de cada una de las MNCs se responde a la pregunta central de este proyecto ¿Las diferentes configuraciones sociotécnicas que presentan las MNCs que realizan I+D facilitan la transferibilidad de las competencias profesionales de los ingenieros que realizan estas actividades? La respuesta se obtiene por medio de un estudio comparativo que matizan las similitudes y diferencias entre las configuraciones sociotécnicas de las MNCs en los municipios de Mérida y Tijuana respectivamente, además en base a la matriz de competencias profesionales⁹² se señalan las posibles estrategias y barreras de la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D de las MNCs en los mismos municipios ya sea por medio de un contexto favorecedor, por la disponibilidad de los ingenieros o por ambos elementos.

- Análisis de la transferibilidad en el departamento de I+D (Intrafirma)

Una de las preguntas de investigación enuncia ¿En las MNCs de Tijuana y Mérida se realiza la transferibilidad de sus competencias profesionales por los ingenieros en I+D? Para contestarla, se realiza lo siguiente: el primer paso es analizar cualitativamente cada indicador integrado por sus respectivos índices para describir si son un posible obstáculo o facilitador⁹³ para la transferibilidad de competencias profesionales, complementado con el discurso de los ingenieros en I+D de los gerentes vinculados con el departamento, por lo tanto si este índice posibilita a la transferibilidad se le adjudica el símbolo (+) o en caso contrario será (-), y una última opción es el símbolo (+/-) que indica que en algunas ocasiones la posibilita pero con restricciones, como se muestra en el cuadro 3.4.

⁹² Como último paso de la metodología en esta investigación se comparan cualitativamente las barreras y estrategias señaladas en los primeros apartados en los que se analizan individualmente cada MNC.

⁹³ La valoración de si un índice o un indicador del sistema sociotécnico facilita o no la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros depende de: el análisis del discurso de los ingenieros en I+D y de los gerentes vinculados con la I+D, además se complementa con la interpretación cualitativa en la escala Likert del valor numérico obtenido en el índice o los índices.

Cuadro 3.4 Análisis cualitativo del indicador Innovación y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en la MNC

Indices	Transferibilidad de Comp.Prof.	Indicador del sistema sociotécnico	Transferibilidad de Comp.Prof.
Orientación temporal	+/-	INNOVACION	+/-
Asumiendo el riesgo	+/-		
Recompensas por innovación	-		

Fuente: Elaboración propia.

El resultado total cada uno de los indicadores se presenta en la cuarta columna en donde se valora cualitativamente si es posible (+), obstaculiza (-) o posibilita/obstaculiza (+/-) la transferibilidad de las competencias profesionales dependiendo de los resultados cualitativos de sus índices, este procedimiento se repite con cada uno de los cinco indicadores.

- Análisis de la transferibilidad en ambas MNC en la misma región (interfirma)

Para contestar a la pregunta ¿En las industrias MNCs de Tijuana y Mérida se realiza la transferibilidad de sus competencias profesionales por los ingenieros en I+D? en el siguiente nivel de análisis se señalan los resultados obtenidos por este proceso como muestra de la realización del mismo, en segundo lugar se enuncian algunas de las competencias profesionales que los ingenieros utilizaron en cada resultado, y por último, se complementa con los testimonios de los actores, cámaras y asociaciones (anexo 6) en cada uno de los municipios para integrar experiencias similares o diferentes en las estrategias, barreras y resultados para responder ¿Qué impactos tiene la transferibilidad de competencias profesionales en el individuo, la empresa y la región? De esta manera se presenta un acercamiento a la perspectiva regional.

- Análisis de la transferibilidad en las MNCs en las dos regiones(interfirma)

El objetivo de esta etapa es señalar algunos matices comunes o diferentes en ambos municipios a partir de los resultados obtenidos en el análisis interfirma local, también se presenta una gráfica que incluye las configuraciones sociotécnicas similares para enfatizar si son similares o no y los elementos sociotécnicos comunes facilitan o dificultan la transferibilidad de competencias profesionales.

En el siguiente apartado se presenta la matriz con las competencias profesionales que los ingenieros transfieren al sistema sociotécnico en I+D en la MNC que labora.

3.5.3 Identificación de las competencias profesionales

Para identificar las competencias profesionales en los ingenieros en I+D, se basó en tres obras relacionadas con las competencias profesionales, las dos obras son de Martha Alles: la primera es “Elija al mejor. Cómo entrevistar por competencias” (2003b), la segunda es “Diccionario de preguntas. Gestión por competencias. Cómo planificar la entrevista por competencias” (2003a), que son obras complementarias. La tercera obra que se utilizó es una investigación sobre las competencias profesionales de un grupo de ingenieros que laboran en un centro de I+D en Italia para obtener la matriz grupal de competencias profesionales que detentan Capaldo, Volpe y Zollo (1996).

El proceso de selección e identificación de las competencias profesionales para la I+D consistió en la comparación de las competencias profesionales señaladas en las tres investigaciones, se seleccionaron aquellas que se pudieran evaluar en el contexto de I+D en las MNCs en Mérida y Tijuana, el siguiente paso fue agruparlas de acuerdo a la clasificación de Bunk (1994), como se observa en el siguiente cuadro:

Cuadro 3.5 Identificación y clasificación de las competencias profesionales en las actividades de I+D en la MNC

Clasificación	Competencias Profesionales
Competencias técnicas	Conocimiento de la industria y el mercado
	Profundidad en el conocimiento de los productos
	Pensamiento conceptual
	Búsqueda de información
Competencias metodológicas	Orientación a los resultados
	Orientación al cliente interno y externo
	Metodología para la calidad
	Resolución de problemas comerciales
	Innovación del conocimiento
	Aprendizaje continuo
	Habilidad analítica
	Conocimiento inteligente
	Herramientas al servicio del negocio
	Adaptabilidad al cambio
Competencias participativas	Trabajo en equipo centrado en objetivos
	Colaboración
	Competencias de los profesionales del conocimiento
	Comunicación para compartir conocimientos
	Liderazgo
	Empoderamiento
	Credibilidad técnica
	Capacidad de planificación y de organización
	Presentación de soluciones comerciales
Competencias sociales	Nivel de compromiso - Disciplina personal - Productividad
	Iniciativa
	Perseverancia
	Flexibilidad
	Responsabilidad personal
	Apoyo a los compañeros (trabajadores del conocimiento)
	Desarrollo de redes inteligentes
	Conciencia organizacional

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Bunk, 1994; Capaldo, Volpe y Zollo, 1996; Alles, 2002, 2003a, 2003b.

3.5.4 Elaboración de guiones de entrevista a profundidad para los ingenieros en I+D y actores involucrados

De acuerdo con el grupo de competencias profesionales identificadas y seleccionadas para los ingenieros de I+D se elaboró un guión de entrevista de acuerdo con las obras de Alles (2002, 2003a, 2003b) quien proporciona un grupo de preguntas sugeridas⁹⁴ para cada competencia profesional que contemplan situaciones organizacionales (anexo 3).

⁹⁴ Alles (2002, 2003a, 2003b) deja a la decisión del investigador la selección de las preguntas correspondientes para cada tipo de competencias profesionales con el objetivo de que puedan ser respondidas en el contexto seleccionado, de igual manera, señala que las preguntas se pueden adaptar al lenguaje utilizado en el contexto, o con base en la propuesta de la autora se puede elaborar las preguntas que correspondan a las competencias profesionales que se quieren identificar o evaluar.

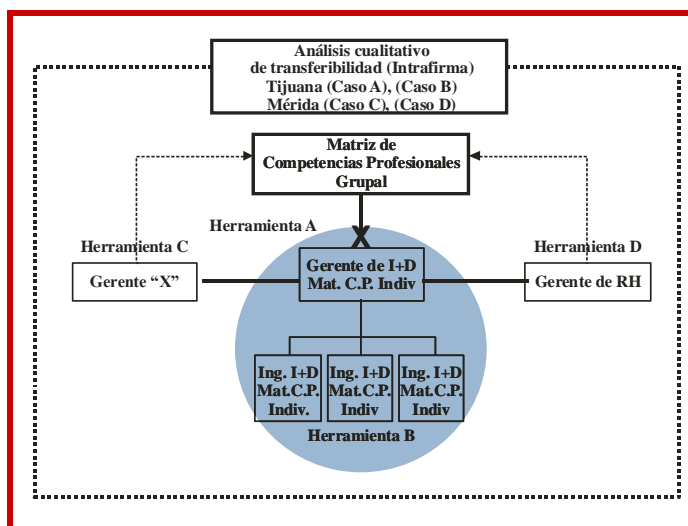
Como se ha señalado, el conjunto de cada perfil es el resultado de experiencias comunes, valores y cultura organizacional de cada uno de los ingenieros, añadido a lo anterior, se elaboraron dos guiones de entrevistas para abundar con perspectivas diferentes de los ingenieros en las características de las actividades, las competencias profesionales y el contexto.

El primer guión de entrevista se le aplica a los gerentes vinculados con el departamento de I+D (anexo 4), como son: producción, control de calidad, almacén, por mencionar algunos; las preguntas seleccionadas se refieren a las competencias profesionales seleccionadas para recopilar experiencias profesionales que añadan nuevas experiencias o enriquezcan las mencionadas por los ingenieros en I+D.

El segundo guión de entrevista (anexo 5) se le aplica al gerente o supervisor del departamento de Recursos Humanos, el guión contiene apartados enfocados en las características organizacionales de la MNC y las actividades en I+D, además presenta en una tabla las competencias profesionales para evaluarlas de acuerdo a su experiencia y convivencia con los ingenieros que laboran en estas actividades.

En la figura 3.3 se observa un esquema de cada una de los guiones propuestos para cada ingeniero vinculado en I+D de la MNC, en donde, el primer guión sirve para la elaboración de la matriz de competencias profesionales individual y grupal, el segundo y tercer guión complementan cualitativamente el análisis de la matriz y la encuesta STSAS para la descripción del contexto, en suma todos estos elementos se integran para el análisis de la transferibilidad a través de los impactos o resultados en los elementos sociotécnicos en cada uno de los departamentos de I+D de las MNCs en Tijuana y Mérida.

Figura 3.3 Diagrama para el análisis de la transferibilidad para cada departamento o equipo de I+D en las MNCs de Tijuana y Mérida



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Pasmore, 1988; Fletcher, 2000; Le Boterf, 2001; Alles, 2002, 2003a, 2003b; Colino, 2004; Rivas y Garcíanava, 2004; Nohlen, 2006; Sautu et al., 2006; Routio, 2007.

Para finalizar, un cuarto guión de entrevista fue elaborado para obtener información de asociaciones, cámaras o actores vinculados con las actividades de I+D en las MNCs de Tijuana o Mérida (anexo 6), en particular, aquellas del ramo electrónico. El guión contiene preguntas generales sobre las características de la MNC; también se indica o relata sobre las competencias profesionales de los ingenieros que laboran en I+D, de acuerdo al criterio y experiencias con la MNC mediante pláticas, conferencias, visitas, eventos o estadísticas proporcionadas, obteniendo una perspectiva más general de la I+D en la MNC que se encuentran en los municipios de Mérida y Tijuana. En el cuadro 3.6 se presenta el resumen de cada uno de los guiones de entrevista que se aplican para el análisis de la transferibilidad de las competencias profesionales en Mérida y Tijuana:

Cuadro 3.6 Guiones de entrevista a profundidad para analizar la transferibilidad de las competencias profesionales en las actividades en I+D en la MNC

Herramienta B	Guión de entrevista sobre Competencias Profesionales para ingenieros en I+D
Herramienta C	Guión de entrevista sobre Competencias Profesionales para gerentes relacionados con I+D
Herramienta D	Guión de entrevista sobre Competencias Profesionales para gerentes de RH
Herramienta E	Guión de entrevista sobre I+D y Competencias Profesionales para asociaciones relacionadas con MNC en Tijuana / Mérida

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Alles, 2002, 2003a, 2003b.

3.5.5 Elaboración de la matriz individual de competencias profesionales

A partir de las competencias profesionales identificadas y seleccionadas de los ingenieros en I+D, el siguiente paso es seleccionar la técnica que auxilia a la ubicación de las competencias profesionales en el nivel correspondiente para la elaboración de la matriz de competencias individual para cada ingeniero en I+D.

Para la elaboración de la matriz individual de cada ingeniero en I+D en la MNC se le aplica la herramienta B (anexo 3), en la que se encuentran las preguntas sobre las competencias profesionales seleccionadas para los ingenieros en I+D en la MNC, en algunos casos, las preguntas hacen referencia a más de una competencia⁹⁵ porque si el ingeniero no expresa claramente la posesión de la misma se enuncia una segunda pregunta para complementar u obtener la información sobre esa competencia. Resulta fundamental señalar que no es obligatorio aplicar toda la batería de preguntas para evaluar una competencia, porque si el ingeniero con sólo una pregunta proporciona toda la información necesaria sobre el tema no será necesario enunciar las otras opciones para la competencia que se evalúa.

Además, es importante subrayar que en cualquier caso que el ingeniero no esté aplicando en I+D alguna o más de las competencias profesionales evaluadas, es necesario que especifique si en otras experiencias laborales ha llevado a la acción esa competencia profesional, respondiendo con referencia a algún suceso de su trayectoria laboral.

Para evaluar el nivel de cada competencia profesional de los ingenieros en I+D en la MNC se realiza un análisis cualitativo de la respuesta obtenida para la competencia profesional correspondiente y se compara con la definición para cada uno de los niveles de esa competencia profesional basada en las obras de Alles (2003a) (anexo 7), como se muestra en el cuadro 3.7:

⁹⁵ Se seleccionaron aquellas preguntas que pudieran dar respuesta, de ser posible, no solamente a una competencia profesional sino a varias competencias profesionales para tener un número reducido de preguntas y cronometrar un tiempo con el ingeniero que no interrumpa en demasía sus actividades y facilite la aceptación del instrumento por las MNCs.

Cuadro 3.7 Niveles de las competencias profesionales de los ingenieros en I+D en la MNC de acuerdo con Alles (2003a)

Competencia Profesional a comparar: Conocimiento de la industria y el mercado			
Definición: Es la capacidad de comprender las necesidades del o los clientes, la de los clientes de sus clientes, las de los usuarios finales (según corresponda). También es la capacidad de prever las tendencias, las diferentes oportunidades del mercado, las amenazas de las empresas competidoras, y los puntos fuertes y débiles de la propia organización.			
NIVELES			
A	B	C	D
Identifica las tendencias de mercado. Elabora y propone proyectos alineados con los objetivos estratégicos, realiza correctos análisis de fortalezas y debilidades, reconoce las potenciales amenazas provenientes de los diferentes oferentes/jugadores del mercado en el que actúa.	Planifica su accionar y conoce a fondo todas las posibles variables. Toma decisiones estratégicas y define objetivos para posicionar la propia empresa, y genera planes de acción y seguimiento que apunten a lograrlos.	Comprende la estrategia, objetivos y la cultura de la organización propia y la de los clientes. Conoce la segmentación del mercado que sus propios clientes realizan, y los productos y servicios que se les ofrecen.	Comprende le negocio del cliente. Tiene conocimientos generales del mercado y de la industria. Maneja el lenguaje del cliente y aplica conceptos adecuados.

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Alles, 2003a.

De acuerdo con el resultado obtenido del análisis comparativo y la referencia correspondiente a la competencia profesional como se señala en el cuadro 3.8 se coloca el resultado del análisis cualitativo en el nivel que le corresponda en la tabla 3.2, los valores de los niveles propuestos por Alles (2002, 2003a, 2003b) representan:

A : Alto.

B : Bueno, por encima del estándar.

C : Mínimo necesario para el puesto (dentro del perfil requerido). No indica una subvaloración de la competencia profesional.

D : Grado mínimo. Este último grado no indica la ausencia de la competencia sino que su desarrollo se encuentra en el nivel mínimo.

Este procedimiento se efectúa con cada una de las competencias profesionales que pertenezcan a la clasificación de competencias técnicas, metodológicas, participativas y sociales de los ingenieros, a continuación se muestra el ejemplo de la matriz individual:

Tabla 3.2 Matriz de las competencias profesionales del ingeniero en I+D en la MNC

MATRIZ INDIVIDUAL DE COMPETENCIAS PROFESIONALES					
Tipo de competencia	Competencias profesionales	Niveles			
		A	B	C	D
Competencias técnicas	Conocimiento de la industria y el mercado				
	Profundidad en el conocimiento de los productos				
	Pensamiento conceptual				
	Búsqueda de información				

Fuente: Elaboración propia. Datos de Bunk, 1994; Capaldo, Volpe y Zollo, 1996; Alles, 2002, 2003a, 2003b.

En consecuencia, a partir de esta matriz individual se puede leer el conjunto de competencias profesionales relativas a la I+D en la MNC, además proporciona un perfil del ingeniero en I+D en la MNC y su nivel de desempeño de competencias profesionales.

3.5.6 Elaboración de la matriz grupal de competencias profesionales

Con base en la matriz individual de competencias profesionales de cada uno de los ingenieros en I+D de la MNC, el siguiente paso es seleccionar la técnica que apoya a la elaboración de la matriz grupal de competencias profesionales en las actividades en I+D como se presenta en este apartado.

Como resultado de cada una de las matrices de competencias profesionales individuales de los ingenieros en I+D se elabora la matriz grupal de competencias profesionales, es decir, es la representación promedio de todas las competencias profesionales de los ingenieros en I+D en la MNC. La matriz grupal de competencias profesionales es la memoria de la organización, un conjunto de referencias y categorías las cuales son el resultado de la apreciación de los ingenieros en I+D de la industria electrónica (Fletcher, 2000; Le Boterf, 2001).

La presentación de la matriz de competencias grupal se obtiene mediante el siguiente método: para obtener el promedio de la matriz grupal, primero es aplicar el valor a cada uno de los niveles, con la observación que el nivel mayor es A, se le asigna el valor mayor y a D el valor menor, entonces la asignación queda: A=6, B=5, C=4 y D=3; el segundo paso es integrar en una sola matriz los valores adjudicados a las competencias profesionales de cada uno de los ingenieros, el tercer paso es promediar el valor de cada una, como se observa a continuación:

Tabla 3.3 Matriz grupal de las competencias profesionales del ingeniero en I+D en la MNC

MATRIZ GRUPAL DE COMPETENCIAS PROFESIONALES EN I+D DE LA MNC														
Tipo de competencia	Competencias Profesionales	Niveles de las competencias profesionales Ing. A				Niveles de las competencias profesionales Ing. B				Niveles de las competencias profesionales Ing. N				Promedio
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	
		6	5	4	3	6	5	4	3	6	5	4	3	
Competencias técnicas	Conocimiento de la industria y el mercado													
	Profundidad en el conocimiento de los productos													
	Pensamiento conceptual													
	Búsqueda de información													

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Bunk, 1994; Capaldo, Volpe y Zollo, 1996; Alles, 2002, 2003a, 2003b.

En el cuarto paso se coloca una “X” en el nivel correspondiente de la matriz grupal que representa el promedio redondeado obtenido en cada una de las competencias profesionales de los ingenieros en I+D en la MNC, como se muestra en el siguiente ejemplo para las competencias técnicas:

Tabla 3.4 Promedio de los niveles de las competencias profesionales de los ingenieros en I+D en la MNC

MATRIZ GRUPAL DE COMPETENCIAS PROFESIONALES EN I+D DE LA MNC					
Tipo de competencia	Competencias profesionales	Niveles			
		A=6	B=5	C=4	D=3
Competencias técnicas	Conocimiento de la industria y el mercado	X			
	Profundidad en el conocimiento de los productos		X		
	Pensamiento conceptual			X	
	Búsqueda de información				X

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Bunk, 1994; Capaldo, Volpe y Zollo, 1996; Alles, 2002, 2003a, 2003b.

Para complementar el interpretación cualitativa de la matriz grupal, en cada una de las competencias profesionales se integra el discurso recuperado de las entrevistas realizadas con los gerentes vinculados con el departamento de I+D en la MNC (anexo 4, herramienta C) y el jefe del departamento de recursos humanos (anexo 5, herramienta D) para proveer de mayor solidez a los resultados en base a otras perspectivas de los actores vinculados con el departamento o las actividades en I+D.

En las siguientes columnas se colocan los posibles impactos de la transferibilidad⁹⁶ de estas competencias por los ingenieros en I+D en la MNC, de tal manera, que se facilita la selección de estrategias de acuerdo con los resultados que se quiera obtener en cada una de ellas. El procedimiento anteriormente descrito se realiza para cada una de las MNCs que se inserten en el marco teórico propuesto, en la tabla 3.5 se presenta el ejemplo de la matriz de competencias grupal:

Tabla 3.5 Ejemplo de la matriz de competencias profesionales en I+D en la MNC

COMPETENCIAS PROFESIONALES DE LOS INGENIEROS EN I+D EN LA MNC									
Clasificación	Competencias profesionales	Niveles				Resultados de la Transferibilidad de CP			
		A	B	C	D	I	E	S	C
Competencias técnicas	Conocimiento de la industria y el mercado					I	E		C
	Profundidad en el conocimiento de los productos					I	E		C
	Pensamiento conceptual					I	E		C
	Búsqueda de información					I	E	S	C
Competencias metodológicas	Orientación a los resultados					I	E		
	Orientación al cliente interno y externo					I	E	S	
	Metodología para la calidad					I	E	S	C
	Resolución de problemas comerciales					I	E		C
	Innovación del conocimiento					I	E		C
	Aprendizaje continuo					I	E	S	C
	Habilidad analítica					I	E		C
	Conocimiento inteligente					I	E		C
	Herramientas al servicio del negocio					I	E		C
Adaptabilidad al cambio					I	E		C	
Competencias participativas	Trabajo en equipo centrado en objetivos					I	E	S	C
	Colaboración					I	E	S	C
	Competencias de los profesionales del conocimiento					I	E	S	C
	Comunicación para compartir conocimientos					I	E	S	C
	Liderazgo					I	E	S	
	Empoderamiento					I	E	S	
	Credibilidad técnica					I	E	S	
	Capacidad de planificación y de organización					I	E	S	C
	Presentación de soluciones comerciales					I	E	S	C
Competencias sociales	Nivel de compromiso - Disciplina personal - Productividad					I	E		C
	Iniciativa					I	E		C
	Perseverancia					I	E		
	Flexibilidad					I	E	S	C
	Responsabilidad personal					I	E	S	C
	Apoyo a los compañeros (trabajadores del conocimiento)					I	E	S	
	Desarrollo de redes inteligentes					I	E	S	C
	Conciencia organizacional					I	E		

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Bunk, 1994; Capaldo, Volpe y Zollo, 1996; Alles, 2002, 2003a, 2003b.

⁹⁶ Estos resultados se derivan de un análisis cualitativo entre las definiciones de los resultados del modelo propuesto en el capítulo 2 y las definiciones de Alles (2002, 2003a, 2003b). Estos impactos varían de acuerdo a los individuos, el contexto y las tecnologías involucrados en el proceso de transferibilidad, en algunos casos se puede obtener sólo un resultado y en otros casos se pueden obtener todos.

3.6 Estrategia metodológica

En este apartado se incluye la estrategia abordada para contactar a las MNCs que tengan actividades o un centro de I+D, a las asociaciones o cámaras vinculadas con las MNCs y actores vinculadas a ellas; los resultados de estos encuentros se documentan en los dos capítulos siguientes.

3.6.1 Selección de casos y entrevistas realizadas

Esta sección se presenta la estrategia aplicada en el municipio de Tijuana y Mérida, se presentan el número de entrevistas realizadas en cada municipio; para fines de este proyecto se seleccionó el sector electrónico porque en ambos municipios se establecieron las MNCs. Es importante mencionar que la justificación de los municipios seleccionados se presenta en los capítulos 4 y 5 que señalan diversos elementos regionales, sectoriales, organizacionales, e históricos como puntos contrastables entre los municipios, además de la disponibilidad de las empresas para la aplicación de las herramientas.

- Tijuana

De acuerdo con el directorio de la industria maquiladora en Tijuana proporcionado por la Asociación de la Industria Maquiladora en Tijuana (AIM) se seleccionó un grupo de MNCs relacionadas con la industria electrónica para implementar las herramientas previamente descritas. Se contactaron en total doce plantas de las cuales siete se negaron a la aplicación de las herramientas debido a que: no se encontraban laborando, no tenían actividades de I+D o el gerente de recursos humanos canalizó el proyecto a otro departamento del que nunca se obtuvo respuesta.

En las otras cinco plantas se tuvo diversos acercamientos a través de diferentes medios como correo electrónico, teléfono y presentaciones del proyecto en el corporativo para su aprobación y al finalizar solamente en dos se obtuvieron respuestas afirmativas, incluso con visitas a la planta y al laboratorio de I+D, explicación detallada de la tecnología, equipos electrónicos, procesos y amplia disponibilidad de compartir información pertinente al proyecto.

Para el primer caso Acústica Digital de la rama electrónica diseña aparatos auditivos y tiene un centro establecido de I+D en Tijuana, el número total de entrevistas⁹⁷ se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 3.8 Entrevistas realizadas en Acústica Digital, Tijuana

Entrevistas realizadas en Acústica Digital					
	Nombre	Cargo	Departamento	Fecha de la entrevista	Duración
1	Lic. Pacheco	Sub-Gerente de Recursos Humanos (Assistant)	Recursos Humanos	25/08/2009	28 min 44 seg
2	Ing. Basto	Ing. Mecánico de Diseño	I+D	28/08/2009	31 min 15 seg
3	Ing. Gaxiola	Ing. Diseño Electrónico	I+D	28/08/2009	24 min 56 seg
4	Ing. Arguelles	Ing. Diseño Electrónico	I+D	28/08/2009	26 min 18 seg
5	Ing. Cabrera	Quality Assurance Assistant Manager	Control de Calidad en I+D	24/08/2009	31 min 32 seg
6	Ing. Navarrete	RF Design Engineer	I+D	24/08/2009	34 min 27 seg
7	Ing. Franco	Engineering Manager	Jefe de I+D	24/08/2009	36 min 13 seg
8	Ing. Ramírez	PCB Designer	I+D	21/08/2009	34 min 41 seg
9	Ing. Gallegos	QA - LAB Acoustical	I+D	21/08/2009	32 min 34 seg
10	Ing. Estrada	Ingeniero de Calidad de Software / Software Quality	Control de Calidad en I+D	21/08/2009	34 min 36 seg

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Acústica Digital, 2009.

Para el segundo caso Mecatrónica del Noroeste de la rama electrónica elabora transformadores electrónicos, y realiza actividades de I+D en Tijuana, el número total de entrevistas se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 3.9 Entrevistas realizadas en Mecatrónica del Noroeste, Tijuana

Entrevistas realizadas en Mecatrónica del Noroeste					
	Nombre	Cargo	Departamento	Fecha de la entrevista	Duración
1	Lic. Torres	Subcontador y Nóminas	Recursos Humanos	11/08/2009	19 min 14 seg
2	Ing. Abitia	Ing. de Manufactura	I+D / Manufactura	11/08/2009	1 hora 4 minutos
3	Ing. Escalante	Supervisor de Ingeniería	Jefe de I+D / Manufactura	11/08/2009	40 min 6 seg
4	Ing. Solís	Ing. de Manufactura	I+D / Manufactura	11/08/2009	39 min 44 seg
5	Ing. Canché	Ing. de Manufactura	Manufactura	11/08/2009	28 min 2 seg

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Mecatrónica del Noroeste, 2009.

⁹⁷ Para la identificación de las MNCs y de los ingenieros entrevistados se utilizaron nombres ficticios, con lo que se pretende guardar el anonimato.

Durante este período se contactó primeramente a las MNCs y asociaciones en Tijuana, pero conforme se prolongaron los períodos para obtener una aceptación de la implementación de las herramientas en las MNCs, se modificó la estrategia con el municipio de Mérida, por lo que adelanto el envío de los guiones y se trabajó el período de aceptación en paralelo con el municipio de Tijuana.

Por otra parte, se contactaron en total 4 asociaciones en Tijuana, PRODUCEN, Centro de Inteligencia Estratégica con el Director General Mtro. Saúl de los Santos, la Asociación de la Industria maquiladora de Exportación (AIM) a cargo de la dirección de la Lic. Magnolia Pineda; otra entrevista fue con la Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información (CANIETI) en donde se entrevistó a la Lic. Karla Bautista Corona y con el Ing. Jorge Vázquez ex - Presidente de CANIETI, además se asistió al evento de la CANIETI denominado “Foro de la Industria Electrónica en Tijuana” el 21 de Agosto, se escucharon diversas ponencias de las MNCs invitadas. Y por último, se obtuvo la entrevista con el Tecnólogo Horman Millán debido a la estrecha relación y amplia experiencia con los temas abordados en el proyecto. El número total de entrevistas en las asociaciones y actores vinculados con el tema en Tijuana se presenta en el cuadro 3.10.

Cuadro 3.10 Entrevistas realizadas en asociaciones vinculadas con la I+D en la MNC, Tijuana

Entrevistas realizadas en asociaciones vinculadas con la I+D en la MNC en Tijuana					
	Nombre de la Asociación / Cámara / Dependencia	Nombre	Cargo	Fecha de la entrevista	Duración
1	Asociación de la Industria Maquiladora de Exportación de Tijuana (AIM)	Lic. Magnolia Pineda Ramírez	Director	10/08/2009	46 min 1 seg
2	PRODUCEN	Mtro. Saúl De los Santos G.	Director	06/08/2009	33 min 14 seg
3	Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de	Lic. Karla Bautista Corona	Directora Regional	05/08/2009	1 hr 2 seg
4	Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información (CANIETI sede Noroeste)	Ing. Jorge Vázquez	Exdirector de CANIETI	05/08/2009	32 min 27 seg
5		Ing. Horman Millán Sánchez	Ex Jefe de ingeniería de SONY	26/08/2009	39 min 24 seg

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Trabajo de campo, 2009.

- Mérida

Al principio se contactaron 3 asociaciones en Mérida y la MNC a las que se les envió los instrumentos que les correspondían, la selección del caso es resultado de las diversas investigaciones en la región que apuntan la abundancia en el rubro textil y otras rubros secundarios como el joyero, el mueblero, el aeroespacial y el electrónico, por lo que se contempló solamente el caso de Elecmag que estaba documentado.

Por otra parte se recopiló la información con los actores o asociaciones pertinentes sobre las características de la región y denotar aquellos puntos de innovación aún no documentados y las características generales de los mismos, para destacar la presencia de otros puntos de innovación a los que actualmente se les apoya. Durante este período se contactó en primer lugar a las MNCs y asociaciones empresariales en Mérida, para elaborar la agenda con las citas pertinentes y se adoptó la estrategia de contactar expertas en el tema como las investigadoras: Dra. Beatriz Torres del Centro de Investigaciones Regionales – Unidad Sociales (CIR) y Dra. Ana García del Centro Peninsular en Humanidades y Ciencias Sociales. (CEPHCIS) para que delinearan la situación actual de la MNC en el estado de Yucatán. El número total de entrevistas en las asociaciones en Mérida se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 3.11 Entrevistas realizadas en asociaciones vinculadas con la I+D en la MNC, Mérida

Entrevistas realizadas en asociaciones vinculadas con la I+D en la MNC en Tijuana					
	Nombre de la Asociación / Cámara / Dependencia	Nombre	Cargo	Fecha de la entrevista	Duración
1	Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información (CANIETI - Sede Sureste)	Ing. Martha E. Ortega Ríos-Covián	Directora adjunta	08/09/2009	39 min 54 seg
2	Asociación de Maquiladoras de Exportación de Yucatán (AMEY)	Lic. Román Zabaleta Laviada	Director	07/09/2009	54 min 5 seg
3	Cámara Nacional de la Industria de Transformación (CANACINTRA)	Ing. Luis Felipe Riancho Cámara	Consejero Delegado	25/09/2009	33 min 31 seg
4	Consejo de la Industria de la Tecnología de la Información de Yucatán, AC. (CITI Yucatán)	Arq. Claudia Romero Hidalgo	Directora del CITI	24/09/2009	1 hr 8 min 8 seg
5	Instituto para la Innovación, Calidad y Competitividad (INICC)	Lic. Juan José Tun Cosío, MTI	Jefe de depto., Subdirección de Mejora Regulatoria	08/09/2009	1 hr 21 min 29 seg
		I.S.C. Fernando Ortiz Castillo	Jefe de Innovación Gubernamental		
6	CIR - Unidad ciencias Sociales	Dra. Beatriz Torres Góngora	Investigadora (UADY)	27/01/2009	39min 25seg
7	Maquiladora de productos de ortodoncia (ORMEX)	Ing. David Alpízar Carrillo	Gerente General	10/09/2009	1 hr 18 min 19 seg

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Trabajo de campo, 2009.

Para la selección de los casos el primero, es una de las empresas con más antigüedad en la región, aproximadamente con doce años y realizan actividades en I+D, la planta actualmente tiene presencia internacional, aunque la matriz es mexicana. Para el segundo caso Trans-Sur,⁹⁸ se deriva de una maquiladora previa con capital americano y posteriormente fue adquirida por accionistas de la región.

⁹⁸ Nota metodológica: De acuerdo con el director general de Trans-Sur es de capital 100 por ciento mexicano, por lo que no entraría en la definición de MNC., sin embargo, de acuerdo con algunos ingenieros que trabajan en Trans-Sur, la MNC mantiene aún nexos con inversionistas extranjeros que tienen una participación minoritaria a través de la maquinaria con la que se labora, debido a que cuando se instaló la planta en Mérida la inversión de capital fue extranjera, por tal motivo se ha decidido incluirla en la investigación.

Para el primer caso Elecmag, de la rama electrónica, produce transformadores electrónicos, y tiene un centro de I+D en Mérida, el número total de entrevistas se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 3.12 Entrevistas realizadas en Elecmag, Mérida

Entrevistas realizadas en Elecmag					
	Nombre	Cargo	Departamento	Fecha de la entrevista	Duración
1	Ing. Ascorra	Ing. de Diseño	I+D / Manufactura	02/10/2009	24 min 59 seg
2	Ing. Herbert	Ing. de Diseño	I+D	02/10/2009	34 min 09 seg
3	Ing. Alcocer	Ing. de Diseño	I+D	01/10/2009	38 min 47 seg
4	Ing. Celis	Ing. de Diseño	I+D	01/10/2009	24 min 36 seg
5	Ing. Aguilar	Ing. de Diseño	I+D	02/10/2009	28 min 07 seg
6	Ing. Cervantes	Ing. de Diseño	I+D	01/10/2009	33 min 04 seg
7	Ing. Zapata	Gte. de Aseguranza de Calidad	Aseguranza de Calidad	02/10/2009	29 min 17 seg
8	Ing. Soberano	Gte. de Diseño	Jefe de I+D	02/10/2009	25 min 20 seg
9/10	Lic. Moguel y Lic. Abadía	Supervisora de RH / Gerente de RH	Recursos Humanos	02/10/2009	40 min 14 seg

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Trabajo de campo, 2009.

Para el segundo caso Trans-Sur de la rama electrónica produce transformadores electrónicos, productos hidráulicos-electrónicos y realiza actividades de I+D en Mérida, el número total de entrevistas se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 3.13 Entrevistas realizadas en Trans-Sur, Mérida

Entrevistas realizadas en Trans-Sur				
Nombre	Cargo	Departamento	Fecha de la entrevista	Duración
Ing. Quintal	Director de Operaciones	I+D / Manufactura	06/10/2009	28 min 18 seg
Ing. Bates	Jefe de Almacén y Comercio Exterior	Almacen / Logística	06/10/2009	21 min 6 seg
Ing. Díaz	Control de Calidad	Control de Calidad	06/10/2009	19 min 54 seg
Ing. Salazar y Asist. Bretón	Asesor Comercial	Mercadotecnia	06/10/2009	38 min 29 seg
Ing. Domínguez	Jefe del Depto. de Ingeniería	I+D / Manufactura	06/10/2009	37 min 39 seg
Ing. Lutz	Ing. de Muestras	I+D / Manufactura	06/10/2009	21 min 41 seg
Ing. Magaña	Aux. de Ingeniería	I+D / Manufactura	06/10/2009	34 min 15 seg
Lic. Gamboa	Jefe de Recursos Humanos	Recursos Humanos	06/10/2009	21 min 48 seg
Ing. Díaz	Director General	Director de Trans-Sur / I+D	06/10/2009	11 min 10 seg
PhD. Jerry Morgan / Consultant	Cliente		06/10/2009	11 min 42 seg

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Trabajo de campo, 2009.

En este capítulo se integró la metodología de la investigación en la que se sustenta para la comprobación de la hipótesis y las variables que la componen. También se describieron las diversas herramientas con las que se recopila la información necesaria para la matriz de las competencias profesionales y la configuración del sistema sociotécnico de la I+D, de tal manera, que el análisis en conjunto se integra en una postura holística para responder ¿En las MNCs, en particular las maquiladoras de Tijuana y Mérida, se realiza la transferibilidad de sus competencias profesionales por los ingenieros en I+D?

En el siguiente nivel de análisis se realiza la comparación interfirma local en las MNCs de cada municipio para señalar las estrategias y elementos sociotécnicos que hacen posibles la transferibilidad de las competencias profesionales por el ingeniero, asimismo, las barreras y los elementos sociotécnicos desfavorables, complementado con las experiencias de los actores y asociaciones del municipio.

En el último nivel de análisis se realiza la comparación interfirma en ambas regiones con el propósito de acercarse a algunos elementos comunes o diferentes en los dos municipios, este análisis comparativo se restringe a integrar aquellos elementos que se vinculan directamente con I+D en la MNC para ampliar la perspectiva y las opiniones sobre las influencias de la región y los impactos de la transferibilidad de las competencias profesionales de acuerdo con los señalamientos en los discursos de los ingenieros, gerentes, actores y asociaciones. Por consiguiente los capítulos 4 y 5 se presentan los resultados recopilados⁹⁹ en el trabajo de campo en ambos municipios.

⁹⁹ El número de los entrevistados y la duración de las entrevistas en cada una de las MNCs varían de acuerdo a la disponibilidad de tiempo o de respuesta del ingeniero, por lo que los resultados presentan las limitaciones correspondientes con la información proveída en ambos municipios.

PARTE III. Tijuana y Mérida: diferentes configuraciones sociotécnicas para la transferibilidad de las competencias profesionales

CAPÍTULO 4. Tijuana: los ingenieros que abren las posibilidades en la configuración sociotécnica de la I+D en la MNC para la transferibilidad de sus competencias profesionales

En la primera parte de este apartado se presentan las características de la I+D en territorio mexicano a través de la Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación en el Sector Manufacturero (ENESTYC) que proporciona datos estadísticos sobre las actividades de I+D en las subsidiarias de la MNC, la transferencia de tecnología y los cambios en las estructuras organizacionales. En la segunda parte de este apartado se delinear los factores del desarrollo industrial en el del municipio de Tijuana, a través de las diversas investigaciones que se han realizado en esta región fronteriza y entrevistas complementarias con las instituciones vinculadas con este sector.

En la tercera parte se presenta la recopilación del trabajo de campo en dos subsidiarias de las MNCs¹⁰⁰ del sector electrónico a través de la postura holística que se ha adoptado para la transferibilidad de las competencias profesionales de los ingenieros, en consecuencia, se presentan los delineamientos de las estrategias y barreras para la transferibilidad de las competencias profesionales en el sistema sociotécnico de cada una. En el siguiente apartado se integra después la matriz de las competencias profesionales de los ingenieros en la que se presentan los niveles detentados por los ingenieros y las estrategias que realiza el individuo para responder a los obstáculos en la I+D de la MNC o como estrategia de motivación por parte de la I+D, por último, se integran ambos señalamientos de la transferibilidad a través de un análisis que integre los niveles ontológicos región e I+D que inciden en el ingeniero para fomentar o restringir la transferibilidad de sus competencias profesionales.

¹⁰⁰ En esta investigación el término MNC se refiere a la pertenencia de una empresa a otra de orden global, el término subsidiaria se refiere a la posición que ocupa dentro de la jerarquía del corporativo global y el término maquiladora se refiere al régimen por el que se establecieron las subsidiarias de las MNCs en México.

4.1 Actividades de I+D en las MNCs en México

En este apartado se presentan las características de la I+D en México con el objetivo de documentar datos cuantitativos sobre estas actividades que señalan la tipología de I+D realizada por las MNC, la inversión en estas actividades, certificaciones, características de las plantas que la realizan, entre otros datos, basados en la ENESTYC (2006) que proporciona datos estadísticos sobre las actividades de I+D en las MNCs, la transferencia de tecnología y los cambios en las estructuras organizacionales.

- Cambios organizacionales

En la tabla 4.1 de la ENESTYC (2006) se presentan los cambios que se han realizado en todo el país por las subsidiarias de las MNCs entre los que destacan: el control estadístico de procesos, que debido a su importancia se implementan en cualquier tamaño de subsidiaria, y lo secundan las estrategias enfocadas a la calidad y los sistemas justo a tiempo, a partir de estos números se percibe la perspectiva heredada de los sistemas organizacionales previos que se enfocaban en producto y proceso y distan del balance en los elementos sociotécnicos.

Tabla 4.1 Número de maquiladoras de exportación que hicieron cambios en la organización del trabajo de producción por principal cambio realizado, según tamaño

Principal cambio realizado	CHICO	MEDIANO	GRANDE	TOTAL
Sistema justo a tiempo	46	83	129	258
Control estadístico del proceso productivo	180	183	113	476
Rotación de puestos de trabajo	66	20	71	157
Formación de círculos de calidad, equipos y/o células de trabajo	82	104	169	355
Control total de calidad	196	172	376	744
Reordenamiento de equipo, maquinaria e instalaciones	20	63	34	117
Establecimiento de normas y procedimientos formales escritos	42	123	76	241
Se permite la participación de los trabajadores en la toma de decisiones en su materia de trabajo	46	0	12	58
Supervisión estricta de los trabajadores	88	0	7	95
Estándares de rendimiento	0	64	43	107
Otro	62	40	39	141
Total	828	852	1069	2749

Fuente: Elaboración propia. Datos de: ENESTYC, 2006.

- Cambios en las capacidades tecnológicas

Para contestar a la interrogante de ¿Cuáles han sido las razones porque se han implementado las tecnologías en los procesos productivos? Se hace referencia a la tabla 4.2, que recopila las respuestas de las MNCs que señalan el aumento en la productividad y en segundo lugar la calidad, de esto, se pueden derivar dos señalamientos: en una nueva configuración de la mano de obra o en una mayor simplificación de los procesos manuales pero con un número menor de mano de obra requerida.

Tabla 4.2 Número de maquiladoras de exportación que introdujeron maquinaria y/o equipo en el proceso productivo por principal efecto de la maquinaria y/o equipo, según tamaño

Efecto de la maquinaria y/o equipo	PEQUEÑO	MEDIANO	GRANDE	TOTAL
Cambio en la organización del trabajo	0	20	22	42
Cambio en el proceso productivo	0	83	147	230
Aumento en la gama de productos	62	103	54	219
Aumentos en la escala de producción	88	167	129	384
Mejora en la calidad de los productos	126	103	201	430
Reducción de costos laborales	0	21	22	43
Uso más eficiente de insumos	42	0	32	74
Aumento de la productividad	132	230	282	644
Otro	0	1	23	24
Ninguno	92	44	21	157
Total	542	772	933	2247

Fuente: Elaboración propia. Datos de: ENESTYC, 2006.

De acuerdo con este argumento, en la tabla 4.3 se observa un número mayor en la implementación de equipo manual, no obstante, se observa que, entre las estrategias organizacionales se han apoyado también en uso del equipo automático, maquinas herramientas y en menor número las herramientas computarizadas y robots que están destinadas en su mayoría a los procesos productivos:

Tabla 4.3 Número de maquiladoras de exportación que introdujeron maquinaria y/o equipo en el proceso productivo por principal tipo de esta maquinaria y/o equipo, según tamaño

Tipo de maquinaria y equipo	PEQUEÑO	MEDIANO	GRANDE	TOTAL
Equipo manual	66	209	128	403
Equipo automático	262	332	395	989
Máquinas herramientas	214	127	220	561
Máquinas herramientas de control numérico	0	63	63	126
Máquinas herramientas de control numérico computarizadas	0	41	124	165
Robots	0	0	3	3
Total	542	772	933	2247

Fuente: Elaboración propia. Datos de: ENESTYC, 2006.

Una delimitación importante en estas inversiones tecnológicas se observa en la tabla 4.4 en la que se observa que las MNCs invierten en actividades de innovación y tecnología, es decir, se observa una inversión en I+D y patentes que, aunque no son grandes inversiones, son números importantes que reflejan este cambio de perspectiva en este número pequeño de MNCs, incluso en las de menor tamaño:

Tabla 4.4 Porcentaje de los ingresos destinados a la inversión en tecnología en la maquila de exportación con participación de capital extranjero por año y tipo de inversión, según tamaño

Año y tipo de inversión	PEQUEÑO	MEDIANO	GRANDE	TOTAL
Compra de maquinaria y/o equipo	0.36	0.71	0.86	0.83
Investigación y/o desarrollo	0	0	0.04	0.03
Uso de patentes y marcas	0	0	0.03	0.02
Compra de patentes y marcas	0	0	0	0
Ingeniería básica y asesoría	0	0	0.04	0.03
Tecnología administrativa	0.02	0.01	0.1	0.09
Otro	0	0	0	0
Total 1999	0.38	0.73	1.06	1.01
Compra de maquinaria y/o equipo	1.45	2.13	0.86	1
Investigación y/o desarrollo	0	0	0.02	0.01
Uso de patentes y marcas	0	0	0.01	0.01
Compra de patentes y marcas	0	0	0	0
Ingeniería básica y asesoría	0	0	0.05	0.05
Tecnología administrativa	0	0.01	0.09	0.08
Otro	0	0	0	0
Total 2000	1.45	2.14	1.03	1.15

Fuente: Elaboración propia. Datos de: ENESTYC, 2006.

En este sentido, para señalar otras posibilidades implementa las MNCs en México para transferir la tecnología, se observa en la tabla 4.5 que las MNCs señalan como principal proveedor el corporativo como centro de mando de las subsidiarias, en segundo lugar a través de la contratación de expertos que posibilita un mayor impacto en el sistema social por los vínculos que se establecen entre los ingenieros, de igual manera, la participación en expos, ferias o conferencias especializadas posibilitan una transferibilidad interfirmas y, un último señalamiento, es respecto a la compra de patentes que, como un primer paso para la adquisición de tecnología es favorecedor, el caso contrario sería que fuera una práctica continua en la empresa, de tal manera, que no impulsaría al capital humano a desarrollar sus competencias profesionales y en menor posibilidad la transferibilidad.

Tabla 4.5 Número de maquiladoras de exportación por otras medidas más recurrentes para proveerse de tecnología, según tamaño

Otras medidas más recurrentes para proveerse de tecnología	CHICO	MEDIANO	GRANDE	TOTAL
Transferencia de paquetes tecnológicos de la empresa matriz	262	292	588	1142
Compra de paquetes tecnológicos	46	142	136	324
Literatura, asesoría o eventos especiales	484	250	189	923
A empresas consultoras	20	169	51	240
Otra	0	83	31	114
Ninguna	154	41	108	303
Total	966	977	1103	3046

Fuente: Elaboración propia. Datos de: ENESTYC, 2006.

En base al argumento anterior, en la tabla 4.6 se recopilan el número de maquiladoras que han realizado la transferencia de tecnología en sus procesos productivos y las que aún no la realizan, en donde, se puede observar que en su totalidad son más las maquiladoras que si han adoptado esta estrategia:

Tabla 4.6 Número de maquiladoras de exportación por condición de realización de transferencia y/o compra de tecnología, según tamaño

Condición de realización de transferencia de tecnología	CHICO	MEDIANO	GRANDE	TOTAL
Si	412	603	660	1675
No	554	374	443	1371
Total	966	977	1103	3046

Fuente: Elaboración propia. Datos de: ENESTYC, 2006.

En este apartado se recopiló la información de la ENESTYC (2006) para conocer ¿Cuáles son los efectos o respuestas que buscan las MNCs cuando adquieren una maquinaria o equipo y los procesos productivos? ¿En dónde las implementa? También es interesante apuntar las fuentes para la adquisición de tecnología, que señalan, como una segunda opción, la contratación de expertos (*outsourcing*) para que les de tutorías o asesoramiento tecnológico, sin embargo, por la posición jerárquica que ocupan, aún son dependientes de las decisiones de del corporativo para la toma de decisiones.

- Actividades de I+D

En este apartado se señalan a través de los datos estadísticos las actividades de I+D en México, siendo estas actividades señaladas también en las investigaciones con enfoque cualitativo (Carrillo y Hualde, 1997), por lo que en los últimos datos recopilados en la ENESTYC (2006) se observa en la tabla 4.7, la implementación de estas actividades en las MNCs en diferentes regiones del país, en donde, los establecimientos de las subsidiarias de mayor tamaño, debido a sus capacidades y recursos, realizan en mayor número de estas actividades:

Tabla 4.7 Número de maquiladoras de exportación por condición de realización de investigación y/o desarrollo tecnológico, según tamaño

Condición de realización de investigación y/o desarrollo tecnológico	CHICO	MEDIANO	GRANDE	TOTAL
Si	288	213	380	881
No	678	764	723	2165
Total	966	977	1103	3046

Fuente: Elaboración propia. Datos de: ENESTYC, 2006.

Estas actividades de I+D, en algunas ocasiones, se implementan debido a que se ha capacitado al personal con anterioridad para que incursionen en ellas, de esta manera, tratan de eliminar las posibilidades de fracaso o errores y que el personal elimine la ambigüedad y las asimile en la cotidianeidad de sus funciones, como se observa en la tabla 4.8:

Tabla 4.8 Número maquiladoras de exportación que llevaron a cabo investigación y/o desarrollo tecnológico por condición de haber proporcionado capacitación durante el año 2000, según tamaño

Condición de proporcionar capacitación formal	CHICO	MEDIANO	GRANDE	TOTAL
Si	288	171	373	832
No	0	42	7	49
Total	288	213	381	881

Fuente: Elaboración propia. Datos de: ENESTYC, 2006.

En la tabla 4.9 se observan el lugar en donde se realiza la I+D en las MNCs, en primer lugar, se realiza mayor investigación (*in house*) y el segundo lugar señalado son las filiales, las colaboraciones con las instituciones educativas son mínimas, aunque, un punto a interesante para investigar, serían las razones por las que aún no realizan los proyectos de colaboración en México y articular los mecanismos necesarios que fortalezcan los vínculos educativos, allende las prácticas profesionales que realizan los estudiantes en los últimos semestres de su formación profesional, los resultados se presentan a continuación:

Tabla 4.9 Número de maquiladoras de exportación que realizaron investigación y/o desarrollo tecnológico por lugar en dónde se realizó principalmente la investigación y/o desarrollo tecnológico, según tamaño

Lugar en donde se realizó principalmente la investigación y/o desarrollo tecnológico	CHICO	MEDIANO	GRANDE	TOTAL
En el establecimiento	154	189	237	580
En una filial nacional	0	0	18	18
En una filial extranjera	88	24	113	225
En universidades o centros tecnológicos públicos	0	0	1	1
En universidades o centros tecnológicos privados	0	0	0	0
En universidades o centros tecnológicos extranjeros	0	0	0	0
En empresas consultoras nacionales	0	0	2	2
En empresas consultoras extranjeras	0	0	6	6
Otro	46	0	3	49
Total	288	213	380	881

Fuente: Elaboración propia. Datos de: ENESTYC, 2006.

En la tabla 4.10 se especifica ¿En cuál elemento vinculado con el producto o proceso se realizó la I+D en la MNC?, en donde, de manera paulatina se ve la realización de estas actividades, sin embargo, deben de considerarse teniendo en cuenta la importancia competitiva que le otorgan a la subsidiaria y, aún más, a la disponibilidad de capital humano que se necesita para realizar estas actividades, por lo que es necesario reforzar estas actividades en las subsidiarias que las realizan e impulsarlas en las que están en posibilidades de realizarlas o aún no las implementan.

Tabla 4.10 Número de maquiladoras de exportación que realizaron investigación y/o desarrollo tecnológico por lugar en donde se realizó principalmente la investigación y/o desarrollo tecnológico, según tipo de investigación

Lugar en donde se realizó principalmente la investigación y/o desarrollo tecnológico	Tipo de investigación y/o desarrollo tecnológico					TOTAL
	Diseño de nuevos productos	Mejora de los procesos	Mejora de la calidad de los productos	Diseño / Mejora / Fabricación de maquinaria y /o equipo	Otra	
En el establecimiento	136	201	159	80	4	580
En una filial nacional	13	4	1	0	0	18
En una filial extranjera	78	17	98	32	0	225
En universidades o centros tecnológicos públicos nacionales	0	0	1	0	0	1
En universidades o centros tecnológicos privados nacionales	0	0	0	0	0	0
En universidades o centros tecnológicos extranjeros	0	0	0	0	0	0
En empresas consultoras nacionales	0	0	2	0	0	2
En empresas consultoras extranjeras	1	4	0	1	0	6
Otro	0	47	1	1	0	49
Total	228	273	262	114	4	881

Fuente: Elaboración propia. Datos de: ENESTYC, 2006.

En las tablas 4.10 y 4.11 se presentan los mismos resultados, la diferencia es que la tabla 4.11 señala el tamaño de las empresas en donde se realizan en un número mayor las actividades de I+D, de nuevo, se resaltan las MNCs de mayor tamaño, por otro lado, también se observan otras actividades vinculadas como: la mejora de procesos, la calidad de los productos y el manejo de la tecnología; como etapas propulsoras hacia actividades más complejas o con mayor valoración intrafirma.

Tabla 4.11 Número de maquiladoras de exportación que realizaron investigación y/o desarrollo tecnológico por tipo de investigación y/o desarrollo tecnológico, según tamaño

Tipo de investigación y/o desarrollo tecnológico	CHICO	MEDIANO	GRANDE	TOTAL
Diseño de nuevos productos	46	85	157	228
Mejora de los procesos	46	85	142	273
Mejora de la calidad de los productos	154	61	47	262
Diseño / Mejora / Fabricación de maquinaria y/o equipo	42	41	31	114
Otra	0	1	3	4
Total	288	213	380	881

Fuente: Elaboración propia. Datos de: ENESTYC, 2006.

En este apartado se presentó, por medio de las estadísticas en las MNCs, la realización de las actividades de I+D en las subsidiarias que están en México, por consiguiente, resulta un dato relevante para el sustento teórico cualitativo de esta investigación, así como, para que se tenga una perspectiva del tipo de I+D y las razones por las que decidieron implementarla, con este argumento en el siguiente apartado, se presentarán los datos de los certificados que obtiene el sistema social integrado en estas actividades.

- **Certificación**

Este último apartado se refiere a la certificación de las competencias profesionales en las MNCs, que aún no es una práctica mayoritaria en las MNCs en México, posiblemente por: la poca difusión o el contenido de los programas, la vinculación de los instituciones de certificación con las subsidiarias, la necesidad de homogeneizar los certificados para que sean reconocidos por los diferentes sectores, el interés de los profesionistas o que, en el caso de las subsidiarias de innovación, tienen más valía su vinculación con centros o universidades para realizar la I+D, entre algunas posibilidades, que podrían dar una explicación de estos resultados. En la tabla 4.12 se muestra el conocimiento sobre los diferentes programas de certificación por las MNCs:

Tabla 4.12 Número de maquiladoras de exportación por conocimiento de algún programa institucional y tipo, según tamaño

Conocimiento de programas institucionales y tipo	PEQUEÑO	MEDIANO	GRANDE	TOTAL
Con conocimiento				
CONOCER	92	88	305	485
CIMO	196	148	348	692
COMPITE	310	83	145	538
CRECE	88	80	113	281
FIDECAP	0	0	35	35
FAMPYME	46	61	14	121
MEX-EX	20	20	51	91
PATCI	0	0	38	38
PMT	0	20	14	34
PCI	0	0	13	13
PAIDEC	0	0	15	15
OTRO	0	42	49	91
Sin conocimiento				
CONOCER	438	186	235	859
CIMO	334	126	192	652
COMPITE	220	191	395	806
CRECE	442	194	427	1063
FIDECAP	530	274	505	1309
FAMPYME	484	213	526	1223
MEX-EX	510	254	489	1253
PATCI	530	274	502	1306
PMT	530	254	526	1310
PCI	530	274	527	1331
PAIDEC	530	274	525	1329
OTRO	530	232	491	1253

Fuente: Elaboración propia. Datos de: ENESTYC, 2006.

De acuerdo con estos datos, es evidente el número de MNCs que desconoce los programas gubernamentales para certificar a su personal que las que sí certifican, son datos relevantes para la MNC y el individuo porque se enuncian deducciones como: la falta de difusión de los programas, el poco interés por las MNCs por certificar su personal, la ignorancia de las competencias profesionales que detenta el personal en las MNCs, la articulación debida de estos programas, la insuficiencia por satisfacer las particularidades de certificación de las MNCs, por mencionar algunas; por lo que serían, interesante ahondar en estos cuestionamientos.

En líneas generales, en este apartado se integraron los datos que provee la ENESTYC (2006) para enmarcar las actividades de I+D en México y tener una perspectiva más amplia de lo que sucede en la generalidad de las MNCs, de tal manera, que ya no son actividades aisladas, sino que van adquiriendo, de manera paulatina, importancia en este sector.

En este contexto, en el siguiente apartado, se presentan las investigaciones que se han realizado en el primer municipio seleccionado: Tijuana. Se presentan las etapas de la reestructuración industrial en las MNCs en el municipio de Tijuana, los cambios tecnológicos, las certificaciones, entre otros señalamientos, así como, las investigaciones sobre las competencias profesionales de los ingenieros en I+D.

4.2 Escenario previo a la I+D en Tijuana

La región en la que se integran las MNCs del ramo electrónico que se seleccionaron se encuentran en el municipio de Tijuana, entonces, el objetivo de este apartado es presentar un panorama del contexto regional previo a la implementación de la I+D, las políticas industriales que fomentaron el establecimiento de las MNCs bajo el régimen maquilador en la zona fronteriza, la reestructuración en el aparato productivo que ha tenido que adaptarse con los cambios requeridos por el mercado global y los sectores que han realizado actividades de innovación, entre ellos el sector electrónico, por último se subraya la perspectiva de la MNC hacia el ingeniero como pieza central de la ejecución exitosa de las actividades de innovación.

Las MNCs hacen uso del esquema de subcontratación para trasladar todo o parte de su proceso productivo, de esta manera, a principios de los años sesenta bajo el nombre de maquila¹⁰¹ llega este esquema a México, incrementando su importancia en diversas regiones, primero en la región fronteriza y posteriormente al centro y sur del país (Vargas, 2001).

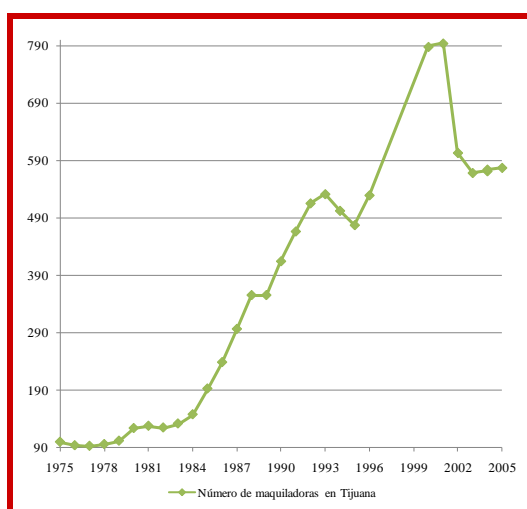
En este contexto en la frontera norte de México, por un lado, se enfrentaba con el grave problema de desempleo debido a la terminación del Programa de Braceros¹⁰² en 1964. Por el otro lado, debido al problema de las presiones competitivas en los países desarrollados, las empresas deciden relocalizar segmentos o fases de diversos procesos productivos (Belberdos, Carree y Lokshin, 2004).

¹⁰¹ Las maquiladoras son un conjunto de plantas manufactureras que se adscriben a un régimen arancelario específico para obtener una serie de ventajas para la exportación; tan pronto como se observa con cierto cuidado lo que ocurre en el interior de este conjunto, se pueden encontrar actividades tan disímiles como la fabricación de encendedores y la reparación de aviones, la manufactura de televisores y el ensamblaje de palos de golf (Contreras, 2000:45).

¹⁰² Programa instituido por el gobierno mexicano y norteamericano que empleaba la mano de obra campesina para trabajar en los campos agrícolas norteamericanos debido a la Segunda Guerra Mundial.

Entre las diversas estrategias implementadas por el gobierno mexicano propone el Programa de Industrialización Fronteriza¹⁰³ como una solución al desempleo, la competencia en los mercados y como un instrumento de las estrategias de desarrollo de la región. Como resultado, se señala por el lado americano el empleo de mano de obra barata para disminuir sus costos de producción y por el lado mexicano la creación de empleos, divisas y el fortalecimiento del mercado interno, por consiguiente comienza el arribo de las plantas maquiladoras (Carrillo, 1986), en la siguiente gráfica se observa el incremento del número de establecimientos de las subsidiarias desde los años setenta en el municipio de Tijuana, siendo reconocido como uno con mayor número de plantas.

Gráfica 4.1 Número de establecimientos de la industria maquiladora en el municipio de Tijuana



Fuente: Elaboración propia. Datos de: INEGI 1989, 1994, 2007.

Entre las condiciones establecidas por el programa se estipulaba: el asentamiento de la maquiladora en los terrenos rentados de los parques industriales destinados para estas plantas, la participación del capital extranjero no excediera el límite de 49 por ciento; por lo que en los años posteriores se modificaron estas condiciones permitiendo: una participación del capital extranjero del 100 por ciento y que los terrenos podían ser adquiridos por los inversionistas (Carrillo, 1986).

¹⁰³ Carrillo (1986) señala que el nombre previo de este programa fue “Programa de aprovechamiento de la mano de obra sobrante a lo largo de la frontera con Estados Unidos”, como una estrategia para disminuir el problema de desempleo en la región, que le permitía a las subsidiarias de las MNC s que se dedicaban al procesamiento productivo de materias primas y bienes intermedios para su exportación, establecerse bajo el régimen maquilador.

Durante su trayecto histórico, cabe resaltar los obstáculos que la industria maquiladora en Tijuana ha atravesado como: los diversos embates económicos debido a su dependencia con el mercado estadounidense, la aplicación de las reglas de origen del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) y la condición de “empresas nacionales”; dieron como resultado, la incertidumbre jurídica y la arancelaria, el incremento en los costos de producción y el número de las exportaciones de otros países, como China y Centroamérica, hacia Estados Unidos (Carrillo y Gomis, 2007b).

Casi una década después los trámites aduanales y administrativos fueron flexibilizados para la venta de los productos en el mercado nacional, el establecimiento de la Industria Maquiladora de Exportación (IME) fue evidente a lo largo del territorio mexicano, sin embargo, se encuentra un mayor número de plantas maquiladoras en la frontera del país, en donde, Tijuana es uno de los dos grandes centros urbanos receptores de empresas maquiladoras y tiene la segunda mayor concentración de trabajadores ocupados. También se han realizado investigaciones que señalado el cambio en la perspectiva sobre las maquiladoras, considerándolas como un factor de desarrollo industrial, es decir, surgió una nueva redefinición del concepto maquilador en las que se les considera como instrumentos de transferencia tecnológica (Contreras, 2000).

Es a partir de este segundo patrón de subcontratación que las plantas maquiladoras con frecuencia atraen la localización de industrias de apoyo para sus actividades de manufactura como Ford Motor Company, Zenith, Chrysler, Thompson-RCA, General Electric, Honeywell, Packard Electric y Westinghouse cuya magnitud las ha convertido en verdaderos polos de desarrollo industrial (De la O, 2001).

4.2.1 Reestructuración productiva: del trabajo manual a la I+D

A finales de los años ochenta en México, la “producción global” transformó a la maquila tradicional a posmaquila, que implica trasladar todo el proceso productivo a procesos más integrados en la MNC, este proceso de reestructuración industrial se define como *la transformación de la estructura productiva mediante la modernización y flexibilización de su equipo, la sustitución de ramas tradicionales con alto coeficiente de empleo por líneas de*

tecnología muy elaboradas que conforman estructuras industriales sumamente competitivas, la reestructuración geográfica y de especialización por producto, el aumento de la investigación e innovación de productos y procesos, el mejoramiento de su gestión financiera y la apertura al comercio internacional (Vargas, 2001: 60).

Con este argumento para responder a las demandas vertiginosas, las maquiladoras implementan estrategias corporativas, industriales, laborales, educacionales, entre otras, que conllevan diferentes procedimientos de adaptación y otras subsidiarias han desaparecido (Carrillo y Gomis, 2007b), es en este punto, del que se deriva la heterogeneidad de las maquiladoras, ya que los cambios no son de consenso general ni se realizan en los mismos períodos de tiempo debido a: los diferentes sectores, el tamaño de la planta, las decisiones de los corporativos que deciden establecerse en otros países o desaparecen a la subsidiaria o la subsidiaria articula diversas estrategias y las fusiones de las plantas en las regiones en donde se encuentran; por lo que a continuación se presentarán algunos puntos en los que se señalan las reestructuraciones implementadas por las subsidiarias de Tijuana.

- Organización

Con base en diversas investigaciones en este apartado se muestran las configuraciones organizativas adoptadas por las maquiladoras de Tijuana que han evolucionado en ambos elementos sociotécnicos, por la parte de la tecnología, al principio la mayoría de los procesos fueron manuales, en la siguiente etapa se implementa la automatización y por último se habla de centros de I+D; por la parte social parte desde una contratación de mano de obra no calificada hasta la presencia de ingenieros. A continuación se describen los cambios recopilados en diversas investigaciones.

La estructura organizacional de la industria maquiladora en Tijuana en los años setenta se destacó por plantas con largas líneas de ensamblaje manual, con un mínimo de equipo programable (Brown y Domínguez, 1989), trabajo intensivo, malas condiciones de trabajo, así como la escasa integración productiva nacional y regional (Carrillo y Hualde, 1997), en este argumento se puede señalar que las MNCs americanas del sector electrónico fueron las

promotoras de la subcontratación vertical, sin encadenamientos locales y basadas principalmente en el uso de un trabajo intensivo no calificado (Carrillo, 1997).

Esta estructura organizacional se mantuvo hasta los primeros años ochenta, después se inician el desarrollo y difusión de procesos de manufactura, automatización y de gestión flexible de la mano de obra (Contreras, 2000); en este acuerdo, las ramas dedicadas a la fabricación de autopartes y, de material y equipo electrónico comenzaron a introducir avances en materia tecnológica en algunos segmentos productivos.

En años posteriores con la modernización industrial, las MNCs promueven la reestructuración, como resultado de los cambios en los factores de competitividad, con base en los principios de flexibilidad que están dados por la combinación de: calidad, entrega, costos unitarios y uso flexible de la mano de obra (Contreras, 2000).

Las subsidiarias cuentan con pocas unidades de maquinaria microelectrónica en algún proceso o equipo con controles electrónicos (Brown y Domínguez, 1989), multicalificación y participación de los trabajadores, control de calidad, cero inventarios, control estadístico de procesos (*Statistical Process Control, SPC*), sistema justo a tiempo y relaciones interfirma (Wilson, 1996). En términos generales, se privilegian los aspectos de gestión de los recursos humanos como el mejor trato con el personal, el control indirecto del trabajo y la creación de mercados de trabajo internos.

Otras estrategias adoptadas para enfrentar la competitividad en el mercado, se ha señalado el establecimiento de centros técnicos por parte de firmas como Phillips y Samsung en Tijuana, además se han abierto departamentos de ingeniería avanzada y diseño en diversas empresas, las características principales son: orientación hacia la investigación, desarrollo y diseño (IDD), encadenamientos locales escasos, encadenamientos fuertes intrafirma y potencian las cadenas interfirma (Carrillo y Lara, 2003).

La proliferación de estos nuevos centros técnicos tiene un importante significado para México no sólo en términos de la creación de empleos calificados y de la generación de empresas que aportan mayores divisas, sino también por el desarrollo de la ingeniería industrial para la región fronteriza (Carrillo y Lara, 2003), también se señala que el principal vehículo de la modernización puede encontrarse en las firmas automotrices americanas y en las MNCs asiáticas, europeas y americanas especializadas en productos electrónicos de consumo como los televisores y los monitores de las computadoras (Carrillo, 1997).

Por su parte, Vargas (2001) apunta que para esta dinámica de los cambios técnicos y organizativos en las maquiladoras en Tijuana, un enfoque que puede aportar en la comprensión de la reestructuración industrial de la maquiladora es: el modelo sociotécnico, que da cuenta de una configuración productiva, tipos de gestión, autonomía organizativa, desarrollo de productos y operaciones de manufactura, transferencia, adaptación o generación de conocimiento, posibilidades de cambio técnico e innovación de procesos y productos, así como la prioridad del aprendizaje y la capacitación.

Compilando las etapas anteriores, se puede decir que las reestructuraciones en la maquiladora de Tijuana en los años setenta se centraron en la robotización, en la década de los ochenta en la organización, y en tiempos actuales en un sistema organizativo que permite gestionar adecuadamente la tecnología y la calidad, con base en: la eficiencia, la sensibilidad y el aprendizaje (Carrillo, 1997). Por lo tanto, en este apartado, se señalaron las estrategias de reestructuración que han adoptado las maquiladoras en Tijuana para ser competitivas en el mercado global, aunque como se indicó, no es un proceso que todas han implementado ni han pasado sucesivamente de una reestructuración a otra, como resultado las maquiladoras mantienen una estructura heterogénea y desarrollan trayectorias organizacionales diferentes.

- Tecnología

Las subsidiarias han adoptado la transferencia de tecnología¹⁰⁴ como otra estrategia para mejorar sus condiciones de competencia y, consolidar y prolongar su participación en el mercado global. Las investigaciones sobre los cambios tecnológicos, por los que atravesó la industria maquiladora en Tijuana, registran la evolución de los sistemas y la descripción de la complejidad e incertidumbre para la fuerza del trabajo y para la inversión en la misma (Lara, 1997), lo anterior es una respuesta asociada a las nuevas formas de operación de las grandes MNCs en el contexto de la economía global (Barajas, Rodríguez y Almaraz, 2007).

Las subsidiarias implementan las innovaciones tecnológicas en: los equipos, los procesos, los productos y los sistemas de información (Barajas, Rodríguez y Almaraz, 2007), en particular, para la industria maquiladora del televisor en Tijuana fueron señalados tres grandes cambios en el proceso como: el uso de la tarjeta impresa, la reducción del número de componentes y la difusión de las máquinas programables (Lara, 1997).

Otro estudio realizado por Wilson (1996) señaló que las maquiladoras con sistemas postfordistas basadas en el uso de computadoras en la producción se caracterizan por usar diseño asistido por computadora (*Computer Aided Design, CAD*) / Manufactura Asistida por Computadora (*Computer Aided Manufacturing, CAM*), controladores numéricos por computadora (*Computer Numerical Control, CNC*) y robots de todo tipo; cabe subrayar que estos cambios fueron adoptados por algunos sectores de la maquiladora como los sectores automotriz y electrónico, debido a que en algunas subsidiarias su base tecnológica es susceptible de adoptar procesos de flexibilización y otras subsidiarias son plantas de alta tecnología (De la O, 1994).

¹⁰⁴ Este concepto se comprenderá como transferencia de tecnología a la creación y desarrollo de habilidades y conocimientos por el contacto del personal con la tecnología y los procesos productivos. Mayor es la transferencia de tecnología cuando los procesos productivos y la tecnología es de punta y de alto nivel (Albornoz, 2000).

Estos cambios tecnológicos en las subsidiarias se analizaron por De la Garza (2006), con base en los datos recopilados en la ENESTYC 1998-2001, que señala que el 59.6 por ciento de la industria maquiladora declaró pagos por transferencia o compra de tecnología y, por el otro lado, 16.9 por ciento realiza I+D en su propio establecimiento (*in house*). Desde investigaciones previas, se documenta la I+D en las subsidiarias, en las que se señala que presentan un incremento de nivel tecnológico notable, esto se refiere, al uso de maquinaria compleja y diversa, en particular, a los sistemas electrónicos para el diseño de prototipos (Carrillo y Hualde, 1997).

En resumen, entre las implicaciones cualitativas de las transferencias tecnológicas, se señala la conducción hacia un ciclo de aprendizaje tecnológico conformado por: investigación, entendimiento, operacionalización, documentación, asimilación y mejoría de la tecnología implementada (Brown y Domínguez, 2004). En este sentido, Buitelaar, Padilla y Urrutia (1999) señalan que la transferencia de tecnología ha resultado en un aprendizaje logrado por ingenieros y técnicos de plantas maquiladoras a través del proceso de ensamble y manufactura del producto (uso de la maquinaria, manejo de procesos, control de calidad) y de la utilización de los sistemas de organización de la empresa y del trabajo.

- Capacitación

Para disponer de un capital humano acorde con sus necesidades las maquiladoras establecen la capacitación interna¹⁰⁵ o externa a lo largo de la trayectoria laboral del profesionista en la subsidiaria y con diferentes períodos de duración, por lo que en este apartado se presentan las investigaciones que señalan los diversos factores que han impulsado a la industria maquiladora a adoptar diferentes estrategias de formación a través de vínculos institucionales o privados.

¹⁰⁵ La definición adoptada de capacitación se refiere a la formación obtenida por medio de un programa tendiente a desarrollar competencias específicas para el desempeño de una determinada función (Vargas, Casanova y Montanaro, 2001:70).

Los cambios organizacionales y tecnológicos se reflejan en las denominadas: plantas innovadoras, desde el punto de vista de la investigación industrial son las más interesantes, porque: *se tienen ideas más precisas de las necesidades presentes de innovación, existen más requerimientos y más capacitación interna* (Hualde, 1994:173). Entre las principales razones para capacitar por parte de la industria maquiladora de Tijuana se señaló: como causa principal los requerimientos de los clientes, la deficiente preparación de los técnicos y de los profesionistas (Hualde y Carrillo, 2007).

Además, las maquiladoras en Tijuana no demuestran interés en la articulación con el sector educativo, en particular las MNCs, debido a: la incompatibilidad entre los perfiles que ofrece el sistema educativo, la desconfianza hacia estos centros de capacitación y la reticencia a invertir en la misma; por consiguiente, se desarrollan programas de capacitación de acuerdo con las necesidades particulares de la subsidiaria (Hualde, 2001b); para que los profesionistas en las MNCs adquieran sus competencias profesionales se implementan programas de capacitación interna..

Por otra parte, la capacitación externa en la industria maquiladora en Tijuana es impartida por centros escolares, consultores individuales, despachos de consultoría y academias privadas; además la oferta de este tipo de servicios se incrementa por la cercanía con Estados Unidos. La duración de los cursos es variable pueden ser de: un día, una semana, meses o se implementan programas de capacitación permanente (Hualde, 2001a), en un estudio reciente sobre la industria del televisor en Tijuana se señaló que se cuenta con programas de certificación de competencias laborales (Carrillo y Gomis, 2007a).

La capacitación externa en las subsidiarias se enfocan en cuestiones organizacionales desde el punto de vista: gerencial, de gestión de recursos humanos y de técnicas de calidad. En particular, los cursos sobre las técnicas de calidad se menciona: el control estadístico de procesos, la identificación, la comunicación, la autoestima, el desarrollo de recursos humanos, el análisis y la solución de problemas, la formación de jefes de grupo; o también pueden ser cursos estrictamente técnicos como los enfocados en el diseño o computación (Hualde, 2001a).

En relación con lo anterior el Centro de Investigación Tecnológica y Diseño, institución dependiente del Instituto Politécnico Nacional (CITEDI) en coordinación con la maquila del televisor en Tijuana impartió programas cortos de comprensión de la tecnología de televisión digital para apoyar a los grupos de diseño e ingeniería, también se ha impartido un diplomado para los ingenieros que laboran en ella y algunos ingenieros de las MNCs con origen de capital japonés fueron enviados a Japón; en este argumento aunado a la experiencia que van adquiriendo a lo largo de su trayectoria laboral, se evidenció que en México los ingenieros poseían competencias profesionales que les permitían a las empresas localizar nuevos procesos y productos cada vez más complejos y sofisticados (Carrillo y Hualde, 2007).

Resumiendo, ya sea que la capacitación impartida, por la industria maquiladora en Tijuana, sea interna o externa, formal o informal, es de importancia para los ingenieros de este municipio porque van acumulando competencias profesionales vinculadas con la empresa que los sitúan en condiciones de adaptabilidad a diferentes áreas de ingeniería y a diferentes tipos de procesos y de productos (Hualde, 2001a).

4.2.2 El sector electrónico: una apuesta a la I+D en la MNC

Las subsidiarias del sector electrónico representan el mayor porcentaje que realiza I+D, además de que es uno de los casos más representativos de tendencias de reestructuración tecnológica (De la O, 1994; Padilla y Juárez, 2007). Acorde con este argumento, a mediados de los años ochenta, se señala que en algunas plantas del sector electrónico se comienza a observar el uso de microtecnologías, recomposición en las funciones fabriles con mayores exigencias de calidad en la producción y la implementación de estrategias que permitían a los trabajadores que participen e involucren como resultado del cambio los métodos de administración del trabajo (Contreras, 2000).

Como resultado de lo anterior, es indiscutible señalar que aún dentro del sector electrónico hay heterogeneidad en las maquiladoras de Tijuana, puede dividirse en tres sectores o categorías, de acuerdo con su producción, que comprenden: las computadoras y semiconductores; diversos instrumentos y dispositivos de componentes electrónicos como: radios, televisores, dispositivos de comunicación e instrumentos; y tipos de producción restantes como: equipo eléctrico y de alumbrado, transformadores, motores, aparatos y similares (Sassen-Koob, 1986).

A partir de los años noventa se registran en las subsidiarias de la rama electrónica importantes plantas de alta tecnología, dinámicas, altos estándares de calidad, alta eficiencia productiva, competitivas y heterogéneas; entre las que se pueden contar: Texas Instruments, General Electric, Fairchild, Litton Industrias, Zenith, Motorola, Matsushita, Electrical, Inc., Sony, Hitachi, Seiko, Epson Corporation y Hewlett Packard (De la O, 1994).

En este sentido, la inversión en I+D por el sector electrónico es significativa y positiva de acuerdo al análisis realizado por Padilla y Juárez (2007), las actividades de I+D realizadas se enfocan principalmente a innovaciones de producto y proceso. Otro estudio investigación realizada en maquiladoras del televisor en Tijuana indicó que en áreas como la electrónica y electromecánica que utilizan tecnologías con diseños más complejos y con *software* especializado, se incorporan: creatividad, conocimiento y necesidades de aprendizaje en los estratos profesionales (Hualde, 2007).

En resumen la globalización de la I+D en las MNCs a través del régimen maquilador forma parte de un proceso paulatino de reestructuración tecnológica y organizacional de las empresas, el cual ha tenido impactos desde la diversificación del sector electrónico *per se*, capacitación interna o externa en los diferentes estratos del sector, vinculaciones con centros o instituciones públicas o privadas de formación, así como una adaptación, generación y actualización de las competencias profesionales de los ingenieros, siendo este último punto lo que se matizará en el siguiente apartado.

4.2.3 Las competencias profesionales de los ingenieros en I+D en las MNCs en Tijuana: estado del arte

El principal insumo de los centros de I+D para llevar a cabo los proyectos que se producen en la subsidiarias de tercera generación son, precisamente, los ingenieros y los técnicos (Carrillo y Hualde, 1997). En este sentido, se señala el caso de los jóvenes ingenieros mexicanos que encuentran en la maquiladora un sector dónde acumular conocimientos y realizar carreras profesionales que comienzan a consolidarse (Hualde, 1994).

Entonces, la relevancia de las funciones de los ingenieros radica en diversas razones porque: sirven como articulación entre la gerencia y los trabajadores; representan la columna vertebral de los recursos inmateriales, es decir, de las competencias profesionales y experiencias productivas; con frecuencia representan las fuerzas mejor preparadas y dispuestas para los cambios necesarios (Muñoz y Pries, 1995).

En investigaciones realizadas en la industria maquiladora en Tijuana, se analizaron sus reestructuraciones bajo el enfoque sociotécnico y se señaló la importancia de la conformación de un núcleo básico de ingenieros con las competencias profesionales requeridas en nuevas tecnologías como factor esencial de la I+D para: el diseño de un nuevo producto, el diseño de equipo de prueba para un nuevo producto, el aprendizaje para interactuar con otros y, propiciar una cultura de innovación (Vargas, 2001).

En conclusión, la implementación de I+D en las maquiladoras electrónicas en Tijuana, como parte de su proceso de reestructuración, para permanecer competitivas en el mercado globalizado, demandaron, por un lado, cambios dentro de las organizaciones como las técnicas flexibles de organización de la producción y los estándares y normas universales; y, por el otro lado, una generación de competencias profesionales en los ingenieros que puedan utilizarse para responder los cambios dinámicos que requiere el sector electrónico.

4.3 Acústica Digital: rechazo, aceptación y liderazgo

En este apartado se presenta el sistema sociotécnico de Acústica Digital que es una subsidiaria que forma parte de una MNC con liderazgo en el mercado de los dispositivos auditivos, a través de cada uno de los indicadores se harán acotaciones pertinentes sobre las posibilidades que el contexto le provee al ingeniero para la transferibilidad de sus competencias profesionales, concluyendo con una evaluación sobre sí el sistema sociotécnico de Acústica Digital en su totalidad es favorable para este proceso, en el siguiente apartado se presentan las competencias profesionales que el ingeniero transfiere, los niveles en que las detenta y los impactos en el individuo, la MNC y algunos matices en la región, por último, se presentan las conclusiones generales para esta MNC.

4.3.1 Características generales de Acústica Digital

El corporativo de Acústica Digital comenzó a operar en 1961 en Santa Cruz, California en Estados Unidos de Norteamérica, para satisfacer a la necesidad de pilotos aviadores de esos años, quiénes indicaban que en las actividades de los vuelos comerciales contaban con equipos de comunicación poco prácticos y de gran tamaño, por esta razón, entre los primeros objetivos de la empresa fue la reducción de tamaño de los dispositivos de comunicación y la adaptación de otros productos que se vendían en el mercado, como resultado a finales de 1963 se realizó la primera orden de trabajo por 17000 *headsets* (dispositivo electrónico compuesto de auriculares y micrófono); en la actualidad el corporativo cuenta con oficinas en Norteamérica, Europa, Asia, Oceanía, África y Latinoamérica.

La subsidiaria del corporativo de Santa Cruz que se estableció en Tijuana, Baja California, México, y comenzó a operar el 5 de junio de 1972. La nacionalidad del capital es norteamericano, su producción se distribuye en más de 150 países, en la actualidad cuentan con aproximadamente 2000 empleados y con cinco subsidiarias en el mismo municipio.

Su sector principal de actividad es la manufactura de aparatos auriculares alámbricos e inalámbricos para los pilotos aviadores, además los dispositivos para personas con capacidades diferentes. Estos auriculares pueden utilizarse para diferentes tipos de aplicaciones como: celulares, teléfonos convencionales, videojuegos, computadoras, comunicación en las torres de control de los aeropuertos y para aplicaciones especiales como son proyectos para la NASA, en general, para todo tipo de comunicación.

4.3.2 La I+D en Acústica Digital

En el centro de I+D de Acústica Digital laboran aproximadamente entre 60-65 ingenieros de nacionalidad mexicana, la antigüedad es variable porque se entrevistaron ingenieros desde 1 hasta 12 años de antigüedad, respecto a su educación formal tienen diferentes especialidades, algunos ejemplos son: ingeniería mecánica, ingeniería electrónica e ingeniería eléctrica; por lo que Acústica Digital cuenta con un capital de competencias técnicas y metodológicas dominantes. La empresa tiene entre sus requisitos de contratación, los estudios de maestría, además de la trayectoria laboral, por lo que el 50 por ciento de los ingenieros del I+D tiene estudios de maestría.

Para la apertura del centro de I+D de Acústica Digital, el corporativo no denotaba interés alguno por realizar actividades en el municipio de Tijuana. Asimismo, no era un resultado que el corporativo haya contemplado como parte de sus lineamientos estratégicos, el interés por la dispersión geográfica, el incremento en la demanda de científicos o el decremento en la oferta curricular en el país en que se encuentra el corporativo. El primer objetivo del corporativo para establecer la subsidiaria fue realizar operaciones de maquila debido a las políticas gubernamentales que les facilitaban las condiciones de funcionamiento en la zona fronteriza, por lo que se aprovechaba de las ventajas comparativas de la región sacando el mejor partido de los recursos a su disposición.

Un grupo de ingenieros fue contratado para supervisar los procesos de manufactura, quienes conforme fueron adquiriendo conocimientos y experiencia, con una actitud de liderazgo, decidieron emprender el apoyo en las actividades de diseño de los audífonos con un alto nivel de desconfianza por parte del corporativo, a través de continuas demostraciones de la transferibilidad de sus competencias profesionales en los productos y procesos la actitud del corporativo cambió:

yo solía hacer el diseñador acústico, entonces yo traía 10 años de experiencia en todo el proceso de manufactura de nuestros productos en este caso los “*headsets*” o manos libres, entonces estaba en un departamento de prueba eléctrica o desarrollo, a lo último [del período] estaba desempeñando la función introducción de nuevos productos, entonces, en ese proceso uno se encuentra con varios problemas, como te mencionaba de carácter de solucionar problemas de proceso que implicaba a final de cuentas problemas de diseño pero ya era sobre algún diseño que alguien más hacía, sin embargo nosotros aprendíamos de dicho diseño, en base a eso iniciamos con el centro de diseño (Franco, entrevista, 2009)

La dispersión geográfica el centro de I+D se enmarca, en particular en la cuarta configuración de la propuesta de Gassmann y von Zedwitz (1999): el modelo distribuidor; debido a que se continúan realizando operaciones de manufactura en grandes volúmenes en la subsidiaria, el sistema administrativo realiza actividades independientes del corporativo en la adaptación de estrategias organizacionales, capacitación de recursos humanos, legislaciones laborales específicas de la región, entre otras; mantienen un intenso flujo de comunicación para consulta y colaboración con los pares en otros centros alrededor del mundo y por último, tienen un liderazgo tecnológico para coordinar actividades globales efectivamente; como a continuación se señala su situación respecto al corporativo: *[La subsidiaria] es codependiente de la casa matriz, debe de cumplir con los estándares de calidad que nos están requiriendo... no somos maquila, somos manufactura y diseño y otras cosas [actividades], nosotros le damos un valor agregado al corporativo y, de esa manera, mantener nuestro negocio aquí en México (Pacheco, entrevista, 2009).*

Entre las clasificaciones de Roussel, Saad y Ericsson (1991), respecto al objetivo de las actividades de I+D, dos clasificaciones son adoptadas la primera es la I+D crítica ó radical (Gran “I” y a menudo gran “D”) debido a que los diversos proyectos que se han realizado, los ingenieros revisan la documentación que se generó y en base a esta información desarrollan el siguiente proyecto como se señala: *cuando dicen “cierto producto se va a diseñar...” entonces regresamos [a revisar diseños previamente realizados] y decimos tiene la similitud de este [diseño] con el otro [diseño] y debe de funcionar de esta manera (Gallegos, entrevista, 2009).*

Una segunda clasificación de Roussel, Saad y Ericsson (1991) que se enmarca: es la I+D fundamental (Gran “I” y ningún “D”), expresando que en algunos proyectos que reciben en el centro pueden ser desconocidos por los ingenieros, en consecuencia, los ingenieros incursionan en líneas de investigación científico–tecnológicas para producir nuevos artículos conforme a los

requerimientos del cliente, por ejemplo: la tecnología de comunicaciones unificadas¹⁰⁶, para ampliar o incursionar en diferentes de opciones mercado: *estamos viendo nuevo mercado también queremos explotar el mercado de los jóvenes nuestros productos están enfocados a la cuestión de negocios, aplicaciones especiales y son mayormente adultos; pero queremos voltear [dirigir] nuestro producto hacia el mercado de los jóvenes (Pacheco, entrevista, 2009).*

De acuerdo con lo anterior las actividades del centro de I+D se enmarcan en diversas clasificaciones expuestas, aunque por otra parte, el establecimiento del centro en Tijuana fue debido a la actitud de liderazgo y el deseo de un desarrollo profesional que asumieron los retos y enfrentaron las opiniones contrarias del corporativo. De manera que para conseguir su aprobación y convencerlo de que podían trabajar en el diseño de productos, tuvieron que desarrollar y adaptar sus competencias profesionales hasta conseguir que el corporativo invirtiera inversiones para establecer el centro de I+D:

Nos han rechazado muchas propuestas ¡cómo no! Hemos traído varias ideas de cómo crecer la parte del negocio de hacer diseño acá [en Tijuana] y sin embargo el corporativo no lo acepta porque a final de cuentas la estrategia que traían ellos [de manufactura] no estaba alineado a lo que andábamos buscando [I+D] con lo de ellos, buscamos otras alternativas, no nos damos por vencidos a la primera, si hay algo en lo que ellos no están de acuerdo o que no se alinee con lo que ellos están buscando, le buscamos alguna otra alternativa (Franco, entrevista, 2009).

4.4 Transferibilidad de las competencias profesionales de los ingenieros de Acústica Digital

En este apartado se integra por el sistema sociotécnico de Acústica Digital y las competencias profesionales vinculadas que son transferidas por el ingeniero. En el primer apartado se presentan: el sistema sociotécnico de Acústica Digital con la descripción cualitativa de los indicadores e índices que lo integran apoyado con el discurso de los ingenieros en I+D que señalan los elementos y estrategias organizacionales favorables y desfavorables para la transferibilidad de las competencias profesionales.

¹⁰⁶ Las comunicaciones unificadas se refieren a las diversas utilidades que se le pueden dar a algún producto electrónico en diversas actividades, pueden ser soluciones inalámbricas y con cable para trabajar desde cualquier lugar y en cualquier momento.

En el segundo apartado se presenta el análisis de la transferibilidad de las competencias profesionales centrado en el individuo, cuáles son los resultados que se obtienen y las estrategias y barreras que se presentan para cada una de las clasificaciones, de esta manera, se matiza la gestión de las competencias profesionales, para seleccionar las estrategias de acuerdo con el impacto que se espera de la transferibilidad y cuáles son las clasificaciones de competencias profesionales que coadyuvan en este proceso.

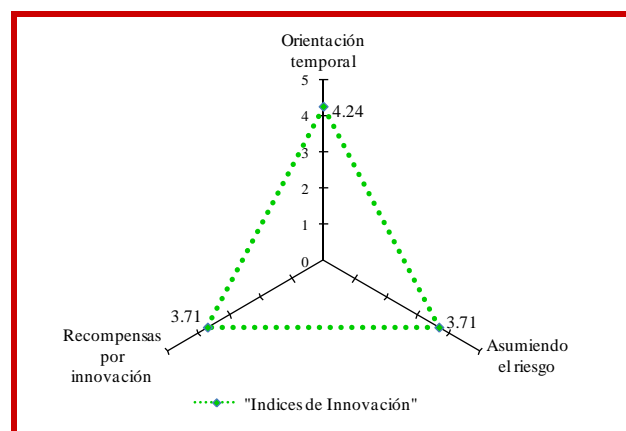
4.4.1 Sistema sociotécnico de Acústica Digital: un contexto perfecto...casi perfecto para la transferibilidad de las competencias profesionales

En este apartado se presenta el sistema sociotécnico de la I+D en Acústica Digital en el que se describen las posibilidades en cada uno de los índices y los indicadores para la transferibilidad de las competencias profesionales.

- Innovación

El resultado del primer indicador, la innovación, es la percepción del ingeniero respecto a la preparación en I+D de Acústica Digital para responder a las necesidades de los tiempos actuales y futuros, por su parte, el sistema social que son los ingenieros de I+D debe conocer las empresas competidoras, sus clientes, las nuevas tendencias del mercado, además de recompensar a aquellos elementos que se afanan para participar en colaboraciones y proyectos novedosos, con estos argumentos, la innovación está compuesta por los tres índices siguientes:

Gráfica 4.2 Compatibilidad de los índices del indicador Innovación en la I+D en Acústica Digital con el sistema sociotécnico



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Acústica Digital, 2009.

El resultado de **orientación temporal** (4.24) representa que en ocasiones la administración de Acústica Digital demuestra por adelantarse hacia el futuro para mantener su liderazgo en el mercado, de igual manera se preocupa con los sucesos actuales y pasados como se indica: *nosotros no podemos dejar el liderazgo a nivel mundial, porque ¿Si no somos los líderes en la venta de estos aparatos? ... pues siempre tenemos que buscar esa innovación y todavía ¡adelantarnos a eso más!* (Pacheco, entrevista, 2009).

En este sentido, con la orientación temporal el ingeniero establece una serie de propósitos claros con una perspectiva futurista que se permea en la cultura organizacional; también le provee al ingeniero en I+D de seguridad laboral y una directriz para lograr los objetivos en prospectiva, como resultado el ingeniero que modifica sus pensamientos, se motiva y posibilita externalización de las competencias profesionales.

En este mismo índice también se integran las opiniones de los ingenieros para la elaboración de sus objetivos, en Acústica Digital los objetivos de cada uno de sus integrantes son elaborados por el corporativo y después se van transmitiendo en cada uno de los niveles de la estructura jerárquica hasta llegar con el ingeniero de I+D quien los revisa junto con el jefe del departamento, en algunas ocasiones, las adaptaciones, opiniones o sugerencias del ingeniero son escuchadas pero, al mismo tiempo, no dejan de ser metas impuestas. En casos particulares, conforme los intereses del corporativo, los objetivos son elaborados por los ingenieros de Tijuana y se envían al corporativo para que tengan la información; de tal manera, que el ingeniero transfiere sus competencias profesionales impulsado por el corporativo cumpliendo con los objetivos legitimados.

A continuación se realiza el análisis en conjunto de los tres índices relacionados con los sistemas de recompensas o reconocimientos que se encuentran integrados en diferentes indicadores del sistema sociotécnico como: **sistemas de recompensas** (3.36), **recompensas comunes** (3.86) y **recompensas por innovación** (3.71) que demuestra una percepción común entre los ingenieros de I+D.

Para el primer índice, el **sistema de recompensas** (3.36) representa la evaluación del ingeniero sobre el sistema que consta del cumplimiento de los objetivos que le son asignados, esta estrategia de la MNC que involucra el proceso de transferibilidad, le provee al equipo de I+D el punto de origen y destino hacia el que debe de dirigir el proceso de transferibilidad de sus competencias profesionales, como resultado se legitima esta actividad eliminando las barreras de ambigüedad en los ingenieros, como se enuncia:

Nosotros tenemos un medio, para hacer...le llamamos...ODA [sistema de evaluación del desempeño] que es el desarrollo de objetivos a todos nos evalúan trimestralmente, nos ponen objetivos de manera trimestral, esos objetivos están alineados con los objetivos del corporativo, entonces caen todos en cascada, el objetivo del corporativo y de ahí se desprenden los objetivos del director, los objetivos del gerente, de los subgerentes, de ahí a los supervisores, de ahí a los ingenieros y todos van en “cascadita”¹⁰⁷ le llamamos, todos los esfuerzos van a objetivos comunes. Esa es la manera en como nosotros desplegamos los objetivos y trimestralmente nos evalúan nuestros jefes inmediatos siempre. El hecho de que... ¿por qué nos evalúan trimestralmente? Para ver cómo va tú desempeño, en qué vas bien, en qué vas mal, ¿qué ocupas [necesitas]? para que te alinee y para que puedas saber que tan correctamente vas, y nos esperamos hasta el año para hacerte una evaluación de desempeño a ver ¿cómo estás? ¿Cómo has ido periódicamente cada tres meses? (Pacheco, entrevista, 2009).

Además, a los jefes de departamento se les aplica una evaluación de 360 grados,¹⁰⁸ sobre esta evaluación el ingeniero considera que también puede ser una estrategia que puede aplicarse en sus funciones y que pudieran para incluir otro tipo de parámetros sobre los que tienen impacto sus actividades de I+D: *pues existe la evaluación de “360 grados” que son para mi [opinión] muy generales, son preguntas muy generales... Me parece bien... pero esta metodología se la aplican a los jefes y no nos la aplican a nosotros [los ingenieros de I+D], nosotros tenemos la capacidad como equipo de trabajo, [para] realizar alguna encuesta con nuestros clientes y entonces ver la información que dé la retroalimentación que vamos a llevar de ellos (Gallegos, entrevista, 2009).*

¹⁰⁷ Esta técnica es utilizada en Acústica Digital con la finalidad de coordinar y unificar esfuerzos, consiste en utilizar los objetivos del corporativo para elaborar o determinar los objetivos de los niveles jerárquicos inferiores, por lo que se registran las metas por individuo, departamento y de equipo, y con apoyo del sistema ODA se aseguran que cada todos estén alineados con la estrategia global.

¹⁰⁸ La evaluación de 360 grados o evaluación integral, es una herramienta utilizada por Acústica Digital para: medir el desempeño del personal, medir las competencias, y diseñar programas de desarrollo. Esta evaluación pretende dar a los directivos una retroalimentación de su desempeño lo más adecuada posible para el desarrollo profesional y dar al corporativo la información necesaria para tomar decisiones en el futuro. Al obtener aportes desde todos los ángulos: supervisores, compañeros, subordinados, clientes internos, etcétera, su validez dependerá del diseño de la misma, de lo que se desea medir, de la consistencia de los grupos de evaluación y de la eliminación de las fuentes de error.

Otra evaluación, que se aplica para conocer la opinión de todos los empleados de Acústica Digital, es una evaluación anual en la que exteriorizan sus opiniones con la finalidad de mejorar la calidad de vida laboral, para que los directivos comprendan las necesidades y expectativas que el sistema social tiene: *Bueno para los casos [administrativos]... se tiene la evaluación de 360 grados, aparte tenemos la evaluación de satisfacción del asociado que es una retroalimentación de todos los asociados de Acústica Digital hacia la dirección de qué tan satisfechos están [respecto a cuestiones organizacionales] (Franco, entrevista, 2009).*

Dentro de este argumento, se integra la percepción sobre el índice de **recompensas comunes** (3.86) que captura el reconocimiento de las colaboraciones grupales, el apoyo entre los integrantes del equipo y la participación, entre otras interrelaciones sociales. En Acústica Digital el *Project Manager* (gestor o administrador de proyecto) evalúa de manera individual el desempeño del grupo de los ingenieros de I+D que le corresponda, en este proceso los integrantes del equipo no tienen influencia sobre las evaluaciones, es decir, se trabaja en equipo pero se recompensa de manera individual, a continuación se explica la metodología aplicada por el departamento de recursos humanos:

Si tenemos varios métodos de evaluación de desempeño, obviamente aquí las características de las posiciones deben ser relacionadas con conocimiento, especialmente con tecnología, entonces anualmente hay una evaluación de carácter “*performance evaluation*”, evaluación de desempeño y aparte cada cuarto [tres meses] todos los ingenieros están incorporados a equipos, entonces se evalúan los proyectos en los que se está trabajando si el proyecto cumple con los requerimientos de calidad, de costo, de tiempo, entonces en base a eso se está evaluando el rendimiento de cada uno de los equipos y como consecuencia el rendimiento de cada uno de los miembros...Sí ha funcionado porque está alineado a lo que la empresa quiere en este caso nosotros vivimos de proyectos y obviamente nos están evaluando cómo nos va en nuestros proyectos (Franco, entrevista, 2009).

El último índice vinculado con los reconocimientos y las recompensas son las **recompensas por innovación** (3.71) que captura una percepción similar a los otros índices, en el que los ingenieros son reconocidos algunas veces por sus aportaciones innovadoras integradas en los objetivos de Acústica Digital, en otros casos, los ingenieros hablaron sobre una recompensa monetaria, de la que desconocen el motivo de la misma: *fue una recompensa monetaria, solo la vi en mi nómina [salario] y eso es todo, me lo comunicó el gerente del departamento y me explicó que allá en Santa Cruz, en el corporativo, determinaron candidatos y me eligieron (Estrada, entrevista, 2009).*

Los argumentos anteriores conducen a las diversas reflexiones, en primer lugar, el continuo reforzamiento por recompensar de manera individual puede fomentar el sentimiento competitivo en el ingeniero de tal manera que busque destacar por cuenta propia y que bloquee la transferibilidad de sus competencias profesionales; en segundo lugar es necesaria la transparencia y definición del sistema de recompensas en la cultura del ingeniero de I+D para que conozca lo que Acústica Digital demanda, dirija sus esfuerzos a lograrlo y se perciba el impacto del proceso de transferibilidad en la I+D y el ingeniero.

Una acotación sobre el sistema de evaluación señala que: *Sí ha funcionado [el sistema de evaluación] porque está alineado a lo que la empresa quiere en este caso nosotros vivimos de proyectos y obviamente nos están evaluando cómo nos va en nuestros proyectos (Franco, 2009).* Es interesante cuando se comenta que “el centro vive de proyectos”, sin embargo, cada proyecto se construye sobre la valiosa transferibilidad de las competencias profesionales que hace posible las actividades de I+D, entonces, no es suficiente la inversión en tecnología costosa o tecnologías de recién introducción al mercado sino se cuenta con el sistema social que es el motor que desencadena todo lo que es Acústica Digital *per se*.

Este proceso cognitivo es un esfuerzo importante que realiza el ingeniero para lograr el éxito en I+D, por consiguiente, Acústica Digital debe de implementar, entre las estrategias de evaluación, una que integre en su justa dimensión la especificidad de estas actividades en el individuo: *no estoy conforme con la metodología, porque el método que se utiliza en esta empresa es diferente a los métodos que yo utilizaba en las otras empresas, muchas de las veces, la evaluación contempla por ejemplo un porcentaje más grande en trabajos en equipos autodirigidos que con otro tipo de cosas que para mí tienen más valor que los equipos* (Ramírez, entrevista, 2009).

Otro señalamiento es que el ingeniero se integra y colabora en equipos multidisciplinarios en los que refuerza su papel como facilitador de información, la comunicación efectiva, la resolución de problemas, entre otros resultados. Por lo tanto, el trabajo en equipos multidisciplinarios es una estrategia central para la transferibilidad de competencias profesionales ya que la participación de los ingenieros posibilita que ambos se sientan comprometidos en este proceso, de lo contrario, se incrementará la insatisfacción en estos elementos centrales: *yo creo que nosotros [los ingenieros de I+D] como equipo estamos conscientes de lo que hacemos y lo que hemos hecho y eso nos da fortaleza interna, nos da como un respeto ganado ante la organización y nos hubiera gustado un poco más de difusión...no lo hubo... bueno... total! que se reconozca dentro del equipo está bien* (Navarrete, entrevista, 2009).

En las entrevistas, los ingenieros hacen referencia al sistema de evaluación de rendimiento que, independiente de la concatenación compleja de objetivos que presente, para el ingeniero se reduce toda la gama de competencias profesionales que emplea, redes sociales, búsqueda de información, contacto con proveedores y clientes, manejo de tecnología, sistemas de información, así como otras actividades coyunturales, en una sola palabra: productividad; que se traduce como la cantidad de objetivos que cumpla o el éxito que alcanzó en ellos.

En este sentido, no se visualiza de manera holística el desempeño de las funciones del ingeniero, entonces, se desmotiva a realizar la transferibilidad de sus competencias profesionales, se desconfía de la validez y la confiabilidad del instrumento de evaluación, y se

percibe una insatisfacción en los resultados obtenidos: *es difícil que el jefe de uno lo valore o se de cuenta de qué es lo que estoy haciendo al 100 por ciento, porque también tiene sus actividades, entonces la forma de valorarnos, es cuando tenemos actividades y ponemos fecha de entrega de ciertas actividades y si no hay ninguna bandera roja, bandera amarilla, entonces todo está bien (Gallegos, entrevista, 2009).*

En líneas generales, Acústica Digital no tiene una estrategia de evaluación específica para los ingenieros en I+D, en este sentido una observación sobre estos índices es que más allá de una evaluación particular para cada uno de los integrantes, habría que precisar una estrategia que integre aquellas competencias profesionales de valía que aporta el ingeniero, de tal manera que se sienta satisfecho con el reconocimiento otorgado. Ya que las actividades de I+D no es un proceso que pueda atomizarse y automatizarse como una línea de producción fordista: *establecen objetivos al empleado por período de tiempo, se evalúan cada tres meses y que yo sepa no hay un instrumento de evaluación que vaya directamente sobre los conocimientos del empleado...es más que nada por objetivos y al final se fija el supervisor si cumplió o no los objetivos (Estrada, entrevista, 2009).* Así pues, se precisa un enfoque holístico específico debido a la centralidad de estas actividades en Acústica Digital, de las cuales, se derivan el funcionamiento de los demás departamentos.

El siguiente índice es el denominado **riesgos por innovación** (3.71) del indicador de innovación en Acústica Digital, en la que el gestión del empoderamiento les permite a los ingenieros asumir los riesgos que no son de gran tamaño, ya que se realizan juntas previas en las que los ingenieros exponen sus inquietudes ante sus compañeros y los líderes de proyecto para obtener el apoyo de su propuesta, por lo que de acuerdo con los resultados de la evaluación se apoyan estas propuestas para que el ingeniero transfiera sus competencias profesionales a otros elementos de la empresa.

La evaluación de los ingenieros en I+D en Acústica Digital del indicador **innovación**, señala que Acústica Digital les permite tener conocimiento de la línea de tiempo en la que se encuentran y hacia dónde se dirige su trayectoria profesional. Por otra parte, la motivación para asumir los riesgos, que pueden ser exitosos o fallidos, se aplica de manera reservada debido a que las propuestas novedosas se reciben pero se realizan análisis económicos para evitar el fracaso; por último el sistema de recompensas y reconocimientos se propone como una estrategia que puede mejorarse para motivar al individuo a una continua transferibilidad de sus competencias profesionales ya que comienzan a considerarse como actividades rutinarias: *el centro de diseño a diario se encuentra en problemas, durante el proceso de desarrollo de nuevos productos normalmente, es común que se tenga que solucionar problemas de diferentes índoles que pueden ser cuestiones técnicas, o de costo, o cuestiones de tiempo (Franco, entrevista, 2009).*

En el cuadro 4.1 se señalan los índices del indicador **innovación** del sistema sociotécnico que favorecen (+), que son una barrera (-) o que en algunas ocasiones favorece y en otras es una barrera (+/-) para la transferibilidad de las competencias profesionales y, en la última columna, la evaluación cualitativa promedio de todo el indicador en base a los resultados cualitativos de sus índices:

Cuadro 4.1 Análisis cualitativo del indicador innovación y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Acústica Digital

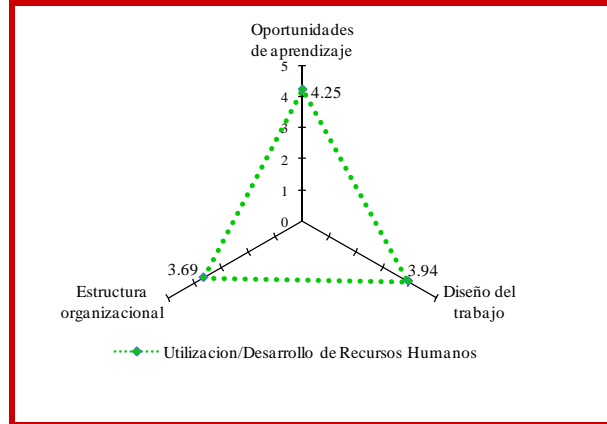
Indíces	Transferibilidad de Comp.Prof.	Indicador del sistema sociotécnico	Transferibilidad de Comp.Prof.
Orientación temporal	+/-	INNOVACION	+/-
Asumiendo el riesgo	+/-		
Recompensas por innovación	-		

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Acústica Digital, 2009.

- Utilización/Desarrollo de Recursos Humanos

Los resultados del segundo indicador **utilización/desarrollo de recursos humanos** representa las oportunidades del sistema organizacional, la flexibilidad del diseño de trabajo y la delineación general de la estructura del departamento de I+D como facilitadores o no de la transferibilidad de sus competencias profesionales de acuerdo con la opinión que tiene el equipo de I+D en Acústica Digital. Los resultados con los tres índices se muestran en la siguiente gráfica:

Gráfica 4.3 Compatibilidad de los índices del indicador Utilización/Desarrollo de Recursos Humanos en la I+D en Acústica Digital con el sistema sociotécnico



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Acústica Digital, 2009.

Las **oportunidades de aprendizaje** (4.25), entre las que se menciona la búsqueda constante de información, aparecen con frecuencia debido a la naturaleza de las actividades de I+D, entre las estrategias de apoyo para el aprendizaje se enuncian: el equipo multidisciplinario, los ingenieros pares intrafirma nacionales e internacionales, los gerentes de las diversas áreas, la disponibilidad de manuales y libros, los laboratorios para las pruebas, los cursos de capacitación, los recursos informáticos y la inserción en redes académicas; por lo que se facilitan los cuatro resultados de la transferibilidad y se forja una base sólida de competencias profesionales que se actualiza con los múltiples aportes de diferentes elementos sociotécnicos; aunque cabe señalar que toda esta disponibilidad de herramientas dependerá del aprovechamiento del ingeniero, como se señala:

Pues es interno [el intercambio de información] en el centro, aparte con los ingenieros de la planta y aparte con nuestros compañeros en otros centros de desarrollo, por ejemplo, tenemos un centro de desarrollo en Santa Cruz, California en la mayoría de las disciplinas hay intercambio de información, con gente de Inglaterra, muy específico, en la parte de desarrollo de software, radiofrecuencia y con los colegas de China no mucho porque son diferentes tipos de producto los que hacen ellos con los que hacemos nosotros, es diario el contacto los grupos (Franco, entrevista, 2009).

En el caso de Acústica Digital también las **oportunidades de aprendizaje** se han fortalecido estableciendo los vínculos con: diferentes universidades de Tijuana, centros de investigación en diferentes partes de la República Mexicana e instituciones y universidades en San Diego, California; sin embargo, sobre estos vínculos, se ha recopilado el testimonio de que no siempre es idónea la disponibilidad por parte del sistema educativo mexicano para fomentarlos ya que debido al reglamento de cada instituto educativo se pueden facilitar las oportunidades de aprendizaje:

¡Ah! Pues tenemos un ejemplo bien vivido de hace unos días, este yo entré a CICESE como estudiante externa, no podía iniciar un curso normal por mi trabajo [en Acústica Digital] y porque CICESE no lo permitía. CICESE requiere estudiantes de tiempo completo y yo no podía ser estudiante de tiempo completo, había un límite de créditos a cubrir que lo logré, lo superé y no podía seguir avanzando, hice todos los trámites pertinentes 100 por ciento apoyada por la empresa, pero CICESE no dio su brazo a torcer [no fue flexible], prácticamente ¡me dejó fuera! Pero... ¡Oh sorpresa! Se movió [involucró] gente interesada en CICESE e hicieron un cambio en los lineamientos que se deben de seguir y se me permitió seguir con todas las materias y al final se me van acreditar todas. Por otro lado, por aquí la empresa se movió [facilitó] hizo... mis jefes hicieron los cambios pertinentes para que se me validara y darme todo el tiempo que yo necesite para poder terminar la maestría. Entonces... se movió de un lado... se movió del otro... en el inter [intervalo de tiempo] yo estaba fuera, ya no pertenecía al CICESE, no podía dejar la empresa, no se me validó la beca por lo mismo y pues estaba completamente fuera y todo mi esfuerzo se vino abajo, yo creo que valía la pena, la gente de CICESE se movió, la de la empresa se movió y de alguna manera se logró que se continúe el vínculo hasta el momento... ¡me sentí terrible! ¡Pero salí bien! (Arguelles, entrevista, 2009)

Como un apunte sobre las vinculaciones académicas, este testimonio, es interesante debido a que en diversas investigaciones se enuncian las vinculaciones empresa – sector educativo, sin embargo, es importante señalar cuáles son los mecanismos que impiden una mayor participación de las instituciones en apoyar a las “investigaciones comerciales”, o las políticas públicas que han restringido estos vínculos, de tal manera, que se flexibilicen los estatutos que coadyuven a participar o integrar la educación formal con las MNCs, en colaboraciones que en las que se crea un valor para la formación de un capital humano en la investigación y un valor comercial en el producto diseñado.

El **diseño del trabajo** (3.94) en Acústica Digital para el equipo en I+D representa una definición en sus funciones que les provee del respaldo necesario para realizar proyectos complejos y novedosos, también para las colaboraciones intra e interdepartamentales, sin embargo, las funciones no pueden ser intercambiadas con el resto del equipo.

De esta manera el **diseño del trabajo** denota, por una parte, una flexibilidad que le permite al ingeniero desplazarse en las colaboraciones con: los de su misma especialidad, el equipo de manufactura u otras especialidades, entonces, se favorece la transferibilidad y se obtienen impactos coyunturales allende de la definición de sus funciones por el corporativo: *Si [soy una referencia técnica], pasa eso, pues asesoro a los técnicos cuando van a ser pruebas, cuando son productos nuevos, pues ... son personas que más conocen de los productos somos los ingenieros y sobre todo cuando tiene que ver con el funcionamiento del producto, si lo conozco (Estrada, entrevista, 2009).*

La **estructura organizacional** (3.69) representa la alineación de Acústica Digital con los principios de la propuesta sociotécnica, los resultados representan una configuración de acuerdo a las necesidades del corporativo, en términos generales, Acústica Digital si presenta una descripción de puestos definida, sin embargo, se les permite a los ingenieros a colaborar en nuevas propuestas interdepartamentales. Este índice también representa que el ingeniero se siente más identificado con la tecnología que maneja y sus funciones, esta identificación podría ser un obstáculo para que el ingeniero se integre o se sienta parte del sistema social con el que colabora y, por ende, para la transferibilidad de sus competencias profesionales en el sistema sociotécnico.

En líneas generales, en el indicador **utilización/desarrollo de recursos humanos**, el centro de I+D de Acústica Digital impulsa al ingeniero a potencializar sus competencias profesionales para un mayor aprovechamiento de las mismas proveyéndole de una diversa gama de tecnología y sistemas de información para lograr este objetivo, pero todo lo anterior dentro del diseño limitado de sus funciones, por ende, no realiza un intercambio de las mismas pero colabora y comparte para el desarrollo de otras funciones; y por último la estructura organizacional es compatible con la mayor parte de las propuestas sociotécnicas pero en las que no concuerda no resulta que es una estructura organizacional incorrecta. En el cuadro 4.12, se presentan los resultados cualitativos para que los ingenieros en I+D realicen la transferibilidad del indicador Utilización/Desarrollo Recursos Humanos:

Cuadro 4.2 Análisis cualitativo del indicador Desarrollo/Utilización de Recursos Humanos y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Acústica Digital

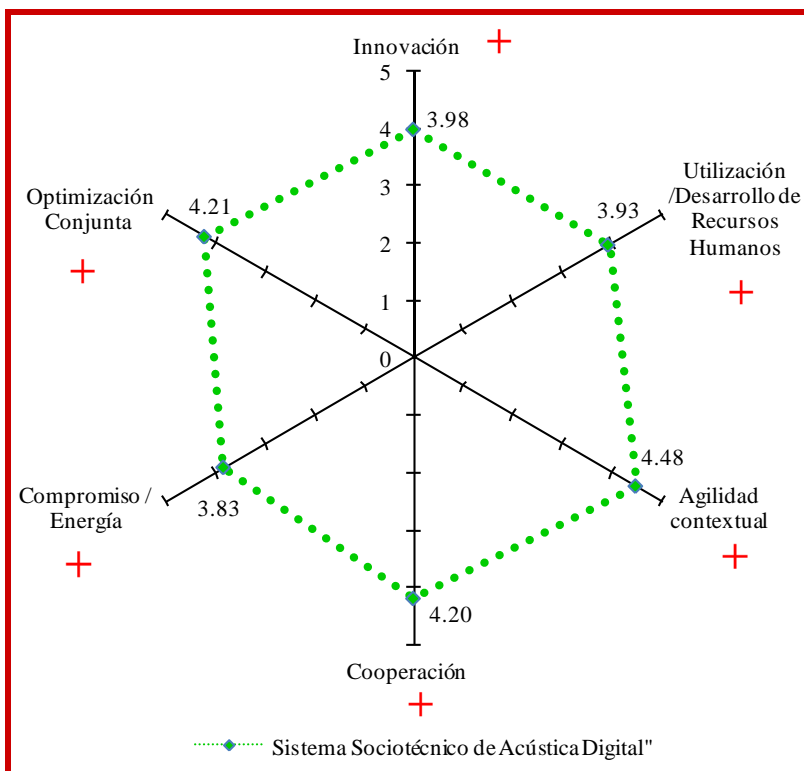
Indices	Transferibilidad de Comp.Prof.	Indicador del sistema sociotécnico	Transferibilidad de Comp.Prof.
Oportunidades de aprendizaje	+	UTILIZACION/DESARROLLO DE RRECURSOS HOMANOS	+
Diseño del trabajo	+		
Estructura organizacional	+/-		

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Acústica Digital, 2009.

- Agilidad Contextual

Los resultados del tercer indicador, **agilidad contextual**, representan la percepción global del entorno de los ingenieros de I+D de Acústica Digital sobre la flexibilidad de la estructura organizacional, funciones y productos para responder a las necesidades del mercado, los resultados se muestran en la siguiente gráfica:

Gráfica 4.4 Compatibilidad de los índices del indicador Agilidad Contextual en la I+D en Acústica Digital con el sistema sociotécnico



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Acústica Digital, 2009.

El índice **conocimiento del contexto** (4.71) en Acústica Digital representa las diversas fuentes sobre las que el ingeniero en I+D recopila información como: la comunicación con pares nacionales e internacionales, las investigaciones sobre nuevas tecnologías, también se han establecido vínculos formales con diversas instituciones educativas para un desarrollo tecnológico innovador:

Si de hecho tenemos comunicación con el CICESE aquí en Ensenada, con el CITEDI [Centro de Investigación y Desarrollo de Tecnología Digital, Unidad Tijuana] del Politécnico Nacional aquí en Tijuana también y algunos enlaces con directores de diferentes universidades como el CETYS Universidad [Centro de Enseñanza Técnica y Superior] y la Universidad Autónoma de Baja California... [¿Instituciones extranjeras?] ...si, tenemos con CALTECH [*California Institute of Technology*, Instituto Tecnológico de California, Pasadena, Estados Unidos] de hecho estuvimos cursando un programa con CALTECH que era una especialidad sobre desarrollo de proyectos (Cabrera, entrevista, 2009).

Esta vinculación de los ingenieros de I+D con los investigadores expertos es una estrategia imprescindible y necesaria por la I+D para la consulta, asesoría y tutoría. Con estas estrategias se posibilita la generación de un grupo de ingenieros de excelencia: con competencias técnicas y metodológicas estrechamente vinculadas con el conocimiento científico e innovador y con mayores posibilidades para enfrentar situaciones o problemas difíciles. Un último apunte que posibilita la transferibilidad es la experiencia que se genera en el equipo de I+D, que es determinante para tener una base de competencias profesionales familiarizadas con la tecnología o ciencia que disminuyen la ambigüedad.

El índice **importancia del cliente** (4.57) demuestra que los ingenieros en I+D se esfuerzan en forma constante para determinar las necesidades del cliente, a través de los estudios realizados por el departamento de mercadotecnia o el *call center* (centro de atención a clientes)¹⁰⁹:

En cuestión de [insatisfacción con el producto]...aquí tenemos un “*call center*” en dónde se reciben las llamadas de clientes, entonces hay veces que tienen dudas acerca de cierto producto o cuestiones que tienen que ver... por ejemplo, hay un cliente en México que compra un producto en Estados Unidos, entonces hay diferentes legislaciones en cuanto a cuestiones técnicas entonces por ejemplo que alguien

¹⁰⁹ El Centro Técnico de Atención a Clientes (TAC) recopila el reporte mensual de las llamadas recibidas en el *call center* para realizar la evaluación sobre la percepción del cliente sobre los productos, los resultados son analizados con la finalidad de determinar las acciones orientadas a implementar innovaciones en el proceso o producto.

te pregunte “¿Puedo usar este producto que está hecho para Estados Unidos usarlo en México?”, situaciones de este tipo. Nosotros analizamos el problema y proponemos...usualmente no es tan fácil hacer un cambio técnico, al menos de que esté validado sobre todo económicamente, no es nada más de que un solo cliente se queja, sino de promedios, si no hay un problema fuerte, no se hace un cambio, tiene que ser bien justificado (Navarrete, entrevista, 2009).

Sobre la satisfacción del cliente con el producto adquirido, los ingenieros en I+D no siempre reciben esta retroalimentación sobre los productos que diseña, ya que los *Project manager* y el departamento de mercadotecnia son los intermediarios, como resultado, el flujo de información es cliente-departamento de mercadotecnia-*Project manager* (le informa al equipo de I+D los nuevos proyectos en los que se va a trabajar y los requerimientos del mismo)- equipo de I+D: *no tengo contacto directo con los clientes, ahora si que mi único contacto es a través de la documentación que vendría siendo el documento de requerimientos y especificaciones, el documento de requerimientos lo genera un gerente de producto y las especificaciones [las genera] ingeniería, el que tendría contacto con los clientes, con quien quiere el producto, realmente es el ingeniero de producto (Estrada, entrevista, 2009).*

Esta falta de comunicación entre el cliente y el ingeniero genera un sentimiento de ambigüedad o incertidumbre en la toma de decisiones o en la solución de problemas para la elaboración de un diseño que responda a los requerimientos del cliente. En sus argumentos, el ingeniero en I+D desea tener una perspectiva holística sobre el diseño para que pueda valorar que su respuesta es la correcta para un determinado problema, por lo que, una estrategia para la transferibilidad correcta de las competencias profesionales de los ingenieros en I+D sería proveerle de una mayor información contextual que podría ampliar su respuesta a diversas situaciones:

Hay muchos que sí los juzgamos [la orientación a los resultados], para dar mi punto de vista, debería ser diferente, aquí van a haber opiniones diversas y yo particularmente creo que ... hay veces hay personas a quienes no les gusta así [los objetivos de los *Project manager*], hay personas [ingenieros] que dicen “oye pues yo como ingeniero les quiero plantear esto y esto” y a mi me gustaría sin duda, pero, yo sé que por cuestiones de mercado, no necesariamente es lo óptimo lo que uno pueda pensar como ingeniero y yo tiendo más a respaldar muchas cuestiones que dan los demás porque me parece que están más en contacto con esa situación [con el cliente] (Navarrete, entrevista, 2009).

El resultado del índice **proactividad versus reactividad** (4.29) demuestra, por un lado, la disponibilidad del ingeniero en I+D de Acústica Digital para atender los proyectos que en el momento se requieren y, por otro lado, la proactividad es la elaboración de propuestas que anteceden las tendencias que se pueden presentar en tiempos venideros, un ejemplo se recopila a través de la estrategia que señala el siguiente testimonio: *Si, también tenemos un grupo aquí, dentro del centro de diseño, en donde cada dos semanas nos reuníamos para exponer diferentes temas relacionados con lo que hacemos y con algunas tecnologías nuevas, el objetivo era promover “Technology Watch” [monitoreo tecnológico],¹¹⁰ como viendo tecnologías sobre lo que está en el futuro, lo que viene del futuro y lo que podemos hacer o hacia adónde vamos (Cabrera, entrevista, 2009).*

Esta **proactividad** del ingeniero en I+D, a través de este programa, disminuye la asimetría tecnología que podría presentarse para la elaboración de propuestas innovadoras, de tal manera, que le facilita tener unas competencias profesionales en el manejo de tecnología de vanguardia para proponer el diseño de un dispositivo auditivo innovador y creativo, en el que transfiera sus competencias profesionales.

Los siguientes índices son: la **flexibilidad estructural** (4.29), la **flexibilidad técnica** (4.43) y la **flexibilidad en el producto/servicio** (4.29); en cada uno se indica la disponibilidad favorecedora, por parte de Acústica Digital, para realizar cambios en sus políticas y estructuras internas. Esta flexibilidad en la estructura organizacional, le otorga al ingeniero en I+D mayores posibilidades de interacciones informales con las diversas tecnologías, con los compañeros de la misma disciplina o de otros equipos, inclusive con otros departamentos, de tal manera, que estas interacciones conlleven a la prevención de problemas, nuevas propuestas de colaboración o sugerencias proactivas para el mejor desempeño de otros elementos sociotécnicos:

Un caso específico [sobre una sugerencia que mejore la calidad], no es relacionado directamente con mi tarea principal [ingeniero de calidad], pero tiene que ver con el problema de que la gente no checa a veces las salidas en recursos humanos, y le propuse a una persona de recursos humanos: “pues tenemos en el Intranet manera de ver nuestras checadas [horario de entrada y de salida]”, y el problema es que a veces los trabajadores no se fijan, nosotros no nos fijamos y no

¹¹⁰ El monitoreo tecnológico en Acústica Digital se utiliza para realizar estudios estratégicos de competitividad de los productos nuevos a través de la información que se obtiene sobre nuevas plataformas, aplicaciones distintas de las plataformas tecnológicas existentes o nuevos módulos (bloques) para el desarrollo de nuevos productos.

corroboramos semanalmente antes de recibir nuestro pago si realmente checamos o no, y le dije: “hacer que vía correo electrónico nos llegue a todos lo empleados una tablita con nuestras checadas”, le pareció buena idea y lo comunicó al departamento de IT [*information technology*, tecnologías de la información] que parecía que era posible (Navarrete, entrevista, 2009).

Resumiendo, el indicador de **agilidad contextual** de acuerdo a la perspectiva de los ingenieros se percibe como una estructura organizacional flexible que posibilita la transferibilidad de competencias profesionales (cuadro 4.3). Lo anterior se recopiló en los señalamientos sobre: la información obtenida del cliente y la tecnología, la participación de sus integrantes en proponer respuestas antes de que se presenten los obstáculos, y la disponibilidad de ser flexible en elementos que son el pivote de Acústica Digital como la estructura, la tecnología y el producto/servicio:

Cuadro 4.3 Análisis cualitativo del indicador Agilidad Contextual y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Acústica Digital

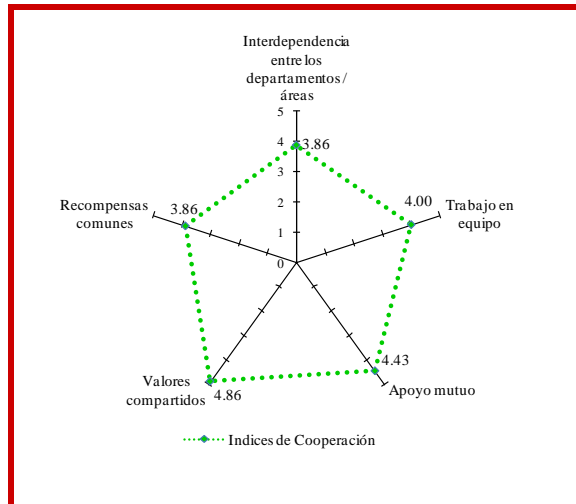
Indices	Transferibilidad de Comp.Prof.	Indicador del sistema sociotécnico	Transferibilidad de Comp.Prof.
Conocimiento del contexto	+	AGILIDAD CONTEXTUAL	+
Importancia del cliente	+		
Proactividad versus reactividad	+/-		
Flexibilidad estructural	+/-		
Flexibilidad técnica	+		
Flexibilidad en el producto/servicio	+		

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Acústica Digital, 2009.

- Cooperación

La **cooperación** de los ingenieros de Acústica Digital es un indicador que señala las colaboraciones individuales y grupales, los valores de la cultura organizacional internalizados y el reconocimiento por las participaciones grupales que generan valor, en las que es posible la transferibilidad de competencias profesionales en los ingenieros en I+D; los resultados se muestran en la gráfica 4.5:

Gráfica 4.5 Compatibilidad de los índices del indicador Cooperación en la I+D en Acústica Digital con el sistema sociotécnico



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Acústica Digital, 2009.

El primer índice para analizar es la **interdependencia entre los departamentos/áreas** (3.86), en Acústica Digital también es posible una mayor interacción entre las áreas de manufactura, control de calidad, mercadotecnia, mantenimiento, entre otros, con el equipo de I+D, como resultado, se eliminan las barreras de comunicación. De igual manera, los equipos multidisciplinarios para el diseño se integran por ingenieros especializados en diferentes disciplinas como: ingeniería acústica, ingenieros eléctricos, ingeniería mecánica e ingenieros e ingeniería electrónica, por mencionar algunas: *la compañía siempre ha tenido equipos multidisciplinarios, pero en el área de diseño se hicieron modificaciones recientes y estos grupos se volvieron a integrar en grupos distintos, estos grupos tendrán de iniciar un año o un poco menos y estos grupos son los que están empezando a funcionar de esta manera (Ramírez, entrevista, 2009).*

Estas colaboraciones son una estrategia central de Acústica Digital para la transferibilidad de las competencias profesionales, porque: el intercambio directo entre los integrantes, la retroalimentación inmediata, la identificación de las especialidades integrantes y la valoración de las competencias profesionales de los integrantes se potencializan los resultados de la transferibilidad en la I+D. Estas colaboraciones pueden impactar en: el producto, los sistemas de información, las tecnologías, el lenguaje común, la simetría organizacional, los mecanismos de socialización y la cohesión entre los integrantes, conforme se prolongan los períodos de interacción:

Creo que ahorita [ahora] no lo han hecho últimamente [un método de evaluación], pero entre nosotros tenemos un equipo de...es multidisciplinario pero...en el departamento y entre nosotros ...podemos hacer como...explicar cada quien sus experiencias o lo que sabe o algo nuevo lo trae a la mesa entonces ahí vamos viendo nosotros automáticamente “esto no lo sé...” nos vamos autoevaluando, pero pues entre nosotros nos damos cuenta de qué es lo que sabemos, qué nos hace falta (Gaxiola, entrevista, 2009).

El índice **trabajo en equipo** (4.0) confirma la actitud de los ingenieros de I+D de colaborar en los proyectos que se les asignan en equipo, aunque, individualmente realizan colaboraciones que luego son presentadas en las reuniones: *[En el equipo multidisciplinario]...llevamos dos presentaciones, que se evalúan cada cuarto [tres meses], los proyectos que se tienen, las cosas que se han hecho y, bueno, además el equipo tiene sus proyecto internos como “¿qué les parece si platicamos entre nosotros lo nuevo que vi este mes?” lo nuevo que viene, todo ese tipo de cosas, tecnologías nuevas (Ramírez, entrevista, 2009).*

El **trabajo en equipo** en los ingenieros en I+D elimina las barreras de la comunicación, además, se añade la frecuencia de sus interacciones y la densidad de comunicación, que consolidan una comunidad que facilita la transferibilidad de competencias profesionales, asimismo, elimina las barreras de: la ansiedad, la desinformación y la desconfianza entre los ingenieros de I+D.

Dentro de esta lógica el **apoyo mutuo** (4.43) forma parte de los **valores compartidos** (4.86) que se fomentan en todos los niveles jerárquicos; en particular los ingenieros de I+D, lo subrayan a través de su discurso como un valor imprescindible dentro del equipo en actividades complejas que requieren de la multiplicidad de competencias profesionales que se transfieren en el diseño de un auricular, de esta forma el sistema social es reforzado, para enfrentar las situaciones y problemas que se presentan:

Sí definitivamente [soy un referente técnico]. Obviamente parte [se deriva] del proyecto mismo pero eso es lo necesario y obligatorio, pero por otra parte también hay gente de otros proyectos, tengo relación con muchas personas que mandan a certificar productos, por detalles técnicos que pide una certificación, frecuentemente me preguntan [los ingenieros de I+D] respecto a ciertos términos técnicos, pero también en cosas más complejas “¿oye cómo se hace una medición de éste tipo? porque nos lo pide tal regulación”. A veces la respuesta es inmediata o si tengo trabajo y me dicen “prepárame unas pruebas en una semana o 15 días” (Navarrete, entrevista, 2009).

En resumen, en el indicador **cooperación** se ha destacado la alta disponibilidad del ingeniero de I+D de colaborar en equipo para facilitar la transferibilidad de sus competencias profesionales (cuadro 4.4), a través de: el trabajo en equipo, apoyo mutuo y los valores compartidos en sus actividades diarias, incluso la colaboración interdepartamental cohesiona los equipos multidisciplinarios, por lo que en este centro de I+D, cada uno de estos índices se fortalecen las estrategias para dar resultados positivos en los niveles: individual, grupal, empresarial e internacionalmente.

Cuadro 4.4 Análisis cualitativo del indicador Cooperación y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Acústica Digital

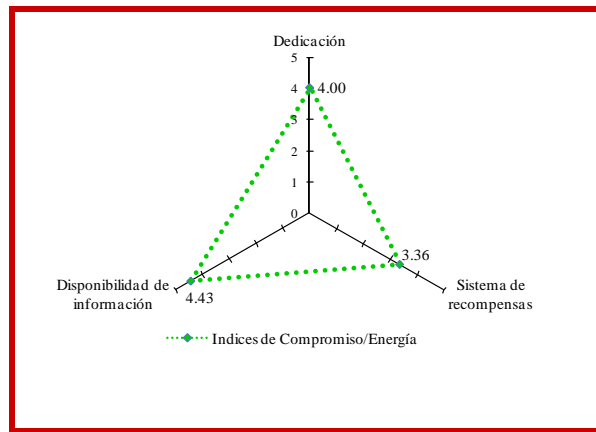
Indices	Transferibilidad de Comp.Prof.	Indicador del sistema sociotécnico	Transferibilidad de Comp.Prof.
Interdependencia entre los departamentos/áreas	+	COOPERACION	+/-
Trabajo en equipo	+/-		
Apoyo mutuo	+		
Valores compartidos	+/-		
Recompensas comunes	-		

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Acústica Digital, 2009.

- Compromiso/Energía

El indicador **compromiso/energía**, a través de sus índices se subraya la disponibilidad y el empeño del ingeniero en alcanzar los objetivos de Acústica Digital, a través de la transferibilidad de sus competencias profesionales, los resultados se muestran en la siguiente gráfica:

Gráfica 4.6 Compatibilidad de los índices del indicador Compromiso/Energía en la I+D en Acústica Digital con el sistema sociotécnico



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Acústica Digital, 2009.

La **dedicación** (4.0) del ingeniero para el diseño de los auriculares, corresponde al compromiso grupal e individual con los objetivos de Acústica Digital, asimismo, la perseverancia búsqueda de soluciones para alcanzarlos, como resultado, los ingenieros en I+D consideran valiosos sus aportes para el logro de los resultados globales:

Iniciamos hace como unos 6 años, con el centro de I+D, empezamos con un proyecto pequeño, habían como 5 o 6 ingenieros, ahorita [ahora] tenemos alrededor de unos 60-65 ingenieros en lo que es I+D... porque nosotros mismos como Acústica Digital lo impulsamos decimos: “¿Porqué nosotros no podemos hacer eso [el diseño]?, tenemos las capacidades para hacer eso... ¡y más!” Quisimos comprobárselo [al corporativo] trayendo poco a poco los diseños o apoyarlos a ellos en diseño, de hecho en México no hay muchos ingenieros que estén enfocados al desarrollo de diseño pero ya se está dando [I+D]... nosotros ya estamos en eso también [I+D], ya está muy avanzado [I+D], de hecho nuestra compañía tenía también el centro de diseño en China ¡y se lo trajeron para acá! (Pacheco, entrevista, 2009).

Por último, la **disponibilidad de información** en Acústica Digital (4.43) sobre: los estatutos organizacionales, las especificidades de cada departamento, las actividades recreativas, los programas de capacitación, entre otros; se encuentra al alcance de todos los ingenieros. Lo anterior es con el objetivo de proveerle a los empleados y los clientes el acceso a la información confiable que requieran para realizar sus actividades, incluso, anualmente en Acústica Digital, los directivos realizan una junta con los empleados para reafirmar los valores y políticas de la empresa: *anualmente nuestro presidente de la compañía hace un “refresh” [repasso] de la cultura organizacional, donde se les imparte los códigos de conducta, se les recuerda lo que son las 5S,¹¹¹ nuestra misión, nuestra visión, nuestros valores, lo que es ISO 14000 [normas de gestión ambiental] (Pacheco, entrevista, 2009).*

En síntesis el indicador **compromiso/energía** denota la dedicación del ingeniero al realizar sus actividades y ofrecer propuestas innovadoras de acuerdo a los objetivos de Acústica Digital que provee de la información pertinente, fidedigna y oportuna para que esté al alcance del ingeniero, de tal manera, que le facilita el acceso a documentos en los cuales puede internalizar competencias profesionales en el momento que lo requiera. Los resultados se cualitativos se presentan a continuación:

Cuadro 4.5 Análisis cualitativo del indicador Compromiso/Energía y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Acústica Digital

Indices	Transferibilidad de Comp.Prof.	Indicador del sistema sociotécnico	Transferibilidad de Comp.Prof.
Dedicación	+	COMPROMISO/ENERGIA	+
Sistema de recompensas	+/-		
Disponibilidad de información	+		

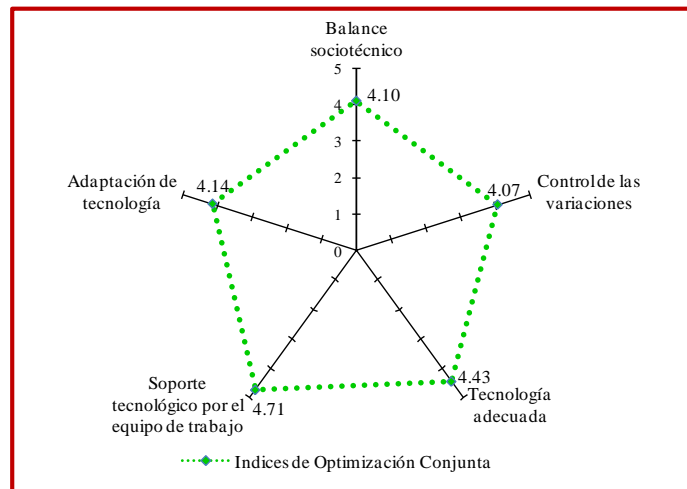
Fuente: Elaboración propia. Datos de: Acústica Digital, 2009.

¹¹¹ El método de las 5S es una técnica de gestión japonesa que pretende mejorar: las condiciones de trabajo, la calidad de la producción y la moral del personal; de igual manera, pretende la reducción en: gastos de tiempo, energía y riesgos de accidentes o sanitarios; y por último la seguridad en el trabajo. Cada S significa: *Seiri* es separar innecesarios, *Seiton* es Situar necesarios, *Seiso* es Suprimir suciedad, *Seiketsu* es Señalar anomalías y *Shitsuke* es Seguir mejorando.

- Optimización conjunta

En el indicador optimización conjunta se analiza la combinación de los dos elementos del sistema sociotécnico: la tecnología y el capital humano; ambos elementos deben tener una valoración equitativa para resolver en conjunto las variaciones que se presenten; los resultados se muestran en la siguiente gráfica:

Gráfica 4.7 Compatibilidad de los índices del indicador Optimización Conjunta en la I+D en Acústica Digital con el sistema sociotécnico



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Acústica Digital, 2009.

La evaluación realizada por los ingenieros de Acústica Digital sobre el índice **balance sociotécnico** (4.10) denota una opinión positiva en cuanto a que se les consulta sobre: la adquisición de tecnología, la capacitación y las propuestas enfocadas en diversos elementos sociotécnicos. De acuerdo con lo anterior, expresan que sus funciones al igual que la tecnología tienen la misma preeminencia para la MNC: *[Respecto a la organización de los cursos de capacitación]... lo hacemos con el CICESE, aquí en Ensenada, de hecho también a través de él [jefe del departamento de ingeniería] y el equipo de ingeniería hacemos cursos como...se hicieron cursos de radiofrecuencia, cursos de voz en protocolo de Internet o se hacen cursos sobre ingeniería mecánica; entonces, si tenemos debilidad en el terreno de algunos aspectos pues tenemos que incorporarnos a esos cursos (Cabrerá, entrevista, 2009).*

El índice **control de las variaciones** (4.07) en su mayoría son supervisadas desde el punto en el que se originan, el ingeniero es autónomo para solucionar sus problemas, de no ser así, cuenta con el apoyo: del equipo multidisciplinario, de los pares de los otros centros de I+D, del jefe del departamento o con investigadores en universidades u otros centros de investigación; como se señala a continuación:

Con mucha [gente tengo comunicación], si se trata de alguna [información] relacionada a mi campo tengo contrapartes en Estados Unidos, en Inglaterra y en China son con los que tengo más contacto. Si es cuestión de documentación, tenemos gente de documentación aquí, si se trata de cuestiones eléctricas o relacionadas con mis productos con gente de Santa Cruz o con mis compañeros [ingeniero de I+D], si es algo que es relacionado un tanto fuera pues con el personal mecánico, también la gente que conozco en el exterior de otros centros [centro de investigación de universidades] (Ramírez, entrevista, 2009).

La percepción sobre la tecnología que manejan los ingenieros para sus actividades es calificada bajo el índice **tecnología adecuada** (4.43), es decir, se considera por la mayoría como bien compaginada con las funciones que cada ingeniero en I+D realiza. En este mismo argumento el **soporte tecnológico por el equipo de trabajo** (4.71) señala que la mayoría de los ingenieros estuvieron de acuerdo en que la utilización de la tecnología fomenta el trabajo en equipo, porque los ingenieros de diferentes áreas conjuntan sus competencias profesionales en las tecnologías que les corresponde para realizar el diseño de productos o, en algunas ocasiones, en el diseño de tecnologías:

La diseñamos nosotros, ingenieros mexicanos de Acústica Digital en México, y nosotros la utilizamos para tener un medio controlado, para hacer pruebas diversas, tenemos simuladores de voz, simuladores de oído, la cámara se llama cámara anecoica¹¹² [...] en el piso pusimos material absorbente para poder tener absorción en el piso...la malla es solamente para mantener...Este ambiente no cree que el producto vaya a estar en un ambiente como este [...] generamos o reproducimos sistemas o reproducimos ambientes comunes en el cual el producto va a estar, pero el hecho de tener un ambiente controlado, un medio perfecto nos sirve para hacer análisis, de lo contrario no podrías hacer análisis sino dependes nada más de la medición del producto dependes de otros factores aleatorios por eso tiene que ser controlado (Franco, entrevista, 2009)

¹¹² Una cámara anecoica o anecoide es una sala especialmente diseñada para reducir la reflexión del sonido que incide sobre las paredes, el suelo y el techo de la misma cámara, anulando los efectos de eco y reverberación del sonido.

El siguiente índice **adaptación de tecnología** (4.14) en Acústica Digital presenta resultados favorables sobre la sustitución de tecnologías mediante las continuas propuestas realizadas por los ingenieros para la consecución de los objetivos actuales o las necesidades en el futuro, como se enuncia en el siguiente testimonio:

No he participado en un proyecto que involucre a un equipo, he hecho cosas las que he implementado yo, pero no ha sido un proyecto grande. Actualizar los sistemas operativos de algunas máquinas y los pasos a seguir, ahí si fue investigar cómo hacerlo, pues eran unas máquinas que tenían [sistema operativo A] y yo no había cambiado antes el sistema operativo de unas máquinas [computadoras] y en particular de éstas porque no tienen un CDRom son máquinas muy pequeñas, *NETBOOK* [computadora] les llaman, y con estas había que cambiarle lo había qué hacer era tomar el disco, el CD [*compact disk*, disco compacto] del sistema operativo [B] pasarlo a una memoria USB y hacer que esa *laptop* [computadora] leyera el *USB* [*Universal Serial Bus*, bus universal en serie] y que “jalara” [funcionara] de ahí el sistema operativo [B] y lo grabara, entonces investigué cómo se hacía esto en Internet, y lo apliqué, se ejecutó bien y ya fui con el departamento de IT [*information technology*, tecnologías de la información] para que lo repitieran con otras 2 máquinas [computadoras], y si quedó, quedó bien (Estrada, entrevista, 2009).

A la luz del indicador de **optimización conjunta** se señalaron las posibilidades de la transferibilidad de las competencias profesionales en la adaptación, uso y diseño de tecnologías desde la perspectiva de los ingenieros (cuadro 4.6). Como resultado la cultura organizacional de Acústica Digital tiene en los mismos niveles de importancia el sistema social y el sistema técnico, por lo que reconoce, que la complementariedad en ambos sistemas da como resultado el prestigio que se ha ganado a nivel internacional, como se enuncia:

hemos sido reconocidos a nivel mundial con diversos reconocimientos por la calidad de nuestros productos hemos ganado el Premio Nacional de Calidad aquí en México en 2004, Premio Nacional de Exportación 2005, Premio Nacional 2005, Premio Nacional de Trabajo 2006 y más reciente, en este año 2009, el Premio Nacional de Logística somos la única compañía a nivel nacional que hemos recibido los 5 reconocimientos máximos que entrega la Presidencia de la República no hay ningún otra compañía que lo haya ganado. Y a nivel internacional hemos sido galardonados con el Premio Internacional Asia Pacífico le ganamos a más de 35 países incluyendo China, Japón. Korea, Vietnam...muchos países asiáticos y también ganamos el premio...la tecno ... Iberoamericano a la Calidad en el 2005 también donde le ganamos a todo Latinoamérica incluido también Estados Unidos le ganamos a España, Portugal y en otros años hemos tenido diversos tipos de reconocimientos como el *Bussiness Award* en Nueva York, la Corona de Oro de la Calidad en Londres, la Estrella de Otro de París también por la Calidad ahora sí que hemos ganado varios premios y pues eso ha fortalecido nuestra calidad, nuestros productos y nos quedamos cruzados de manos, constantemente queremos actualizarnos y ser los mejores a nivel mundial (Franco, entrevista, 2009).

Cuadro 4.6 Análisis cualitativo del indicador Optimización Conjunta y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D

Indices	Transferibilidad de Comp.Prof.	Indicador del sistema sociotécnico	Transferibilidad de Comp.Prof.
Balance sociotécnico	+	OPTIMIZACION CONJUNTA	+
Control de las variaciones	+		
Apropiación de tecnología	+/-		
Soporte tecnológico por el equipo de trabajo	+		
Adaptación de tecnología	+/-		

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Acústica Digital, 2009.

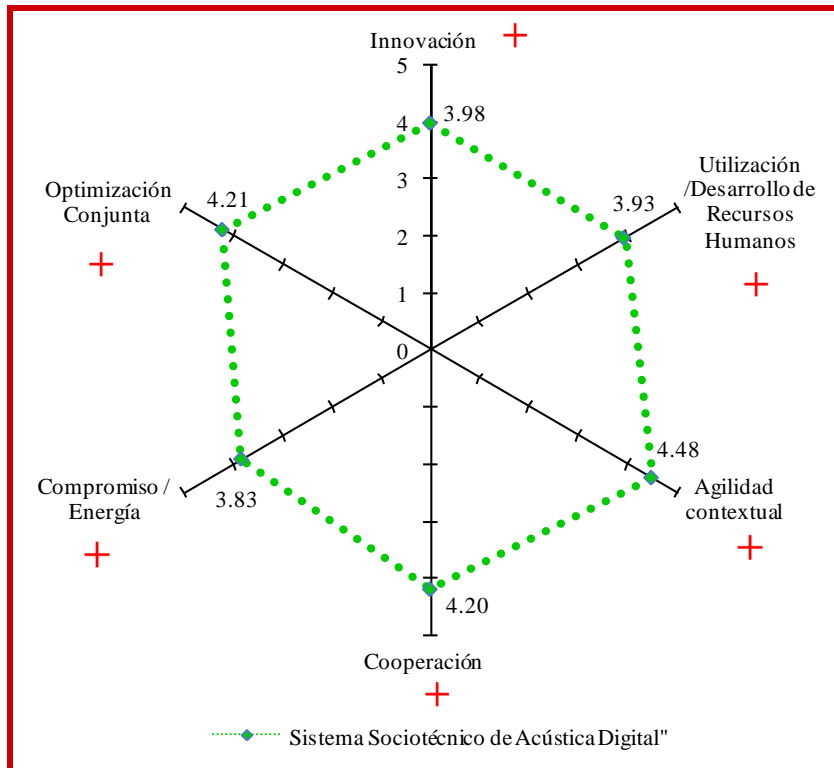
En resumen, en la siguiente gráfica, se presentan los seis indicadores del sistema sociotécnico en los que se observa la proximidad de la perspectiva organizacional y estructural con este enfoque teórico como: agilidad contextual (4.48), cooperación (4.20) y optimización Conjunta (4.21).

Por otro lado los indicadores que obtuvieron puntuaciones menores son: innovación (3.98), utilización/desarrollo de recursos humanos (3.93) y compromiso/energía (3.83), porque integran los índices que están relacionados con los sistemas de recompensas y reconocimientos en los ingenieros en I+D externaron diferentes opiniones.

Los resultados de la configuración sociotécnica del sistema de Acústica Digital presentan valores numéricos cercanos al puntaje máximo de la escala, es decir, la cultura y la estructura organizacional compaginan con la propuesta sociotécnica, asimismo la evaluación cualitativa de cada uno de los índices se obtuvieron resultados favorables que señalan que Acústica Digital posibilita la transferibilidad de las competencias profesionales de los ingenieros.

Sin embargo debe de tenerse en cuenta que la transferibilidad de competencias profesionales no es un proceso continuo ni la I+D son actividades fáciles, de acuerdo con el discurso recopilado, Acústica Digital se demuestra dispuesta adoptar estrategias elaboradas con la participación de los ingenieros, de tal manera, que sientan que están siendo valorados desde una perspectiva holística justa y se motive y retenga este valioso sistema social ingenieril.

Gráfica 4.8 Configuración del Sistema sociotécnico en I+D en Acústica Digital e indicadores que favorecen la transferibilidad de competencias profesionales



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Acústica Digital, 2009.

En este apartado se señalaron las facilidades u obstáculos que presenta la I+D en Acústica Digital para la transferibilidad de las competencias profesionales a través de los indicadores que integran dos elementos centrales en estas actividades: la tecnología y el individuo, por lo que el siguiente cuestionamiento a responder es ¿Cuáles son las competencias profesionales transfiere el ingeniero en I+D? ¿Cuáles son los niveles de las competencias profesionales de las que realiza su transferibilidad los ingenieros en I+D en Acústica Digital?

4.4.2 Competencias profesionales de los ingenieros en I+D en Acústica Digital: la transferibilidad que conduce al liderazgo mundial

En este apartado se presenta la matriz de competencias profesionales de los ingenieros que trabajan en I+D en Acústica Digital. Primero se presenta la matriz grupal de las competencias profesionales que el equipo de I+D realiza su transferibilidad, el nivel en que las detentan y los resultados o impactos de la transferibilidad en diversos elementos del sistema sociotécnico de Acústica Digital, se complementará con el discurso recopilado de los ingenieros en I+D y, al final, se incluye en una matriz grupal las cuatro clasificaciones de competencias profesionales.

- Competencias técnicas¹¹³

Los ingenieros en I+D detentan la mayoría de las competencias técnicas en el nivel más alto y la búsqueda de información en un nivel menor, una posible explicación de estas variaciones en los niveles de desempeño podría explicarse la variable experiencia en el equipo de I+D. En el siguiente listado es resultado de la decisión del individuo por realizar la transferibilidad de sus competencias profesionales, que derivan diversos impactos en determinados compañeros o elementos en el sistema sociotécnico, de la misma manera, también se obtienen impactos coyunturales.

En el cuadro 4.7 se observan los niveles de las competencias técnicas y en las siguientes columnas los resultados de la transferibilidad de sus competencias profesionales, en particular las competencias técnicas.

¹¹³ Las competencias profesionales, de cada una de las MNCs entrevistadas, se presentan separadas de acuerdo con la clasificación de Bunk (1994), para dar una matización precisa pero al final del apartado se integran para el análisis de la transferibilidad por el individuo en una matriz de competencias profesionales grupal, de la misma forma será en el análisis interfirma y regional.

Cuadro 4.7 Resultados de la transferibilidad y los niveles de las competencias técnicas en los ingenieros en I+D en Acústica Digital

COMPETENCIAS TECNICAS DE LOS INGENIEROS EN I+D EN ACUSTICA DIGITAL									
Clasificación	Competencias profesionales	Niveles				Resultados de la Transferibilidad			
		A	B	C	D	I	E	S	C
Competencias técnicas	Conocimiento de la industria y el mercado		X			I	E		C
	Profundidad en el conocimiento de los productos	X				I	E		C
	Pensamiento conceptual	X				I	E		C
	Búsqueda de información	X				I	E	S	C

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Acústica Digital, 2009.

El **conocimiento de la industria y el mercado** se refiere a que el equipo multidisciplinario propone proyectos de acuerdo con las demandas del mercado, los ingenieros hacen: la planeación del proyecto, la toma de decisiones estratégicas y definen los objetivos alineados con los objetivos del corporativo, para lograr esto el ingeniero internaliza la información referente a la elaboración del producto, la externaliza en las interacciones del equipo y, asimismo, la combina presentando el prototipo resultante:

El proyecto pasado tuvimos un requerimiento de...como la compañía se dedica a realizar innovaciones y a estar dentro de lo que es tecnología de punta entonces, surgen requerimientos en el mercado y algo de lo que la compañía no había hecho anteriormente era lo que se llama “funcionamiento en banda ancha¹¹⁴”, entonces nosotros investigamos en lo que es estándares, en libros, a qué se refería, hasta donde estamos llegando a lo que es “banda ancha” en lo que es el espectro de voz y si, con experimentos en el laboratorio, se fabricaron prototipos con los ingenieros mecánicos, ellos son los de apoyo y fue así como empezamos a desarrollar este tipo de productos (Gallegos, entrevista, 2009).

Algunas estrategias que fomentan el **conocimiento de la industria**, son: la utilización de documentos especializados, contratación de expertos internacionales (*outsourcing*), lecciones aprendidas en diseño y la participación del director del departamento de I+D (pretransferibilidad), de tal manera que los ingenieros internalicen y externalicen las competencias profesionales de excelencia para mayores beneficios de todos los participantes y en la I+D.

¹¹⁴ El concepto de banda ancha combina la capacidad de conexión (anchura de banda) y la velocidad.

Para la transferibilidad interna del conocimiento del mercado, el ingeniero de I+D recurre a: la **búsqueda de información** en las redes de Acústica Digital, con instituciones académicas, como lo expresa un ingeniero: *lo primero que hago [para buscar información] es Internet y también me apoyo de personas que tienen mayor experiencia, pregunto y aquí todos mis compañeros son accesibles ... Si, también [revistas especializadas] Me llegan unas por Internet de electrónica desde electrónica básica, nuevas tecnologías, pero me llegan varias...algunas no tanto relacionadas con mi carrera algunas que son más como de “management” [gestión, administración] (Gaxiola, entrevista, 2009).*

Los ingenieros en I+D tienen un **conocimiento profundo de los productos** por lo que presentan: ideas, adaptaciones, mejoras e innovaciones en las reuniones que sostienen. Para lo anterior, previamente los ingenieros tienen que detectar los problemas que no son obvios y requieren **conocimientos especializados** para idearlos e implementarlos en el producto:

Por ejemplo, recientemente hay un nuevo producto totalmente diferente a los que anteriormente había diseñado, en el cual no hay mucha experiencia en el corporativo, entonces se está desarrollando la experiencia aquí localmente, los ingenieros iniciamos un entrenamiento con especialistas a nivel mundial, una persona que desarrolla los estándares a nivel mundial vino aquí y nos dio un entrenamiento, los ingenieros empezaron a investigar desde las metodologías de prueba, a investigar sobre los estándares que aplica, las mejores prácticas en diseño en esa particular tecnología y ahorita [ahora] ya llegaron a un nivel en donde los cuales ellos son los que conocen dentro de la organización ese punto, fue un problema de no tener conocimiento dentro de la empresa y ellos lo desarrollaron, tuvieron qué hacer investigaciones de diferentes líneas (Franco, entrevista, 2009).

La última competencia técnica para señalar es la **búsqueda de información**, por su parte Acústica Digital facilita con su infraestructura tecnológica la externalización de esta competencia, a través del acceso a documentos electrónicos e impresos, en los que se apoya para la elaboración de sus propuestas.

En resumen las competencias técnicas impactan en el área científica, cada una se complementan, se integra o se combina para que su transferibilidad apoye en la I+D en Acústica Digital y los ingenieros tengan una mayor base y justificación teórica para conducirlos a un exitoso termino.

- Competencias metodológicas

La transferibilidad de las competencias metodológicas por los ingenieros en I+D impacta en que la mayoría de los ingenieros de I+D son reconocidos como expertos en la especialidad que les corresponde, por consiguiente, han impulsado a esta empresa a ser una de las más reconocidas a nivel mundial en el sector electrónico. En el cuadro 4.8 se presentan los resultados de los niveles y los impactos de la transferibilidad competencias metodológicas:

Cuadro 4.8 Resultados de la transferibilidad y los niveles de las competencias metodológicas en los ingenieros en I+D en Acústica Digital

COMPETENCIAS METODOLOGICAS DE LOS INGENIEROS EN I+D EN ACUSTICA DIGITAL									
Clasificación	Competencias profesionales	Niveles				Resultados de la Transferibilidad			
		A	B	C	D	I	E	S	C
Competencias metodológicas	Orientación a los resultados		X			I	E		
	Orientación al cliente interno y externo	X				I	E	S	
	Metodología para la calidad	X				I	E	S	C
	Resolución de problemas comerciales	X				I	E		C
	Innovación del conocimiento	X				I	E		C
	Aprendizaje continuo	X				I	E	S	C
	Habilidad analítica	X				I	E		C
	Conocimiento inteligente	X				I	E		C
	Herramientas al servicio del negocio		X			I	E		C
	Adaptabilidad al cambio	X				I	E		C

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Acústica Digital, 2009.

La **orientación a los resultados** es una competencia metodológica que se desarrolla a través de los estatutos organizacionales de Acústica Digital que demandan el desempeño del ingeniero acorde con los objetivos del corporativo para delimitar el rango de intervención o el empoderamiento de todos los ingenieros del laboratorio. De esta forma, los esfuerzos grupales se dirigen a obtener los resultados definidos:

Vienen [Envían los objetivos] desde [el corporativo] y se los pasan a nuestro director, nuestro director a nuestro jefe directo [del centro de I+D] y él nos hace saber nuestros objetivos...No los tomo como una imposición, pero estoy de acuerdo con ellos porque están alineados a lo que...Si, son en línea entonces nosotros los revisamos [los objetivos] ¿están alineados a lo que nosotros hacemos? Y si consideramos [los ingenieros de I+D] que no están alineados [los objetivos] o no es algo en lo que vayamos a trabajar en el cuarto [período de 3 meses], podemos revisarlos antes de aprobarlos porque también nosotros [los ingenieros de I+D] firmamos y los revisamos con nuestro jefe directo [del centro de I+D] (Gaxiola, entrevista, 2009).

Aunque, en algunos casos particulares, los ingenieros junto con el jefe del departamento en I+D son los que elaboran, delimitan y evalúan los objetivos del programa de trabajo; además del impacto que se obtendrá de ellos y, por último, se le envía al corporativo el plan laboral elaborado para su información:

Los objetivos grandes los fija la empresa, pero en mi caso tengo la fortuna de que yo voy poniendo la pauta de lo que puedo hacer y hasta dónde puedo llegar y cómo voy a llegar. El corporativo si tiene injerencia en los objetivos, pero en mi caso yo estoy “más cubierta” por [Acústica Digital] no por [el corporativo], entonces de alguna manera mis objetivos los trazamos aquí con los directores de aquí y no nos enfocamos mucho a lo que la gente de [el corporativo] global a nivel internacional nos diga porque es más investigación (Arguelles, entrevista, 2009).

En consecuencia, cada uno de los objetivos deben estar **orientados al cliente interno/externo**, de tal manera, que los ingenieros de I+D crean necesidades en el cliente externo a través de nuevas propuestas y se adelantan a sus futuras necesidades. Como resultado de estas competencias profesionales los ingenieros en I+D externalizan y combinan en el diseño de los dispositivos electrónicos la **resolución de los problemas comerciales** que el mercado espera con una visión prospectiva:

Si, un equipo interfuncional se está dedicando a buscar nuevos mercados, en este caso viene siendo el mercado de los jóvenes, si bien los jóvenes no tienen el poder adquisitivo para comprar algunos de los productos pero si pueden influenciar mucho al papá, por el lado, entonces lo que hacemos hemos invitado al grupo de los jóvenes y que nos apoyen...le damos herramientas ¿no? Que nos diseñen cajas, o como les gustaría que viniera presentado nuestro producto qué colores, en qué presentaciones quisiera que el producto que viniera o y qué funciones desearían que debería tener ese producto. Y uno se topa con eso [necesidades], que uno ni sabe te lo explican y todo eso y también ellos les pedimos que nos vendan su producto... ¿porqué comprarlo? Porque los chamacos [jóvenes] quieren cuestiones innovadoras también entonces, también aprovechamos la situación de ahí, aprendemos de ellos también y nos dan ideas de qué es lo que ellos quieren, qué es lo que quiere la juventud actualmente (Pacheco, entrevista, 2009).

También el ingeniero de Acústica Digital identifica a sus clientes internos en el departamento, ya sean los ingenieros de diferentes disciplinas, o los miembros del equipo multidisciplinario, demuestran proactividad para responder a las demandas presentes y futuras, de tal manera, que la resolución del problema fomenta la internalización o el reforzamiento de sus competencias profesionales: *¿[integrantes] de algún proyecto por ejemplo? ...sí aquí tenemos personas asignadas y nosotros día a día nos comunicamos con producción, con “sustaining” [mantenimiento], con calidad, con finanzas, con documentación pues entre nosotros como te digo [equipo multidisciplinario] electrónico, mecánico, eléctrico, con compras y prueba eléctrica (Gaxiola, entrevista, 2009).*

La internalización de la **metodología de la calidad** en el ingeniero en I+D se externaliza con la vigilancia constante en cada una de las fases de las actividades de I+D: la incubación del diseño, las pruebas de ingeniería y el cumplimiento de los estándares internacionales, incluso, esta competencia metodológica se recopila en cada uno de los testimonios de Acústica Digital por lo que forma parte de la cultura organizacional:

del producto que tenía que cumplirse en Asia, ahí tuvimos algún problema de insatisfacción [del cliente interno], por los métodos de prueba que tiene ellos y lo que hicimos fue instruir a la agencia que calificó el producto en Nueva Zelanda, entonces nosotros [ingenieros de I+D] dimos una instrucción de cómo probar el producto a lo que nosotros considerábamos que era la tecnología más reciente, que ellos no tenían en ese momento, e incluso les mandamos algunos equipos de prueba para que ellos lo probaran, lo calificaran (Gallegos, entrevista, 2009).

La siguiente competencia metodológica es la **innovación del conocimiento** que soporta las actividades de I+D *per se*, por lo que los ingenieros de Acústica Digital demuestran un alto desempeño mediante la creatividad, adaptación, experimentación con los parámetros y especificaciones eléctricas por lo que la transferibilidad de las competencias profesionales generan valor añadido, como la propuesta máxima de los ingenieros de Acústica Digital de establecer un nuevo laboratorio en tecnologías de punta:

El laboratorio...pues primeramente llegó el trabajo [diseño de productos] y después de que estaba aquí el trabajo era ¿cómo se hace? Fue primeramente tratar de medir y tratar de conocer los requerimientos, enseguida el darme cuenta de que no tenía yo la capacidad en cuanto a dispositivos en sistemas de medición o la experiencia propia para hacerlo, entonces me vi en la necesidad de pedir ayuda pero es...voltea [evaluar] a tu alrededor a ver ¿quién te va a ayudar? ¡No hay nadie que te pueda ayudar! [Debido a que era una implementación totalmente novedosa para todo el

corporativo] Los únicos que pueden ayudarte... ¡CICESE! Se trajo a CICESE [los investigadores], se recibió los cursos necesarios y mediante ellos se está trabajando para sacarlo, se acabó el curso, mediante correo electrónico estar pidiendo toda la ayuda para poder levantarlo [establecer el laboratorio], hasta la fecha seguimos en contacto con las personas [CICESE] que me ayudaron anteriormente para seguir haciendo lo que se requiere para levantarlo el laboratorio... Aproximadamente 1 año [llevo todo este proceso], ¡pero el trabajo tenía que salir! Entonces el primer trabajo del laboratorio salió como a los 3 meses de haber iniciado, ¡aunque el laboratorio no estaba todavía funcionando al 100 por ciento! (Arguelles, entrevista, 2009).

La siguiente competencia metodológica es el **aprendizaje continuo** que es respaldada por la infraestructura sociotécnica mediante las siguientes estrategias: la adaptación de tecnología, los cambios en los procesos, y la incursión en diferentes áreas o departamentos que se encuentran vinculados en las actividades de I+D. Por lo anterior, los ingenieros en I+D adquieren una perspectiva holística sobre las funciones que realizan, como en el siguiente testimonio que el ingeniero en I+D realiza la **innovación en el producto** y el análisis de costos, allende sus funciones:

En el caso de un circuito integrado, se requería el desarrollo de un circuito que fuera de bajo costo y que se variara con la tecnología, la tecnología en ese momento utilizada por otros dispositivos tenía un costo de \$2.50 (dólares) y mi meta era buscar...hacer un circuito que costara menos, básicamente lo que hice es trabajar con mi software y mis estándares buscando reducir o incrementar las capacidades del circuito y logramos reducirlo a \$1 (dólar) reduciendo en total 1.5 (dólares) el componente (Ramírez, entrevista, 2009).

Integrada entre los procesos cognitivos, esta la competencia de **aprendizaje continuo**, los ingenieros internalizan la información y la organiza, busca analogías y diferencias, y también realiza mapas mentales para demostrar ante el corporativo los resultados que les demandan en sus presentaciones cada tres meses: *hay un grupo [multidisciplinario]...nosotros [ingeniero de I+D] hacemos una presentación cada 3 meses, trabajamos en equipo hacemos ... proponemos un proyecto de mejora y nos evalúa un grupo de personas [directivos] que no trabajan directamente con nosotros y que vienen y que revisan nuestro trabajo (Gaxiola, entrevista, 2009).*

Una estrategia que apoya el **aprendizaje continuo** son las visitas a empresas análogas en el sector electrónico que se enfocan en sistemas auditivos pero hacia diferente mercado: *tuvimos [los ingenieros de I+D] una visita de campo, nos fuimos hace poco a [compañía de altavoces de alta calidad] hacen bocinas entonces no obtuvimos mucho, con eso de que ya casi está fuera de mercado aquí en Tijuana, no fue mucho [información] lo que obtuvimos,*

nosotros creíamos obtener mucho más [información] y creíamos que viendo sus instalaciones, métodos de prueba iba a ser nuevo para nosotros y en realidad ... nos sacaron la duda nada más (Gallegos, entrevista, 2009).

La siguiente competencia metodológica es el **conocimiento inteligente** con el que los ingenieros en I+D identifican las debilidades y fortalezas de las competencias de sus compañeros del centro de diseño, de esta manera, la estrategia de establecer equipos multidisciplinarios facilita el desarrollo de la misma. Además, el complejo tejido social en Acústica Digital, se alimenta de las múltiples colaboraciones intra e interdepartamentales: *[el ingeniero de I+D está relacionado directamente con] el departamento mecánico, con el departamento eléctrico lo que es radiofrecuencias, PCBs [Printed Circuit Board, Circuito Impreso], porque también lleva todo ese tipo de componentes...yo pienso que [con todos], ¡excepto contabilidad!...todo lo que es ingeniería nos hemos reunido todos en una junta (Gallegos, entrevista, 2009).*

Para los ingenieros en I+D la **utilización de las herramientas** les provee soporte para realizar sus actividades, esta competencia se detenta en un nivel menor porque los ingenieros diseñan en algunas ocasiones la tecnología, es decir, sus actividades están dirigidas al diseño de producto. En este acuerdo, en Acústica Digital, se implementa una estructura tecnológica amplia como: sistemas de comunicación, programas especializados, programas de uso general, programas de simulación, entre otros, para favorecer el flujo de propuestas, participaciones, colaboraciones y mejoras de los ingenieros:

¡Uh! Son muchísimas [las herramientas en el centro de I+D en Acústica Digital], por ejemplo los ingenieros mecánicos tienen Pro/E¹¹⁵ es un software para diseño en 3 dimensiones de las partes de los *headsets* [auriculares], tienen *Autocad*,¹¹⁶ todas las herramientas de *MS Project*, de *Microsoft office* incluyendo *MS Project*¹¹⁷ y todo lo demás; tienen laboratorios de prototipo rápido en donde

¹¹⁵ Pro/E es un producto de CAD/CAM/CAE (*Computer Aided Engineering*, diseño asistido por computadora), una de sus características es la implementación de una recopilación de programas para diseño mecánico, análisis de comportamiento (esfuerzos, térmicos, fatiga, eléctrico) y creación de archivos para CAM.

¹¹⁶ AutoCAD es un programa de diseño asistido por computadora para dibujo en dos dimensiones (2D) y tercera dimensión (3D) en donde se dibujan figuras básicas o primitivas (líneas, arcos, rectángulos, textos, etcétera), y mediante herramientas de edición se crean gráficos más complejos.

¹¹⁷ El MNS Project es un programa de administración de proyectos que se utiliza en Acústica Digital para apoyar en la gestión de proyectos integrado por: el desarrollo de planes, asignación de recursos a tareas, el seguimiento

tienen “CNCs”, máquinas de control numérico, en donde pueden hacer diferentes prototipos, tienen una máquina que le llaman “estereolitografía” en la cual en base a resina líquida pueden hacer partes en 2-3 horas, prototipos por ejemplo, ellos hacen su diseño en 3 dimensiones, lo meten a esa máquina y a través de un rayo ultravioleta hace sólida capa por capa la resina líquida y ya sale un parte física (Franco, entrevista, 2009).

El diseño de la tecnología fue una estrategia, para atraer la atención del corporativo, que realizaron en las primeras etapas para lograr el diseño del producto en la subsidiaria: *hicimos mucho diseño [de tecnología] en la parte de equipos, por ejemplo mucha automatización, diseño de equipos de prueba... todas esas características “le abrieron los ojos al corporativo” y... para qué se den cuenta que podemos hacer más que sólo manufactura de productos. Entonces de esa forma convencimos al corporativo de que podíamos hacer diseño aquí [Acústica Digital] y gracias a eso se creó toda esta infraestructura [el centro de diseño] (Franco, entrevista, 2009).*

Además en Acústica Digital el programa de vigilancia de tecnologías se consolida a través de la disponibilidad de un presupuesto para la adquisición de tecnología: *Nosotros tenemos un presupuesto que está activo cada cuarto [cada tres meses]... pero el objetivo de ese presupuesto es comprar herramienta [tecnología] que se vayan requiriendo para los proyectos que vienen, todos tenemos que ver el portafolio de proyectos y en base a eso tenemos que presupuestar las herramientas o los equipos que son necesarios (Cabrera, entrevista, 2009).*

La última competencia metodológica se refiere a la **adaptabilidad** de los ingenieros de I+D a los cambios organizacionales que ha implementado Acústica Digital. El equipo de I+D es proactivo y, a partir de sus funciones, se prepara para los cambios futuros en mercado o en la empresa, en este sentido, la transferibilidad es un proceso dinámico para obtener los diseños de vanguardia o nuevas tecnologías de punta para el desarrollo de los procesos:

Bueno es que hay muchísimos problemas prácticamente aquí [en el centrote I+D] nos dedicamos a eso, a resolver problemas, pero en muchas ocasiones hay problemas detectados, por ejemplo, un problema grave es costo, a ver... “¿cómo bajas el costo a un producto que ya está valorado en tantos dólares? ¿Cómo le bajas un 10 a 20 por ciento el costo de ese producto?” esa es una tarea y es difícil, por ejemplo, ese es un caso particular del que ahorita [ahora] me viene a la mente,

al progreso, la administración del presupuesto y análisis de cargas de trabajo entre los ingenieros de Acústica Digital.

entonces empleando tecnología que nadie más está utilizando, la tecnología de fabricación de PCBs electrónicos se logró la reducción de costos, pues con ese tipo de cosas, si creo estar aportando algo nuevo (Navarrete, entrevista, 2009).

En resumen la transferibilidad de las competencias profesionales, en específico las metodológicas, son impulsadas por Acústica Digital con el apoyo del sistema tecnológico que les ha demandado una gran inversión, sin embargo, el ingeniero ha correspondido a través de la transferibilidad de sus competencias profesionales de la que se han obtenido impactos en la reducción de costos de materiales, en las adaptaciones de procesos, en una cultura de calidad y en una actitud proactiva; resultados que se requieren para mantener la I+D dinámica y anticipada a lo que el cliente demande, incluso, con la apertura de un nuevo centro de I+D en la región.

- Competencias participativas

Estas competencias participativas demuestran la disponibilidad de los ingenieros por colaborar con los otros compañeros del centro de I+D en Acústica Digital para ser consecutivos con los objetivos, en consecuencia, se consolida un grupo que se ha ganado el reconocimiento a nivel nacional e internacional. En el cuadro 4.9 se presenta el listado de las competencias participativas:

Cuadro 4.9 Resultados de la transferibilidad y los niveles de las competencias participativas en los ingenieros en I+D en Acústica Digital

COMPETENCIAS PARTICIPATIVAS DE LOS INGENIEROS EN I+D EN ACUSTICA DIGITAL									
Clasificación	Competencias profesionales	Niveles				Resultados de la Transferibilidad			
		A	B	C	D	I	E	S	C
Competencias participativas	Trabajo en equipo centrado en objetivos	X				I	E	S	C
	Colaboración	X				I	E	S	C
	Competencias de los profesionales del conocimiento		X			I	E	S	C
	Comunicación para compartir conocimientos	X				I	E	S	C
	Liderazgo		X			I	E	S	
	Empoderamiento		X			I	E	S	
	Credibilidad técnica	X				I	E	S	
	Capacidad de planificación y de organización	X				I	E	S	C
Presentación de soluciones comerciales	X				I	E	S	C	

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Acústica Digital, 2009.

El **trabajo en equipos multidisciplinarios** fue una estrategia de Acústica Digital para el diseño de sus productos que requieren las diversas competencias profesionales de diferentes especialidades con las que se promueve un diálogo abierto entre los ingenieros. Otra diferencia entre los integrantes es la antigüedad laboral en la MNC, es decir, los equipos cuentan con ingenieros pioneros en la atracción de las actividades de I+D y el otro grupo de ingenieros fueron contratados en tiempos posteriores por las necesidades que tenían de mano de obra experta en sus disciplinas para lograr un equipo con las competencias profesionales específicas:

Existen dos tipos de ingenieros, como en mi caso, hay ingenieros que cuando iniciamos el centro de diseño, obviamente había muchas disciplinas que no eran fácil encontrar en el país por ejemplo diseñador acústico, yo solía hacer el diseñador acústico, entonces yo traía 10 años de experiencia en todo el proceso de manufactura de nuestros productos ...problemas de proceso que implicaba a final de cuentas problemas de diseño pero ya era sobre algún diseño que alguien más hacía, sin embargo nosotros [los ingenieros de I+D de Acústica Digital] aprendíamos de dicho diseño, en base a eso iniciamos con el centro de diseño y se tomó un grupo específico de cierta disciplina de la planta de manufactura y se promovió para acá [centro de I+D], para diseño. Por otra parte también se complemento con ingenieros de la región y del país, por ejemplo diseñadores mecánicos en la región si hay, diseñadores de placas pues obviamente aquí no teníamos ... porque se necesita algo muy específico, una ingeniería muy aplicada, entonces buscamos en el país y entonces hicimos ya el complemento del equipo de I+D (Franco, entrevista, 2009).

En el desarrollo de este caso se ha señalado la **colaboración** del ingeniero en I+D en las que es posible la transferibilidad de sus competencias profesionales hacia otros pares internacionales, proyectos, tecnologías, instituciones educativas y procesos; multiplicando el impacto en Acústica Digital:

Pues es interno [el intercambio de información] en el centro, aparte con los ingenieros de la planta y aparte con nuestros compañeros en otros centros de desarrollo por ejemplo tenemos un centro de desarrollo en Santa Cruz, California en la mayoría de las disciplinas hay intercambio de información, con gente de Inglaterra muy específico en la parte de desarrollo de *software* [programas], radiofrecuencia y con los colegas de China no mucho porque son diferentes tipos de producto los que hacen ellos con los que hacemos nosotros, es diario [todos los días] el contacto los grupos (Franco, entrevista, 2009).

Las **competencias de los profesionales del conocimiento** hace referencia a las múltiples interacciones y colaboraciones del ingeniero en I+D, que lo ubica como un actor clave para la consulta en la toma de decisiones de la empresa, para: los cambios en el diseño, las adaptaciones

necesarias, las modificaciones en parámetros, las necesidades de capacitación, las implementaciones tecnológicas, por mencionar algunas, alineadas con los objetivos generales:

Si a través de un estudio [eléctrico, electrónico], a lo mejor a veces das la idea “oye que pasa si haces esto...”, entonces vas y lo sometes al laboratorio a prueba o metes diferentes unidades a prueba, ¿esas pruebas pasan? Entonces de ahí se somete a lo que llamamos un cambio de ingeniería, es ya también un procedimiento establecido ya, muy conocido y se somete a una evaluación de todas las partes no solamente ingeniería, sino a lo mejor eso podría afectar a otra situación o sea mecánicamente, o eléctricamente o si es visual, ahí regularmente no se puede hacer cambios ya, si es funcionamiento interno y no hay ninguna parte que se vea afectada (Navarrete, entrevista, 2009).

Para la **comunicación para compartir conocimientos** en algunas ocasiones es a través de pláticas informales, pero en Acústica Digital, se transfieren los resultados en documentos a través de la estrategia de las mejores prácticas. Es decir, se documenta información clara y oportuna con la que los ingenieros realizan la transferibilidad de sus competencias profesionales, incluso, en el año 2001 recibieron el Premio Mundial a las mejores prácticas otorgado por el grupo Arthur Andersen, por lo que el ingeniero de I+D documenta sus competencias profesionales. Por ejemplo, *algunos problemas que salieron en cierto tipo de pieza; una especie de botonera de silicón, que no era algo que se hubiese hecho aquí en este centro de diseño, (Tijuana), se hizo y de eso se hace un registro de los problemas y como lecciones aprendidas para que no se caiga en esos errores después* (Basto, entrevista, 2001).

En Acústica Digital la competencia de **liderazgo** se identifica en los integrantes del equipo multidisciplinario y en el jefe del departamento, además: *cada unidad de negocio tiene su Líder de proyecto, el cuál es el administrador de cada proyecto nuevo que se hace, entonces yo me reportaría directamente con él, entonces esa es mi posición. Obviamente a mi se me hacen requisiciones técnicas [por el administrador de proyecto] y yo fijo plazos, estimo mis tiempos de desarrollo y ellos [administrador de proyecto] son los que van planeando el desarrollo de un proyecto general* (Navarrete, entrevista, 2009).

En caso del administrador o gestor de proyecto o *project manager* se presenta una barrera en la comunicación o empatía con el grupo de I+D que lidera, podría ser por el **empoderamiento** otorgado por Acústica Digital como director de las funciones del equipo de I+D, como se expone en los discursos de algunos ingenieros en I+D: *[en situaciones adversas] ¡pues hay mucha*

presión! Sobre todo los Project manager [administrador de proyecto] ellos no son muy técnicos. Ellos empujan [presionan] porque tu les des una solución técnica y obviamente uno empuja [presiona] por darle salida al problema, uno tiende a resolver el problema técnico de que se trate (Navarrete, entrevista, 2009). Otro señalamiento sobre la comunicación en el diseño enuncia que: [los] Project Manager” de aquí regularmente son mecánicos, son ingenieros mecánicos entonces no conocen mucho de lo eléctrico, o de la radiofrecuencia, entonces tienen mucha parte mecánica pero les falta [conocimiento]de otras disciplinas (Cabrera, entrevista, 2009).

El **empoderamiento** de los ingenieros en I+D está en la interacción con el equipo en la que se realiza la transferibilidad de sus competencias profesionales de su especialidad para que realicen alguna actividad o se apoyan para realizarla:

En muchas ocasiones hay momentos en donde un producto no pasa cierta prueba y suele ocurrir que los diseñadores, probablemente uno de los miembros es nuevo y no sabe cómo resolver el problema, entonces se le recomienda que para que pueda pasar determinada prueba use algún recubrimiento especial o algún *UV coating* [recubrimiento ultravioleta] para que pueda pasar la prueba y regularmente se logra. Hay momentos en donde a pesar de la recomendación por la limitación de costo no se puede implementar una solución, pero tratamos [los ingenieros] siempre de recomendar no nomás es “ahí está el problema”, sino una solución (Cabrera, entrevista, 2009).

La internalización del reconocimiento o **credibilidad en su experiencia** y aportes, les otorga a los ingenieros en I+D la seguridad en el momento de externalizar sus competencias profesionales con otros compañeros cuando exponen un diseño ante el corporativo, en las nuevas propuestas o las adaptaciones tecnológicas; de tal manera, que percibe sus competencias profesionales como un capital predominante y transferible en la I+D de Acústica Digital:

En los inicios como centro de diseño, nosotros sólo diseñábamos productos alámbricos o sea en donde el reto tecnológico no lo era tanto, entonces, identificamos una oportunidad para uno de nuestros productos, de vender un producto en Asia en donde cierta tecnología usarla, entonces como empresa no podemos vender nuestro producto allá y los ingenieros de aquí [Acústica Digital] desarrollaron un producto o prototipo con una tecnología similar a la que estaba utilizando actualmente el diseño y que si era permitido en esa región, entonces se les mostró al corporativo “exactamente” -ellos dijeron- “era lo que necesitábamos para cubrir esa área de... esa región en donde no se aceptaba esa tecnología” y pues se creó un proyecto en base a esas ideas y desarrollamos el producto, que a final de cuentas, se está comercializando hasta la fecha (Franco, entrevista, 2009).

Para la elaboración de un diseño se requiere la **planificación y organización**, en la parte administrativa se enfoca el administrador del proyecto, por consiguiente la parte técnica es en la que participa el ingeniero mediante una serie de pruebas electrónicas, eléctricas, mecánicas, ergonómicas, entre otras, para evaluar las variaciones pertinentes y asegurar una calidad total en el producto: *[...] hacemos varias evaluaciones durante el desarrollo y ahí es donde vamos detectando fallas en todos los departamentos cada quien va a notando sus fallas, sus puntos, nos reunimos y ahí es dónde analizamos, se van haciendo también...tenemos un sistema en donde se suben los problemas, se clasifican se suben y se le asignan a una persona para que se haga responsable de darle seguimiento y solución, y así es como las manejamos (Gaxiola, entrevista, 2009).*

La última etapa en el diseño de un producto es la **presentación de soluciones comerciales** que debe responder: ¿Cómo presentarlo? ¿Qué información se debe incluir o tomar en cuenta? ¿A quién se dirige la exposición? esta presentación de soluciones comerciales debe de contestar con claridad y sencillez los cuestionamientos anteriores, los ingenieros de I+D pueden apoyarse a través del uso de diapositivas, demostraciones del funcionamiento de un producto, análisis costo – beneficio; entonces, a través de cada una de las etapas de diseño los ingenieros han internalizado las competencias profesionales que le posibilitan una profunda comprensión de las necesidades del cliente y la empresa:

[Las presentaciones comerciales] Eso lo hacemos todos los días, la empresa como política es puertas abiertas, principalmente a nuestros clientes, entonces recibimos muchísimas visitas de clientes en la cual les presentamos nuestras mejores prácticas de diseño y les mostramos nuestra infraestructura y nuestros productos, entonces creo que la mayoría de las presentaciones que les hemos hecho a nuestros clientes han sido muy satisfactorias en donde les enseñamos la tecnología [los productos] funcionando (Franco, entrevista, 2009).

A la luz de las competencias participativas, los ingenieros denotaron altos índices de colaboración y participación nacional e internacional en la estructura de Acústica Digital. El único punto que habría que matizar en una mayor recopilación de opiniones sobre la comunicación con el líder del proyecto que podría tener una incidencia como una barrera para la transferibilidad de las competencias profesionales de los ingenieros en I+D y en sus resultados.

- Competencias sociales

Estas competencias sociales son transferidas por los ingenieros para comprender las diferentes redes sociales en las que se relacionan, para ser flexibles en la toma de decisiones, para afianzar los canales de comunicación interpersonal y, por último, para perseverar con el trabajo en equipo para conformar un tejido social de apoyo en el centro de I+D de Acústica Digital. En el cuadro 4.10 se observa el listado de las competencias sociales:

Cuadro 4.10 Resultados de la transferibilidad y los niveles de las competencias sociales en los ingenieros en I+D en Acústica Digital

COMPETENCIAS SOCIALES DE LOS INGENIEROS EN I+D EN ACUSTICA DIGITAL									
Clasificación	Competencias profesionales	Niveles				Resultados de la Transferibilidad			
		A	B	C	D	I	E	S	C
Competencias sociales	Nivel de compromiso - Disciplina personal - Productividad	X				I	E		C
	Iniciativa	X				I	E		C
	Perseverancia	X				I	E		
	Flexibilidad	X				I	E	S	C
	Responsabilidad personal	X				I	E	S	C
	Apoyo a los compañeros (trabajadores del conocimiento)	X				I	E	S	
	Desarrollo de redes inteligentes		X			I	E	S	C
	Conciencia organizacional		X			I	E		

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Acústica Digital, 2009.

El nivel de **compromiso – disciplina personal – productividad** indica la disponibilidad del ingeniero para realizar con responsabilidad y profesionalismo todas las directivas que recibe del líder del equipo, de sus compañeros de equipo y de los departamentos, a favor del beneficio de Acústica Digital:

Bueno suele ocurrir mucho [dificultades para resolver un problema], hay ocasiones en que no somos [los ingenieros de I+D] expertos en algo [diseño, proceso, producto, tecnología] porque tenemos tecnología nueva, entonces tenemos que comunicarnos con los “peers” (pares), con las personas dentro de la empresa y sino encontramos respuesta pues tenemos que buscarlo en otros lugares como [Estados Unidos] o en Europa (Cabrera, entrevista, 2009).

La **iniciativa** de los ingenieros en I+D es una competencia profesional continua, que comenzó desde la proactividad en las primeras propuestas que recibió el corporativo para redireccionar su perspectiva de la subsidiaria para integrar las actividades en I+D.

La **flexibilidad** fomenta una visión prospectiva en las actividades de I+D, ya que los ingenieros en I+D evalúan: las diferentes propuestas de los miembros del equipo, las posibles tecnologías a utilizar en el diseño y las diversas respuestas para la solución de un problema:

Suele ocurrir muy seguido que nos encontramos con situaciones de ese tipo [imprevistas], entonces tenemos que hacer reuniones [en el grupo de I+D] para negociar [intercambiar opiniones, soluciones], y si ese tipo de situación [imprevista] ocurre muy cercano al final de la liberación del producto pues tenemos que tomar medidas extremas y probablemente invertir más tiempo del que teníamos planeado o probablemente hacer evaluaciones a mayor velocidad, dependiendo de cuál sea el problema, pero bueno pasa mucho eso (Cabrera, entrevista, 2009).

El **apoyo entre los compañeros** del área o en el equipo multidisciplinario es indispensable para el diseño en Acústica Digital. La elaboración de pruebas, la implementación de las diversas partes del proyecto, el cumplimiento en tiempos, la recepción y especificación de los materiales que se van a utilizar, se facilitan si se cuenta con el apoyo del grupo de I+D. Esto es importante para que la transferibilidad de sus competencias profesionales sea continua y se retroalimente en estas interacciones, como resultado de lo anterior fue el primer centro de diseño de Acústica Digital:

Inicialmente era asesoría del corporativo, ... cuando se inicio el departamento de I+D se hizo una combinación tanto de los ingenieros que estaban ya expertos aquí en el producto como ingenieros externos que ya sabían todo lo que es el diseño entonces, hicimos una combinación de eso, contratamos gentes externas que sabían de diseño y lo combinamos con ingenieros expertos en nuestros productos, hicimos una combinación, los nuevos les enseñaban cosas nuevas de diseño a nuestros ingenieros antiguos o expertos y los expertos de aquí...de los productos les enseñaban al de diseño, cuál era nuestro producto, cuál eran sus aplicaciones, todo eso, cómo se manufacturaba, entonces se hizo ese tipo de combinación para sacar todo adelante (Pacheco, entrevista, 2009).

Para el **desarrollo de redes inteligentes**, los ingenieros en I+D cuentan con los contactos que han adquirido en su trayectoria laboral, en consecuencia, desarrollan una red inteligente; de esta manera, cuando los ingenieros en I+D se integran a Acústica Digital se vinculan con las instituciones corporativas con los que colaboran:

Con mucha [gente tengo comunicación], si se trata de alguna relacionada a mi campo tengo contrapartes en Estados Unidos, en Inglaterra y en China son los que tengo más contacto. Si es cuestión de documentación tenemos gente de documentación aquí, si se trata de cuestiones eléctricas o relacionadas con mis productos con gente de [Estados Unidos] o con mis compañeros [del centro de diseño], si es algo que es relacionado un tanto fuera pues con el personal mecánico, también la gente que conozco en el exterior de otros centros... trabajé varios años para el Centro

de Investigaciones y Estudios Avanzados del Politécnico y me tocó inaugurar la unidad de Investigaciones en Guadalajara el CTS [Centro de Tecnología de Semiconductores], entonces...conozco a gente [investigadores] de allá (Ramírez, entrevista, 2009).

Estas múltiples relaciones sociales hacen posible que los ingenieros en I+D tengan una **conciencia organizacional**, es decir, comprenden la estructura jerárquica de Acústica Digital, lo que les permite identificar el empoderamiento otorgado, la evaluación de las fortalezas y debilidades en cada uno de los integrantes del equipo, la visualización de los problemas de fondo y las repercusiones en los diferentes niveles o departamentos; asimismo los ingenieros en I+D contribuyen en la prevención de errores o apoyan las propuestas prospectivas favorecedoras:

Dentro del equipo de trabajo, si de hecho, es parte de mi responsabilidad, si alguno de mis miembros de equipo está débil en alguna parte, área, disciplina pues tenemos que hacer la forma de que aprenda eso y aquí ocasionalmente hacemos cursos, en diferentes áreas... [la organización de los cursos], lo hacemos con el CICESE, aquí en Ensenada, de hecho también a través del ingeniero [jefe del departamento de I+D] y el equipo de ingeniería hacemos cursos como...se hicieron cursos de radiofrecuencia, cursos voz en protocolo de Internet o se hacen cursos sobre ingeniería mecánica entonces si tenemos debilidad en el terreno de algunos aspectos pues tenemos que incorporarnos a esos cursos (Cabrera, entrevista, 2009).

En líneas generales las competencias sociales responden a la importancia que tienen el fomento de las mismas en Acústica Digital, que le provee al ingeniero de una estructura social en donde realizan la transferibilidad de sus competencias profesionales, por otro lado, como resultados coyunturales se puede señalar la **perseverancia** e **iniciativa** de los ingenieros en I+D para colaborar en procesos especializados y demandantes.

A continuación, en la tabla se presentan las competencias profesionales transferibles por los ingenieros en I+D de Acústica Digital en la que en cada apartado no se desestima ni prepondera una clasificación sobre otra. En este caso la empresa ha implementado una diversidad de estrategias sociotécnicas que fomentan la transferibilidad de las competencias técnicas y competencias metodológicas para dar soporte a las actividades científicas e ingenieriles. En tanto que, ha multiplicado y potencializado sus resultados, por medio de las competencias participativas y competencias sociales para fomentar la cohesión del equipo, la motivación de los integrantes, la elaboración de nuevas propuestas, la iniciativa para emprender nuevos proyectos y la perseverancia para dominar las tecnologías respectivas a sus funciones.

Además los niveles de desempeño son por demás sobresalientes, derivados del apoyo sociotécnico en la vinculación con universidades, centros de investigaciones y soporte de pares internacionales. Acústica Digital es una organización flexible a las sugerencias tecnológicas, apoyando por medio de las estrategias de vigilancia tecnológicas y el presupuesto destinado para la inversión que sea necesaria en tecnología; los ingenieros en I+D tienen el apoyo para realizar la transferibilidad de sus competencias profesionales en ambos elementos y conducir a Acústica Digital a ser una empresa líder mundialmente en su ramo.

Cuadro 4.11 Resultados de la transferibilidad y los niveles de las competencias profesionales en los ingenieros en I+D en Acústica Digital

COMPETENCIAS PROFESIONALES DE LOS INGENIEROS EN I+D EN ACUSTICA DIGITAL									
Clasificación	Competencias profesionales	Niveles				Resultados de la Transferibilidad			
		A	B	C	D	I	E	S	C
Competencias técnicas	Conocimiento de la industria y el mercado		X			I	E		C
	Profundidad en el conocimiento de los productos	X				I	E		C
	Pensamiento conceptual	X				I	E		C
	Búsqueda de información	X				I	E	S	C
Competencias metodológicas	Orientación a los resultados		X			I	E		
	Orientación al cliente interno y externo	X				I	E	S	
	Metodología para la calidad	X				I	E	S	C
	Resolución de problemas comerciales	X				I	E		C
	Innovación del conocimiento	X				I	E		C
	Aprendizaje continuo	X				I	E	S	C
	Habilidad analítica	X				I	E		C
	Conocimiento inteligente	X				I	E		C
	Herramientas al servicio del negocio		X			I	E		C
	Adaptabilidad al cambio	X				I	E		C
Competencias participativas	Trabajo en equipo centrado en objetivos	X				I	E	S	C
	Colaboración	X				I	E	S	C
	Competencias de los profesionales del conocimiento		X			I	E	S	C
	Comunicación para compartir conocimientos	X				I	E	S	C
	Liderazgo		X			I	E	S	
	Empoderamiento		X			I	E	S	
	Credibilidad técnica	X				I	E	S	
	Capacidad de planificación y de organización	X				I	E	S	C
Presentación de soluciones comerciales	X				I	E	S	C	
Competencias sociales	Nivel de compromiso - Disciplina personal - Productividad	X				I	E		C
	Iniciativa	X				I	E		C
	Perseverancia	X				I	E		
	Flexibilidad	X				I	E	S	C
	Responsabilidad personal	X				I	E	S	C
	Apoyo a los compañeros (trabajadores del conocimiento)	X				I	E	S	
	Desarrollo de redes inteligentes		X			I	E	S	C
	Ciencia organizacional		X			I	E		

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Acústica Digital, 2009.

En el caso de Acústica Digital, los ingenieros en I+D se encuentran ante la disponibilidad de la empresa para facilitarles los medios para realizar estas complejas actividades. Los mecanismos de estrategias implementadas por Acústica Digital se deben a la importante participación en el mercado de sus dispositivos auditivos, la competitividad en el mercado, el prestigio y el reconocimiento nacional e internacional de sus productos. Los diversos reconocimientos de Acústica Digital que los ingenieros en I+D han obtenido en sus procesos, filosofías sociotécnicas y ambientales, motivan al corporativo de Acústica Digital a tener una visión motivadora en su capital ingenieril como elemento central para alcanzar estos logros y la continuidad en los mismos, así como mantener el reconocimiento en su actividad realizada.

De acuerdo con lo anterior, el sistema sociotécnico del centro de I+D en Acústica Digital lo perciben los ingenieros en I+D como un contexto laboral favorable para la transferibilidad de sus competencias profesionales. Así lo denotan la opinión sobre la mayoría de sus indicadores, que resulta entre el sistema social y el sistema técnico, con las acotaciones pertinentes en el sistema de reconocimientos y recompensas para una futura adaptación y mejora de acuerdo con las actividades centrales de I+D.

En el sistema sociotécnico de Acústica Digital, los ingenieros en I+D corresponde a través de la transferibilidad de sus competencias profesionales se evalúa a través de los resultados obtenidos como la internalización en los ingenieros en I+D de los valores de colaboración, el apoyo a los compañeros, el trabajo en equipo y la participación, entre otros; un segundo resultado es la externalización de sus competencias profesionales mediante las presentaciones exitosas de sus proyectos al corporativo y clientes, conlleve en cada etapa del diseño la metodología de la calidad para una elaboración excelente del producto, la resolución de los problemas comerciales inesperados o establecidos en el plan de trabajo.

Un tercer resultado es la socialización a través de un imbricado tejido social en el que se desempeñan los ingenieros en I+D, es decir, las diversas vinculaciones institucionales, interfirma e intrafirma. Estas últimas pueden ser nacionales o internacionales para facilitar la cohesión entre los integrantes, la facilidad de comunicación, el empoderamiento en el equipo multidisciplinario; y finalmente, la combinación de las competencias profesionales en los sistemas informáticos disponibles y, en el objetivo último de estas actividades, el producto diseñado *per se*.

En resumen el sistema sociotécnico de Acústica Digital y la transferibilidad de las competencias profesionales de los ingenieros conllevan a la empresa a un desarrollo continuo, a la incursión en nuevos mercados y su permanencia futura a través de la I+D en sus productos para que continúe con el liderazgo en la innovación de los dispositivos auriculares.

En el siguiente apartado, se presenta el segundo caso del municipio de Tijuana, Mecatrónica del Noroeste, que pertenece al sector electrónico, en el que se delinearán las debilidades y fortalezas de cada uno de los elementos del sistema sociotécnico para conocer si es favorable o no para realizar la transferibilidad de las competencias profesionales de los ingenieros en I+D, los niveles de sus competencias profesionales y el impacto de la transferibilidad en el contexto.

4.5 Mecatrónica del Noroeste: en búsqueda del reconocimiento a través de la transferibilidad de competencias profesionales en I+D

En este apartado se presenta el segundo caso del municipio de Tijuana: Mecatrónica del Noroeste. La sección se divide en los mismos cuatro apartados que en el caso de Acústica Digital.

4.5.1 Características generales de Mecatrónica del Noroeste

El corporativo de Mecatrónica del Noroeste está en Temecula, California, Estados Unidos de Norteamérica. Otras sedes corporativas (*headquarters*) y los centros de diseño están en Inglaterra y Japón; las subsidiarias manufactureras están en Japón, China, México, Malasia y la República Checa. Mecatrónica del Noroeste tiene como actividad principal la manufactura de componentes electrónicos de alta calidad dirigidas al mercado de consumo y telecomunicaciones; en particular se mencionan fuentes de poder, cargadores de batería y transformadores (ISOS),¹¹⁸ algunas aplicaciones de los productos son los respiradores artificiales y cargadores de batería para instalar en las patrullas de la policía de Nueva York. Mecatrónica del Noroeste cuenta con un total de 120 empleados entre personal administrativo y de producción.

En Tijuana, Baja California comenzó a operar en el año 1992, con capital japonés, el destino de la producción está dirigido a Irlanda (45 por ciento) y la otra parte se dirige a otros países de Europa, Estados Unidos y Japón.

4.5.2 La I+D en Mecatrónica del Noroeste

En Mecatrónica del Noroeste no se cuenta con un laboratorio de I+D establecido, las actividades de I+D son realizadas por ingenieros que al mismo tiempo ejecutan operaciones de manufactura y mantenimiento de las máquinas. Los ingenieros que realizan las actividades de I+D son seis: el jefe del departamento, un ingeniero en programación, dos ingenieros son de manufactura, dos ingenieros de prueba eléctrica, dos son técnicos que son personal de apoyo, sus especialidades son: ingeniería industrial y producción, ingeniería electrónica e ingeniería

¹¹⁸ El rango de aplicación de los transformadores según norma ISO es: desde controladores de motor hasta equipo de consumo. Los transformadores (*power transformers*) son los preferidos para producir un voltaje bajo de AC de una línea de alto voltaje de AC.

mecánica, y finalmente, y uno de ellos tiene estudios de maestría, sin embargo, los ingenieros han tomado diferentes cursos relacionados con la carrera y en el corporativo. La nacionalidad de los ingenieros de I+D y de los demás empleados es mexicana y el director general tiene nacionalidad extranjera; la antigüedad de los ingenieros de I+D es de diez años en adelante con la excepción de un ingeniero que tiene dos años aproximadamente:

[Antigüedad] 10 años en promedio, [el gerente] tendrá unos 15 años...Por que si se batalla a veces para que se queden [los operarios], o sea los que ya estamos [indirectos] y que tenemos una antigüedad de 10 años es difícil que uno se mueva ¿no?, ya uno ya lo hacemos “por amor al arte” [permanecer en la compañía] ya lo agarramos...entonces... ¿verdad? Cuando son empleados nuevos que hay contratación, casi siempre van a ser directos, entonces ahí es muy difícil mantenerlos ¿verdad? (Torres, entrevista, 2009)

Las actividades de I+D en Mecatrónica del Noroeste no se encuentran documentadas ya que son aportaciones al proceso y no al producto, es decir, los ingenieros en I+D desarrollan módulos para la verificación de estándares de calidad u otras actividades de producción que están integrados por elementos eléctricos, electrónicos, mecánicos y computacionales que se adaptan de acuerdo a los requerimientos de la producción, por lo que en particular se realiza la I+D en la tecnología de proceso. Estas actividades fueron impulsadas por un ingeniero de manufactura y posteriormente el equipo retomó estas actividades, obteniendo resultados satisfactorios:

En este caso fue muy curiosa la manera en como nosotros empezamos a ganar confianza por parte de [el corporativo en] Estados Unidos para desarrollar equipo, integrar aquí, porque no lo desarrollamos lo integramos únicamente, hubo un ingeniero aquí en la planta que digamos el “abrió sendero”, ese ingeniero empezó a desarrollar ese tipo de equipos, de hecho y ¡no lo logró!...curiosamente y ¡no lo logró!...pero digamos dejó “escuela”, dejó un camino, que a muchos de nosotros en ingeniería nos llamó la atención y le seguimos por ahí ...y logramos terminar los proyectos [de I+D] que el dejó y todavía avanzar un poquito más y aprender más, interactuar más con la compañía que es con la que estamos integrando, que es *National Instruments*,¹¹⁹ con ellos recibimos muy buen soporte, tienen un soporte de 24 horas por teléfono, Internet, entonces ellos han sido un factor [importante de apoyo] ...es lo que manejamos aquí...de hecho se está comercializando el estándar en la industria lo que es *National Instruments*...entonces esa fue la manera...este ingeniero [ingeniero C] dejó un caminito no terminado...nosotros le seguimos y como somos ingenieros que tenemos mucho tiempo en la planta pues decidimos entrarle [iniciar] a proyectos por nuestra cuenta y así fue como surgió [la I+D] (Escalante, entrevista, 2009).

¹¹⁹ *National Instruments* es una empresa pionera y líder en la tecnología de la instrumentación virtual, un concepto revolucionario que ha cambiado la forma en que ingenieros y científicos abordan las aplicaciones de medición y automatización. Aprovechando el poder de la PC y sus tecnologías relacionadas, la instrumentación virtual aumenta la productividad y reduce los costos por medio de software de fácil integración (como el ambiente de desarrollo gráfico *LabVIEW* de *NI*) y hardware modular (como los módulos *PXI* para adquisición de datos, control de instrumentos y visión artificial).

La I+D de producto la realizan en el corporativo de Temecula, California que también les envía las especificaciones de producto, los ingenieros de Mecatrónica del Noroeste realizan la documentación para el proceso de manufactura que comprende: la verificación de los requerimientos de material, la distribución de operaciones, los tiempos de cada proceso, el procedimiento y la maquinaria que necesitan; después de completar la documentación para el producto, realizan las adaptaciones pertinentes y la aprueban, en la siguiente etapa se integra la elaboración del producto.

Por otro lado las actividades de I+D en Mecatrónica del Noroeste surgieron por la motivación y liderazgo del jefe del departamento de manufactura conforme su motivación de adaptar la tecnología a los procesos de producción, como resultado, impulsó al grupo de ingenieros de I+D quienes fueron desarrollando sus competencias profesionales hacia implementaciones más complejas de tecnología hasta que fue percibido por el director del corporativo:

[...] nosotros [los ingenieros de I+D] hemos hecho mejoras en el área de prueba, en el área de manufactura, para hacer más fácil, precisamente, la manufactura y en esos detalles ellos se empezaron a involucrar un poco más, por ejemplo, la cuestión de las máquinas antes simplemente no se hacía, simplemente alguien, una persona de Estados Unidos que tuvo cierta visión que dijo “ah! Están haciendo cosas buenas [los ingenieros de México], entonces voy a darle cierto seguimiento”. De hecho nosotros ya habíamos empezado desde hace mucho y el venía en ocasiones y veía lo que estábamos haciendo decía “¡ah! ¡Esto es muy bueno!” y se empezó a involucrar y posteriormente, porque esta persona es muy inteligente, como la mayoría de esa gente dijo “¡ah! Voy a hacer mis propios productos... voy a hacer mis máquinas de prueba para probar los productos” Y el empezó a darle auge a eso a la par de que nosotros de alguna manera iniciamos (Abitia, entrevista, 2009).

Las actividades de I+D en Mecatrónica del Noroeste de acuerdo con la información proporcionada por los ingenieros no se enmarca en ninguna de las cuatro propuestas de alianza estratégica de Ogbuehi y Bellas (1991), en este mismo sentido, la propuesta sobre la dispersión geográfica no se aplica, debido a que realizan transferencia, aplicación y adaptación de tecnología. Las actividades de I+D que realizan son de soporte al proceso:

Son varios [los objetivos de I+D], uno es soporte a la producción, el principal, mantenimiento a equipos y todo lo relacionado, digamos con mixturas [es una sujeción o soporte de dispositivos utilizados para la calidad de los productos, especificaciones], pruebas, ayudas mecánicas, ayudas visuales por parte de manufactura. Por acá por parte de prueba, estoy en el área de prueba eléctrica darle mantenimiento...mantenimiento a las máquinas de prueba, arneses de

prueba,...mantenimiento a las máquinas de *safety* [seguridad], si son pruebas de *hi-pot* [*high potential*, alto potencial]¹²⁰ (Escalante, entrevista, 2009).

Las actividades de I+D en Mecatrónica del Noroeste relacionadas con el uso, la adaptación, la creación y la mejora en el proceso se enmarca en algunas clasificaciones como: unidades corporativas de tecnología (Reddy, 2005), adaptación de procesos de producción a condiciones específicas (Pearce, 1999) y desarrollo de proceso (UNCTAD, 2005): *somos un equipo, digamos hay una persona que se encarga del hardware, software y otro de la parte mecánica. Y formamos un equipo, ya estamos bien conformados...* (Escalante, entrevista, 2009).

4.6 Transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en Mecatrónica del Noroeste

Este apartado se integra por el sistema sociotécnico de Mecatrónica del Noroeste y las competencias profesionales vinculadas por el proceso de transferibilidad del ingeniero. En el primer apartado se presentan el sistema sociotécnico de Mecatrónica del Noroeste con la descripción cualitativa de los indicadores e índices que lo integran apoyado con el discurso de los ingenieros de I+D que señalan los elementos y estrategias organizacionales favorables y desfavorables para la transferibilidad de las competencias profesionales. En la segunda sección se señalan cuáles son las competencias profesionales que transfieren los ingenieros como respuesta al estímulo del sistema sociotécnico de Mecatrónica del Noroeste y los elementos en los que se impacta la transferibilidad de competencias profesionales. Y por último, se sintetizan las respuestas de las preguntas elaboradas que dieron origen a esta investigación.

¹²⁰ Son instrumentos de prueba de seguridad eléctrica para verificar el aislamiento eléctrico de los aparatos terminados y evitar la fuga de corriente, cables u otros conjuntos de cables, circuitos impresos, motores eléctricos y transformadores. La prueba de *Hi - Pot* (Potencial Alto, Alto Voltaje) verifica un buen aislamiento eléctrico, se hace una prueba de *Hi-Pot* para asegurarse de que la corriente no fluirá de un punto a otro punto.

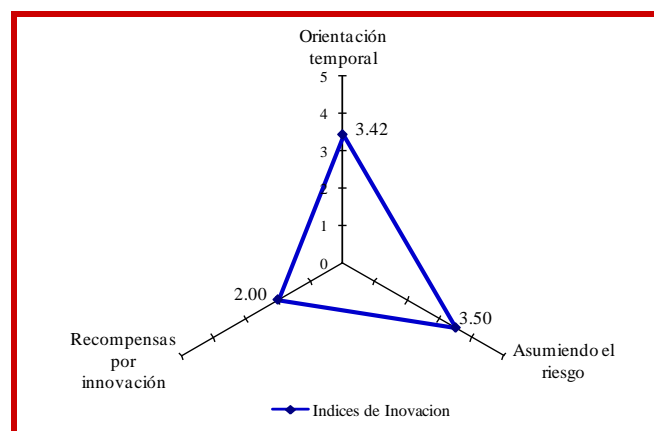
4.6.1 Sistema sociotécnico de Mecatrónica del Noroeste: la conformación de un contexto favorecedor para la transferibilidad de las competencias profesionales

La configuración del sistema sociotécnico de Mecatrónica del Noroeste se describe a través de los seis indicadores del sistema sociotécnico con sus índices correspondientes que posibilitan la transferibilidad de las competencias profesionales y también se complementa con el discurso recopilado de los ingenieros de I+D. Además con los valores obtenidos de la encuesta STSAS se observa la compatibilidad del contexto de Mecatrónica del Noroeste con el enfoque teórico del sistema sociotécnico.

- Innovación

El primer indicador integra el índice **recompensas por innovación** que no existe para la realización de la I+D, por lo que se desmotiva a los ingenieros para la transferibilidad de sus competencias profesionales, la **orientación temporal** responde a las necesidades que demandan los procesos en la cotidianeidad de las mismas y por último una tendencia a **asumir el riesgo** motivados por el apoyo y cohesión que tiene el grupo de I+D en Mecatrónica del Noroeste, la innovación compuesta por estos tres índices dio como resultado la siguiente gráfica:

Gráfica 4.9 Compatibilidad de los índices del indicador Innovación en la I+D en Mecatrónica del Noroeste con el sistema sociotécnico



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Mecatrónica del Noroeste, 2009.

La visión del grupo de ingenieros de Mecatrónica del Noroeste presenta una **orientación temporal** (3.42) que denota una preocupación por resolver los problemas que se presentan en sus actividades diarias de manufactura que elaborar un programa de objetivos con una visión prospectiva.

El contexto de Mecatrónica del Noroeste es receptivo a las ideas innovadoras que solucionan los problemas actuales en la manufactura de los productos y, con este argumento, el corporativo de Mecatrónica del Noroeste apoya la realización de la propuesta, por lo que la transferibilidad de competencias profesionales es de acuerdo con sus requerimientos específicos para obtener resultados específicos: *Yo tengo 10 años laborando [en Mecatrónica del Noroeste]...entonces poco a poco nos han dado esa confianza y aparte se les ha demostrado de que uno ha podido [con el diseño de módulos electrónicos], entonces...ves que los americanos son un poco “quisquillosos” [reparador], ellos siempre quieren mantener el poder, pero poco a poco se ha ido abriendo (Solís, entrevista, 2009).*

Los ingenieros en I+D **asumen el riesgo** (3.5) por el apoyo del mismo grupo que los motiva a transferir sus competencias profesionales en las nuevas implementaciones tecnológicas para dar soporte a los departamentos de producción. Por otra parte, para que el ingeniero asuma un riesgo denota la disponibilidad del grupo para adquirir nuevas responsabilidades dentro de Mecatrónica del Noroeste:

Somos un equipo, digamos hay una persona que se encarga del hardware, software y otro de la parte mecánica. Y formamos un equipo, ya estamos bien conformados, de hecho ya ni ocupamos mucho...ya estamos tan acoplados que es la manera en que se presenta el proyecto a los jefes a veces hasta de manera verbal nomás, a veces por correo, una vez presentado el proyecto ellos nos aprueban y ya empezamos ya a requerir las partes... o lo que ocupemos para la implementación, es la manera (Escalante, entrevista, 2009).

Esta actitud para asumir el riesgo ha impactado en los directivos del corporativo, de tal manera, que los apoyan en la adquisición de tarjetas electrónicas y los elementos necesarios para que realicen el ensamble de la tecnología para los procesos, por lo que el ingeniero se ha enfocado en la búsqueda de los componentes que favorezcan la automatización de las pruebas en los productos.

A continuación se realiza el análisis en conjunto de los tres índices relacionados con los sistemas de recompensas o reconocimientos que se encuentran integrados en diferentes indicadores del sistema sociotécnico de Mecatrónica del Noroeste como: **sistema de recompensas** (3.13), **recompensas comunes** (3.50) y **recompensas por innovación** (2.0) que demuestra una percepción común entre los ingenieros de I+D.

El **sistema de recompensas** (3.13) y las **recompensas por innovación** (2.0) de sus actividades, es a través, del sistema jerárquico, es el jefe del departamento quien realiza las evaluaciones para los ingenieros en I+D. Por lo tanto, no se cuentan con un sistema de gobernanza compartida para la evaluación del desempeño del ingeniero, es decir, uno en que los ingenieros de I+D colaboren para la realización de un programa de recompensas o que participe en la evaluación de sus compañeros o en la de él mismo, equilibrando la valoración que reside en el jefe del departamento para otorgar las recompensas:

Yo cuando recién me hicieron supervisor de ingeniería estuve investigando todo eso [sistemas de evaluación] y desgraciadamente te puedo decir que no los tenemos... claros ¡no! ...para los departamentos de soporte no [tienen]...hay un método de evaluación y si está muy bien definido y todo pero yo siento que ese método de evaluación está más claro para la gente de producción, como que el lado de los [empleados] indirectos quedó un poco perdido aquí en esta empresa, porque no se puede evaluar, yo siento, con un mismo cuestionario a una persona de un departamento de soporte como un ingeniero, un contador con el mismo cuestionario que se evalúa a una persona de producción. Entonces si tú me preguntas para mi departamento...no hay... (Escalante, entrevista, 2009)

De tal manera, que otro punto a señalar en el sistema de recompensas y evaluaciones es que, es general, para todos los trabajadores en Mecatrónica del Noroeste no tienen una evaluación específica para las funciones del departamento de I+D por lo que es una evaluación superficial del desempeño del ingeniero, indican que en algunas ocasiones es reconocido el esfuerzo que realizan, las recompensas que recibe el ingeniero se perciben específicamente en su estatus laboral dentro de Mecatrónica del Noroeste y su salario que consideran que corresponde con sus expectativas: *si han ido creciendo en su estatus de ingeniero pero siempre en el mismo departamento, igual ha pasado con otros ingenieros* (Escalante, entrevista, 2009).

Por último las **recompensas comunes** (3.50) no existen por sus aportaciones grupales o por la integración de los múltiples procesos de transferibilidad de sus competencias profesionales, que resultan en tecnologías complejas, que integran sistemas electrónicos, eléctricos, mecánicos y computarizados en las tecnologías diseñadas o adaptadas aún con la aprobación del corporativo:

Si...estoy muy dolido en eso [la valoración de conocimiento]... ¡ah! Jajaja ¡No deberías de preguntarme eso! [la valoración del conocimiento]... No mira... no es una mala empresa pero...pero hay ciertos detalles en ese sentido, no desea uno que le pongan una foto del empleado del mes ¿verdad? Pero si al menos que sepan que lo que hace uno [los módulos electrónicos] en esencia es para mejorar para aportar algo ¿verdad? Y si bien no funciona a veces como quisiera pues es porque... la idea... lo que ellos deberían de llevarse en la cabeza es que lo hace uno con buena intención ¿verdad? Incluso a veces poniendo un esfuerzo extra que...que no habría necesidad de hacerlo tal vez ¿no? A veces anda uno ahí todo pelón [por el estrés] por andar haciendo cosas [los módulos electrónicos] que ¡no se valoran nunca! ¿Verdad? Ese es un detalle ahí que yo creo que los que estamos aquí en el departamento de ingeniería tenemos esa... ese sentir de que así es... no que no los tengan que reconocer...de alguna manera pues ya nos están pagando pues ya eso es... debería de ser suficiente ¿verdad? (Abitia, entrevista, 2009).

Los ingenieros en I+D reconocen la valía de la transferibilidad de sus competencias profesionales y también reconocen una satisfacción en la remuneración salarial que perciben, es necesario que Mecatrónica del Noroeste implemente estrategias que sean percibidas por ingenieros en I+D en su justa dimensión, el argumento sobre “la foto del empleado del mes” hace referencia a la sencillez en las actividades y una estrategia con esas consideraciones la evaluaría como insuficiente o como un simple trámite en que el corporativo les demuestra “su reconocimiento”:

Yo pienso que no [han valorado el aporte de nuestros conocimientos], porque somos una empresa de tal manera organizada que muchas veces el trabajo de muchos de nosotros queda, no perdido, pero si hablamos de un valor o un mérito o un reconocimiento no se da porque a veces simplemente se da la implementación, se mejora y ahí queda, o sea nunca se reconoce es decir...como en *McDonalds* o en otro lado “Empleado del mes”...por ejemplo, por esto...por aquello, aquí no hay nada de eso, y estamos tan acostumbrados a ellos que ya no nos afecta, no nos quita la autoestima eso a nosotros ya, nos automotivamos en decir: ¡aprendí!... ¡Batallé un montón! ¡Pero cómo aprendí! (Abitia, entrevista, 2009).

En resumen, la actitud constante del ingeniero de I+D por desarrollarse profesionalmente, por la internalización y externalización de sus competencias profesionales, mediante las I+D en las tecnologías del proceso de manufactura podría decaer, aunque por el momento el grupo de I+D considera que está en una etapa de demostración, de evaluación de sus competencias profesionales ante el corporativo y de lo que pueden lograr con la transferibilidad de las mismas:

Y nos quitamos de problemas, porque entre mejor implementaciones tengamos nosotros afuera [en el área de manufactura], más tiempo tenemos nosotros, más tranquilo en nuestro ambiente laboral en vez de de decir:

-¡Ya falló! ¡Ya otra vez falló!- [él sistema, el proceso, el diseño]

-¿Sabes qué? quita eso y vamos a ponerlo diferente porque eso es demasiado problema- [cambiar alguna pieza].

Entonces esto es nuestro premio: que podemos dedicarle más tiempo a la investigación, a leer en Internet algún artículo o algo y no estar arreglando lo mismo y lo mismo, ese es nuestro pago y nuestra motivación (Escalante, entrevista, 2009).

A la luz de cada uno de los índices previos, el indicador Innovación, en general, recibió una evaluación medianamente favorable para la transferibilidad de sus competencias profesionales por parte de los ingenieros de I+D en Mecatrónica del Noroeste (cuadro 4.12) , a pesar de lo anterior, la actitud del ingeniero es seguir arriesgándose a emprender nuevos diseños de módulos electrónicos, como parte de su motivación para continuar con su desarrollo profesional y por el reto de solucionar los diversos obstáculos que les demandan innovación y creatividad en sus respuestas.

Cuadro 4.12 Análisis cualitativo del indicador Innovación y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Mecatrónica del Noroeste

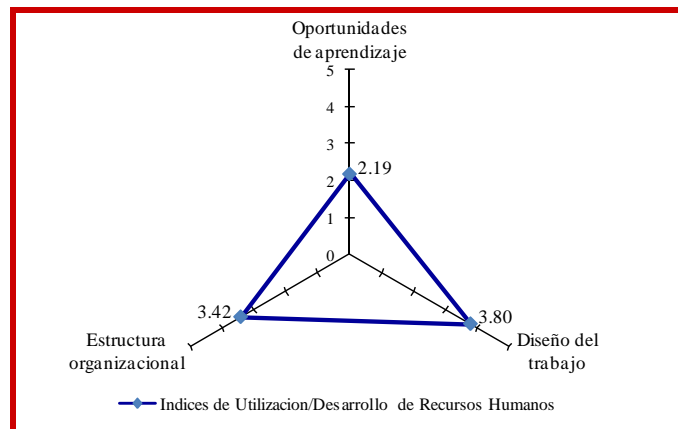
Indices	Transferibilidad de Comp.Prof.	Indicador del sistema sociotécnico	Transferibilidad de Comp.Prof.
Orientación temporal	+/-	INNOVACION	+/-
Asumiendo el riesgo	+		
Recompensas por innovación	-		

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Mecatrónica del Noroeste, 2009.

- Utilización/Desarrollo de Recursos Humanos

Los resultados del segundo indicador, gráfica 4.10, que es **utilización/desarrollo de recursos humanos**, representan las oportunidades, que por iniciativa propia, los ingenieros en I+D han buscado para desarrollar y externalizar sus competencias profesionales; también se compone por los índices flexibilidad del diseño de trabajo y la estructura organizacional en Mecatrónica del Noroeste.

Gráfica 4.10 Compatibilidad de los índices del indicador Utilización/Desarrollo de Recursos Humanos en la I+D en Mecatrónica del Noroeste con el sistema sociotécnico



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Mecatrónica del Noroeste, 2009.

Las **oportunidades de aprendizaje** (2.19) son generadas por los mismos ingenieros, que indican que por el liderazgo del jefe de ingenieros de I+D se sienten motivados para aprender sobre los aspectos de la empresa y a través de su actitud da el ejemplo a seguir, además en Mecatrónica del Noroeste existen algunas oportunidades de aprendizaje y, que a partir de las que han aprovechado, los ingenieros han crecido profesionalmente, pero no tanto como quisieran:

He ido a seminarios de... hay un proveedor de *software* y *hardware* que se llama *National Instruments* y fui a varios seminarios con ellos...la cuestión del hardware sí, ahí es un poquito más diferente tenemos que adaptarlo a nuestras necesidades y controlarlo por medio del software de National Instruments, hacer un programa de prueba o algún le llamamos *Test design* una prueba que haga algo y que maneje una secuencia, o sea, eso es lo que hacemos nosotros realmente (Abitia, entrevista, 2009).

El **diseño del trabajo** (3.80) de Mecatrónica del Noroeste les requiere a los ingenieros competencias profesionales que pueden ser aprendidas en algunos meses para las actividades de manufactura, aunque los ingenieros comentaron que las competencias profesionales internalizadas para la I+D si les han tomado tiempo aprenderlas, debido a la complejidad ingenieril que presentan.

En la implementación de la tecnología diseñada, los ingenieros en I+D toman las decisiones en cada una de las fases: desde el diseño hasta la implementación en el proceso, por lo que trabajan en equipo, de acuerdo con la actividad a realizar, aunque destacan que sí se apoyan en las funciones entre ellos, más no se intercalan sus funciones por que Mecatrónica del Noroeste ya las ha definido en su estructura organizacional: *somos muy pocos los ingenieros [en I+D], pero si no se tiene tiempo se trata de cubrir, o hay ciertas actividades en las que se delega pero si estamos ocupados se recibe soporte, tratamos de ayudarnos nos coordinamos en las actividades [de manufactura e I+D] (Solís, entrevista, 2009).*

Con el señalamiento anterior, Mecatrónica del Noroeste le otorga al equipo de I+D el empoderamiento, aún no legitimado en las funciones de los integrantes, para eliminar las barreras para la transferibilidad de sus competencias profesionales, por lo que se debería de gestionar el empoderamiento individual y grupal para maximizar los resultados en el diseño de la tecnología.

La **estructura organizacional** (3.42) de Mecatrónica del Noroeste denota que tiene un promedio de niveles administrativos, los puestos de trabajo, de acuerdo con el organigrama, están definidos. Como resultado de lo anterior, los ingenieros en I+D se identifican primero con las funciones a realizar y saben perfectamente cómo su trabajo afecta a fases posteriores de producción debido a la estructura sencilla de la empresa; los ingenieros se relacionan cuando convergen en juntas para colaborar con los nuevos proyectos a realizar, pero no es una regla básica, por lo que esta estructura organizacional está demasiado controlada o es poco flexible para adaptarse a los cambios del mercado y sociotécnicos:

generalmente se tiene un cierto “lineamiento”, por llamarlo así de esa manera, los problemas como los resolvemos o como los abordamos, siguen cierto lineamiento, digamos si es una fixtura¹²¹ de prueba nosotros tenemos nuestras funciones bien definidas, en cuanto a si se necesita hacer una máquina, por ejemplo, ya sabemos quién va a hacer el hardware, a mi me toca el hardware, hay un programador muy bueno que hace todo el software, las partes mecánicas las hace mi jefe...que es Escalante y detalles misceláneos pues ahí en el laboratorio tenemos una persona que nos ayuda a hacer ameses, a construir placas...(Abitia, entrevista, 2009).

En las colaboraciones de I+D, este indicador, la Estructura Organizacional, se desvanece; para estas actividades, los directivos de Mecatrónica del Noroeste son flexibles con el equipo porque apoyan a los ingenieros para la consecución exitosa del de la tecnología para los procesos productivos.

En general, en el indicador de Utilización/Desarrollo de Recursos Humanos se describió que los ingenieros en I+D de Mecatrónica del Noroeste se desenvuelven en un contexto controlado por el corporativo, en donde sus funciones y la estructura jerárquica están definidas para las actividades de manufactura. Por otro lado, las actividades en I+D les otorgan a los ingenieros en I+D posibilidades de desenvolverse en innovaciones para la transferibilidad de sus competencias profesionales ante un corporativo que otorga ciertas consideraciones para realizar este proceso, pero aún tiene a Mecatrónica del Noroeste principalmente para las actividades de manufactura que incluso podría desplazarse a otras actividades debido a la motivación, calidad e innovación que han demostrado los ingenieros, estas valoraciones cualitativas se presentan en el cuadro 4.13.

Cuadro 4.13 Análisis cualitativo del indicador Utilización/Desarrollo de Recursos Humanos y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Mecatrónica del Noroeste

Indices	Transferibilidad de Comp.Prof.	Indicador del sistema sociotécnico	Transferibilidad de Comp.Prof.
Oportunidades de aprendizaje	+	UTILIZACION/DESARROLLO DE RECURSOS HUMANOS	+
Diseño del trabajo	+		
Estructura organizacional	+		

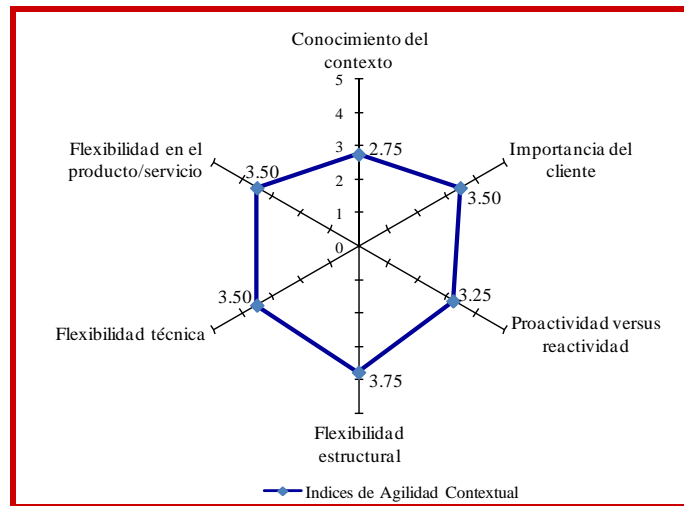
Fuente: Elaboración propia. Datos de: Mecatrónica del Noroeste, 2009.

¹²¹ Una fixtura de prueba es cualquier herramienta o tecnología que es utilizada para pruebas rápidas en circuitos impresos, circuitos integrados o cualquier otro componente relacionado con la electrónica.

- Agilidad Contextual

Los resultados del tercer indicador, **agilidad contextual**, se presentan en la gráfica 4.11, este indicador se refiere a la percepción del entorno de I+D de Mecatrónica del Noroeste por los ingenieros para responder a través de la tecnología diseñada las demandas de los clientes,

Gráfica 4.11 Compatibilidad de los índices del indicador Agilidad Contextual en la I+D en Mecatrónica del Noroeste con el sistema sociotécnico



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Mecatrónica del Noroeste, 2009.

El grupo en general de Mecatrónica del Noroeste denota una baja puntuación respecto al **conocimiento del contexto** (2.75), esta puntuación se debe matizar debido a la doble función que realizan ingenieros en I+D. En primer lugar, respecto a la elaboración de los productos, ingenieros en I+D no tienen una información homogénea sobre el desarrollo tecnológico en el área, ya que los cambios en el mercado podrían no ser reconocidos o tener una adaptación lenta a los mismos, esto se deriva de que el ingeniero recibe la información, de los ingenieros de I+D que están en California, delimitada por los parámetros específicos para la elaboración del producto.

En segundo lugar, la información en la que están actualizados los ingenieros en I+D es sobre los dispositivos electrónicos controladores, lenguajes de programación y diseños mecánicos para la tecnología diseñada en la que combinan sus competencias profesionales, esta información es recopilada de los proveedores y en su mayoría por Internet: *mmm ... últimamente creo que sí les han apoyado con cursos más de lo que se adquirió [cursos*

específicos de una tecnología]...lo nuevo...Sí hay una máquina aquí de inspección visual, tuvieron ellos un curso, y un curso de ... precisamente de la máquina de control numérico, de la que te hablaba (Torres, entrevista, 2009).

En Mecatrónica del Noroeste la **importancia del cliente** (3.50) reside en conocer los estándares que utilizan para evaluar la calidad del producto, en particular, los ingenieros en I+D no tienen contacto con el cliente, sino que, a través del corporativo, les envían la información y especificaciones del producto que se va a manufacturar, como se indica: *en ocasiones la matriz se da cuenta [de un problema] a veces a través del cliente que son directamente los que a veces ... y ya luego ellos [el corporativo] nos dan aviso, actualmente no contamos con una persona que el cliente se dirija con el sino ahorita [ahora] se está canalizando a la matriz, antes si lo teníamos [contacto], entonces antes si era mucho más rápido, en base a la notificación hacemos una junta para ver la magnitud del problema (Solís, entrevista, 2009).*

En este argumento el contacto con el cliente puede ser una estrategia que posibilite una diversidad de situaciones en las que el ingeniero transfiera sus competencias profesionales, pero debido al tiempo y concentración que requiere el ingeniero para la I+D, sería conveniente proveerle de la información pertinente contextual sobre el producto que se va a elaborar en Mecatrónica del Noroeste para que pueda diversificarse su utilización en contextos o situaciones análogas.

Como se ha señalado previamente **proactividad versus reactividad** (3.25) denota que el ingeniero de Mecatrónica del Noroeste, a través de su iniciativa comenzó a elaborar los módulos electrónicos de prueba poniendo a la disposición de los directivos una gama de tecnologías adaptables en diferentes procesos, de tal manera, que controlan las pruebas en los productos que elaboran para asegurar el cumplimiento de los parámetros específicos:

pues voy a regresar a la máquina de prueba de seguridad, esa máquina así es, nosotros la propusimos, nosotros mirábamos que ya estaba bastante descuidada, era bastante crítica esa área para probar las unidades porque depende la vida de la gente que use el producto [respiradores artificiales], entonces son pruebas de seguridad, entonces ese proyecto para nosotros es uno de los más importantes fue iniciativa de nosotros, lo propusimos, contactamos a la gente externa, nos dio asesoría sobre el equipo...se adquirió el equipo y después logramos integrarlo con mucho éxito, y de hecho esa máquina eliminó...mejoró el tiempo estándar, lo disminuyó, mejoró la confiabilidad de la prueba y en general fue un éxito esa máquina (Escalante, entrevista, 2009).

En términos de **flexibilidad estructural** (3.75), **flexibilidad técnica** (3.50) y la **flexibilidad en el producto/servicio** (3.50) el ingeniero destaca que pueden adaptarse algunos cambios con mayor facilidad que otros, la adaptación de la tecnología es aceptada en algunos procesos aún con algunos cambios en la estructura organizacional, por lo que Mecatrónica del Noroeste tiene flexibilidad para producir nuevos productos rápida y fácilmente. Asimismo, se manejan grandes volúmenes de producción debido a la capacidad tecnológica flexible que le permite a los ingenieros transferir sus competencias profesionales para realizar las adaptaciones en los procesos conforme la vertiginosidad del mercado: *tenemos una máquina que nos estaban presionando bastante para terminar y llegamos nosotros hasta una parte, el 90% le calculo yo, y cayó el proyecto, dejamos todo ahí, y ahorita [ahora] la estamos desbaratando para armar otra máquina (Escalante, entrevista, 2009)*

En suma, respecto a la **agilidad contextual** en Mecatrónica del Noroeste se indica que los ingenieros en I+D están dispuestos a la flexibilidad estructural, a través de los módulos electromecánicos diseñados para los procesos, esta flexibilidad es resultado de la disponibilidad que tiene el grupo de ingenieros de I+D de transferir sus competencias profesionales para responder a las necesidades de los clientes. En el 4.14 se presentan los resultados de la evaluación cualitativa del indicador Agilidad Contextual para señalar la valoración general del indicador y en cual se presentan las barreras para que los ingenieros en I+D realicen la transferibilidad.

Cuadro 4.14 Análisis cualitativo del indicador Agilidad Contextual y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Mecatrónica del Noroeste

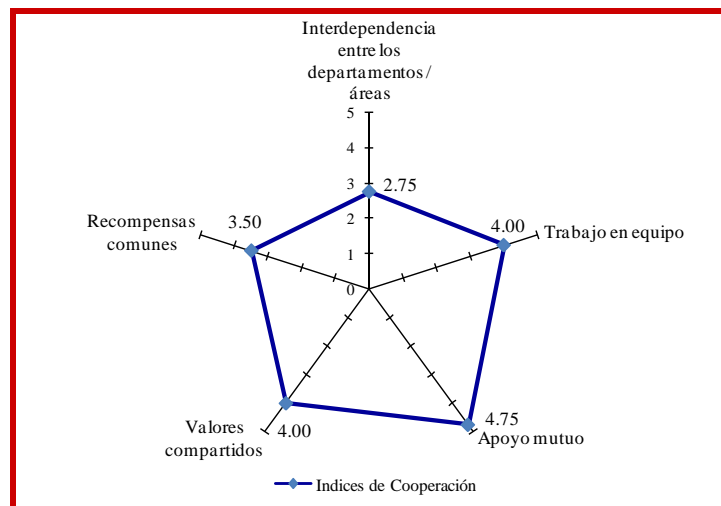
Indices	Transferibilidad de Comp.Prof.	Indicador del sistema sociotécnico	Transferibilidad de Comp.Prof.
Conocimiento del contexto	+/-	AGILIDAD CONTEXTUAL	+
Importancia del cliente	+		
Proactividad versus reactividad	+		
Flexibilidad estructural	+		
Flexibilidad técnica	+		
Flexibilidad en el Producto / Servicio	+		

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Mecatrónica del Noroeste, 2009.

- Cooperación

Los resultados del indicador **cooperación**, como se observa en la gráfica 4.12, representan el trabajo en equipo que han logrado realizar los ingenieros de I+D de Mecatrónica del Noroeste y la transferibilidad de sus competencias profesionales entre los integrantes para el logro exitoso de los objetivos que se han impuesto, los resultados se muestran en la siguiente gráfica:

Gráfica 4.12 Compatibilidad de los índices del indicador Cooperación en la I+D en Mecatrónica del Noroeste con el sistema sociotécnico



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Mecatrónica del Noroeste, 2009.

Mecatrónica del Noroeste tiene delimitado las funciones de cada departamento, de acuerdo a su estructura organizacional, la **interdependencia entre los departamentos/áreas** (2.75) no es una política establecida, los diferentes departamentos de la empresa trabajan juntos a través de algunas colaboraciones, pero no forman parte de los estatutos de la empresa fomentar la colaboración intrafirma, por lo que se están dando cambios internos para incrementar el flujo de comunicación entre el grupo de ingenieros como se menciona:

Calidad, logística, producción es quien hace las cosas, para eso primeramente interviene logística porque tiene que comprar los materiales, tenerlos a tiempo, ya teniéndolos aquí calidad interviene para la inspección de todos esos materiales que entran que estén de acuerdo a lo especificado, producción los hace, ya para eso ingeniería ya está interviniendo ¿dónde lo vamos a hacer? ¿Cómo lo vamos a hacer? ¿Qué vamos a “ocupar”? ¿Cuántas personas vamos a “ocupar”? y una vez que lo hagan interviene calidad para poder mandárselo al cliente y que vaya de acuerdo a todas las especificaciones del cliente,

y pues al decir producción me refiero a la persona que hace las cosas hasta que se aprueba, logística abarca hasta el empaque final para poderlo enviar (Solís, entrevista, 2009).

El índice de **trabajo en equipo** (4.0) se ha señalado a través de la actitud de vigilancia de sus tareas y también la vigilancia entre los miembros del equipo para realizar con éxito sus actividades, el apoyo entre los integrantes del equipo, la actitud dispuesta por internalizar y externalizar sus competencias profesionales en los ingenieros de I+D en Mecatrónica del Noroeste para continuar impulsando los proyectos que involucran la transferibilidad de sus competencias profesionales en sus respectivas áreas: *No tenemos mucha confianza por parte del corporativo y pues poco a poco se ha ido dando, nuestro objetivo es estar organizados, mantenernos siempre comunicados* (Solís, entrevista, 2009).

El índice **apoyo mutuo** (4.75) es uno de los valores centrales que fomentan los ingenieros de I+D, es decir se ayudan uno a otro sin necesidad de que se les ordene, allende sus funciones habituales, impulsados porque el otro ingeniero nivele, desarrolle o transfiera sus competencias profesionales en el desarrollo de cada nuevo diseño tecnológico, creando un sistema social o de soporte para hacer frente a los obstáculos en el proceso de manufactura e I+D:

Yo soy [ingeniero] electrónico en lo particular...análogo...sé electrónica digital...pero en cuestión de automatización que fue lo que me enseñaron en la escuela, yo he tratado y he estado aprendiendo mucho con los ingenieros, sobre todo con [Abitia] que es una persona muy capaz, un ingeniero con mucho...un buen “back up” [respaldo], trae mucha información él y yo he estado aprendiendo mucho con él y lo...parte de la mecánica que yo hago y que les he tratado de enseñar a ellos, yo dibujo en *Autocad*... en *Solid Works* para hacer las partes mecánicas y también ellos se han interesado, a veces se acercan conmigo e intentan ellos también aportar a la parte mecánica y hemos aprendido de los dos (Escalante, entrevista, 2009).

Los **valores compartidos** (4.0) en este grupo de ingenieros de I+D lo indican a lo largo de su discurso: el trabajo en equipo, participación, innovación, apoyo mutuo, entre otros, están al mismo nivel que la calidad y las ganancias requeridas por Mecatrónica del Noroeste, por lo que el ingeniero y el contexto se complementan para obtener beneficios en ambas partes: *cuando tienen dudas [los ingenieros] a través de pláticas se acercan y preguntan [sobre alguna solución de problema], a través de email [correo electrónico], siempre se busca una mejor opción y se comunica inmediatamente para que todos sepan, usualmente es por email [correo electrónico]* (Canché, entrevista, 2009).

En resumen, el indicador **cooperación** destaca una valoración positiva, cuadro 4.15, debido a la cohesión entre los ingenieros de I+D en Mecatrónica del Noroeste para continuar con el diseño de las diversas herramientas tecnológicas empleadas en el proceso de producción, la mayoría de estos índices son facilitadores para que los ingenieros en I+D realicen la transferibilidad de sus competencias profesionales ya que son el resultado de estrategias y valores compartidos en el equipo de I+D que dado apoyo para la consecución de objetivos incluso allende sus funciones habituales.

Cuadro 4.15 Análisis cualitativo del indicador Cooperación y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Mecatrónica del Noroeste

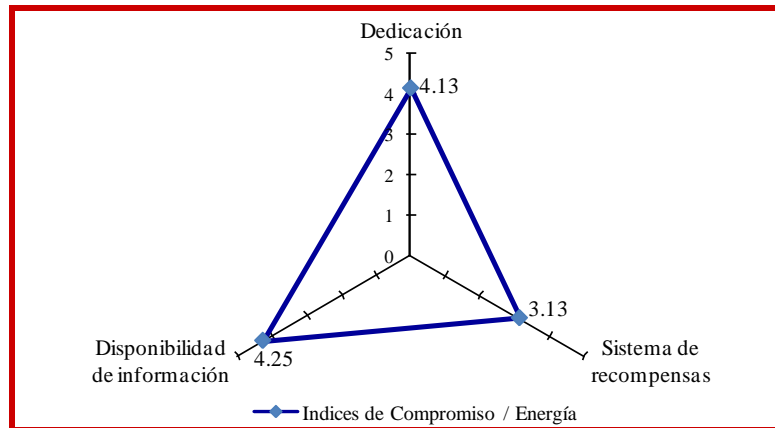
Indices	Transferibilidad de Comp.Prof.	Indicador del sistema sociotécnico	Transferibilidad de Comp.Prof.
Interdependencia entre los departamentos / áreas	+	COOPERACION	+
Trabajo en equipo	+		
Apoyo Mutuo	+		
Valores compartidos	+		
Recompensas comunes	-		

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Mecatrónica del Noroeste, 2009.

- Compromiso/Energía

El **compromiso/energía** en el grupo de I+D son valores con los que se han logrado resultados positivos en el sistema sociotécnico, es decir, a través de la dedicación de los ingenieros en I+D para cumplir con sus objetivos, funciones y la disponibilidad de información por parte de Mecatrónica del Noroeste se amplían las posibilidades para que los ingenieros en I+D continúen esforzándose conforme los intereses de la empresa, los resultados se muestran en la siguiente gráfica:

Gráfica 4.13 Compatibilidad de los índices del indicador Compromiso/Energía en la I+D en Mecatrónica del Noroeste con el sistema sociotécnico



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Mecatrónica del Noroeste, 2009.

La **dedicación** (4.13) del grupo de ingenieros de I+D en Mecatrónica del Noroeste en el exitoso diseño de tecnología surge como resultado de la necesidad de variedad en las actividades, de aprendizaje y de dominio de las competencias profesionales; que son necesarios para un excelente desempeño y desarrollo profesional:

llegaron unas máquinas que el presidente de la empresa trajo, son unas máquinas 20 y tantos años viejas, 25 a 35 años viejas, este señor se aferró a traerlas de Malasia son unas bobinadoras para hacer magnéticos, transformadores... “switches” [interruptores] específicamente. Entonces estas bobinadoras llegaron muchas de ellas fallaron... Llegaron 20 y... ¡fallaron 18...o 19! ¡Una está trabajando! Entonces yo tomé una máquina de esas junto con el departamento de ingeniería, con Abitia y...los dos [ingenieros de diseño] y les comenté a los ingenieros “traten de destapar [desarmar] una para ver si la pueden reparar” porque se vuelve “loca” [la máquina pierde el control], y es una máquina tan sencilla que es un pedal, arranca el motor, bobinas, para [se detiene], de acuerdo a un programa... ¡es un programa todavía perforado!, ¡nomás para que te imagines que tan vieja es! Jajaja... Entonces esa máquina vimos que por dentro si es complejo... si era complejo ahorita [ahora], por ejemplo, una programación, ¡ese tipo de hardware [máquina] es más complejo todavía! ¡30 o 40 tarjetas por dentro! Repleta de ICS [Integrated Circuit, Circuitos Integrados], entonces vimos que era casi incosteable repararla de hecho tengo un avance en ese proyecto ya como un 60-70 por ciento tomé nada más las partes mecánicas que me sirvieron, algunos sensores, algunas cosas de ahí y está casi terminada esa máquina, tomando como base esa máquina viejita, hacer una mucho más moderna y usé solamente unas partes mecánicas que son muy robustas bien diseñadas que tiene la máquina, al fin y al acabo japonesa imagínate! Toda la parte mecánica puede trabajar 100 años sin problemas, entonces estoy tomando toda esa parte con ayuda de los ingenieros quizá le metemos un PLC¹²² o una tarjeta de National Instruments

¹²² Power Line Communications (PLC), comunicaciones mediante cable eléctrico, se refiere a diferentes tecnologías que utilizan las líneas de energía eléctrica convencionales para transmitir señales de radio para propósitos de comunicación. La tecnología PLC aprovecha la red eléctrica para convertirla en una línea digital de alta velocidad de transmisión de datos, permitiendo, entre otras cosas, el acceso a Internet mediante banda ancha.

para controlarlo y la vamos a mejorar porque vamos a tener ayudas visuales en cada paso, en todo lo que se vaya haciendo (Escalante, entrevista, 2009).

En este discurso el ingeniero implementa diversas estrategias que favorecen la transferibilidad de sus competencias profesionales integradas en la ingeniería inversa, de tal manera, que el ingeniero aprende sobre los principios tecnológicos que la componen para realizar un nuevo diseño o adaptación de la tecnología; por otra parte, en Mecatrónica del Noroeste obtienen el beneficio de disminución de costos y el incremento en su infraestructura tecnológica adaptada a los productos manufacturados:

Curiosamente de la persona que te comenté, el vino hace poquito, [el ingeniero C] trabaja en [MNC] ahorita [ahora]...eh ...y me habló por teléfono y me pidió que si por favor él podía venir a darnos una revisada porque él sabía que habíamos implementado celdas, *lean manufacturing* [manufacturación esbelta] aquí, y él le interesaba ver cómo se había implementado, cómo había terminado el proyecto [de I+D] y también a ver algunas implementaciones de máquinas que nosotros habíamos hecho, entonces pudimos compartir con él lo que hemos hecho ¿verdad? La verdad [el ingeniero C] estaba bastante sorprendido me comentó algo a mi, que para mi fue como un “boom” me dijo el de que ellos habían pagado, [en MNC], que está aquí enfrente de la universidad ¡que habían pagado 30000 dólares a una empresa que les iba a integrar un equipo exactamente [igual a] lo que hicimos nosotros aquí con la máquina de seguridad y esta persona no pudo integrarlo!, y creo que estaba demandada porque tuvo algunos problemas., y me dijo “[Ing. Escalante] eso que ustedes hicieron es lo que nosotros ocupamos [necesitamos]” (Escalante, entrevista, 2009).

También se enuncia la motivación del equipo de I+D para descontextualizar sus competencias profesionales y adaptarlas de nuevo en la siguiente tecnología que van a diseñar mediante el aprendizaje en el contexto laboral. En este argumento, durante las diversas fases de diseño los ingenieros en I+D son autónomos en su aprendizaje, por ejemplo, cuando los ingenieros en I+D realizan sus métodos de prueba correspondientes para el diseño, la operación de los componentes electrónicos, la consulta con los proveedores y la extrapolación hacia nuevas aplicaciones de la tecnología; lo anterior conduce al ingeniero a procesos cognitivos que se integran en las condiciones del contexto productivo y la transferibilidad de sus competencias profesionales adquiere una dimensión holística en la que se incluyen las variables que pueden afectar el rendimiento del diseño.

Para la **disponibilidad de información** (4.25) Mecatrónica del Noroeste tiene una estructura limitada de fuentes de información, no se cuentan con fuentes de consulta múltiples por lo que podría decirse que los ingenieros en I+D cuenta con las fuentes adecuadas para la realización de sus funciones. Por su parte, los ingenieros para realizar la I+D se apoyan primero en las competencias profesionales y experiencia del equipo, en segundo lugar en los servicios informáticos y en tercer lugar con los proveedores de los componentes electrónicos:

Básicamente es Internet, cuando tenemos alguna duda, entonces como ingenieros si tenemos alguna duda nuestra “arma” es el Internet, buscar la información, o en otros casos con nuestro proveedores, o algún representante, tratándose de algún equipo, checamos nuestro modelo, nuestro número de serie y empezamos a interactuar vía correo o un *chat* [designa una comunicación escrita realizada de manera instantánea a través de Internet entre dos o más personas] si es que ellos tienen ese mecanismo “oye tengo este problema ... ¿Cómo le puedo hacer?” o “quiero hacer esto pero no tengo la herramienta... ¿Qué me aconsejas o sugieres?” entonces hay ese tipo de información. Hay algunos proveedores que si tienen ese tipo de servicio [soporte al usuario], acabamos de comprar un programa...tenemos el área de metal – mecánica...entonces se les dio entrenamiento a él [Escalante] y otros compañeros, yo no [tomé el curso], pero sé a que se refiere, vino la persona aquí y cualquier duda o sugerencia nos podemos comunicar por vía *chat*, en este caso al DF. [Distrito Federal, México]. Incluso la tecnología está muy avanzada que incluso hay programas que cuando uno *chatea* con ellos de cierta forma a través de su computadora manipulan tú computadora y ellos ya ven el problema, siempre y cuando uno les dé ese acceso (Solís, entrevista, 2003).

Es interesante señalar que una estrategia en la que se han apoyado los ingenieros de Mecatrónica del Noroeste para el diseño es: el apoyo de los proveedores. En este caso particular, la adquisición de la tecnología compleja le provee los ingenieros en I+D soporte durante las 24 horas del día en dado caso de que el comportamiento del componente electrónico no cumpla con las especificaciones o que realicen modificaciones de su comportamiento conforme las variables que le introducen en la aplicación que le están dando los ingenieros, por lo que a partir de esta fuente de información se han obtenido cursos y una actualización constante de sus competencias profesionales.

El indicador de **compromiso/energía** denota una descompensación entre la dedicación del ingeniero en la implementación de tecnologías innovadoras, la combinación de sus competencias profesionales con otras especialidades, el contacto con proveedores, el aprendizaje continuo y el reconocimiento del corporativo (cuadro 4.16). Las acciones que se han logrado para el apoyo d estas actividades, es que el corporativo de Mecatrónica del Noroeste invierta en la compra de los componentes electrónicos o mecánicos y el apoyo de la

infraestructura organizativa que le facilita al ingeniero de I+D la implementación de la tecnología para la mejora en los métodos de prueba a lo largo de la línea de producción.

Cuadro 4.16 Análisis cualitativo del indicador Compromiso/Energía y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Mecatrónica del Noroeste

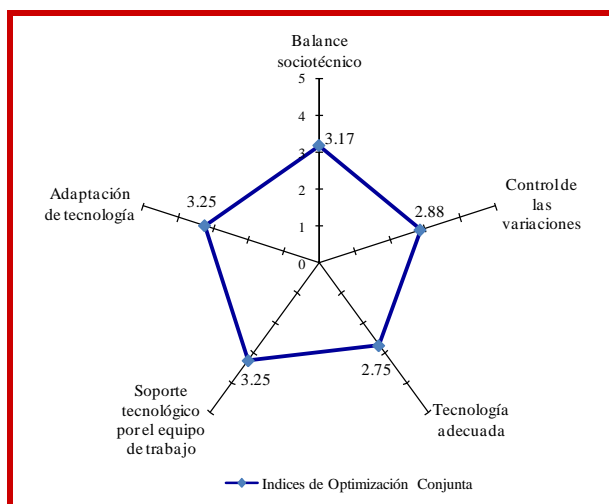
Indices	Transferibilidad de Comp.Prof.	Indicador del sistema sociotécnico	Transferibilidad de Comp.Prof.
Dedicación	+	COMPROMISO/ENERGIA	+/-
Sistema de recompensas	+/-		
Disponibilidad de información	+/-		

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Mecatrónica del Noroeste, 2009.

- Optimización conjunta

En este indicador se recopilan las opiniones de los ingenieros que han delineado, en general, una estructura social que se ha consolidado en el grupo de I+D, de igual manera, que el avance tecnológico que implementan para los procesos en Mecatrónica del Noroeste, en otras palabras, en el indicador **optimización conjunta** se analiza la combinación de estos elementos que hacen posible la transferibilidad de las competencias profesionales. Los resultados se muestran en la gráfica 4.14.

Gráfica 4.14 Compatibilidad de los índices del indicador Optimización Conjunta en la I+D en Mecatrónica del Noroeste con el sistema sociotécnico



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Mecatrónica del Noroeste, 2009.

El **balance sociotécnico** (3.17) indica la valoración de los ingenieros de I+D sobre la perspectiva que adopta Mecatrónica del Noroeste acerca de la importancia de los recursos sociales y técnicos. Los ingenieros indican que, en algunas ocasiones, sienten que son igual de importantes que la tecnología que diseñan, por lo que existe un desbalance en el sistema sociotécnico que podría afectar la transferibilidad de las competencias profesionales. Sin embargo, el ingeniero por motivación personal, continúa colaborando en la I+D para cambiar esta valoración hacia el sistema social:

Pues, ahorita [ahora] estamos trabajando en un proyecto de hacer una máquina precisamente, te digo, nuestra...nuestro trabajo esencial es ese...hacer máquinas para digamos...máquinas para propósitos específicos, por ejemplo, es un cargador, te digo, de carro, vamos a hacer una máquina que sea capaz de probarlo y que maneje resultados de prueba y ayudas visuales en pantalla, ese es el objetivo, no lo tenemos hecho ahorita [ahora], el último que hicimos fue una máquina que no se usó tampoco, era para un cargador [de energía para automóvil] de otro modelo no se usó y anteriormente habíamos hecho unas máquinas para KENWOOD precisamente que es un...que es una empresa que nos pidió que hiciéramos un cargador para ellos y se hizo una máquina para...de propósitos especiales para probar el cargador (Abitia, entrevista, 2009).

Para el **control de la variaciones** (2.88) los ingenieros en I+D permanecen en constante vigilancia debido a la duplicidad de funciones: I+D y manufactura; cuando está en sus posibilidades, ellos son proactivos para solucionar los problemas en el lugar de origen como se indica: *Nosotros nos damos nuestras vueltas por el área de producción, o a veces van [los supervisores, los operarios] y nos llaman a nuestro escritorio, pues aquí es una maquila chica, pueden hablarnos, el operador de decirle a su jefe de línea y de ahí a su supervisor y nos habla; o a veces vamos pasando por ahí y ya nos comunican el que está “sufriendo” el problema y tratamos de encontrar una posible solución (Canché, entrevista, 2009).*

Por otra parte, para resolver las variaciones en los procesos de manufactura no siempre se encuentra en las manos de los ingenieros en I+D las soluciones, en ocasiones, son problemas con los productos de los proveedores, por ejemplo, cuando falla el componente de determinado proveedor que no cumple con las características mecánicas, eléctricas o electrónicas requeridas, los ingenieros se dedican a resolver el problema de manufactura lo más cerca que esté al alcance de sus posibilidades como se indica:

Te voy a poner un ejemplo, la semana pasada hubo un componente que el proveedor mandó una notificación “este componente está mal del 2008 al 2009” y estaba mal, ese es un caso ¿verdad? ... Por que es un producto muy especial [respirador artificial], involucra incluso gente ¿verdad? Se pueden morir gente y mucha y en este caso... La información fluye bien rápido, se hizo “una purga” [una limpieza] se van a enviar las unidades con el código tal o sea va a haber un “recall” [recolecta de producto] o sea ese tipo de cosas, lo que teníamos en “*finish good*” [producto terminado] todo se abrió, y detalles de eso, cierta impotencia... Aquí las acciones se toman inmediatamente (Abitia, entrevista, 2009).

Respecto a la tecnología diseñada para la producción, el control de las variaciones, se realiza mediante métodos de prueba, en cada una de las áreas que integran el módulo electromecánico y de ser necesario se recurre al proveedor para que los componentes electrónicos adquiridos cumplan con las especificaciones requeridas, de esta manera, los ingenieros en I+D, mediante una actitud responsable, controlan las variaciones en lo máximo de sus posibilidades por el subensamble hacia donde se destinan los productos que manufacturan: los respiradores artificiales.

El índice de **tecnología adecuada** (2.75) de Mecatrónica del Noroeste representa la valoración de los ingenieros en I+D sobre las capacidades tecnológicas con las que se cuenta, en este sentido, el valor recopilado mediante la encuesta STSAS señala que los ingenieros en I+D consideran a la tecnología como poco más que adecuadas para la demanda productiva:

Pues se ha comprado [tecnología]...bueno, últimamente se ha invertido en cosas...en máquinas nuevas, todo lo que hemos metido de SMT [*Surface - Mount Technology*]¹²³ se ha adquirido, nueva tecnología... En el área de prueba si, pero no creo que las máquinas que tengamos aquí sean de -de tecnología de punta-...de hecho son usadas...no son nuevas...nuevas...sin embargo me atrevo a decir que no son muy viejas están -acorde a las necesidades que se tienen aquí en la empresa-...exactamente...no creo que haya una máquina de reflujo o insertadora más actual pues, no creo que haya una tecnología nueva...si sale quizás serían nuevos modelos, o sea con algunas mejoras a lo mismo, no he visto una máquina de reflujo de rayos X o láser, no (Abitia, entrevista, 2009).

¹²³ Tecnología de Montaje de Superficie es un método para construir electrónicos circuitos en los que los componentes se montan directamente en la superficie de placas de circuito impreso (*Printed Circuit Board, PCB*).

El **soporte tecnológico por el equipo de trabajo** (3.25) en Mecatrónica del Noroeste indica una postura neutral de los ingenieros en I+D que señalan que la tecnología ni inhibe ni fomenta el trabajo en equipo en la empresa, por lo que el impulso a trabajar en equipo como parte de la cultura organizacional debería de integrarse en los estatutos para que forme parte de los valores organizacionales para facilitar la transferibilidad de competencias profesionales que conlleve a un aprovechamiento máximo de los recursos productivos.

La **adaptación de tecnología** (3.25) puede ser cambiada pero con dificultad, debido a que los costos varían para el diseño de cada módulo electromecánico, aunque en algunos casos, los ingenieros en I+D vuelvan a utilizar los mismos componentes electrónicos para la I+D, por lo que la transferibilidad de las competencias profesionales les ha conducido a buenos resultados en esta área como indican los ingenieros de Mecatrónica del Noroeste:

Pues en este caso, lo primero que pensamos [los ingenieros de I+D] ... es decir ... “podemos usar todo lo que ya se compró, todo lo que se adquirió, el gasto que hizo la empresa para implementar otros proyectos que tenemos en mente, ¡y se ha hecho!...Si, ¡y si se ha hecho! “¡Ah! Mira todo ese equipo hay que usarlo para desarrollar este otro equipo” y está ahí el 30-40 por ciento de las cosas que necesitamos del proyecto que tenemos en mente y no se ha llevado a cabo, de hecho muchas veces así se hace, se recicla todo, en este caso es recycle de puras cosas nuevas, todo era nuevecito [nuevo] ¿verdad? (Escalante, entrevista, 2009)

El indicador de Optimización Conjunta señala la relevancia del sistema técnico, desde la perspectiva del corporativo, en consecuencia se percibe un desbalance del sistema sociotécnico, por lo tanto no es una apuesta que favorezca a Mecatrónica del Noroeste para mantener la competitividad en el mercado; sin embargo, se cuenta con un sistema social en I+D motivado para realizar la transferibilidad de sus competencias profesionales en las participaciones y colaboraciones allende sus funciones (cuadro 4.17).

En Mecatrónica del Noroeste debería de cambiarse la cultura organizacional para valorar los aportes del sistema social mediante: el apoyo, la colaboración y la comunicación para trabajar en equipo; de tal manera que integre en su totalidad a los otros departamentos en Mecatrónica del Noroeste, teniendo una mayor posibilidad la transferibilidad de las competencias profesionales y sus impactos en los elementos del sistema sociotécnico ante las variaciones del mercado. En el siguiente cuadro se señalan los resultados:

Cuadro 4.17 Análisis cualitativo del indicador Optimización Conjunta y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Mecatrónica del Noroeste

Indices	Transferibilidad de Comp.Prof.	Indicador del sistema sociotécnico	Transferibilidad de Comp.Prof.
Balance sociotécnico	+/-	OPTIMIZACION CONJUNTA	+
Control de las variaciones	+		
Tecnología adecuada	+		
Soporte tecnológico por el equipo de trabajo	+		
Adaptación de tecnología	+		

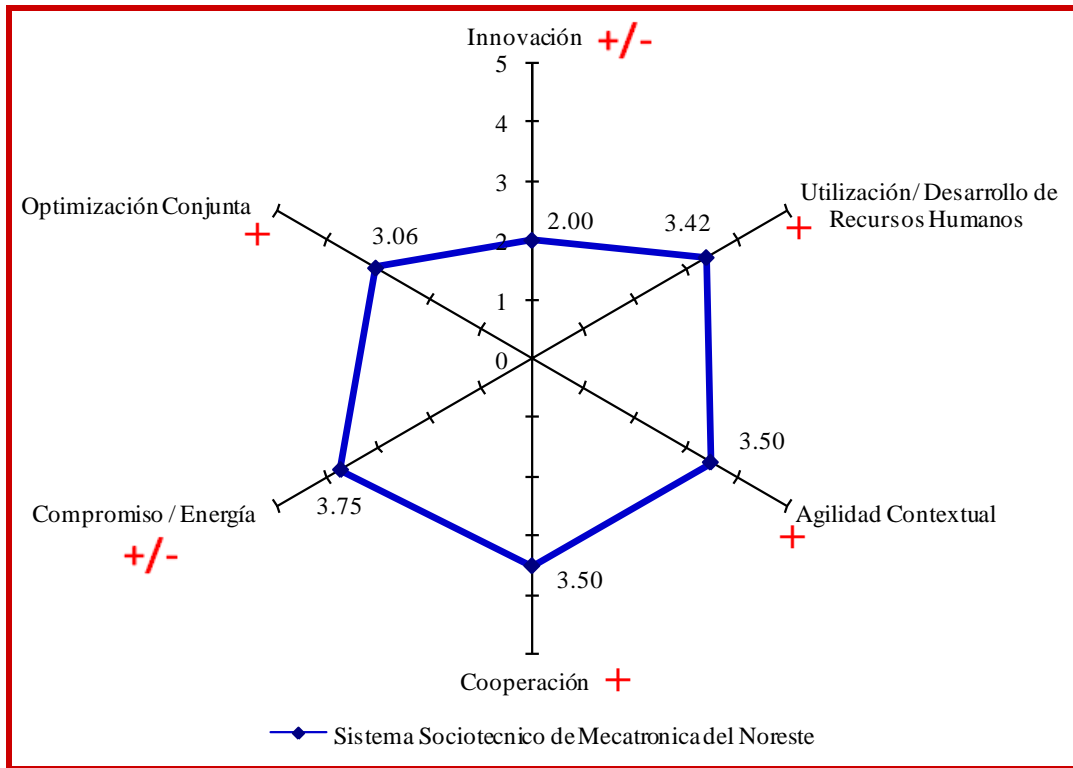
Fuente: Elaboración propia. Datos de: Mecatrónica del Noroeste, 2009.

En líneas generales, la postura de los ingenieros en I+D es controlar las variaciones que se presenten en las labores actuales y en el punto de origen, por consiguiente, los ingenieros inmediatamente se disponen para la resolución del problema; esta disponibilidad anticipada de los ingenieros en I+D, los resultados y avances tecnológicos que han tenido implementando los módulos electromecánicos en los procesos de manufactura son resultado de: la iniciativa, la motivación, la perseverancia, el apoyo y la transferibilidad de las competencias profesionales de los ingenieros.

En Mecatrónica del Noroeste se da la transferibilidad de las competencias profesionales debido la motivación del sistema social, es decir, los ingenieros de I+D; por un lado el corporativo considera a Mecatrónica del Noroeste como una planta manufacturadora de sus productos, conforme los ingenieros han externalizado sus competencias profesionales en la tecnología diseñada para los procesos, el corporativo comienza a dar apoyo financiero para que se realice la I+D de la tecnología para el proceso productivo.

En la gráfica 4.15 se observa la configuración sociotécnica de Mecatrónica del Noroeste, los resultados obtenidos en los indicadores se observa que distan de los principios del sistema sociotécnico. En este sentido, el indicado Innovación (2.0) es el que tiene una mayor distancia porque Mecatrónica del Noroeste se considera sólo para las actividades de manufactura por el corporativo, el indicador Optimización Conjunta (3.06) señala un desbalance en la valoración de los aportes del sistema social y técnico, en los otros cuatro indicadores se obtuvieron valores más cercanos a la propuesta sociotécnica porque comprenden índices en los que el sistema social tiene mayor influencia.

Gráfica 4.15 Configuración del sistema sociotécnico en I+D en Mecatrónica del Noroeste e indicadores que favorecen la transferibilidad de competencias profesionales



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Mecatrónica del Noroeste, 2009.

El contenido de este apartado describió el contexto para la I+D en Mecatrónica del Noroeste, en donde algunos puntos tecnológicos facilitan la cohesión del sistema social creado por los ingenieros en I+D que hacen posible la transferibilidad de las competencias profesionales, en este último elemento residirá el contenido del siguiente apartado, es decir, sobre las competencias profesionales, los niveles de desempeño y los resultados de la transferibilidad en el la MNC.

4.6.2 Competencias profesionales transferibles por los ingenieros en I+D en Mecatrónica del Noroeste: la motivación del ingeniero, propulsora para la transferibilidad de las competencias profesionales

En este apartado se presentan los resultados de la transferibilidad de las competencias profesionales, la matriz de las competencias profesionales de los ingenieros en I+D en Mecatrónica del Noroeste, los niveles de las competencias profesionales, al finalizar el

apartado, se presenta en una sola matriz grupal las cuatro clasificaciones de competencias profesionales.

- Competencias técnicas

Las competencias técnicas de los ingenieros de Mecatrónica del Noroeste se encuentran en niveles altos o por encima del estándar de desempeño debido a que han internalizado el conocimiento en la infraestructura tecnológica y lo complementan con la información que le envía el corporativo para la manufactura de los productos, por lo que su visión se amplía complementando producto con proceso para comprender los problemas en producción uniendo ambas partes.

Cuadro 4.18 Resultados de la transferibilidad y los niveles de las competencias técnicas en los ingenieros en I+D en Mecatrónica del Noroeste

COMPETENCIAS TECNICAS DE LOS INGENIEROS EN I+D EN MECATRONICA DEL NOROESTE									
Clasificación	Competencias profesionales	Niveles				Resultados de la Transferibilidad			
		A	B	C	D	I	E	S	C
Competencias técnicas	Conocimiento de la industria y el mercado	X				I	E		C
	Profundidad en el conocimiento de los productos	X				I	E		C
	Pensamiento conceptual	X				I	E		C
	Búsqueda de información	X				I	E	S	C

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Mecatrónica del Noroeste, 2009.

El **conocimiento de la industria y el mercado** que detentan los ingenieros en I+D sobre el diseño de tecnología, requiere de procesos cognitivos elaborados, además tienen autonomía en la toma de decisiones estratégicas para el diseño de la tecnología para los procesos; por lo que los ingenieros en I+D tienen una visión prospectiva para realizar conexiones entre elementos que no están relacionados:

Depende del impacto del cambio, por ejemplo, retomando lo de mi máquina bobinadora cuando me den tiempo de terminarla, cuando me den tiempo del proyecto, porque mi jefe me dijo directamente “Para eso porque ahorita [ahora] no es tan importante” y yo si lo entiendo porque no estamos haciendo transformadores pero en este caso, cuando esa máquina se termine, si tendría yo que hacer una junta con la gente de producción, hacer el manual, hacerlos que lean el manual de la máquina, e irlos a entrenar físicamente a una o dos personas, o al menos al jefe de línea, sí me llevaría tiempo pero hay también implementaciones o cosas que cambiamos en el proceso, que es simplemente por correo “ve esto por favor o háganlo de esta manera o ya agrega una ayuda visual en el sistema de prueba para que les aparezca una foto” tan sencillo como avisar por correo o personalmente avisarles (Escalante, entrevista, 2009).

La competencia sobre la **profundidad en el conocimiento de los productos**, la externalizan los ingenieros en I+D de Mecatrónica del Noroeste cuando realizan las evaluaciones sobre los beneficios de mejorar los métodos de prueba. De esta manera, para la implementación de los módulos electrónicos se tiene que adaptar al producto y los operarios, además los ingenieros en I+D de forma continua desarrollan nuevas ideas o mejoran los diseños:

De hecho desarrollamos una máquina de prueba de seguridad que es uno de los proyectos, creo yo siento importante o crítico que hemos hecho, y sí la investigación fue con consultores externos, en *email*, [correo electrónico] sobre todo con los consultores externos, una vez que ya los contactamos por *email*, vinieron los consultores externos y nos explicaron sobre el equipo, era específicamente ese equipo que hace todas esas pruebas, entonces nos explicaron el equipo, las características del equipo, cómo lo podíamos integrar y ellos nos dieron toda la información y algo de soporte, y a raíz de ahí ya pudimos nosotros integrar la máquina (Escalante, entrevista, 2009).

Con este testimonio se señala que los ingenieros en I+D de Mecatrónica del Noroeste, a través de la contratación de expertos, se les facilitó la descontextualización de las competencias profesionales, en consecuencia, los ingenieros realizan la transferibilidad sus competencias profesionales obteniendo la combinación de nuevas tecnologías, la transferibilidad de sus competencias sociales tiene impactos en los vínculos con los proveedores y las interacciones con los expertos de soporte, de esta manera en Mecatrónica del Noroeste se consolida un capital ingenieril en I+D de excelencia.

Para implementar la tecnología diseñada los ingenieros en I+D, a través de la competencia **pensamiento conceptual**, identifican los problemas, los cuales no se han experimentado previamente; además de apoyar en la **búsqueda de información** en diversos medios electrónicos para encontrar los elementos necesarios y operar la tecnología diseñada de acuerdo con las especificaciones indicadas del producto y proceso. Entonces los impactos de la transferibilidad de las competencias impactan en el fortalecimiento de la estructura productiva:

[el medio de búsqueda de información] Básicamente es Internet, cuando tenemos alguna duda, nuestra “arma” es el Internet, buscar la información, o en otros casos con nuestro proveedores, o algún representante, tratándose de algún equipo, checamos nuestro modelo, nuestro número de serie y empezamos a interactuar vía correo o un “chat” [plática en línea] si es que ellos tienen ese mecanismo “oye tengo este problema ... ¿Cómo le puedo hacer?” o “quiero hacer esto pero no tengo la herramienta... ¿qué me aconsejas o sugieres?” entonces hay ese tipo de información (Solís, entrevista, 2009).

A la luz de lo anterior los ingenieros en I+D detentan un alto desempeño en las competencias técnicas que transfieren para la I+D de la tecnología de los procesos a través de: las propuestas tecnológicas, el análisis de costos de los componentes, el desarrollo de nuevas adaptaciones de los módulos y la búsqueda de información innovadora en las diferentes disciplinas que retroalimentan sus competencias profesionales.

- Competencias metodológicas

Las competencias metodológicas (cuadro 4.19) le facilitan a los ingenieros en I+D la elaboración de procesos de trabajo innovadores de acuerdo con los parámetros de calidad requeridos en todo el proceso productivo, entonces en cada una de las etapas de producción, por un lado, los ingenieros en I+D elaboran propuestas adecuadas que le proveen un desarrollo en sus habilidades analíticas y un aprendizaje continuo, por el otro lado, Mecatrónica del Noroeste dispone de una estructura tecnológica flexible para responder a las necesidades presentes del mercado. En el siguiente cuadro se presentan las competencias metodológicas:

Cuadro 4.19 Resultados de la transferibilidad y los niveles de las competencias metodológicas en los ingenieros en I+D en Mecatrónica del Noroeste

COMPETENCIAS METODOLOGICAS DE LOS INGENIEROS EN I+D EN MECATRONICA DEL NOROESTE									
Clasificación	Competencias profesionales	Niveles				Resultados de la Transferibilidad			
		A	B	C	D	I	E	S	C
Competencias metodológicas	Orientación a los resultados	X				I	E		
	Orientación al cliente interno y externo	X				I	E	S	
	Metodología para la calidad	X				I	E	S	C
	Resolución de problemas comerciales	X				I	E		C
	Innovación del conocimiento	X				I	E		C
	Aprendizaje continuo	X				I	E	S	C
	Habilidad analítica	X				I	E		C
	Conocimiento inteligente	X				I	E		C
	Herramientas al servicio del negocio	X				I	E		C
	Adaptabilidad al cambio	X				I	E		C

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Acústica Digital, 2009.

La primera competencia a señalar es la **orientación a los resultados** que se dividen en: actividades de manufactura y diseño. El modelo de estrategia de negocio, les define a los ingenieros las funciones que van a desempeñar y sus objetivos para la manufactura de producto, por lo que dirigen la transferibilidad de competencias profesionales de acuerdo con el plan programado. No obstante, los ingenieros en I+D crearon una segunda dirección de resultados a través de las actividades de I+D en las que los integrantes responden a las estrategias de división de tareas en el equipo y la coordinación multifuncional con las que se apoyan para el desarrollo exitoso en ambos resultados:

De hecho, sabemos bien cuándo interactuar cada quien con quién, yo sé en qué momento [Abitia] ya me va a “ocupar” [necesitar] a mi, porque “ocupa” [necesita] la parte mecánica, parte para su hardware que él está haciendo ¿no? Con el hardware es mecánico también ¿no? Pero me refiero a estructura, cama de agujas, etcétera...entonces sabemos cuándo interactuar, en qué momento, cuándo presionar, yo pienso que es la manera en que hemos logrado buenos proyectos en esta empresa (Escalante, entrevista, 2009).

La competencia de **orientación al cliente** se bifurca en: el cliente externo y el cliente interno; en el cliente externo, además de que tiene el conocimiento de la compañía en donde se ensambla en el producto de Mecatrónica del Noroeste tiene más fijo en su orientación el producto final que son los respiradores finales y, por ende, el usuario que es el ser humano:

Te voy a poner un ejemplo, la semana pasada hubo un componente que el proveedor mandó una notificación “este componente está mal del 2008-2009” y estaba mal, ese es un caso ¿verdad? Y es nuestro producto principal ese que va ahí en...sabiendo el riesgo que involucra pues casi, más bien te persignas y rezas para que todo salga bien ¿verdad? Por que es un producto muy especial, involucra incluso gente ¿verdad? Se pueden morir gente y mucha y en este caso...por cada uno de esos [respiradores artificiales] una gente...entonces por un lado uno siempre creo yo que el ingeniero promedio piensa en que todo salga bien, y sin embargo no siempre es así y hay cierta impotencia de decir “¿qué puedo hacer yo como ingeniero para que eso no suceda?” siempre está uno en eso, el ingeniero promedio creo yo que piensa así, pues si sentirte mal, impotente y así como ese ejemplo hay muchos (Abitia, entrevista, 2009).

Para su **orientación con el cliente interno** los ingenieros de I+D hacen referencia a los operarios de las tecnologías y los integrantes del equipo, los primeros para la secuencia de sus funciones en el diseño y, los segundos, para la evaluación del funcionamiento de la tecnología diseñada y la solución de los problemas en el proceso, por lo tanto, la transferibilidad de sus competencias profesionales impacta en: los productos, los clientes internos y externos: *Pues*

yo creo que cada implementación que hacemos, en alguna máquina, o en el proceso pues son presentadas a los otros departamentos que a veces son los que van a poner en práctica lo que nosotros podemos desarrollar, ellos son nuestros clientes principales (Escalante, entrevista, 2009).

El impacto de la competencia **metodología de la calidad** es que las soluciones propuestas para el proceso son para garantizar que los productos siempre se sujetan a estrictos parámetros de calidad. En este sentido, en los módulos electromecánicos se realizan estas pruebas de calidad por los trabajadores directos que son guiados mediante instrucciones “amigables” y sencillas en el uso del equipo:

Eh...anteriormente hacíamos *fixturas* de prueba eléctrica, pues [sirven] para hacer un tipo de prueba eléctrica a las placas que producimos, ese es un problema yo creo que en todas las empresas electrónicas ¿no? Para probar subensambles a nivel funcional...hacerlas es un poquito engorroso aparte de que físicamente es muy difícil manejarlas, implementamos un sistemita automático para poder probar subensambles a nivel funcional. ¡Y se resolvió satisfactoriamente el problema!, no idealmente, ¿verdad? Porque no es una prueba digamos al 100% pero para ciertos efectos está bien (Abitia, entrevista, 2009).

Las aportaciones de la competencia metodológica de **innovación del conocimiento** se combinan en cada una de las tecnologías diseñadas en el proceso productivo de Mecatrónica del Noroeste, además estos diseños les demandan a los ingenieros de I+D un Aprendizaje Continuo sobre: los componentes, instrumentaciones y programas. Como resultado, el ingeniero de I+D ha tenido que presentar nuevas combinaciones de sus competencias profesionales que en el corporativo no se habían utilizado, creando un valor añadido junto con su equipo I+D, en el que se cumplen los objetivos del equipo de I+D a nivel individual.

De acuerdo con la experiencia que han adquirido los ingenieros en I+D, los directivos del corporativo han valorado los resultados de la transferibilidad de sus competencias profesionales, de tal manera que asumen la responsabilidad de elaborar los programas de trabajo externalizando su **habilidad analítica** para: la elaboración de los productos y para que realicen las adaptaciones estructurales tecnológicas: *gran parte de lo que se ha hecho es gracias a él (jefe de departamento), por el empuje que tiene y él hace la parte mecánica, el que diseña las partes mecánicas, está*

aprendiendo ahorita [ahora] a dibujar en Solidworks¹²⁴, tomo un curso de eso, pero dibuja muy bien en Autocad y cosas de esas (Abitia, entrevista, 2009).

Debido al reducido número de los ingenieros de I+D las estrategias del: equipo multidisciplinario, los modos de interacción prolongados y el aprendizaje cruzado; facilitan la transferibilidad de las competencias profesionales. Los resultados de este proceso impactan en el contexto sistema sociotécnico de Mecatrónica del Noroeste y mantienen la cohesión entre sus integrantes, además se genera una cultura organizacional en la que los ingenieros en I+D entienden y proclaman la preeminencia de la transferibilidad de las competencias profesionales en el contexto laboral: *Si [tenemos], contacto [con los demás departamentos], como en el caso mío de manufactura es darle soporte a producción en lo que se les ofrezca, entonces “que no le entendemos a la instrucción de trabajo” o que se les suscitó algún problema [en producción], ingeniería interviene mucho ahorita [ahora] ¡hasta de mantenimiento le estamos haciendo! (Solís, entrevista, 2009).*

La penúltima competencia metodológica del listado, es el **uso de las herramientas al servicio del negocio** que son la base para el desarrollo de las actividades de I+D en Mecatrónica del Noroeste, es decir, sobre un enfoque innovador han propuesto el diseño de tecnología innovadora y adecuada a los requerimientos de la producción:

Si, y eso es lo que se propone [diseño de los módulos] a Estados Unidos, porque a veces ellos pueden tener una idea, pero nosotros, posiblemente lo que nos están pidiendo es muy costoso y entonces nosotros tratamos de abaratar el costo y aparte en la calidad y en la eficiencia es lo mismo, pero si tratamos de ahorrar dinero. Esos equipos tal vez que ellos aquí hacen tal vez en el mercado costarían miles de dólares, aquí los hacen... si con miles [de dólares], ¡pero muchos menos!... ¡menos de la mitad! ¿Pues si se imagina el impacto de ahorro que hay para la compañía? Entonces, gracias a eso pues la matriz, nos ha dado un poco de confianza y pues se les ha demostrado de que si se pueden hacer las cosas (Solís, entrevista, 2009).

¹²⁴ Es un programa de diseño asistido por computador para modelado mecánico que corre bajo el sistema operativo *Microsoft Windows* y es desarrollado en la actualidad por *Solid Works Corp.*

Por último, la **adaptabilidad al cambio** en el contexto de Mecatrónica del Noroeste hace referencia a la disponibilidad de los ingenieros en I+D para responder de manera eficiente a las variaciones productivas: *Sobre todo en el equipo de prueba, son equipos digamos “estándar”, y nosotros los hemos comprado para una prueba específica de una unidad y si por alguna razón ya se canceló ese contrato con el cliente, pues ese equipo se queda pero afortunadamente lo podemos reusar para hacer otros [diseños]. Incluso hasta las “rackas” [estantes] que utilizamos para meter el equipo a veces le damos uso (Solís, entrevista, 2009).*

Las competencias metodológicas transferidas impactan en: la sencillez de la operatividad de los módulos, en la facilidad que el operario tienen para realizar sus actividades, en la implementación de “tecnología a la medida” de Mecatrónica del Noroeste, una metodología de calidad para la elaboración de pruebas para los productos, reducción de costos, apoyo de proveedores y disponer de un equipo de I+D con altos niveles de desempeño en la transferibilidad de sus competencias profesionales.

- Competencias participativas

En este apartado se subraya la motivación de los ingenieros en I+D por colaborar y participar en otras actividades no demarcadas entre sus funciones, como resultado de la necesidad de un desarrollo profesional a través de la I+D que le provee de una externalización dinámica, internalización, combinación y socialización como resultados de la transferibilidad de sus competencias profesionales; para la mejora del proceso productivo a través del manejo de tecnología compleja. En el cuadro 4.20 se observan los niveles de las competencias participativas

Cuadro 4.20 Resultados de la transferibilidad y los niveles de las competencias participativas en los ingenieros en I+D en Mecatrónica del Noroeste

COMPETENCIAS PARTICIPATIVAS DE LOS INGENIEROS EN I+D EN MECATRONICA DEL NOROESTE									
Clasificación	Competencias profesionales	Niveles				Resultados de la Transferibilidad			
		A	B	C	D	I	E	S	C
Competencias participativas	Trabajo en equipo centrado en objetivos	X				I	E	S	C
	Colaboración	X				I	E	S	C
	Competencias de los profesionales del conocimiento	X				I	E	S	C
	Comunicación para compartir conocimientos	X				I	E	S	C
	Liderazgo	X				I	E	S	
	Empoderamiento	X				I	E	S	
	Credibilidad técnica	X				I	E	S	
	Capacidad de planificación y de organización	X				I	E	S	C
	Presentación de soluciones comerciales	X				I	E	S	C

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Acústica Digital, 2009.

El **trabajo en equipo** de I+D en Mecatrónica es conducido por los objetivos a cumplir por cada uno de los ingenieros, asimismo en la consecuencia exitosa de cada uno, en este trabajo en equipo para la I+D los ingenieros colaboran con otros departamentos en la empresa y el corporativo: *Yo siempre he estado esencialmente en donde es mi lugar [prueba eléctrica], pero trabajamos muy cerca de lo que es el departamento de manufactura, porque somos ingenieros de manufactura (Abitia, entrevista, 2009).*

La **colaboración** es una competencia que les ayuda a los ingenieros en I+D para trabajar en el equipo multidisciplinario, de igual manera, mantienen los vínculos internos con el corporativo y los externos con los proveedores. Como resultado, el equipo en I+D es un referente confiable, siempre se encuentra dispuesto a transferir sus competencias profesionales, imparte asesorías, distribuye el espacio y tiempo para la interacción y funciona como *boundary spanners* para eliminar las asimetrías en el lenguaje profesional:

No tenemos mucha confianza por parte del corporativo y pues poco a poco se ha ido dando, nuestro objetivo es estar organizados, mantenernos siempre comunicados, por ejemplo lo que hizo [el jefe del departamento de ingenieros] es que los ingenieros de prueba eléctrica estaban en un área separados de manufactura, entonces les asignó un lugar cerca de nosotros porque también son parte del equipo. Entonces todas las mañanas llegan [los ingenieros] a su lugar checan sus correos y de ahí se van a sus áreas de trabajo. Lo administrativo por un lado y por el otro lo técnico, porque antes no interactuábamos mucho y ahora ya se da ese acercamiento en temas laborales e inclusive personales (Solís, entrevista, 2009).

Esta estrategia del jefe del departamento, en la distribución de espacio y tiempo, hace referencia a la disponibilidad que hace posible las pláticas informales y un mayor flujo de comunicación efectiva, obteniendo un contexto que da soporte o una comunidad social en los ingenieros de I+D para la transferibilidad de sus competencias profesionales.

La competencia **comunicación para compartir conocimientos** se apoya a través de la intensidad y la densidad de la comunicación, los densos lazos de afinidad y la valoración de las competencias profesionales en sus respectivas disciplinas. Por otro lado, el sistema técnico apoya esta comunicación por medio de los sistemas informáticos, los cursos de capacitación, los correos electrónicos, las juntas, las pláticas informales, entre otras estrategias:

Digamos... ¿una nueva tecnología? Se los hago llegar [la información] por medio de correo, si me envían algo yo les hago *forward* [enviar a sus cuentas de correo], si considero que es algo que ellos [los ingenieros] necesitan saber se los mando también, incluso si tengo algo de información, generalmente la maquinaria que hemos hecho esa información yo no me quedo con ella, la pongo en un “sistemita” [informático] y hacemos cambio de manufactura y lo ponemos en la red [intranet], para que todo mundo pueda acceder a ello...si se me cae la computadora, o se me virulea [infectar con virus informáticos] la computadora...tiene que estar ahí [intranet] pues...(Abitia, entrevista, 2009).

El **liderazgo y el empoderamiento** son distintivos en los ingenieros en I+D en Mecatrónica del Noroeste, el jefe del departamento es el ejemplo que enarbola estas competencias y a su vez, los motiva a nivelarse en su posición de liderazgo en cada una de sus disciplinas para orientar los objetivos de I+D anticipados a futuros obstáculos en el proceso: *[el jefe de los ingenieros] es una persona que nos ha impulsado a hacer ese tipo de cosas [los proyectos de I+D], el nos “pusha” [empuja, alienta] nos dice “¡órale!” [ánimo] y el nos avienta [continuar el proyecto individualmente] y no le da miedo... jajaja. El es tal vez gran parte de lo que se ha hecho es gracias a él, por el empuje que tiene (Abitia, entrevista, 2009).*

En este argumento denota la identificación del equipo de I+D con el transmisor, es decir, con el jefe del departamento, es una estrategia para potencializar la transferibilidad de competencias profesionales e integrar aún más la participación del ingeniero con los objetivos de Mecatrónica del Noroeste.

La **credibilidad técnica** de los ingenieros en I+D incrementa las posibilidades de transferibilidad porque difunden el mensaje, externalizan comportamientos y actitudes acorde con lo que promulgan. Como menciona el jefe de I+D que apoya a los ingenieros por medio de: la infraestructura tecnológica y organizacional, el cambio en los sistemas de recompensas y reconocimientos, y la capacitación para el equipo:

Otro tipo de entrenamientos también tenemos que es directamente con los ingenieros de diseño, ellos vienen [del corporativo en Temecula] nos explican, lo pormenores de diseño del nuevo producto, entonces en cuestión de producto es por el diseñador de Estados Unidos, y por cuestión de equipo, cuando se compra el equipo viene un entrenamiento que tomamos que es el básico normalmente, esta empresa no está muy orientada a mandarlos a entrenar [a los ingenieros de I+D], es algo que yo he estado peleando y ¡no lo he logrado!... jajaja ¡así es! (Escalante, entrevista, 2009)

Para realizar la **planificación y organización** de un diseño en Mecatrónica del Noroeste, el equipo de I+D se reúne para delimitar funciones, tiempos, procesos, proveedores, entre otras especificaciones; el plan de trabajo elaborado y los requerimientos de tecnología, en algunas ocasiones, se le envía al corporativo para su aprobación:

Primero organizarnos, tomar responsabilidades, delegar responsabilidades y hacemos un “programita” de todas las acciones a seguir, ponemos fechas y por tanto darle seguimiento, esa es la única forma con que tratamos de controlarlo y llevarlo a cabo... [El seguimiento de operaciones] varía en ocasiones me puede tocar a mi, al [Escalante] dependiendo del área, entonces nuestro jefe hace el programa, si nosotros lo hacemos se lo presentamos a nuestro gerente “¿si está de acuerdo? ... agrégale... quítale” y se lo presentamos, al final de cuentas el da el visto bueno, o él independientemente lo hace, igual nos manda copia... “agréguenle... quítenle” igual, todos interactuamos, y ya cuando está decidido [el programa de trabajo] es el que se establece y si es necesario se le manda a Estados Unidos para darle seguimiento (Solís, entrevista, 2006).

La última competencias participativas del listado es la **presentación de los resultados** en los que combinan sus competencias profesionales y reflejan las respuestas que el corporativo desea escuchar, que en este caso particular, se refiere a la propuesta tecnológica con todas las especificaciones, diagramas, costos, tiempo para su implementación, necesidades de capacitación, las pruebas de evaluación, por mencionar algunos puntos:

[La presentación de soluciones] lo hacemos de manera amena y sencilla no hay mucho protocolo en esta empresa, de hecho hay unos proyectos que se han hecho, de esa manera, o sea, simplemente nos ponemos de acuerdo el equipo y llevamos a cabo el proyecto, a veces, una vez ya terminado el proyecto se lo presentamos a los jefes, ¡hemos tenido esa oportunidad! Y eso es raro [realizar proyectos sin autorización del corporativo] ¿eh? ¡Pero se ha dado en esta empresa! ¡Se da! (Escalante, entrevista, 2009).

Los resultados de la transferibilidad de las competencias participativas del equipo de I+D en Mecatrónica del Noroeste dio como resultado la autonomía en la elaboración de los planes de trabajo y la implementación del diseño de tecnología compleja. En otras palabras, los ingenieros en I+D buscaron la oportunidad, mediante las actividades de I+D, que les proporcionen un desarrollo profesional fuera del límite de sus funciones; a su vez, Mecatrónica del Noroeste ha obtenido principalmente un ahorro en costos en inversión de tecnología.

- Competencias sociales

En la transferibilidad de las competencias sociales se recopila el cambio en el papel del equipo de I+D de Mecatrónica del Noroeste como facilitador de este proceso para obtener socialización que crean un contexto en el que los integrantes desarrollan la afinidad personal, una base común de competencias profesionales y una comunicación efectiva de las que se obtiene un impacto positivo e innovador en los procesos. En el cuadro 4.21 se presentan los niveles e impactos de la transferibilidad de las competencias sociales:

Cuadro 4.21 Resultados de la transferibilidad y los niveles de las competencias sociales en los ingenieros en I+D en Mecatrónica del Noroeste

COMPETENCIAS SOCIALES DE LOS INGENIEROS EN I+D EN MECATRONICA DEL NOROESTE									
Clasificación	Competencias profesionales	Niveles				Resultados de la Transferibilidad			
		A	B	C	D	I	E	S	C
Competencias sociales	Nivel de compromiso - Disciplina personal - Productividad	X				I	E		C
	Iniciativa	X				I	E		C
	Perseverancia	X				I	E		
	Flexibilidad	X				I	E	S	C
	Responsabilidad personal	X				I	E	S	C
	Apoyo a los compañeros (trabajadores del conocimiento)	X				I	E	S	
	Desarrollo de redes inteligentes			X		I	E	S	C
	Conciencia organizacional		X			I	E		

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Mecatrónica del Noroeste, 2009.

La primera competencia social es el **nivel de compromiso – disciplina personal y productividad** que señala el apoyo de los ingenieros en I+D para la consecución de los objetivos de Mecatrónica del Noroeste, además de que el grupo de I+D se ha impuesto objetivos de desempeño más complejos en los que instrumenta las necesidades del corporativo allende la definición de sus funciones:

Yo pienso que lo más que hemos podido lograr aportar es que hemos logrado definir claramente las responsabilidades del departamento, cuando se refiere a un proyecto de ese tipo, porque somos pocos, aparte de que damos soporte al trabajo normal de todos los días, yo como encargado de ingeniería tengo manufactura y prueba eléctrica, pero sé que tenemos expertos ahí, yo siento que hemos logrado dejar claro la responsabilidad de cada quien cuando se trata de un proyecto, [Abitia] es hardware, el desarrolla el hardware, el hace todo lo que tiene que hacer del esquemático, presentárselo al ingeniero, ver con el ingeniero...conmigo...con el jefe que es [ingeniero], y luego tenemos claro que [ingeniero4] es otro ingeniero... es el experto en programación y el también ya sabe su parte, se integra con nosotros le damos lo que el necesita, ya sabemos qué lenguaje [de programación] el maneja, que “ocupa” [necesita] el para empezar a desarrollar el programa y por mi parte yo veo la parte mecánica y todo lo que es logística, ... el equipo, cómo va el proyecto, si hay algún problema. Yo pienso que es lo mejor...es la manera en que hemos podido [coordinarnos] (Escalante, entrevista, 2009)

La transferibilidad de las competencias sociales **iniciativa y perseverancia** por los ingenieros impacta en la I+D en tecnología que se anticipa a situaciones que no son evidentes y que motivan al equipo de I+D a ser previsible, proactivo y no desfallecer ante las barreras que se interpongan para obtener resultados satisfactorios en Mecatrónica del Noroeste:

fue una iniciativa totalmente de nosotros [ingenieros de I+D] no fue que alguien nos dijera en Estados Unidos, “¿Cómo le están haciendo ahí? Mejoren esto... hagan esto...aquí les va este modelo de equipo...traten de...” Para nada, fue algo totalmente de nosotros [el diseño del módulo], nosotros pedimos autorización [al corporativo], nos lo autorizaron, cuando terminamos se la presentamos a la gente de aquí, a los gerentes, y pues quedaron bien complacidos ¿no?... (Escalante, entrevista, 2009).

La transferibilidad de las competencias sociales como la **responsabilidad** por los ingenieros en I+D para cumplir con los objetivos favorece el diseño de tecnologías, en consecuencia, los ingenieros siempre se están dedicando a cumplir con plazos, reestructuraciones, calidad, producción, procesos, diseño, innovación, entre otros, aspirando a alcanzar el máximo resultado posible como se señala:

ingeniería es una parte fundamental y siempre he visto...muy “pro” [a favor] a los ingenieros... muy...todo el tiempo...este...comprometidos, muy dedicados a su trabajo, al soporte, como dice siempre... [El gerente general] ¡Pues ingeniería está en todo! Lo que es producción ellos están ahí... ¡están innovando! Siempre están innovando, siempre escucho yo lo que están innovando “mira vamos a hacer esto”...los ingenieros hicieron esto nuevo...o están mejorando...están cambiando aquí porque va a ser mejor... este... eso es lo que veo (Torres, entrevista, 2009).

La siguiente competencias social es el **apoyo** entre los ingenieros en I+D, que se externaliza mediante la difusión de información, la colaboración en el equipo multidisciplinario y el aprendizaje cruzado: *Muchas veces aquí lo que tratamos es que si hubo algún culpable no es buscar al culpable sino es tratar de encontrar la solución, entonces otra vez, como si partiéramos de cero y nuestra actitud tiene que cambiar, somos profesionales y tenemos que entender eso y otra vez rehacer el rumbo y empezar de nuevo (Solís, entrevista, 2009).*

La transferibilidad de la competencia **desarrollo de redes inteligentes**, el equipo de I+D ha establecido contactos de proveedores de tecnología de manera informal y con compañeros de la formación profesional, las relaciones que tienen con instituciones educativas son para la gestión de las residencias profesionales de los estudiantes o visitas escolares; por parte del corporativo tampoco se han fomentado estos vínculos como se indica:

De hecho si vienen [estudiantes], han venido a visitas guiadas y hemos tenido la oportunidad de atenderlos, de hecho esta es una empresa que siempre ha apoyado a los estudiantes, siempre vienen gente y le damos la oportunidad de tomar algunas fotos que difícilmente en otras empresas se hace y entrevistar a un ingeniero por 1-2 horas que también a veces muchas empresas dicen “Espérate, ¿que va andar ese muchacho haciendo ahí?” y aquí no hay ese tipo de problemas y si vienen estudiantes se les da la oportunidad de hacer sus practicas, de interactuar con los ingenieros, hemos tenido gente del CONALEP [Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica] que ha venido y ha interactuado con los ingenieros, [Abitia] es muy bueno para enseñar el otro [ingeniero] es superpaciente hasta demás! Entonces. La verdad que la gente que cae aquí como estudiantes caen en un muy buen lugar para aprender la verdad y la verdad con gente muy noble que si le gusta enseñar como son los [ingenieros] (Escalante, entrevista, 2009).

En este argumento se expresa la disponibilidad de los ingenieros de I+D para transferir sus competencias profesionales en los estudiantes universitarios mediante la colaboración con el equipo de I+D y favorecer a la preparación y desarrollo profesional de los estudiantes en el contexto laboral; es destacable esta disponibilidad de los ingenieros de I+D en Mecatrónica del Noroeste, como una situación favorecedora que las instituciones educativas deberían de

estrechar más los vínculos con este grupo de expertos para la formación de estudiantes con competencias profesionales que generan valor en las empresas.

Y por último, la transferibilidad de la **conciencia organizacional**, es el conocimiento de las relaciones jerárquicas internas y del corporativo, por consiguiente, los ingenieros en I+D en conocen cómo se influye en la estructura organizacional, en consecuencia, el grupo de I+D ha dirigido sus esfuerzos en el diseño de tecnología y no de producto, ya que de manera constante, la perspectiva del corporativo hacia Mecatrónica del Noroeste es como subsidiaria manufacturera y no como centro de I+D:

Calidad, logística, producción es quien hace las cosas, para eso primeramente interviene logística porque tiene que comprar los materiales, tenerlos a tiempo, ya teniéndolos aquí calidad interviene para la inspección de todos esos materiales que entran que estén de acuerdo a lo especificado, producción los hace, ya para eso ingeniería ya está interviniendo ¿dónde lo vamos a hacer? ¿Cómo lo vamos a hacer? ¿Qué vamos a “ocupar”? ¿Cuántas personas vamos a “ocupar”? y una vez que lo hagan interviene calidad para poder mandárselo al cliente y que vaya de acuerdo a todas las especificaciones del cliente, y pues al decir producción me refiero a la persona que hace las cosas hasta que se aprueba, logística abarca hasta el empaque final para poderlo enviar (Abitia, entrevista, 2009).

La transferibilidad de estas competencias sociales por los ingenieros en I+D en Mecatrónica del Noroeste han fomentado la creación de un contexto en el que de manera formal o informal se apoyan entre los integrantes, además el jefe del departamento ha logrado transferir la iniciativa, perseverancia y flexibilidad en la I+D de tecnologías complejas que han impactado en ambos elementos del sistema sociotécnico, en este sentido, el corporativo solo necesitaría legitimar las actividades de I+D y la transferibilidad de las competencias profesionales porque son procesos que se hacen en la cotidianeidad de una subsidiaria en donde sus ingenieros en I+D tienen internalizado prioritariamente que “solo realiza manufactura”: *al departamento de diseño que esta en...Estados Unidos, he tenido que ir (Abitia, entrevista, 2009).*

En el caso de Mecatrónica del Noroeste, podría señalarse que los ingenieros en I+D, a partir de las competencias participativas y competencias sociales, se han fortalecido desarrollado las competencias técnicas y las competencias metodológicas, es decir, el ingeniero cuando ingresa a Mecatrónica del Noroeste tiene una preparación formal que posibilita su desempeño de acuerdo con sus funciones en la estructura organizacional. Sin embargo, debido a las actitudes proactivas, los ingenieros en I+D incursionan en las actividades de I+D para desarrollar continuar con su desarrollo profesional y, por ende, Mecatrónica del Noroeste recibe en los elementos sociotécnicos el impacto de la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D.

En consecuencia, debido a las restricciones organizacionales jerárquicas del corporativo, el ingeniero evalúa las direcciones en las que puede incursionar y ganar el interés y aprobación del corporativo, incursiona en la I+D de la tecnología. Esta iniciativa ha sido paulatina, es decir, el ingeniero realizó la demostración en pequeñas adaptaciones exitosas en el proceso productivo y como resultado obtuvo el reconocimiento hasta que los ingenieros lograron ganarse el reconocimiento como referentes técnicos en las actividades de I+D para el proceso productivo. En el cuadro 4.22 se observa el listado de competencias profesionales del grupo de ingenieros de I+D en Mecatrónica del Noroeste:

Cuadro 4.22 Resultados de la transferibilidad y los niveles de las competencias profesionales en los ingenieros en I+D en Mecatrónica del Noroeste

COMPETENCIAS PROFESIONALES DE LOS INGENIEROS EN I+D EN MECATRONICA DEL NOROESTE									
Clasificación	Competencias profesionales	Niveles				Resultados de la Transferibilidad			
		A	B	C	D	I	E	S	C
Competencias técnicas	Conocimiento de la industria y el mercado	X				I	E		C
	Profundidad en el conocimiento de los productos	X				I	E		C
	Pensamiento conceptual	X				I	E		C
	Búsqueda de información	X				I	E	S	C
Competencias metodológicas	Orientación a los resultados	X				I	E		
	Orientación al cliente interno y externo	X				I	E	S	
	Metodología para la calidad	X				I	E	S	C
	Resolución de problemas comerciales	X				I	E	S	C
	Innovación del conocimiento	X				I	E	S	C
	Aprendizaje continuo	X				I	E	S	C
	Habilidad analítica	X				I	E	S	C
	Conocimiento inteligente	X				I	E	S	C
	Herramientas al servicio del negocio	X				I	E	S	C
Adaptabilidad al cambio	X				I	E	S	C	
Competencias participativas	Trabajo en equipo centrado en objetivos	X				I	E	S	C
	Colaboración	X				I	E	S	C
	Competencias de los profesionales del conocimiento	X				I	E	S	C
	Comunicación para compartir conocimientos	X				I	E	S	C
	Liderazgo	X				I	E	S	
	Empoderamiento	X				I	E	S	
	Credibilidad técnica	X				I	E	S	
	Capacidad de planificación y de organización	X				I	E	S	C
Presentación de soluciones comerciales	X				I	E	S	C	
Competencias sociales	Nivel de compromiso - Disciplina personal - Productividad	X				I	E	S	C
	Iniciativa	X				I	E	S	C
	Perseverancia	X				I	E	S	
	Flexibilidad	X				I	E	S	C
	Responsabilidad personal	X				I	E	S	C
	Apoyo a los compañeros (trabajadores del conocimiento)	X				I	E	S	
	Desarrollo de redes inteligentes			X		I	E	S	C
Conciencia organizacional		X			I	E	S		

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Mecatrónica del Noroeste, 2009.

En el caso de Mecatrónica del Noroeste se puede observar los niveles de alto desempeño de los ingenieros mediante las competencias profesionales que transfieren para la realización de la I+D. Esta transferibilidad se fomenta por la iniciativa del ingeniero para involucrarse en procesos innovadores que le provean de un desarrollo profesional, por su parte el corporativo ha demostrado cierta flexibilidad otorgándole la toma de decisiones en el diseño la tecnología para los procesos, de ahí que, se han derivado los impactos del proceso de transferibilidad en la reducción de costos, métodos de prueba específicos a sus necesidades, flexibilidad en la estructura tecnológica, capacitación de los operarios para el manejo de la tecnología diseñada, entre otros, de modo que los ingenieros han conseguido un mayor apoyo para la continuar con la I+D y la transferibilidad de sus competencias profesionales.

En líneas generales, el caso de Mecatrónica del Noroeste se demuestra la realización de la transferibilidad por los ingenieros en i+d a través de los impactos de este proceso en los elementos sociotécnicos en los que se apoya para realizar sus funciones, de esta manera, se observan los impactos de la externalización en los documentos, manuales y guías para el manejo de la tecnología diseñada para las diferentes etapas de la producción.

Por otra parte a través de los indicadores sociotécnicos se puntualizaron los elementos contextuales que posibilitan, obstaculizan y posibilita/obstaculizan la transferibilidad de las competencias profesionales, de tal manera que la Mecatrónica del Noroeste, puede analizar cuáles son las estrategias para fortalecer, mantener o iniciar este proceso y potencializar sus resultados en niveles y mayores,

Para finalizar los impactos de la transferibilidad de competencias profesionales en los ingenieros los ha impulsado a desarrollar nuevas estrategias, a colaborar en redes de conocimiento restringidas y a sentirse motivados para continuar en estas la I+D para mantener sus competencias profesionales actualizadas y adquirir nuevas de acuerdo con los cambios contextuales. En este sentido Mecatrónica del Noroeste ha obtenido a través de la transferibilidad de competencias profesionales una reducción de costos en la adquisición de tecnologías, una flexibilidad en sus procesos productivos y un capital humano que enarbola nuevos valores en la cultura organizacional.

En este acuerdo en el siguiente apartado se señalarán algunos impactos de este proceso en el municipio de Tijuana, a través de lo recopilado en ambas MNCs y complementado con los discursos de actores vinculados con estas actividades y las experiencias de otras mncs en la transferibilidad de las competencias profesionales.

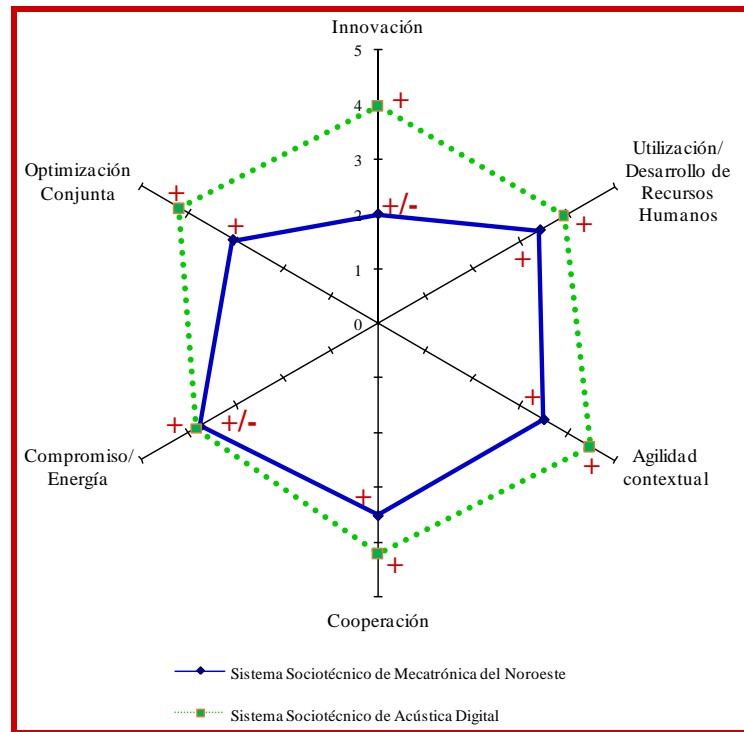
4.7 Tijuana: La transferibilidad de las competencias profesionales en I+D en la MNC como una posibilidad para el desarrollo regional

En este apartado se describen las diferencias y las similitudes de los sistemas sociotécnicos de Acústica Digital y Mecatrónica del Noroeste para identificar cuáles son los elementos que obstaculizan o facilitan la transferibilidad de las competencias profesionales. Las estrategias que han implementado las MNCs y las que posiblemente ayudarían en este proceso. Además se complementa con las experiencias y resultados recopilados por diversos actores y asociaciones vinculadas con estas actividades de innovación para ampliar la perspectiva de este proceso en un nivel regional señalando algunas de las experiencias que coinciden o difieren con los casos seleccionados.

4.7.1 Sistemas sociotécnicos diferentes con posibilidades para la transferibilidad de las competencias profesionales de los ingenieros en I+D en las MNCs

De acuerdo con los resultados obtenidos en las configuraciones sociotécnicas en Acústica Digital y Mecatrónica del Noroeste (gráfica 4.16), se podría inferir que a mayor cercanía con la propuesta del Sistema Sociotécnico son mayores las posibilidades para la transferibilidad de competencias profesionales, sin embargo, las acotaciones realizadas en cada sistemas señalan que, en el caso del Mecatrónica del Noroeste, los ingenieros en I+D son los que se han empeñado en realizar este proceso y se han ganado la aprobación del corporativo para continuar con sus actividades. En este sentido a lo largo de todo este apartado se matiza esta premisa a través de los indicadores señalados que posibilitan u obstaculizan la transferibilidad de las competencias profesionales, además se integran los testimonios de actores complementarios para no atomizar este proceso a ambas MNCs entrevistadas, sino que se presentan algunos matices para ampliar la perspectiva regional.

Gráfica 4.16 Configuraciones de los sistemas sociotécnicos en I+D en Acústica Digital y Mecatrónica del Noroeste e indicadores que favorecen la transferibilidad de las competencias profesionales



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Acústica Digital y Mecatrónica del Noroeste, 2009.

En la gráfica 4.16 se observa la distancia hacia la compaginación con la teoría de los sistemas sociotécnicos en la I+D en Acústica Digital y Mecatrónica del Noroeste en el municipio de Tijuana que, de acuerdo con la gráfica, Acústica Digital tiene mayor cercanía con la perspectiva del Sistema Sociotécnico que Mecatrónica del Noroeste, no obstante, en ambos sistemas los ingenieros en I+D tienen posibilidades para la transferibilidad de sus competencias profesionales.

En consecuencia, podría inferirse que el proceso de transferibilidad en Mecatrónica del Noroeste es limitado por el sistema sociotécnico y reside en una motivación del ingeniero por realizarla, en tanto que, en el caso de Acústica Digital, el sistema sociotécnico apoya, facilita y motiva para el proceso de transferibilidad que tiene un papel importante para esta MNC y los ingenieros en I+D responden a los incentivos facilitadores del contexto, en consecuencia, ambas premisas se integran en una perspectiva holística que subraya la importancia del contexto y el individuo para realizar la transferibilidad.

Una primera acotación, sobre el énfasis en el individuo, sería que las competencias profesionales de los grupos de I+D, en ambas MNCs, tienen altos niveles de desempeño en su mayoría, debido a la antigüedad laboral en la MNC, la experiencia o la formación profesional de los entrevistados. En Acústica Digital, el equipo multidisciplinario tiene diferentes antigüedades pero el sistema sociotécnico obtuvo su balance mediante la estrategia de contratación de expertos; por lo que son acotaciones en las que se debería de profundizar para explicar con mayor precisión los factores contextuales e individuales por los que se obtienen niveles de desempeño similares en ambas MNCs.

4.7.2 Tijuana: Elementos fundamentales que permitan señalar si se realiza o no la transferibilidad de competencias profesionales en la I+D en las MNCs

En el segundo capítulo se señalaron cuatro resultados para identificar la realización de la transferibilidad de las competencias profesionales: la internalización, la externalización, la socialización y la combinación. Estos resultados son señalados en la matriz grupal de competencias profesionales en cada MNC, por lo que se señalan algunas de ellas para cada resultado.

- **Internalización**

En ambas MNCs las competencias profesionales, de los ingenieros en I+D, vinculadas con procesos cognitivos para la elaboración de los diseños, indican que, en ambos equipos de I+D en las MNCs tienen una **profundidad de conocimiento en el producto** y el **pensamiento conceptual** que les lleva a comprender el problema en términos particulares y globales.

El **aprendizaje continuo** sobre el proceso o producto que requieren las actividades de I+D es necesario, que el ingeniero tenga la **habilidad analítica** para establecer conexiones entre los conceptos o elementos que no son obvias, la última competencia a señalar es la **metodología de la calidad** que se refleja en el compromiso , en ambas MNCs para cumplir con los estándares que utilizan los clientes para evaluar la calidad del producto final, que pueden ser: desde normas nacionales e internacionales enfocadas en especificaciones electrónicas, calidad de los materiales, inclusive se han adoptado normas ambientales y de responsabilidad social, adoptando una perspectiva holística para la manufactura de los productos que en algunos casos son requerimientos del cliente y en otros forma parte de la cultura del corporativo:

¡Muchísimas certificaciones! de hecho debemos de cumplir con las certificaciones que nos piden algunos países en otras partes del mundo, tales como, algunas certificaciones para la venta de productos como es en Europa debe de tener un tipo de certificación debe de llevar soldadura sin plomo no puede llevar soldadura con plomo, tenemos certificados en ISO 9000 [*International Organization for Standardization*] y cada 6 meses vienen y nos recertifican, voluntariamente nos certificamos en ISO 14000 que es una cuestión de medio ambiente (Pacheco, entrevista, 2009).

- **Externalización**

La externalización es un resultado de la transferibilidad de competencias profesionales, este resultado parte de la iniciativa del individuo transmisor hacia otro recipiente en el que tiene interés por compartir o depositar sus competencias profesionales, como la **capacidad de planificación y organización** que indica que los ingenieros de ambas MNCs han cumplido en tiempo y forma el plan de trabajo que se trazaron, mediante el control de los parámetros correspondientes dentro de las especificaciones en los componentes y la manufacturación, los ingenieros han coordinado en tiempo la recepción de los componentes y han diseñado métodos de prueba para el correcto funcionamiento de la tecnología o producto diseñado.

También para la externalización de **presentaciones comerciales** en las que, ambos equipos obtienen el reconocimiento de sus respectivas compañías, por que han sabido presentar los proyectos o prototipos de acuerdo a los beneficios de las MNCs a través de una comunicación eficaz con el auxilio de las herramientas de las áreas que les corresponda, además algunos ingenieros en I+D han participado en el extranjero en eventos internacionales.

En el [año] 2000 me tocó ir a Japón y entonces fuimos a presentar...una mejora que hicimos a nivel planta, esta compañía [Mecatrónica del Noroeste]... ya tenemos cuatro años que la compraron otros japoneses, entonces cada año era un trabajo de mejora continua un *kaisen*, entonces se hacían grupos, máximo de cinco personas, y cada quien lo que miraba que podía mejorarlo, lo mejoraba, se presentaba cierta información. Entonces se hacía un concurso, el equipo que ganaba pues de premio se tenía que ir a Japón, y se juntaban muchas compañías del corporativo y cada quien presentaba su proyecto. Ahí no había ningún ganador, la intención era presentarlo y que también que las demás compañías se dieran cuenta que se dieran cuenta que se estaba trabajando en algún mejoramiento (Solís, entrevista, 2009).

A través de diversos testimonios la **iniciativa** es un resultado de la transferibilidad que existe en ambos equipos de I+D de las MNCs ya que han externado su incursión en disciplinas de investigación que el corporativo no tenía contemplado, por ejemplo, en Acústica Digital comenzaron con las propuestas en procesos y después con los productos. En el caso de Mecatrónica del Noroeste la iniciativa se encuentra en las propuestas de tecnologías para los procesos, es decir, los ingenieros en I+D han realizado propuestas a futuro, se han creado las oportunidades y le han dado valor añadido a la MNC, estas experiencias recopiladas también se extienden en otros grupos de ingenieros en Tijuana:

Fíjate que anteriormente era lo que te indicaba, el corporativo pero te podía decir que de algunos años para acá... te podría decir de tres a cuatro años para acá empezó a suceder en que ya los ingenieros empezaron a sugerir cambios o a sugerir que no era lo adecuado... ¡aunque tuvieron que pujar [esforzarse] mucho! ¡Porque no es fácil decirle para el lado que diseña que...que está equivocado! ¿No? Y de un país como el nuestro [con menor desarrollo en I+D] que pudieran [hacerlo] pero... ellos [el corporativo] se empezaron a dar cuenta con las visitas que tuvieron, con las experiencias de los [ingenieros]...de las anotaciones que ellos hacían que tenían ingenieros muy calificados (Pineda, entrevista, 2009).

De igual manera la **perseverancia** de los ingenieros en I+D les ha conducido a involucrarse en la resolución de problemas complejos en los que han tenido que sortear bastantes obstáculos, cabe subrayar, que la postura de ambos corporativos en realizar solo la manufactura de sus productos ha cambiado con la continua demostración de la transferibilidad de sus competencias profesionales mediante la generación de valor en las innovaciones tecnológicas:

No sé si tengan una manera particular para evaluarlos, lo que sí, es que estos grupos [de ingenieros en I+D], están siempre preocupados por hacer evidente el beneficio de sus desarrollos, el costo-beneficio de nosotros como departamento tenemos esta estructura y costamos tanto y estoy generando a la organización un retorno vía los desarrollos, de tal dimensión, si hay una preocupación en los grupos de estarse vendiendo ante el corporativo del valor que están generando (De los Santos entrevista, 2009).

- **Socialización**

Este resultado requiere de la interacción entre dos o más individuos en los que se están transfiriendo sus competencias profesionales, de acuerdo con lo señalado, las funciones y actividades de I+D demandan que el ingeniero **trabaje en equipo** para la transferibilidad de sus competencias profesionales entre los demás integrantes y lograr resultados con éxito. En este sentido, se señalan los cambios que el “rol” del ingeniero ha tenido debido al imbricado tejido social de naturaleza nacional e internacional que puede demandarle participar en diversas colaboraciones, es decir, no es el ingeniero confinado a un espacio y tecnologías en las que se han realizado estas actividades de I+D en Tijuana, estas actividades son resultado de la colaboración de un grupo de ingenieros que además de tener las competencias técnicas y metodológicas tuvo que externalizar las competencias sociales y participativas que lo llevan al desarrollo profesional:

Mira...tú estás hablando competencias... ¿Cuáles son las competencias que un ingeniero debe tener? Ahora dentro de todo el equipo se hace una distribución de problemas tienes gente muy buena...a la hora de la hora tu estás buscando resultados pero para que esto sea sostenible, tienes que buscar gente no que sean estrellitas [excelentes] ni los mejores en esa área, sino que además tengas ciertas características y capacidades como para lo que están desarrollando realmente pueda llegar y pueda trascender y que realmente sea a largo plazo sino el cuate [ingeniero] se convierte en el “super gurú” y en el super experto, se “sube a su pedestal” y todo lo que está desarrollando es conocimiento, si el conocimiento se está generando no tienes porqué pararlo...pero para que realmente empiece a generar tienes que tener esa vinculación, esa relación con los diferentes departamentos, esa modestia de decir “voy a aprender de lo que el operador esta en esa parte viendo todo el día, para ver cómo yo interpreto esa información a través de...” y me tocó muchas veces... ahorita [ahora] que te estoy platican y ya me vinieron dos o tres nombres con esas características que dicen: “yo voy a hacer lo mejor en esto y me vale todo lo que está a mi alrededor y ¡quiero que realmente me reconozcan porque tengo el conocimiento!”, pero si no tienes esa red [social], sino tienes esa forma de vincularte con respecto a tu cliente o tu proveedor como para que lo puedas sacar [el proyecto], entonces tu conocimiento se queda ahí y no se desarrolla, y se empiezan a aislar, y ¿el beneficio? de que lo puedas realizar, el trabajo en equipo, con otros proyectos, con otras vinculaciones... ¡y se aíslan [los ingenieros] totalmente! ¡Y la gente batalla para poder llegar con ellos! (Millán, entrevista, 2009).

La **comunicación** en el interior del equipo, la densidad e intensidad de la misma entre los integrantes del equipo en I+D, es necesaria para la transferibilidad de sus competencias profesionales a través de la lluvia de ideas y los modos de interacción prolongados, estas estrategias les permiten a los ingenieros transferir sus competencias profesionales en diferentes niveles ontológicos en las MNCs a través de un lenguaje común: *De hecho, yo siento que...si tu oyes hablar a [Ing. Abitia] con un operador ni cuenta te vas a dar que [Abitia] es un ingeniero, el pudiera hablar con todos los “adornos técnicos” [lenguaje complejo] que tu quisieras sobre algún problema de la unidad pero no lo hace, porque yo siento que entendemos [la importancia de la comunicación], igual en manufactura, podemos hablar de mucho términos pero siempre se le habla a la gente de una manera sencilla y clara (Escalante, entrevista, 2009).*

La socialización es la eliminación de las ambigüedades en los participantes y, por ende, en los resultados que las MNCs puedan recibir, como en los dos casos estudiados que difieren en este resultado: el **desarrollo de redes inteligentes**. En el caso de Acústica Digital se han establecido fuertes contactos con instituciones educativas mexicanas y extranjeras y, también con otros centros de diseño del corporativo; en el caso de Mecatrónica del Noroeste el corporativo no ha contemplado este tipo de vínculos y las redes en las que se encuentra el ingeniero han sido creadas a través de la comunicación con los diferentes proveedores de tecnología, de tal manera que limitan la transferibilidad de competencias profesionales en ambos extremos.

Estas **redes inteligentes** no son homogéneas, son particulares de acuerdo con los objetivos de las MNCs en Tijuana que se han vinculado con las instituciones educativas nacionales e internacionales que les provea de soluciones:

Es que cada empresa ha seguido mas menos su estrategia particular, [Acústica Digital] se alía con la UABC para desarrollar un programa que responda netamente a sus necesidades, SONY trabaja algunos temas en el área de óptica con CICESE y trabaja unos temas con plásticos con el CICA [Centro de Investigación en Química Aplicada] de Saltillo y algunos temas de metrología con CIDESI, pero no es una generalidad, no hay programas identificables, quizá los que en cierta medida se han colocado de manera general son los postgrados en electrónica digital del CITEDI [Centro de Investigación y Desarrollo de Tecnología Digital.], que es del Poli [Instituto Politécnico Nacional], pero también no es una generalidad (De los Santos, entrevista, 2009).

- **Combinación**

En la combinación los ingenieros en I+D realizan la transferibilidad de sus competencias profesionales en elementos como: bases de datos, documentos, reuniones, foros de discusión, videoconferencias, por mencionar algunos ejemplos, para producir nuevas competencias profesionales.

La competencia **innovación del conocimiento** es imprescindible en ambas MNCs en Tijuana, porque permite la combinación de las competencias profesionales de los ingenieros en I+D en los productos, los procesos, las herramientas y la gestión de los recursos sociotécnicos. La innovación del conocimiento es considerada un valor añadido y desarrolla la creatividad a niveles más altos, incluso, se han obtenido reconocimientos en I+D en herramientas tecnológicas:

¡SONY! Voy a recurrir a los pocos [ejemplos] que son claros, SONY modifica su proceso de soldadura, automatiza algunas operaciones y sustituye también materiales para evitar cuestiones de humos tóxicos y demás en el proceso, que también les llevó a un premio, [Premio Nacional de Tecnología 2006] ... pero muy notable en desarrollo e innovación del producto y fue netamente el desarrollo de una máquina que no sólo se implementó en las plantas de Baja California sino que SONY la adopta y la lleva a otros países también (De los Santos, entrevista, 2009).

También en la competencia **utilización de herramientas al servicio del negocio** se combinan las competencias profesionales de los ingenieros en nuevas propuestas para incrementar las capacidades tecnológicas de las MNCs, como se evidenció en el caso de Mecatrónica del Noroeste, el equipo I+D se enfoca en las innovaciones tecnológicas para el proceso y en Acústica Digital se hace con menor frecuencia, sin embargo, debido a la complejidad de la tecnología de punta que requieren, los ingenieros realizan análisis de las tecnologías de vanguardia para proponerlas en las adquisiciones futuras.

En resumen se han presentado los cuatro resultados en donde es posible demarcar la realización de la transferibilidad de competencias profesionales por los ingenieros en I+D, de tal manera, que es un proceso que se realiza en ambas MNCs, aunque, en el caso de Mecatrónica del Noroeste la transferibilidad está restringida por la disponibilidad del sistema sociotécnico para que se realicen estas actividades, sistema que, de manera paulatina, ha apoyado a los ingenieros en sus incursiones en el diseño de la tecnología para los procesos. En contraste, en Acústica Digital la transferibilidad es favorecida por un sistema sociotécnico que le facilita al individuo a realizarla hacia cualquiera de sus elementos.

4.7.3 Factores similares y diferentes que se relacionan con la transferibilidad (estrategias) o no transferibilidad (barreras) en la I+D en las MNCs en Tijuana

En este apartado se señalan las estrategias y las barreras similares y diferentes que repercuten para la transferibilidad de las competencias profesionales en ambas MNCs, además de integrar las acotaciones realizadas por actores y asociaciones de la región.

❖ Estrategias comunes que facilitan la transferibilidad de competencias profesionales en la I+D en las MNCs en Tijuana

Apoyo al riesgo

En ambas MNCs se implementa el apoyo al riesgo, previa evaluación de factibilidad por el equipo de I+D, es decir, se realiza una consulta con los ingenieros del equipo y el jefe del departamento, de esta manera, con el soporte de diferentes niveles ontológicos, el ingeniero asume las actividades innovadoras con la reducción de las pérdidas, en caso de cualquier fracaso:

Si, por ejemplo, si quiero comprar un equipo, pues tratamos de darle una justificación, se hace una investigación del “retorno de la inversión”, *ROE* en inglés, “*Return of investment*”, entonces ¿porqué lo quiero comprar? ¿Cuánto me va a costar? ¿En cuánto tiempo lo voy a pagar? Entonces aparte de hacer eso, vender bien la idea para presentarlo a nuestro jefe, es nuestra chamba [trabajo], presentarlo, hacer propuestas si se cumplen... ¡bien! sino... ¡para la próxima! (Solís, entrevista, 2009).

Equipo de trabajo multidisciplinario

La colaboración en equipos multidisciplinarios en los ingenieros en I+D en ambas MNCs, elimina las diferentes asimetrías que obstaculizan la transferibilidad de las competencias profesionales que los compromete a lograr una meta en común, esta estrategia es considerada como clave para el impulso de las actividades de I+D en Tijuana que se derivan en un desarrollo regional, de tal forma, que las asociaciones están elaborando propuestas que la impulsen en niveles ontológicos mayores:

Acabamos de tener una reunión de la vicepresidencia de CANIETI y hay cosas muy interesantes que está planteando el vicepresidente de innovación, aquí en el noroeste, a instancias más [Ing. Vázquez] se creo la comisión de innovación yo fui el segundo presidente de esta sede [CANIETI noroeste], y estoy “regresando a la trincherá”[volver al trabajo], por decirlo así, porque creo que estos procesos de innovación son vitales para que la región se desarrolle como tal y dónde empieza el discurso que la innovación trascendente, sustentable, significativa y la que beneficia a la sociedad es la que se da en un entorno multidisciplinario, multiinstitucional, multisectorial y sino logramos una forma de dialogar en ese entorno, los efectos de nuestros esfuerzos van a ser muy locales, muy de corto plazo y van a beneficiar “a mis amigos”, si es que yo [empresario] tengo el poder de decir en dónde pongo el dinero [la inversión] (Vázquez, entrevista, 2009).

Cultura organizacional

Los valores compartidos describen que ambos grupos están integrados en su cultura organizacional, algunos ejemplos son: las colaboraciones grupales, la participación, la innovación, la orientación a los resultados y la proactividad; sin embargo, en Acústica Digital el corporativo tiene en el mismo nivel de preeminencia los valores, la calidad y la ganancia y, en el caso de Mecatrónica del Noroeste se mencionan primero la calidad y la ganancia, y en segundo lugar los valores:

Entonces, para mí todos los proyectos que hemos desarrollado aquí [Mecatrónica del Noroeste], por más sencillos o por más grandes que han sido son desafiantes, porque te metes en el ojo del huracán [percepción evaluadora] de los gerentes, de los jefes. Ellos quieren ver el resultado de su inversión y de nuestro tiempo que invertimos en el proyecto, y esos proyectos muchos de ellos nosotros los hemos abierto por criterio propio, por nosotros mejorar y aportar nuestros conocimientos, aparte que nos gustan los proyectos ¡la verdad! (Escalante, entrevista, 2009).

❖ **Estrategias diferentes que facilitan la transferibilidad de competencias profesionales en la I+D en las MNCs en Tijuana**

En este apartado se señalan las diferentes estrategias que el grupo de I+D o la empresa han implementado para facilitar la transferibilidad de competencias profesionales.

Contacto con los proveedores

Esta estrategia recopilada en el caso de Mecatrónica del Noroeste señala que por medio del apoyo y asesoría técnica de los proveedores, los ingenieros la adoptan para incrementar sus opciones de aprendizaje en la instrumentación y control de componentes electrónicos y mantenerse actualizados.

El papel del líder y el equipo de liderazgo

Estas estrategias están presentes en ambas MNCs pero es aún mucho más definida y subrayada en Mecatrónica del Noroeste, en donde, como resultado de la colaboración diaria y el número de sus integrantes facilitan que cada ingeniero reconozca las competencias profesionales de los demás integrantes, las identifique y las complemente. Además, el papel del líder para la transferibilidad de competencias profesionales es de facilitador, es decir, su trabajo ayuda al éxito de sus compañeros, no da ordenes, participa en la toma de decisiones como miembro del equipo, colabora en la resolución de problemas inesperados, también sabe mantenerse a distancia para tener una perspectiva imparcial para las soluciones adecuadas cuando se presenten los obstáculos.

Diversidad de medios de comunicación

En el caso de Acústica Digital señalan múltiples medios de comunicación para mantenerse en contacto con el corporativo y con las filiales de otras partes del mundo, en consecuencia, la disponibilidad de información y el contacto con los pares no es una barrera para que el ingeniero realice la transferibilidad de sus competencias profesionales.

Articulación de las competencias profesionales

En Acústica Digital cuentan con diversos repositorios de información a los que el equipo en I+D puede acudir para la búsqueda de información, en su discurso señaló: Intranet, Internet, videoconferencias, videgrabaciones, biblioteca y las mejores prácticas para solucionar los problemas de diseño. En particular, las capacitaciones videgrabadas, es una fuente de información que les facilita a los ingenieros a internalizar las competencias profesionales de otros integrantes del departamento:

Sí se hace, de hecho había un programa que se llamaba “Aprendiendo de nuestro asociados” y es un programa que corría [se hacía] cada 2 semanas, ahorita [ahora] creo que ya está como muy apagado, porque es un programa que funcionó como unos 8-9 años, entonces mucha gente ya no va a [los cursos] ...y es un programa que trabajan temas de todo tipo, desde científicos, de desarrollo, como administrativos de todo lo que se hace aquí [Acústica Digital], y son los mismos asociados [empleados] que laboran aquí los que hacen las presentaciones. Entonces ahorita [ahora] creo que ya está un poco más apagado [no se fomenta] pero hubo un tiempo en que estaba muy activo. Y todo eso está videgrabado por si alguien no asistió a una presentación puedes usar aquí en la biblioteca, tenemos una hemeroteca para acceder a la información (Cabrera, entrevista, 2009).

❖ Barreras diferentes para la transferibilidad de competencias profesionales en la I+D en las MNCs en Tijuana

En este apartado se integran las diferentes barreras en común que han tenido que enfrentar los ingenieros para realizar la transferibilidad en las MNCs seleccionadas y se recopilan otras experiencias de las MNCs en la región.

Utilización de documentos

En Mecatrónica del Noroeste no existe un sistema que recopile las aportaciones que realizan en el diseño de tecnología, de tal manera, que las competencias profesionales no se han articulado como un medio de información para futuros problemas, como se subrayó en los testimonios, aún es un sistema que comienza a fomentarse.

Posición en la cadena de valor

En el caso de Mecatrónica del Noroeste aún no es reconocida por el corporativo de Temecula como un centro en I+D, esta posicionada dentro de la cadena como una planta de manufactura, de tal forma, que los ingenieros reciben todas las especificaciones de los productos a manufacturar y la posibilidad de la transferibilidad de sus competencias profesionales se encuentra en la I+D de las tecnologías del proceso.

❖ Barreras similares para la transferibilidad de competencias profesionales en la I+D en las MNCs en Tijuana

En este apartado se recopilan las barreras que ambos equipos en I+D han tenido que o tienen que enfrentar para continuar con la transferibilidad de competencias profesionales:

Sistema de recompensas

En ambos casos existe un sistema de recompensas o evaluación que les hace cuestionar sobre la validez, debido a la especificidad e impacto que perciben de la transferibilidad de sus competencias profesionales. Para el caso de Acústica Digital las actividades “cotidianas de innovación” pueden dar como resultado una percepción rutinaria de estas actividades demeritando la complejidad, esfuerzo y aporte de los ingenieros del centro en I+D. Sin embargo Acústica Digital se percibe por los ingenieros como un sistema flexible y preocupado por el bienestar de sus trabajadores, estos comentarios son de valía por la cultura laboral de escuchar y responder a las inquietudes de sus ingenieros centrales en la competitividad presente y futura de la empresa.

En el caso de Mecatrónica del Noroeste es una oportunidad de evaluar en cada una de sus aristas el diseño en tecnología que se realiza en la MNC de México, para implementar un sistema de reconocimientos y recompensas, más allá de la percepción salarial satisfactoria que existe, los ingenieros hacen referencia al reconocimiento del importante impacto de la transferibilidad de competencias profesionales en el diseño de tecnologías que estaban destinadas a formar parte de una lista de compras.

Las estructuras organizacionales y las definiciones de funciones

También las estructuras organizacionales y las definiciones de funciones, en ocasiones, limitan las colaboraciones interdepartamentales o no están definidas, de tal manera, que la transferibilidad coyuntural no se documenta ni se contempla en las evaluaciones de los ingenieros en I+D:

[El centro de I+D] tiene relación con otros sectores como producción en general, digo no por ser un centro de diseño y de investigación... mucho del trabajo que hacemos es enfocado a producción... y mucha gente de producción viene a solicitar información a nosotros [ingenieros en I+D], también tenemos una relación menor pero también se acerca gente de ventas a hacer unas preguntas sobre productos... Calidad hay mucha relación, ¡con gente de pruebas! Es otra área que nuestra gente de pruebas de producción, de hecho se pudiera considerar que son otros de mis clientes que no había mencionado, la gente de pruebas (Ramírez entrevista, 2009).

También en el sistema de recompensas los ingenieros señalaron que pudiese ser un sistema que no recaiga en la decisión de una sola persona, que en las mncs entrevistadas es el jefe del departamento, para tener una evaluación que recopile las diferentes perspectivas de los departamentos en las que impacta su labor, incluso, el cliente.

4.7.4 Impactos ontológicos de la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en las MNCs en Tijuana

En este apartado se mencionan el impacto del proceso de transferibilidad de competencias profesionales por los ingenieros en la I+D en las MNCs de la rama electrónica en diversos niveles ontológicos en el municipio de Tijuana.

❖ Impactos de la transferibilidad de competencias profesionales en los ingenieros en la I+D en las MNCs en Tijuana

Los ingenieros en I+D tienen mayor dominio de sus competencias profesionales y adquieren nuevas en la elaboración de proyectos, se desarrollan profesionalmente, y, por ende, detentan niveles más altos de desempeño.

En este sentido, los ingenieros también demuestran su orientación al cliente, ya sea interno o externo, por lo que en sus actividades de I+D utilizan los procedimientos para asegurar la eficiencia interna, la calidad de los productos, la reducción de costos y el cumplimiento de los parámetros eléctricos y mecánicos, que en algunos casos, supera las expectativas del cliente.

❖ **Impactos de la transferibilidad de competencias profesionales I+D en las MNCs**

Las MNCs ofrecen productos de excelente calidad con los que se abren nuevas posibilidades de incursionar en nuevos mercados, por consiguiente, se certifican y se comprenden los beneficios de cumplir con los parámetros: mecánicos, eléctricos, electrónicos, ergonómicos e incluso normas ambientales.

Un beneficio sobre la transferibilidad en las MNCs es que las actividades de I+D en ambos casos se comenzaron promoviendo el uso, la adaptación, la creación y la mejora en el proceso, que se enmarca en algunas clasificaciones como: unidades corporativas de tecnología (Reddy, 2005), adaptación de procesos de producción a condiciones específicas (Pearce, 1999) y desarrollo de proceso (UNCTAD, 2005) y como resultado la MNC emprendió las actividades de diseño en sus productos.

La transferibilidad de competencias profesionales en la I+D se realiza en las clasificaciones de estas actividades, en primer lugar, como la investigación I+D crítica ó radical (Gran “I” y a menudo gran “D”) de la clasificación de Roussel, Saad y Ericsson (1991); y, en segundo lugar, conforme se consolida el capital de competencias técnicas y competencias metodológicas es posible incursionar en clasificaciones más complejas como la I+D fundamental (Gran “I” y ningún “D”) de los mismos autores.

En las MNCs en Tijuana existe una base común de cultura, lenguaje, protocolos de comunicación y la capacidad de absorción de las competencias profesionales, de tal manera, que eliminan la contextualización de las competencias profesionales y la ambigüedad que dificultan la transferibilidad de competencias profesionales.

La MNC cuenta con un capital con liderazgo y empoderamiento que los ingenieros en I+D transfieren a los demás ingenieros en I+D u otros departamentos, este señalamiento se recopila en otras MNCs, que incluso, les ha llevado a reconocimientos nacionales por sus colaboraciones grupales o a establecer su propia empresa:

Soy ingeniero físico, tengo una maestría en manufactura con diseño de materiales y tuve la oportunidad de trabajar tanto en empresas americanas como japonesas, estuve 1 año en Japón en un programa de intercambio y llevo 12 años trabajando en SONY, aquí en Tijuana y dentro de esta parte empecé trabajando [de manera] formal en el departamento de investigación y desarrollo durante los diez primeros años y en los últimos dos [años] me incorporé al grupo de desarrollo de producto, en donde, el desarrollo de producto ya tenía como diez años, trabajamos en conjunto y ahí incorporé completamente todo mi equipo a la [innovación] y me tocó a mi liderar el proyecto para desarrollar un modelo [de cierta tecnología] en la empresa y con ese fue con el que ganamos el premio nacional de tecnología en el 2006 y a partir de ahí me convertí en evaluador y a partir del años pasado ya soy miembro del consejo técnico del premio nacional. Y a partir de marzo por diferentes direcciones que se están forman y una reestructuración organizacional completamente en la empresa, aproveché la oportunidad y ahorita [ahora] ya puse aquí [en Tijuana] mi propia empresa de consultoría de energías verdes (Millán, entrevista, 2009).

La cercanía con el mercado de Estados Unidos le permite los ingenieros en I+D mayores posibilidades de conocer el comportamiento de sus clientes e, inclusive, interactuar con ellos en las ferias, expos, congresos, eventos en México y Estados Unidos; por lo que recopila información directa de la fuente y luego la transmite en el corporativo para dirigir sus objetivos hacia nuevos logros:

Si, esa es una de las razones de la importancia de la localización de estas actividades, porque los ponen directamente en contacto con el mercado, o sea, conoces tu como se comporta el americano y el mexicano, no el japonés. El ingeniero se encuentra relacionado con el cliente ... de hecho mucho [contacto], por cierto, son las ferias tecnológicas, o las ferias de CES [*Consumer Electronics Show*, Expo para los consumidores de electrónicos] en Las Vegas, o en Panamá, en la ciudad de México, en Miami, los que van montan [establecen el módulos de exhibición] y explican son los ingenieros, tu vas como soporte al grupo de ventas o mercadotecnia, pero los que están en contacto directo con el cliente son los ingenieros y también todos los que hacen desarrollo de grupos focales, la organización la hace el departamento de mercadotecnia pero físicamente el que está “dando la cara” [contacto] con el cliente es el ingeniero (Millán, entrevista, 2009).

❖ **Impactos de la transferibilidad de competencias profesionales en la región**

México ofrece diversas ventajas comparativas y las MNCs, por el desarrollo menor comparado con otras regiones, no contemplaba las actividades de I+D. No obstante, en compañías en donde, la implementación de procesos automáticos era “un gran avance tecnológico” se les

demuestra a los corporativos que existen ingenieros que pueden realizar actividades de innovación competitivas al igual que en los países desarrollados. Ciertamente, no pueden ser considerados una “masa crítica”, no obstante, es importante señalar la posibilidad de realizar estas actividades en una industria, en la que, en primera instancia se le restringen las actividades de innovación.

Un impacto que se recupera del discurso de los ingenieros en I+D en las MNCs es la vinculación con el sector educativo para colaborar en proyectos multidisciplinarios y comerciales, que fortalecen las redes de conocimiento en la región. Este impacto, en su justa dimensión, se limita a aquellas empresas con actividades similares, de tal forma, que cuando el ingeniero se movilice laboralmente las diferentes asimetrías en la transferibilidad de competencias profesionales que se puedan presentar sean mínimas.

En el sector de la electrónica, en el municipio de Tijuana, se han documentado varios premios a la innovación, a través de diversos concursos por las cámaras o asociaciones, en los que el ingeniero participa y potencializa sus resultados transfiriendo sus competencias profesionales hacia elementos externos al contexto de la MNC:

Si realmente [los ingenieros] han comercializado sus ideas, han ganado premios, por ejemplo premiaron a un muchacho por la mejor prótesis del mundo, es una mano biónica, con muchas más articulaciones, cualquier persona que haya perdido algún miembro ya puede ser sustituido por la prótesis. En una manufacturera de televisiones hicieron otra innovación por ingenieros mexicanos, esta asociación se llama ADIAT [Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico] (Bautista, entrevista, 2009).

Los altos niveles de las competencias profesionales de los ingenieros en Tijuana han sido reconocidos por diversas asociaciones nacionales e internacionales, los ingenieros en el sector electrónico han ganado premios a la innovación, e incluso, han patentado algunos de sus diseños:

Si, pues los audífonos, hay audífonos ya nuevos, de los nuevos de [Acústica Digital] están diseñados por ingenieros mexicanos 100 por ciento, patentados por ellos. Anteriormente eh...había doce patentes por año en México y esas patentes ya se hacen en esa industria por ingenieros mexicanos, en donde el corporativo entendió... pues el corporativo patentiza una parte de lo que el ingeniero mexicano diseñó... le da oportunidad “pues tu diseñaste me hiciste este nuevo producto ahora te doy [reconocimiento]”, tengo entendido que viene un nuevo producto increíble que va a estar dentro de los refrigeradores hecho por ingenieros mexicanos (Pineda, entrevista, 2001).

En este resumen, en el municipio de Tijuana, como en cualquier parte del mundo, las actividades en I+D no son fáciles, es decir, el esfuerzo para la transferibilidad exitosa de las competencias profesionales de los ingenieros no es un proceso mecánico, se deriva de operaciones cognitivas complejas que en el caso de Mecatrónica del Noroeste, los ingenieros en I+D por la alta motivación para desarrollarse profesionalmente y, con el apoyo del corporativo que se han ganado de manera paulatina, para las actividades de I+D; mientras que en Acústica Digital, son diversos los elementos a señalar en el individuo y en el sistema sociotécnico que impulsan las actividades de I+D centrales para su permanencia en el mercado.

En este argumento en Acústica Digital se realizó una contratación de expertos en diferentes especialidades, en algunos casos, han tenido la experiencia de participar en las estrategias para la transferibilidad, además de las competencias profesionales que detentan como: dedicación, perseverancia, comunicación, por mencionar algunas. Por otra parte, se destaca el apoyo del corporativo para que realicen la I+D, actividades que son legitimadas por el mismo, proveyéndoles de una infraestructura técnica y reforzando de manera continua el sistema social, de esta manera, se complementa la perspectiva holística, en la que el sujeto y contexto coadyuvan al proceso de transferibilidad.

En este apartado se señalaron las competencias profesionales que son transferidas por los ingenieros en I+D, así como, los diferentes elementos sociotécnicos que hacen posible su transferibilidad y los obstáculos para este proceso, de tal manera para las actividades en I+D en Acústica Digital y Mecatrónica del Noroeste han implementado estrategias que favorecen la transferibilidad de las competencias profesionales de las que se derivan los cuatro resultados de este proceso; como resultado los corporativos han otorgado su apoyo en las subsidiarias en Tijuana para que continúen con la realización de este proceso.

En el siguiente capítulo se realiza el mismo ejercicio para el municipio de Mérida, en el que primero se delinear los sistemas sociotécnicos de cada MNC, en segundo lugar, las competencias profesionales de los ingenieros que laboran en las MNCs y por último el análisis comparativo entre ambos sistemas sobre las barreras y estrategias para la transferibilidad y los impactos de la transferibilidad de las competencias profesionales en el individuo, el contexto y la región.

CAPÍTULO 5. Mérida: la transferibilidad restringida de las competencias profesionales con impactos globales

En este capítulo se delinean el trayecto histórico de la región yucateca, previo a la llegada de las subsidiarias de las MNCs en el municipio de Mérida, en donde se establece el mayor número de subsidiarias a partir del programa implementado por el gobierno del estado para resolver el problema de desempleo de la abundante mano de obra derivada del decremento en la producción del henequén. En tiempos posteriores se documentan algunos matices en los cambios de los procesos productivos y la transferencia de tecnología semiautomatizada.

En la segunda parte se presenta la recopilación del trabajo de campo sobre el sistema sociotécnico y los impactos de la transferibilidad de las competencias profesionales transferidas por los ingenieros en I+D en dos MNCs, la primera comenzó realizando actividades de manufactura y, posteriormente, se convirtió en un centro de I+D y la segunda es una subsidiaria que fue adquirida por empresarios de la región y continuó con la producción de componentes electrónicos que, previamente, realizaban los accionistas anteriores, ambas son del sector electrónico.

Bajo estas consideraciones se presenta el proceso de la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros a través de la perspectiva holística, en consecuencia, se integran las estrategias y las barreras para realizar este proceso en el sistema sociotécnico de cada MNC, con base en la matriz de las competencias profesionales de los ingenieros y la configuración del sistema sociotécnico y, por último, se integran ambos elementos para la transferibilidad, para algunos delineamientos desde una perspectiva regional que inciden en el ingeniero para fomentar o restringir la transferibilidad de sus competencias profesionales.

5.1 Escenario previo a la I+D en Mérida

El desarrollo de este apartado se integra por las investigaciones que se han realizado en la región yucateca, por lo que primero, se abordará el contexto regional previo la llegada de la industria maquiladora, posteriormente los sectores económicos en los que están adscritas, y se señala el sector electrónico debido a la implementación de la I+D en sus actividades y cuáles son las repercusiones en los ingenieros y sus competencias profesionales.

Para referirnos a la situación en que se encuentra el municipio de Mérida, se tiene que hacer en retrospectiva una breve descripción de lo que fue el monocultivo del henequén, las causas que lo originaron y el desarrollo de nuevas vías económicas que surgieron a partir de éste. La duración de estas etapas fue de aproximadamente 150 años, en los cuales, tuvo su crecimiento, auge y decadencia la siembra de este cultivo (Canto, 2001).

Al principio del siglo diecinueve, en Yucatán se tenía como las principales actividades económicas: la ganadería y la agricultura, quedando en segundo plano la exportación del henequén. Debido al incremento en la demanda internacional del agave, el pueblo yucateco se avoca a su cultivo. A partir de 1870, el sector industrial *solamente se limita a la producción de bienes de consumo inmediato: cerveza, refrescos, tabaco y panadería* (Canto, 2001:57). En 1950 la monoproducción del henequén y sus derivados eran mantenidos mediante subsidios del gobierno federal, aún en los años setenta la mitad de la población económicamente activa aún dependía de este subsidio (Morales, García y Pérez, 2001).

En años posteriores, la producción del henequén decae por los siguientes factores: la introducción en el mercado mundial de productores del agave más competitivos como Brasil, Cuba y El Salvador; el monopsonio norteamericano que condicionó a bajar los precios, la mala calidad de la producción, la mejora en los procesos productivos utilizados por otros países y la disminución de la demanda internacional, por mencionar algunos, terminaron con esta etapa económica en el estado (Canto, 2001).

Para dar respuesta a los problemas que presentaba el declive en la producción henequenera, se elaboró el Programa de Reordenación Henequenera y Desarrollo Integral de Yucatán (PRODEZOH) implementado por el gobierno federal y estatal, que proponía reordenar las actividades agroindustriales, el gobierno detuvo su labor como regulador de las actividades productivas, se abrió comercialmente el estado hacía mercados externos y se adoptó un nuevo enfoque que privatizaba a las paraestatales (Canto, 2001).

En la ejecución del PRODEZOH, el gobierno estatal inició una activa campaña de atracción de inversión extranjera, principalmente en la modalidad de plantas maquiladoras, con poco éxito en los primeros años, pero que finalmente, se lograron los objetivos; posteriormente se profundizó la estrategia de atracción de maquiladoras y se promovió su instalación en los municipios de la zona henequenera y otros municipios del interior del estado (Canto, 2001).

Entre los factores que se promovieron para atraer a las maquiladoras en el estado de Yucatán se mencionan que: no es una región con una numerosa concentración de por plantas maquiladoras, se cuenta con una abundante oferta y bajos costos de mano de obra de calidad, la inexistencia de “pirateo de personal”,¹²⁵ apoyo institucional, vínculos industriales territoriales y la infraestructura del estado¹²⁶ (Albornoz, 2000; Gravel, 2006).

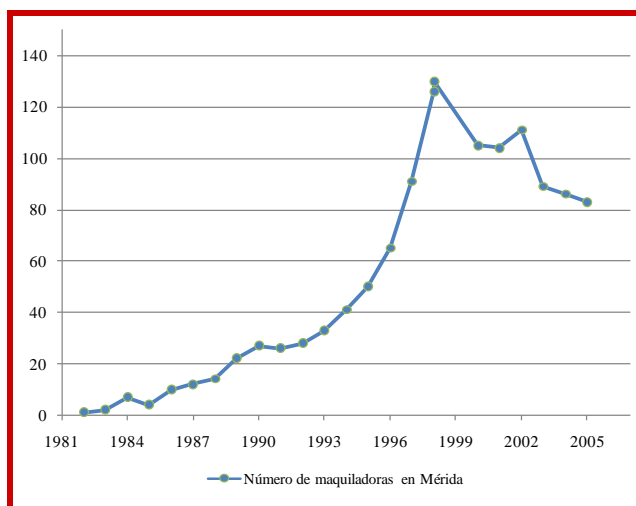
Como resultado de lo anterior se observó en Yucatán un arribo de un gran número de subsidiarias de diferentes sectores económicos, a partir de este punto se tuvo un incremento sostenido hasta el año 2000, por lo tanto se consolidó Yucatán como espacio de la industria del vestido, después de este período el número de subsidiarias fluctuó hasta su decremento en el año 2006 (Castilla y Torres, 2007), en la siguiente gráfica se observa el incremento del

¹²⁵ Esta es una denominación que se le da a la práctica que realiza el personal de las maquiladoras al proponerle al trabajador de otras maquiladoras que se cambie de trabajo recompensándole con mejores condiciones laborales o salariales.

¹²⁶ El gobierno estatal realizó una contribución directa al proporcionar a las nuevas plantas la adecuación del puerto Progreso, la ampliación de la zona de carga del aeropuerto (García y Morales, 2000), las mejoras necesarias de la infraestructura carretera, subsidiar los costos de la energía eléctrica y el agua y, vender los terrenos a muy bajo costo o eximir el pago de rentas de los terrenos, en algunos casos, regalar los terrenos urbanizados, en que se construyeron las maquiladoras. Al paquete de aportaciones también se incorporaron las deducciones de impuestos, la asistencia bancaria y la asesoría, así como un programa de adiestramiento de cuatro meses para los operadores de maquinaria semiautomática, cuyo costo absorbió el gobierno (Canto, 2001).

número de establecimientos de las subsidiarias desde los años ochenta en el municipio de Mérida, siendo reconocido como uno de los municipios que tiene el mayor número de plantas:

Gráfica 5.1 Número de establecimientos de la industria maquiladora en el municipio de Mérida



Fuente: Elaboración propia. Datos de: INEGI 1989, 1994; Castilla y García, 2006 con datos de SECOFI y SEDEINCO.

Estos períodos de presencia, crecimiento y desplome de la industria maquiladora son explicados a través de diferentes problemas económicos por el presidente de la Asociación de Maquiladoras del Estado de Yucatán (AMEY):

A partir del 2001, empieza el decrecimiento, permanente también, en ningún momento se ha detenido, seguimos a la baja desde el 2001 y esto tiene una razón, particular y especial, de que por diferentes motivos, serían muy largos exponerlos, pero en ese período del 84-85 al 2001, nosotros nos “especializamos”, por decirlo de alguna manera, en la industria maquiladora del vestido, esto hizo que cuando vino el problema del 2001, una de las ramas más afectadas por ese problema fue la industria del vestido a nivel internacional, no sólo nacional, y por ello a pesar de que nosotros en el 2004 – 2005 hubo ya recuperaciones a nivel nacional en el sector maquilador, en el caso de Yucatán, seguimos a la baja porque nos “mono-especializamos” [especialización en un solo producto] en el sector del vestido (Zavaleta, entrevista, 2009).

En líneas generales, este era el panorama del estado de Yucatán, en particular, el municipio de Mérida se desarrolló y modernizó durante la década de los ochenta, en los que se consolidan las medianas industrias enfocadas en el mercado regional y se duplica su extensión territorial; este municipio concentra el mayor porcentaje de población y de actividades económicas de todo el estado (Morales, García y Pérez, 2001).

Es precisamente en esta zona urbana de Mérida en donde se establecieron las primeras subsidiarias de las MNCs, al principio los resultados fueron poco favorables, posteriormente se instalaron en el parque industrial construido en la periferia de Mérida, por lo que este municipio siempre ha sido la sede principal de las subsidiarias de las MNCs (Castilla y Torres, 2007) y, por último, las subsidiarias también se establecieron en los municipios del interior del estado, estos últimos asentamientos, no se habían planeado pero formó parte de una estrategia por parte de las subsidiarias para resolver el problema de la rotación de personal (Morales, García y Pérez, 2001).

En resumen, un análisis hecho por Gravel (2006) señala diversos factores que se combinan en Yucatán para la creación de un nodo de producción o lo que a nivel regional se le ha llamado un “distrito industrial”,¹²⁷ esta argumentación se basa en cuatro señalamientos: en primer lugar, los vínculos creados por la red industrial que les permiten a los dueños intercambiar servicios (créditos, personal administrativo y gerencial, consejos y estrategias), situación que ha sido impulsada por la AMEY; en segundo lugar, la fuerte inversión gubernamental para atraer y ofrecer condiciones privilegiadas para la producción; en tercer lugar, la presencia de una fuerza laboral rural, geográficamente “cautiva” y barata; y cuarto, la necesidad de los inversionistas de diversificar los sitios de producción como parte de la globalización de la economía.

¹²⁷ A partir de un estudio realizado en las pequeñas y medianas empresas de la tercera Italia por los investigadores Sengenberger y Pyke (1991) se deriva la teoría de los distritos industriales en los países desarrollados explicar cómo, por una parte, la unión geográfica y los conglomerados sectoriales especializados de empresas combinaron exitosas exportaciones de manufactura intensiva en mano de obra, como el vestido y el calzado; y por otra parte, la mano de obra especializada obtuvo salarios altos relativos a su nivel laboral. En este sentido la literatura de los distritos industriales enfatiza la importancia de las instituciones locales y la dinámica en promover la competitividad en las empresas, en base a este argumento, la investigación en conglomerados en los países en desarrollo ha sido adaptada por la influencia de la literatura en los distritos industriales en los países desarrollados (Bair y Gereffi, 2001).

5.1.1 Reestructuración productiva: de los procesos con uso intensivo de mano de obra a una incipiente I+D

En este apartado se describirá cómo en el municipio de Mérida, es decir, las primeras maquiladoras realizaron procesos manuales hasta llegar a los procesos de automatización, aunque las transiciones para realizar una reestructuración son mucho más lentas comparadas con otras regiones del país, debido a dos factores: la cultura y la región en donde se encuentran. A continuación se presentan los sectores económicos de la industria maquiladora en Mérida, señalando a través de ellos la reestructuración que el sector ha experimentado.

Las subsidiarias que se han mantenido en el estado de Yucatán son las MNCs que poseen mayor capacidad competitiva y que han sorteado los cambios en el mercado internacional a través de diversas reestructuraciones organizacionales, los sectores que se encuentran en la región son: el textil, la joyería, aparatos dentales, los servicios y otras industrias manufactureras, estos últimos sectores económicos con porcentajes poco representativos (Castilla y Torres, 1994).

La primera y más antigua maquiladora de exportación en Mérida es: ORMEX; esta MNC se dedica a la fabricación, ensamble y acabado de artículos dentales especializados para ortodoncia y endodoncia. Es la segunda maquiladora con participación de capital mexicano, es subsidiaria del laboratorio dental más grande de los Estados Unidos que concentra en Mérida su producción de piezas sobre pedido con molde del paciente, con tiempos de entrega de tres a cuatro días al consultorio del dentista, lo que da una idea de los niveles de control logísticos, para un mercado que abarca gran parte de las ciudades de los Estados Unidos (García y Morales, 1995).

De acuerdo con datos proporcionados por su gerente general la proyección de esta empresa en la entidad yucateca se encuentra en una etapa de ampliación de la planta:

Nuestra planta original son aproximadamente 3500m² creada desde 1982, en 2002 hicimos una expansión que está contigua que tiene otros 3000m²...lo que pasa es que este edificio es nuestro es propiedad de ORMEX, el otro edificio es un proyecto que fue financiado por capital yucateco que creyó en nosotros, y nosotros lo único que hemos hecho es meter la maquinaria y trabajar allá, ya estamos hablando de una segunda expansión, un tercer edificio, muchas personas nos dicen “¿Cómo le hacen? Muchas llegaron y se han ido, y ustedes que fueron los primeros todavía se mantienen y ¿están todavía pensando en crecer?”. Yo creo que es una combinación de varios ingredientes, creo que uno de los más importantes es que siempre hemos pertenecido a un grupo industrial muy serio, nuestro corporativo, que no son especuladores sino que son industriales de talla internacional, la otra es que hemos sabido adecuar los intereses de inversionistas extranjeros a la realidad mexicana, mucha gente piensa que “si me funcionó en Corea me va a funcionar en México” y no es así (Alpízar, entrevista, 2009).

En la industria textil su producción predomina la ropa interior y trajes de baño para dama de muy alta calidad, sastrería fina para caballero, y la ropa casual; una maquiladora de este sector se relaciona con la producción textil henequenera, reconvertida a fibras sintéticas; otra maquiladora produce telas finas para tapicería, en general, esta industria ocupa el primer lugar en personal ocupado debido a la facilidad de adaptación de la mano de obra a ésta rama (García y Pérez, 1996).

Una acotación sobre la industria textil, en el estado de Yucatán, es que son las plantas maquiladoras con mayor número de personal contratado, entonces, por la importancia que tiene este sector en los municipios donde se establece, el sector textil ha sido utilizado, por los medios de comunicación, como una noticia alarmista publicando el cierre de las plantas maquiladora en los municipios de la entidad:

El corporativo es el que más sufre cuando salen esas noticias [en la prensa] a Monty [la subsidiaria] lo están corriendo los periódicos desde hace 12-14 años, cuando no tienen noticia qué dar [publican] “Se va Monty” una empresa que tiene 5500 empleos se le cae un pedido o una cosa así y dice: “tengo que rebajar costos, primero tengo que despedir mandos medios y altos, de último, [despido] a los operarios porque son los que necesito para producir en un momento dado, tengo que eficientar mis mandos medios” y esos [los empleados despedidos] salen diciendo “Monty se va a cerrar” todo eso [la publicidad] lo compran los mandos medios, cada año 3-4 veces “cierra Monty”. ¿Cuál es el efecto que cierre Monty? Todos los proveedores, la gente adentro [de la planta] sabe que no, te quitan crédito y entonces tu tienes que decirles “Señores volvió a hacer una cosa [alarma] periodística”. Monty cerró para eficientar sino tenía trabajo en ninguna de las dos [plantas], cerró Maxcanú, ¿para que tengo 2 costos administrativos? cierro una planta y traslado a la otra [los procesos y productos]. Son empresas que son dueña de su infraestructura de sus activos, no se van a ir, aunque eso no es garantía como [pasó con] Jordache, Balmex, Createx (Laviada, entrevista, 2000).

La industria joyera ocupa el tercer lugar en personal ocupado debido a los antecedentes artesanales de la mano de obra en actividades similares (Canto, 2001), esta actividad integra el pulido, limpieza y montaje manual de piezas de oro y piedras preciosas que requieren un trabajo fino y delicado y, en otra empresa, moldes para joyería (García y Pérez, 1996). Cabe resaltar una observación por parte del sector joyero que señaló entre sus motivaciones para reubicar la maquiladora de la frontera norte a Mérida fue por la búsqueda de una región que les ofreciera mayor seguridad para la elaboración de sus productos, (García y Morales, 2000), además, algunas maquiladoras se han establecido cerca del aeropuerto de Mérida para evitar aún más los riesgos en el transporte, hacia y desde la planta, de las piedras preciosas con las que elaboran sus productos, como se indica por el presidente de la AMEY:

Hay otros sectores que han tenido quizá un poco de mejor adaptación, el de joyería que no requiere niveles educativos, es el mismo caso del vestido, se basa más en la manualidad del yucateco que es muy hábil, es muy bueno manualmente, requiere de capacitación mucho menos que en otro lado para empezar a hacer productivo, entonces eso ha hecho que la industria de la joyería pueda permanecer en Yucatán y tener cierto éxito, aquí sí son muy importantes nuestras ventajas comparativas con otras regiones y la estructura distancia y seguridad, eso ha contado mucho para que la industria de joyería se mantenga aquí, porque sus insumos, su logística es exactamente el mismo caso que en la industria electrónica no hay ningún insumo, no se compra el oro, la plata, las piedras preciosas, todo es importado, pero las ventajas comparativas de seguridad, mano de obra, infraestructura hacen que la zona sea atractiva, estamos cerca del mercado principal [Estados Unidos], tenemos transporte aéreo inmediato, hay seguridad, todos [los subsidiarios] tratan de estar cerca del aeropuerto, porque mientras más cerca estén es mucho menos riesgo, por el tipo de producto que se maneja, por todo lo anterior son factores de éxito de porque un sector está en uno u otro lugar. Pero ese caso de éxito es por el tipo de mano de obra que tenemos disponible de 25 años [de experiencia] para acá [en la actualidad], a lo mejor nuestro índice educativo subió de quinto a sexto año de primaria., por lo que este sector si está a modo [adecuado] de recibir ese tipo de mano de obra. Han externado ¡lo increíble que son los yucatecos! ... ¡lo hábiles! Que son para las cuestiones manuales, ¡la capacitación en donde se tarda tres meses aquí en un mes ya están siendo productivos! (Zavaleta, entrevista, 2009).

En particular las empresas vinculadas con el sector electrónico y aeroespacial también se encuentran en el municipio en un número menor, porque al principio se instalaron cinco maquiladoras que en tiempos posteriores cerraron (Castilla y Torres, 1994). Actualmente, sólo hay tres maquiladoras del ramo eléctrico (dos de embobinado para transformadores y una que repara lámparas y ventiladores que no pasaron el control de calidad para su venta).

Por otro lado, una subsidiaria de la industria aeroespacial presenta esquemas organizacionales flexibles, aunque persisten los trabajos intensivos, ahora se desplaza a una proliferación de puestos de trabajo de líneas automatizadas o semiautomatizadas, con una mayor participación de técnicos e ingenieros con un desempeño multifuncional (Colín, 2008). Estos dos últimos sectores con mayor vinculación a procesos más avanzados en tecnología son los que presentan menor número de personal ocupado, menor número de maquiladoras y con procesos más avanzados que en la industria textil o joyera (Castilla y Torres, 2007).

En líneas generales, la mayoría de las plantas maquiladoras instaladas en Mérida son de bajo componente tecnológico y uso intensivo de mano de obra, es decir, la organización del trabajo está basada en un taylorismo primitivo (Canto, 2001). En otras investigaciones se ha documentado el empleo de tecnología sofisticada en algunas subsidiarias en donde las mujeres han ascendido en su estatus ocupacional, emergiendo como nuevas figuras obreras en la robótica (Castilla, 2004).

- Organización

La heterogeneidad en las estructuras organizacionales de las maquiladoras en Mérida se matiza en este apartado, como se ha señalado, la industria maquiladora ha tenido un crecimiento por demás sobresaliente, asimismo el proceso evolutivo que han presentado en las estructuras organizacionales, implementando modificaciones en el sistema de reconocimientos y recompensas, programas de capacitación, procesos productivos más flexibles, como se señala en las siguientes investigaciones.

En una investigación que vinculó factores organizacionales y económicos, Albornoz y Zarate (1999) compararon estas variables entre empresas de capital extranjero y de capital nacional señalando que las condiciones de trabajo en las subsidiarias de las MNCs son iguales o mejores que las empresas similares de origen nacional.

También respecto a los sistemas de organización de la maquiladora en Yucatán, Canto (2001:78) señala modificaciones o adaptaciones intrafirma enfocados a la calidad de los productos como los *sistemas avanzados de organización de la producción, programas de capacitación de seis meses y esquemas de incentivos a la productividad, varias de las maquiladoras establecidas en Yucatán han logrado superar en corto tiempo sus propios estándares.*

En particular, en las subsidiarias con un mayor uso de la tecnología, como el sector electrónico, se documentan sistemas avanzados de organización de la producción como: entregas justo a tiempo, cero inventarios, calidad total y control estadístico de procesos. Las maquiladoras cien por ciento de exportación no se muestran dispuestas a incluir entre sus proveedores a empresas locales porque en su mayoría todos estos esquemas están ausentes en su contexto organizacional, en consecuencia, se demeritan los estándares de calidad requeridos por sus clientes internacionales o el corporativo (Canto, 2001).

También en la subsidiaria de la industria aeroespacial, Colín (2008) menciona que se registraron cambios en sus procesos organizacionales, se documentaron la expansión de la misma en el año 2005 que consistieron en la construcción de otra nave para instalar procesos, ampliar sus líneas de producción y realizar pruebas no destructivas del material; también se certificaron sus sistemas de calidad, lo que le traerá valor agregado y le permitirá atraer más clientes a la empresa. La subsidiaria cuenta con núcleos estables de trabajadores calificados, es decir, técnicos e ingenieros con una mayor participación en los procesos productivos que mantienen como preocupación central el mejoramiento de los estándares de calidad, así como la reducción de tiempo de entrega, retrasos, tiempos muertos e inventarios.

Los factores competitivos con los que se mantiene en el mercado están dados ahora por la combinación entre: calidad en el producto, tiempo de entrega, costos unitarios y flexibilidad en el uso de la mano de obra (Colín, 2008), sin embargo, el enfoque en el sistema social que realiza los procesos proactivos en las MNCs, se basa en: el incentivo salarial, la diversificación de funciones, tareas y conocimientos; por lo que dista aún de reconocer la importancia del capital humano como base de sus sistema competitivo, como se enuncia en las propuestas del sistema sociotécnico.

De acuerdo con estas investigaciones, las subsidiarias aún están en la primera etapa para adoptar los principios productivos fuera del taylorismo, un factor que está presionando para realizar estos cambios es la necesidad de una alta calidad en los productos que requieren el compromiso de trabajadores capacitados y satisfechos. Tal vez, el ámbito más palpable de transformación es que se procura de mejores condiciones de vida y de trabajo para los trabajadores de las plantas (Castilla y Torres, 2007), aunque los salarios en las subsidiarias no son mucho mayores, se paga el salario estipulado por las leyes mexicanas, además numerosas subsidiarias de capital extranjero otorgan prestaciones e incentivos para la producción que son muy importantes en una zona que carece casi totalmente de tales beneficios.

Las subsidiarias han realizado diversas reestructuraciones organizacionales que van desde: la adopción de esquemas de producción flexibles hasta la integración de tecnología semiautomatizada, de acuerdo con sus requerimientos productivos. Por consiguiente, se obtienen diversos impactos en productos, procesos y sistema social; en este sentido, para el sistema social la perspectiva del esquema de remuneraciones es con base en los salarios que señala un esfuerzo menor de la subsidiaria para ampliar las posibilidades de motivación y movilización este capital humano para mayor beneficio en ambas partes.

- Tecnología

A lo largo de los apartados se ha señalado que las maquiladoras instaladas en Mérida son en su mayoría de bajo componente tecnológico y uso intensivo de mano de obra, la transferencia de tecnología es señalada por Albornoz (2000) como el único factor importante para el desarrollo económico de la región yucateca al que sólo los administrativos y técnicos tienen acceso y que los obreros tienen una capacitación nula. En una investigación posterior, se señala que las mujeres en el estrato operativo manejan tecnología sofisticada que les han ayudado a ascender en su estatus laboral (Castilla, 2004).

En su investigación en la subsidiaria de la industria aeroespacial Colin (2007) señala que se pretende iniciar la capacitación para pruebas de prototipos y diseño mecánico, lo que en tiempos posteriores, de manera pausada, la subsidiaria considera convertirse en un centro de diseño con mucha más independencia del corporativo y pertenecer a las maquiladoras de tercera generación (Carrillo y Hualde, 1997).

- Capacitación

En la investigación que hizo Albornoz (2000) en las maquiladoras instaladas en la llamada zona ex henequenera y en la zona urbana de Mérida, estratificó a los puestos administrativos, los supervisores y técnicos y, por último, los obreros, para conocer de forma específica cuál es el tipo de capacitación y cuáles son los cursos que se imparten en cada uno de los estratos. Entre sus anotaciones, la autora destaca que es bajo el número de receptores de conocimientos y habilidades que genera la subsidiaria de la MNC y no debe desestimarse, sino debe de tomarse como un punto de inflexión para priorizar y establecer programas formativos para contar con la mano de obra adecuada a maquiladoras que empleen un mayor nivel tecnológico en sus procesos productivos, con tecnologías y manufacturas complejas.

En la industria maquiladora de piezas dentales señala que: para la capacitación del ingeniero cuenta con un programa en que se va monitoreando su desarrollo profesional en su trayectoria laboral en la subsidiaria, en el caso de que se encuentren debilidades se implementan las estrategias necesarias, incluso, se envía al ingeniero hacia las plantas hermanas por largos períodos de entrenamiento: *Si, no podemos aprender todo en caso, en*

nuestro caso, la compañía invierte en traer a técnicos que nos capaciten acá, como llevar gente a otros medios para que se expongan y aprendan, en los últimos dos años hemos tenido tanto ingenieros como operadores capacitándose en Estados Unidos y Canadá por tiempos prolongados...tuvimos un grupo de gente que se fue a Canadá casi cinco meses, en una planta hermana (Alpízar, entrevista, 2009).

Por su parte la AMEY inició, a principios del año 1998, un ambicioso programa de capacitación para formación de mandos medios calificados y con liderazgo, a fin de resolver el déficit de recursos humanos en ese nivel laboral, los objetivos en los que se enfoca son: primero la eliminación de la brecha que existe entre los programas educativos impartidos por las escuelas y las necesidades que presenta la industria maquiladora para contar con personal calificado, segundo una mayor identificación con los objetivos de la empresa, tercero ahorrar en los costos de reclutamiento de personal y la capacitación y el cuarto evitar el “pirateo” de empleados (Elizondo, 1998).

Por lo anterior, la industria maquiladora no solamente imparte una capacitación básica e informal sino que empieza a establecer programas estructurados, beneficiando a sectores productivos afines y no afines, reevaluando su capital humano, los conocimientos y experiencias de quienes la integran.

Por otra parte, también se han establecido en Mérida, empresas del sector de Tecnologías de Información (TI), en el que se documentó una preocupación por la certificación de su personal, en productos y procesos a partir de las visiones de los empresarios para la competitividad y la constante vigilancia de un consejo para mantener actualizadas las competencias profesionales como se indica:

Una de las funciones principales es esa, el Consejo está dividido por áreas: consejero de financiamiento el que tiene más facilidad y poder rastrear los fondos que hay en un momento determinado para que el empresario los pueda adquirir ya sea fondos de innovación, o directamente de PROSOFT [Programa para el Desarrollo de la Industria del Software] para desarrollar un proyecto. Esta otro que es [miembro del consejo] apenas hace...el año pasado entró, en el que una de sus metas principales es lograr la certificación de todas las empresas obviamente a sus profesionales y cómo empresa misma, hay otro consejero que se dedica a ver el área de la infraestructura, otro consejero ve el área de incubadora, otro ve diferentes áreas... Esta tarea

[miembro del consejo] la tomo como un reto de que todas las empresas estén certificadas, una certificación a nivel empresa es muy costosa, ya sea a nivel nacional como es MOPROSOFT [Modelo de Procesos para la Industria del Software]¹²⁸ o un estándar de calidad como es CNM, una empresa micro difícilmente puede acceder a llegar a una certificación, entonces ¿el CITI cómo los apoya? Nosotros cada año acudimos a los fondos de PROSOFT, así como individualmente cada una de las empresas acuden a esos fondos ... este fondo además de que es directamente para empresas desarrolladoras es un fondo en que 25 por ciento federal, 25 por ciento estatal y el 50 por ciento el empresario, también nos han apoyado durante varios años con capacitación[...] certificaciones...este año se certificó la primera empresa del sureste que es PLENUSOFT ya tienen un nivel 2 en CNM que bueno... no teníamos ninguna y nos da mucho gusto que sea de aquí además! Y hay 3 empresas a las que con ayuda del gobierno federal, con ayuda del CITI, con ayuda de CANIETI y de ellos lograron certificarse en el nivel 1 de MOPROSOFT ...estamos viendo la posibilidad de que puedan certificarse en el nivel 2 (Romero, entrevista, 2009).

5.1.2 El sector electrónico: Una primera apuesta a la I+D en la MNC

En el sector electrónico se ha documentado que una maquiladora tiene entre sus procesos actividades de I+D de productos electrónicos, en particular, transformadores, el proceso para su elaboración se describe de la siguiente forma: primero se atiende la solicitud de los clientes en cuanto a diseño, es decir, se hacen muestras que le son enviadas al cliente para su aprobación, después del proceso respectivo de ajustes en los parámetros, dimensiones y materiales en el departamento de ingeniería de diseño, se comienza la etapa de producción que puede ser realizada aquí o en otra planta del corporativo que se encuentra en China. El diseño se hace en la planta, debido a que se cuenta con un laboratorio de I+D en donde trabajan un equipo de ingenieros. El mercado al cual se dirige la producción es el americano en un su mayoría y también se le produce al mercado europeo (Castilla y Torres, 2007).

Otra estrategia que ha implementado el gobierno para el desarrollo de la I+D es impulsada por el Consejo de la Industria de la Tecnología de la Información de Yucatán, AC, (CITI Yucatán) es el CITI Centro que es un primer proyecto que apoya a los sectores de las TI, en su interior, se encuentran 23 organizaciones de las cuales 21 son empresas (seis incubadoras, seis micros, seis pequeñas y tres medianas) y dos asociaciones empresariales: Asociación Nacional de Distribuidores de Tecnología Informática y Comunicaciones A.C. (ANADIC) y la CANIETI; la

¹²⁸ MoProSoft (Modelo de Procesos para la Industria del *Software*) es el modelo de procesos para la industria mexicana de software, este modelo de calidad que permitirá a la pequeña y mediana empresa de desarrollo de software, el acceso a las prácticas de Ingeniería de *Software* de clase mundial realizado en conjunto por instituciones gubernamentales y educativas. Este modelo está diseñado para medir la capacidad de los procesos que siguen las empresas y para garantizar una calidad constante en los desarrollos y mantenimiento de *software*, con base en diversos estándares de calidad.

producción de las empresas responde a clientes a nivel regional, nacional e internacional como se señala a continuación:

En el año 2002 fue la conformación del consejo como tal, pero unos años antes empresarios de TI, se unen con la necesidad de impulsar todo lo que son TI en el estado, ellos se acercaron al gobierno, y creo que fue una suerte para que el gobierno entendiera lo de la competitividad en la tecnología, eso fue muy bueno porque apoyaron totalmente el proyecto. En ese momento se unen 7 empresarios, gobierno estatal y academias para conformar el Consejo de la Industria de la Tecnología en Yucatán. Una de las iniciativas es el CITI centro, que es donde vamos a ayudar a impulsar y desarrollar, a todas esas empresas que van o a nacer aquí, o que vienen ya formadas y que vienen a conformar un aceleramiento de su empresa.

En noviembre de 2003 se instalan las primeras empresas, siendo los consejeros lo que tenían que dar la pauta para demostrarles a los demás [empresarios] y darles la confianza de que aquí tenían buenas instalaciones, que eran instalaciones modernas, que la imagen que le iban a proyectar a sus clientes era positiva, que tenían la tecnología e infraestructura necesarias para llevar a cabo sus proyectos. Y es así como el primer nivel empieza a ser ocupado, algunas empresas micro, otras como PLENUSOFT, TISA... a los dos años había como meta que el primer nivel ya estuviera ocupado, antes de los dos años ya estábamos construyendo en el primer nivel, para que se instalase una empresa norteamericana, ya con otras perspectiva para la empresario un poco más complicada [...] Ahorita [ahora, 2009] ya cumplimos 5 años, ya estamos al 100 por ciento tenemos muchas empresas que desean entrar al centro pero desgraciadamente ya no tenemos dónde colocarlos y la problemática a la que en estos momentos nos estamos enfrentando es que muchos de los que ocuparon una microempresa tienen ya la necesidad de crecer y no hay adónde lo hagan (Romero, entrevista, 2009).

Otro miembro del consejo del CITI opina que fue un proyecto que nació de la iniciativa y empeño de los empresarios yucatecos:

Como dice el Dr. Verduzco “Este cluster se ha hecho a base de pulmón” [esfuerzo] porque hay otros clusters [conglomerados] como el de Sinaloa, Monterrey, Guadalajara que se han hecho porque el mismo gobierno es el primer interesado, ... en la primera propuesta nosotros le pedimos al gobierno del Estado que se hiciera cargo de la administración de este edificio, porque no es nada fácil... y gracias a Dios pudimos solventar los gastos y hasta este momento, ¡hemos salido adelante! (Romero, entrevista, 2009).

Una tercera opción para fomentar las actividades de I+D en el municipio, de reciente implementación, se encuentra la iniciativa impulsada por el Dr. Luis Alberto Muñoz Ubando en base a la formación de habilidades tempranas en niños mayores de diez años para el desarrollo de científicos y especialistas en el área de robótica en el Instituto de Robótica de Yucatán (*The Robotics Insitute of Yucatán*, TRIY), entre sus planes futuros está el ofrecer la primera maestría en robótica, por el momento, el instituto apoya a los estudiantes

universitarios o de bachillerato a tomar cursos, realizar sus tesis o proyectos relacionados con el área de robótica, como se menciona a continuación:

El instituto de Robótica está subsidiado por el CITI totalmente, este instituto está enseñando a niños desde 10 años de edad a meterse en lo que es la programación y la creación de un robot, pero no estamos hablando de que ellos compren su paquetito [juego para ensamblar] y entran y arman su robotito [robot], este profesor, Luis Alberto Muñoz Ubando vino de México a hacer una investigación en Sisal [puerto de la entidad yucateca]...incluso está ayudando a las maestrías...porque aquí en Mérida la carrera de robótica no la hay (Romero, entrevista, 2009).

5.1.3 Las competencias profesionales de los ingenieros en la I+D en las MNCs en Mérida: estado del arte

La investigación de Albornoz (2000) provee de una forma escueta el tema de la certificación en los operarios y, en la investigación de Castilla y Torres (2007), se señala la participación de los ingenieros en I+D.

A través de la iniciativa del consejo del CITI se mantienen vínculos con las universidades, para que la formación recibida este acorde con las necesidades de la industria, asimismo también se señalan las deficiencias que tienen los ingenieros con el inglés:

El CITI tiene vinculación con muchas universidades y participamos en la revisión de sus curriculas de estudio, porque muchas veces les dan cosas [conocimiento] que no les [a los estudiantes] sirven para nada, entonces nos hemos acercado a las universidades y les hemos hecho saber que por lo menos los chavos [estudiantes] necesitan salir con un nivel de TOEFL [*Test of English as a Foreign Language*-Prueba de inglés como idioma extranjero] de la universidad, también intentamos tener cursos de inglés en el CITI sin embargo se desaprovechaba (Romero, entrevista, 2009).

Por lo tanto, aún no se ha documentado el interés de esta investigación sobre la transferibilidad de las competencias profesionales que detentan los ingenieros en I+D bajo el enfoque sociotécnico en la rama electrónica desde las diversas interacciones que sus funciones le indiquen.

De tal manera, que existen pocos trabajos que tratan de explicar las funciones de los ingenieros en las actividades de I+D, ninguno de ellos ha considerado la perspectiva sobre la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en un mismo sector productivo, como el de la electrónica, con diferentes configuraciones sociotécnicas.

5.2 La transferibilidad de las competencias profesionales en Elecmag: de un taller de manufactura a un centro de I+D internacional

En el primer apartado se describen las características y las clasificaciones de las actividades de I+D en Elecmag. En los apartados 5.3 y 5.4 se presentan la configuración del sistema sociotécnico y la matriz de competencias profesionales, respectivamente, complementado con los testimonios recopilados, para señalar la realización de la transferibilidad de las competencias profesionales, sus barreras y sus estrategias con una perspectiva holista.

5.2.1 Características generales de Elecmag

En Elecmag se realiza, como principal actividad, la manufactura y en segundo lugar I+D de una amplia variedad de componentes electrónicos utilizados como los medidores de energía, las redes y las telecomunicaciones. El establecimiento de Elecmag en la entidad yucateca fue a partir de la promoción del gobierno del estado para atraer las actividades maquiladoras, entonces el primer propietario decidió emprender actividades de manufactura de transformadores electrónicos en pequeños lotes en un taller pequeño, la razón por la que eligió la entidad yucateca fue debido a la calidad de vida que percibió durante su estancia vacacional, quién después de sortear infortunios económicos, le traspasa el taller a un segundo propietario:

Dentro de la promoción [gubernamental] llegaron a haber gentes que se dedicaban a otros sectores, que se enteraron y vinieron a Yucatán y por razones de que...yo siento más “que les gustó”, gente que de alguna manera se decidieron quedar a vivir, etcétera, hicieron una labor especial para buscar convencer al inversionista y decir “si vamos a ponernos en Yucatán”, entonces se instalan [las MNCs]en Yucatán...pero ¿quiénes son éstas personas que vienen? y es el único caso que tenemos ahorita [ahora], un productor, proveedor chico, de ciertas actividades, y entiendo yo que gubernamentales, instalado en “La Florida” que su contacto con Yucatán fue al principio turístico, vino le gustó, y el en su negocio, porque era un proveedor muy chiquito dentro de la industria electrónica, decidió trasladar su pequeña fábrica que tenía en Florida aquí en Yucatán. Junto con él o al tiempo de estar esa empresa aquí en Yucatán, que por cierto se llamaba “Transformadores de Yucatán” llegó otra que estuvo menos tiempo, no les fue bien, otra pequeña que más o menos hizo lo mismo y no lo logró (Zavaleta, entrevista, 2009).

El segundo propietario, también tuvo los mismos infortunios, hasta que el tercer propietario, con el apoyo de su familia, logró consolidar las actividades de Elecmag, quien por la misma justificante en la calidad de vida que los dos propietarios anteriores, decidió

continuar con las actividades de manufactura de transformadores que era un subensamble simple, por lo que se constituyó bajo el régimen maquilador a principios de los años noventa:

“Transformadores de Yucatán”, más que nada por ser un negocio familiar de esta personas, resistió a eso [problemas económicos], hicieron todo lo posible por mantenerse en Yucatán haciendo transformadores electrónicos, además lo básico del transformador que traían la base de plástico, el alambre y lo embobinaban y le daban cierta soldadura al final, “ciertas cositas” [detalles] lo metían a su cajita y lo mandaban. Ni siquiera era un subensamble o producto terminado, después hicieron otras adaptaciones, se movía ese mercado ellos iban avanzando pero nunca mucho más allá de lo que era ese transformador electrónico básico, había desde los muy chicos hasta los pesados grandotes, nunca más de dos a tres kilos. Después de mucho aguantar esta persona de transformadores de electrónica ya no pudo seguir tuvo unos tiempos malos[economía], creo yo, con sus relaciones comerciales, estaba gracias a que todavía mantenía, que le hicieran pedidos, etcétera, deciden vender el grupo a otro inversionista, familiar también, que había tenido relaciones con ellos en los Estados Unidos, viene y creo que le pasa lo mismo que le pasó a este señor, les gusta el lugar para vivir, lo ven muy tranquilo y le compran el negocio, le cambian el nombre a grupo “Ravelli Electrónicos” mismo que después de cierto tiempo por cuestiones de estrategia fiscal, se cambia a “Elecmag” y esa es la historia de Elecmag (Zavaleta, entrevista, 2009).

Con el desarrollo económico y organizacional de Elecmag se establecieron otras subsidiarias de manufactura, que se encuentran en China (1996), en India (2005) y la última adquisición está en Italia (2006) para abastecer a un mayor mercado, en distintos puntos geográficos: Estados Unidos, China, Irlanda, Italia, Filipinas, Singapur: *de la subsidiaria de aquí [Mérida] se exporta más a Estados Unidos por la cercanía (Moguel y Abadía, entrevista, 2009)*; el corporativo se localiza en Mérida, en donde se realizan las actividades de manufactura e I+D.

Además, Elecmag tiene puntos de venta en: Estados Unidos, India, México, Italia, China y Filipinas; para tener una comunicación mayor con sus clientes; otros datos adicionales de Elecmag es que emplea 590 personas en la planta de Mérida, en la subsidiaria de Xiamen, China emplea 1200 personas y en Bangalore, India emplea 400 personas, la nacionalidad del capital es 99 por ciento japonés y uno por ciento americano.

5.2.2 La I+D en Elecmag

En el centro de I+D de Elecmag laboran diez ingenieros electrónicos y algunos cuentan con estudios de maestría, la nacionalidad de este capital ingenieril es mexicana y la antigüedad es variable ya que se entrevistaron ingenieros desde dos a diez años de antigüedad en la MNC.

En Elecmag las actividades de I+D residen en el corporativo que está en Mérida, en todo caso, es a partir de Mérida a China o de Mérida a la India que se han globalizado las actividades de I+D, los diseños que realizan son utilizados en los sistemas de telecomunicaciones, computadoras personales, asistentes personales digitales, fuentes de poder, iluminación industrial, sistemas de arranque, equipo médico y decodificadores de señal para los televisores.

Por otra parte, respecto al objetivo de las actividades de I+D se enmarca en dos clasificaciones, la primera se refiere a que realizan I+D crítica ó radical (Gran “I” y a menudo gran “D”) de Roussel, Saad y Ericsson (1991) que se refiere a las actividades en algunos proyectos que reciben, que pueden ser desconocidos por la compañía o debido a los diversos proyectos que se han realizado revisan el sistema de documentación si previamente se ha hecho un diseño similar: *aproximadamente en el [año] 2000 empezamos con el diseño, cuando el cliente te explica qué es lo que quiere y se hace el diseño, las pruebas.... nosotros trabajamos por diseño, no es de que hagamos estos modelos y a ver quién nos lo compra, sino que trabajamos más con lo que el cliente necesita, entonces el prototipo se diseña (Moguel y Abadía, entrevista, 2009).*

La segunda clasificación es I+D fundamental (Gran “I” y ningún “D”) de Roussel, Saad y Ericsson (1991) ya que se emprende el descubrimiento de competencias profesionales nuevas con el objetivo explícito de aplicarse al diseño requerido por el cliente, quien solamente expresa sus necesidades sin proporcionar especificaciones eléctricas o mecánicas, es decir, sólo expresa la utilidad del dispositivo, por consiguiente la elaboración del diseño cubre todas las partes del ciclo de elaboración, incluso, el ingeniero realiza una reducción de costos y posteriormente continúan con la etapa de desarrollo reduciendo la incertidumbre en las variables hasta los niveles mínimos.

También la I+D de Elecmag se integra como unidad de tecnología global de la tipología de Reddy (2005) ya que se desarrollan nuevos productos y procesos para los principales mercados del mundo, dirigidos por los ingenieros del centro que tienen asignada la tarea de supervisar, de igual manera, ambos elementos en las otras subsidiarias, en consecuencia, es una división centralizada porque dan soporte a las subsidiarias existentes con el apoyo de diversos sistemas de comunicación: *además de que los clientes que veo se hacen [sus diseños]*

aquí [Mérida] o en China. En este caso una persona de oficina [en China], igual que nosotros [los ingenieros en I+D] recaba la información y te pregunta [sobre las especificaciones en diseño, producto y proceso], yo tengo que aprobar desviaciones [cambios en producto o proceso] y solucionarles el problema (Alcocer, entrevista, 2009).

De acuerdo con lo anterior, las actividades en Elecmag comenzaron a partir de los procesos de manufactura, años después los ingenieros incursionan en las actividades de I+D y el desarrollo de la empresa los ha conducido a abarcar diversos mercados internacionales para los que han establecido subsidiarias de manufactura y puntos de venta para cumplir con los requerimientos del cliente, por lo tanto, en el municipio de Mérida se centralizan todas las actividades hacia el resto del mundo.

5.3 Elecmag: el sistema sociotécnico que limita y los ingenieros en I+D que potencializan la transferibilidad de competencias profesionales

Este apartado se construye a través de los testimonios de los ingenieros en I+D sobre la transferibilidad de sus competencias profesionales y el sistema sociotécnico de Elecmag en el que se realiza este proceso. A partir de este punto se deriva el primer apartado en el que a través de cada uno de los indicadores y sus índices se señala su proximidad con los principios sociotécnicos por medio de gráficas y, a través de una evaluación cualitativa, las posibilidades y barreras que ofrece para que el ingeniero realice la transferibilidad de sus competencias profesionales.

En segundo lugar, se presenta la matriz grupal de las competencias profesionales que integra: los niveles de desempeño y los resultados que se obtienen por la transferibilidad en Elecmag.

5.3.1 Sistema sociotécnico de Elecmag: un contexto jerárquico y flexible...en el que se puede aportar mucho más

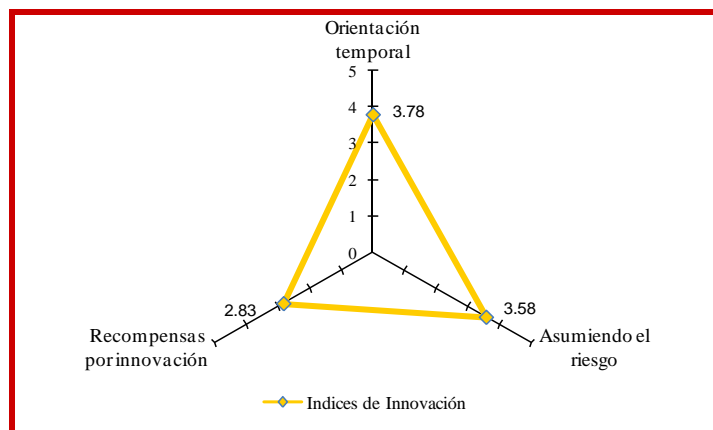
El sistema sociotécnico se delinea un contexto en el que es posible la transferibilidad de competencias profesionales en múltiples elementos de ambos sistemas, por consiguiente, se obtienen algunos resultados como: la nivelación de competencias profesionales de los

ingenieros de otros departamentos, adaptaciones de proceso, elaboración de métodos de prueba, aprobación de proveedores y adquisición de tecnología, que se describen en los índices e indicadores que integran este enfoque.

- **Innovación**

En el indicador **innovación** (gráfica 5.2) se recopilan las opiniones de los ingenieros en I+D sobre la flexibilidad en las respuestas de los ingenieros en I+D Elecmag de acuerdo con las demandas de los mercados internacionales, la disponibilidad de asumir riesgos en sus operaciones y, por último, se incluyen los tres índices referentes a los sistemas de reconocimientos y recompensas que son un incentivo motivacional para que el ingeniero realice la transferibilidad de sus competencias profesionales.

Gráfica 5.2 Compatibilidad de los índices del indicador Innovación en la I+D en Elecmag con el sistema sociotécnico



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Elecmag, 2009.

La **orientación temporal** (3.78) de Elecmag favorece a la transferibilidad de competencias profesionales para los problemas actuales, en Elecmag no realizan investigaciones sobre el comportamiento del mercado a futuro, sino que la actualización sobre los productos o sus nuevos requerimientos son a través de la información proporcionada por el cliente. Las nuevas ideas que proponen los ingenieros en ocasiones son escuchadas por los diferentes departamentos con los que se vincula el ingeniero en Elecmag, por lo que podría deducirse que se realiza una transferibilidad en tiempo real.

Los ingenieros en I+D, a través de un previo análisis con el jefe del departamento o de manera individual, **asumen el riesgo** (3.58), es decir, si las modificaciones son mayores el ingeniero requiere de la aprobación del jefe del departamento de I+D para realizarlas, en caso contrario, si los cambios son menores en el producto, las decisiones las toma bajo su responsabilidad:

[Respecto a los diseños que desarrolla] Supuestamente por jerarquías o procedimientos todo lo que hagamos o desarrollemos tiene que ir supervisado por nuestro jefe [del centro de I+D] para que el le dé el visto bueno y no cometamos un error sobre información o algún producto que le vayamos a enviar al cliente pero por la carga de trabajo del jefe, él no se da abasto para estar revisando todo los proyectos y hasta cierto modo, confía en nosotros que, por la experiencia que tenemos, no vamos a mandar algo erróneo o malhecho; y a veces yo he errado...y hay muchos proyectos que hemos desarrollado y que nuestro jefe ni se ha enterado (Celis, entrevista, 2009).

Este resultado favorece la ambigüedad en ingenieros en I+D, ya que no tienen un equipo de soporte que facilite la toma de decisiones, en caso de que el jefe del departamento no esté disponible, para asumir en conjunto las responsabilidades de los diseños que se realizan, en consecuencia, las posibilidades de una transferibilidad fallida pueden darse. Lo anterior puede derivarse en que los ingenieros en I+D puede sentir inseguridad o desmotivación para la transferibilidad y por el lado corporativo puede resultar en quejas o insatisfacciones de los clientes que son proporcionales a las ganancias que percibe Elecmag.

Para la descentralización en la toma de decisiones algunas estrategias que favorecen la transferibilidad serían: un equipo de soporte, lluvias de ideas, mejores prácticas, competencias genéricas y grupos multifuncionales, entre otras, que favorezcan en la transferibilidad externa e interna en el ingeniero como figura central en la I+D en Elecmag.

Por su parte en Elecmag el **sistema de recompensas** (3.08), **recompensas por innovación** (2.83) y **recompensas comunes** (4.0) hacen referencia primero a la evaluación por jerarquías, es decir, ingenieros en I+D son evaluados conforme a su productividad individual en I+D, las evaluaciones son individuales y por último sólo en algunas ocasiones, se les reconocen sus aportaciones en equipo.

Las **recompensas por innovación** (2.83) no son por la transferibilidad de sus competencias profesionales, los resultados son referentes a la productividad del ingeniero, sin integrar la perspectiva objetiva de los valiosos aportes coyunturales de su transferibilidad con el equipo de: manufactura, control y calidad, mantenimiento, aseguranza de la calidad y otros departamentos que reconocen la valía de la colaboración del ingeniero para resolver los problemas en cada departamento: *si hay un método[de evaluación], a nosotros nos califican, digamos, por tareas realizadas, siendo una tarea: un producto que desarrolles, algún cambio que le hagas a algún producto que se requiere, o entrar algún material que se requiere. Todo eso se hace mediante el sistema, entonces la cantidad de cambios que hagas es una forma de evaluación* (Ascorra, entrevista, 2009).

En este sentido, es necesario matizar en los sistemas de recompensas algunas interacciones y responsabilidades que el equipo en I+D en Elecmag tiene en su cotidianeidad, la función de cada integrante es central en I+D, desde: el proceso de diseño de un producto, la documentación de las cantidades aproximadas de los materiales que lleva el prototipo, la aprobación de los posibles proveedores para cada uno de los materiales, la participación en la solución de los problemas de productos devueltos por el cliente y la aprobación de los cambios en la producción en las subsidiarias que le tienen asignado, y por encima de todo esto, la atención prioritaria al departamento de ventas.

Entonces para el método de **sistemas de recompensas** (3.08) de Elecmag toda esta sumatoria de actividades se atomiza en una simple palabra: productividad, por lo que el ingeniero enuncia una inconformidad sobre el sistema de evaluación que recae en la perspectiva del jefe del departamento, en un sistema de gobernabilidad compartida en el que el jefe del departamento y el ingeniero en I+D establecieron los objetivos:

Son muy ambiguos [los sistemas de evaluación para las recompensas] o... ¿cómo decir? No reflejan muy bien exactamente el esfuerzo que a veces pone uno sobre un producto que está haciendo porque por ejemplo hay otro ingeniero que puede terminar 20 productos pero esos 20 productos eran lo que le llamamos “un núcleo de dos vueltas” en cambio si le tocó, por el cliente que uno maneja, si le tocó cinco transformadores, mientras ese hizo 20 en un mes por los cinco tal vez hice sólo dos a tres en un mes. Entonces pareciera que el otro [ingeniero] es más eficiente porque está sacando más productos y el otro [ingeniero] pareciera que no es tan eficiente porque está sacando menos, ahí no está valorando realmente el tipo de trabajo o el producto que uno está viendo (Herbert, entrevista, 2009).

En esta cita se percibe la inconformidad y la necesidad de un sistema de recompensas que tenga el equilibrio desde la perspectiva del equipo de I+D, de tal manera, que no genere rivalidades y que fomente la confianza entre los integrantes, la participación entre el equipo de I+D, el apoyo en la elaboración de los diseños y un contexto en el que la transferibilidad de sus competencias profesionales sea valorada.

En resumen, la innovación por los ingenieros en I+D en Elecmag responde a las necesidades presentes del cliente, en segundo lugar los ingenieros en I+D asumen el riesgo dentro de los límites de sus funciones, por último, los sistemas de recompensas y reconocimientos sólo integran los parámetros de productividad, no tienen recompensas por innovación o por aportaciones grupales. Por lo tanto, en cada uno de estos índices la transferibilidad se realiza pero limitada al tiempo presente (cuadro 5.1):

Cuadro 5.1 Análisis cualitativo del indicador Innovación y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Elecmag

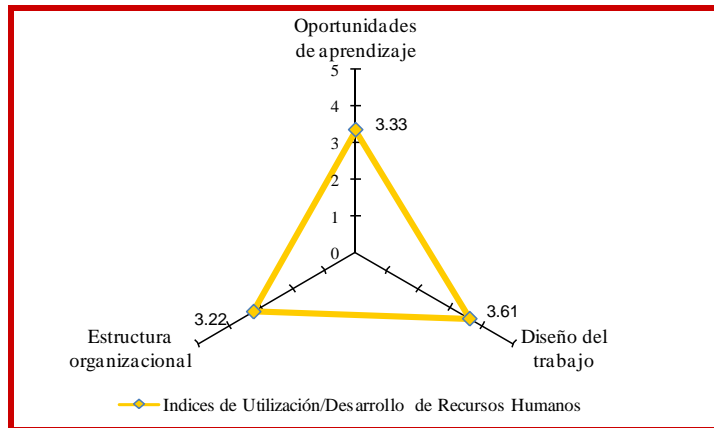
Indices	Transferibilidad de Comp.Prof.	Indicador del sistema sociotécnico	Transferibilidad de Comp.Prof.
Orientación temporal	+/-	INNOVACION	+/-
Asumiendo el riesgo	+/-		
Recompensas por innovación	-		

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Elecmag, 2009.

- Utilización/Desarrollo de Recursos Humanos

En el segundo indicador, Utilización/Desarrollo de Recursos Humanos se apuntan las estrategias y opciones de Elecmag que facilitan la transferibilidad de las competencias profesionales en I+D, por medio de la flexibilidad del diseño de trabajo y el apoyo de una estructura organizacional para este proceso, los resultados se muestran gráfica 5.2.

Gráfica 5.2 Compatibilidad de los índices del indicador Utilización/Desarrollo de Recursos Humanos en la I+D en Elecmag con el sistema sociotécnico



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Elecmag, 2009.

El índice **oportunidades de aprendizaje** (3.33), para los ingenieros en I+D en Elecmag, residen en el diseño de un nuevo producto y en las colaboraciones con otros departamentos, en este indicador Elecmag les permite a los ingenieros aprender fuera del alcance de sus funciones, porque en algunos casos tienen una rotación intrafirma para que internalicen las competencias profesionales necesarias de otros departamentos y tengan una visión holística sobre su responsabilidad como diseñadores, además Elecmag tiene un departamento de capacitación en el que se programan los cursos de acuerdo con sus funciones:

Se le dan los cursos básicos de la empresa, higiene, seguridad industrial, pero ya los cursos técnicos se los dan los ingenieros, dependiendo del área en la cual vayan a estar. Aquí el proceso de capacitación es diferente, es de que cuando entran antes de hacer alguna actividad tienen que recibir la capacitación, o sea, no lo [el ingeniero] pueden poner a hacer una actividad que no sabe, entonces llevamos un sistema de [capacitación]...que nos dice... ¿Este va hacer esta actividad? Entonces sale qué curso necesita tomar se lo tienen que dar para que pueda estar capacitado para la actividad (Moguel y Abadía, entrevista 2009).

Es decir, en Elecmag existen diversas posibilidades de aprendizaje, pero redundan en competencias profesionales específicas de la empresa, no integran nuevos enfoques teóricos o innovadores para sus actividades, por lo que la transferibilidad, en algunos casos, no tendrá un impacto más allá del sector electrónico en el que se integra Elecmag y el tiempo en el que se realizó la transferibilidad.

El índice **diseño del trabajo** (3.61) en el centro de I+D, para que los ingenieros en I+D realicen estas actividades, les demanda un gran número de competencias profesionales en las que se requiere una gran inversión de tiempo, para que después puedan solucionar los problemas de acuerdo a la situación. La estructura organizacional propuesta por Elecmag inscribe a los ingenieros en I+D a trabajar en paralelo con dos ingenieros de ventas: *ahorita [ahora] está puesto de que una persona [ingeniero], ¡hasta eso!, tienes dos [ingenieros] de ventas, en mi caso, por ejemplo, tengo a [ingeniero de ventas 1] y [ingeniero de ventas 2], el cliente llama y le dice a [ingeniero de ventas 1] “necesito esto”, viene conmigo y entonces se empieza a desarrollar [el producto] (Herbert, entrevista, 2009).*

De acuerdo con, en Elecmag el ingeniero, en el diseño de las actividades en I+D, tiene definidas sus funciones, pero al mismo tiempo, tiene flexibilidad para transferir en diversos elementos o con los ingenieros en el mismo nivel o en diferentes niveles jerárquicos que se vinculan directamente con sus funciones.

El último índice es la **estructura organizacional** (3.22) presenta un promedio de niveles jerárquicos, la descripción de los puestos en I+D es de alguna forma limitante, los ingenieros tienen asignado una línea de producto que los conduce a una mayor especialización en los mismos; y también favorece que el ingeniero realice actividades de soporte intrafirma.

Con este enfoque la estructura organizacional de Elecmag no es de gran complejidad y es adecuada a sus requerimientos, los ingenieros en I+D saben cómo su trabajo afecta a la siguiente fase del proceso y las fases subsecuentes, asimismo, los departamentos que participan en cada una de ellas. Así que cuando se les solicita a los ingenieros en I+D su intervención en cierta fase del proceso productivo, realizan la transferibilidad de sus competencias profesionales requeridas en esa fase: *a veces en producción se topan con problemas en la manufactura o a veces los materiales no llegaron como debe ser, entonces ya nosotros [los ingenieros en I+D] debemos darles una solución a ese problema para que ellos [los ingenieros de manufactura] puedan realizar esa corrida piloto o esa producción (Celis, entrevista, 2009).*

A la luz de lo anterior, el índice estructura organizacional de Elecmag limita al ingeniero a través de la definición de sus funciones, por otro lado, les permiten a los ingenieros participar en colaboraciones interdepartamentales para que transfiera sus competencias profesionales para lograr un impacto en el desarrollo del proceso administrativo y productivo de un diseño. En el siguiente cuadro se presenta la valoración cualitativa del indicador:

Cuadro 5.2 Análisis cualitativo del indicador Utilización/Desarrollo de Recursos Humanos y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Elecmag

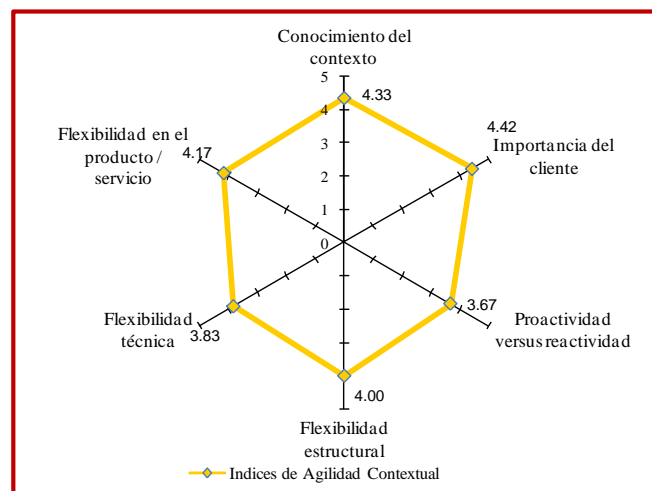
Indices	Transferibilidad de Comp.Prof.	Indicador del sistema sociotécnico	Transferibilidad de Comp.Prof.
Oportunidades de aprendizaje	+	UTILIZACION/DESARROLLO DE RRECURSOS HOMANOS	+
Diseño del trabajo	+		
Estructura organizacional	+/-		

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Elecmag, 2009.

- Agilidad Contextual

Los resultados del tercer indicador **agilidad contextual** representan la percepción de los ingenieros en I+D sobre la flexibilidad sociotécnica del centro de I+D en Elecmag para percibir los cambios en el mercado y responder de acuerdo a sus demandas, los resultados de los índices integrados se muestran en la siguiente gráfica:

Gráfica 5.4 Compatibilidad de los índices del indicador Agilidad Contextual en Elecmag con el sistema sociotécnico



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Elecmag, 2009.

El **conocimiento del contexto** (4.33) lo adquieren por la interacción diaria con los ingenieros de ventas, el equipo de I+D en Elecmag está consciente de quiénes son: los proveedores nacionales e internacionales y sus competidores:

Hay competidores que se dedican solamente a moldes, pero Elecmag por tener una mejor ganancia hace todo “en casa”, competidores hay muchísimos, hay competidores que se dedican a especialmente componentes de montaje superficial, Elecmag hace montaje superficial, hay competidores que se dedican a transformadores, Elecmag hace eso o sea el campo laboral es alto y la competencia también. Hay competencia de países muy desarrollados como Estados Unidos, Alemania pero en China es donde hay muchos fabricantes de lo mismo...entonces hay mucha competencia porque [también] entra el mercado Chino (Cervantes, entrevista, 2009).

Los ingenieros en I+D de Elecmag en la **importancia del cliente** (4.42) está interiorizada ya que se esfuerzan por cumplir con sus especificaciones, la mayoría conocen los estándares que utilizan los clientes para evaluar la calidad del producto final, por consiguiente se le facilita adaptar la transferibilidad de sus competencias profesionales a estos parámetros, sin embargo, rara vez reciben una retroalimentación sobre el impacto en el cliente de su diseño: *Lo primero es entender al cliente, sus necesidades de costo, de funcionamiento, de restricciones mecánicas..., saber si podemos cumplir las expectativas del cliente y, sino, entonces replantear el diseño, ver qué se puede modificar en el diseño para cumplir todas las expectativas de los clientes (Soberano, entrevista, 2009).*

Los ingenieros en I+D en Elecmag en el índice de **proactividad versus reactividad** (3.67) señalan en sus argumentos que son más reactivos que proactivos, ya que resuelven los problemas del momento, el equipo está dispuesto a aceptar las demandas del mercado y coordinar sus múltiples funciones para realizar el diseño, sin reflexionar en otras posibilidades de diseños para ofrecer al cliente:

“¿Porqué no has terminado esto?” “¡Ah! ¡Se debe a esta razón! O si la persona que me lo está pidiendo me pide más de una cosa también le digo “¿Qué quieres que te haga primero?... porque no se puede, como que organízate y dime y te lo hago” o sea casi no soy muy así de poner “peros” o decir “no... ¡ah! ¡Otra vez!” entonces ¿Qué yo lo haga? [de acuerdo con] mis capacidades o cualidades, yo lo voy a desarrollar en el tiempo que pueda (Herbert, entrevista, 2009)

En términos de **flexibilidad estructural** (4.0) en Elecmag los directivos del corporativo realizan la toma de decisiones centrales, una acotación sobre los directivos es que el grupo está conformado por la familia del fundador de Elecmag y personal independiente de este vínculo familiar; los ingenieros en I+D toman las decisiones concernientes a sus funciones.

Por otra parte, los ingenieros en I+D con mayor antigüedad reconocen una continua flexibilidad estructural impresa en los organigramas de la empresa, por un continuo desplazamiento de los departamentos con nuevos nombramientos, sin embargo, el ingeniero reconoce que sus funciones siguen siendo las mismas, esta modificación periódica genera una ambigüedad en la estabilidad laboral del ingeniero, por lo que podría causarle desconfianza en el momento de transferir sus competencias profesionales:

Desde que entré estuve en la parte de ingeniería de desarrollo de producto y ahí empecé a hacer mis prácticas, cuando ya comencé formalmente a trabajar y como un año y medio se formó el departamento de diseño con [otro ingeniero] y me pasé al departamento de diseño con [este ingeniero] y ya estaba dividido, diseño era [el ingeniero] y yo y lo que era ingeniería de producto se separó y así estuve como tres a cuatro años ... de repente desaparecía diseño y se volvía todo junto, ... después se volvió diseño ... ¡eso constantemente lo cambian cada año! La verdad que nuestros puestos son de diseño o división de producto... pero prácticamente hago lo mismo desde que entré (Alcocer, entrevista, 2009).

La **flexibilidad técnica** (3.83) en algunas ocasiones afecta a la estructura organizacional de Elecmag, la tecnología que se adquiere resulta de la inversión justificada por la producción del diseño; y la capacidad tecnológica del laboratorio de I+D es adecuada para el apoyo de estas actividades, incluso, en algunas ocasiones contribuyen en la educación formal con instituciones del municipio de Mérida: *por decirte que están mejor nuestros laboratorios que el que teníamos en el tecnológico [Instituto Tecnológico de Mérida, ITM], lo supera [en capacidad tecnológica] por mucho. Los equipos que compran...la electrónica cambia al día, entonces los equipos se van haciendo obsoletos, entonces producto nuevo requiere equipo nuevo para ser checado, entonces es algo que continuamente estamos mejorando, el laboratorio está muy bueno, de hecho el tecnológico viene a pedirnos equipos que no hay allá (Zapata, entrevista, 2009).*

Por último la **flexibilidad en el producto/servicio** (4.17) responde a múltiples factores, por ejemplo, si es un diseño nuevo se tiene que generar toda la documentación posible para realizarlo, sin embargo, los sistemas informáticos de Elecmag dan soporte para hacer este proceso con la mayor celeridad posible, aunque existen otros factores que no siempre están en el control de Elecmag como la proveeduría.

En líneas generales, el indicador de **agilidad contextual** en Elecmag facilita la transferibilidad de competencias profesionales (cuadro 5.3) proporcionándole a los ingenieros en I+D toda la información posible sobre el cliente y el producto que diseña, de tal manera, que le sea fácil elaborar analogías en diseños futuros, tener una visión holística del producto y evitar transferencias fallidas en otros productos. Por otra parte, el equipo en I+D es reactivo para responder por la multiplicidad de funciones, por último, un punto que tampoco favorece a la transferibilidad es la confianza en el contexto laboral por los cambios continuos de estructura que realiza en Elecmag sin justificarlos e inclusive sin un verdadero impacto en sus funciones que perciba para un desarrollo profesional.

Cuadro 5.3 Análisis cualitativo del indicador Agilidad Contextual y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Elecmag

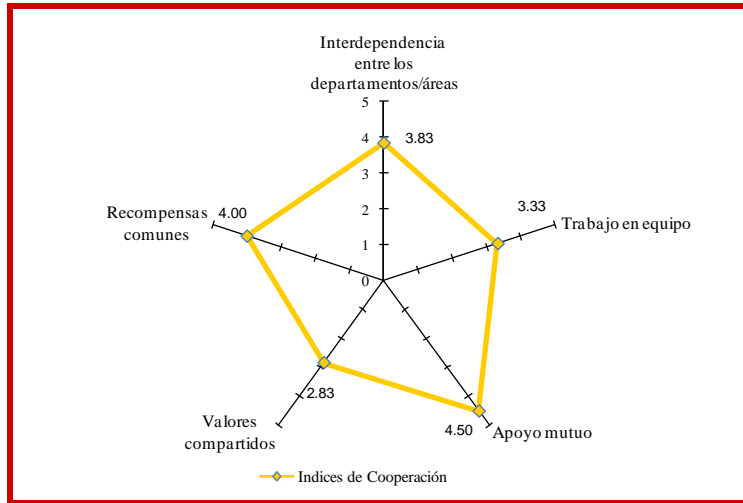
Indices	Transferibilidad de Comp.Prof.	Indicador del sistema sociotécnico	Transferibilidad de Comp.Prof.
Conocimiento del contexto	+	AGILIDAD CONTEXTUAL	+
Importancia del cliente	+		
Proactividad versus reactividad	+/-		
Flexibilidad estructural	+/-		
Flexibilidad técnica	+		
Flexibilidad en el producto/servicio	+		

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Elecmag, 2009.

- Cooperación

Los resultados del cuarto indicador **cooperación** representa el trabajo en equipo que han logrado realizar los ingenieros en I+D de Elecmag, el cumplimiento de los objetivos que se han impuesto y los valores compartidos que se han fortalecido por iniciativa de los ingenieros para posibilitar la transferibilidad de sus competencias profesionales en Elecmag, los resultados se muestran en la siguiente gráfica:

Gráfica 5.5 Compatibilidad de los índices del indicador Cooperación en Elecmag con el sistema sociotécnico



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Elecmag, 2009.

La **interdependencia entre los departamentos/áreas** (3.83) del centro de I+D en Elecmag, corresponde a la preeminente relación con: el departamento de ventas, el departamento de producción y el de calidad. Los ingenieros en I+D se apoyan mutuamente y entre los departamentos cuando surgen los conflictos, siempre son reactivos y productivos para concluir en tiempo algún producto:

Con el de ventas, de manufactura, el departamento de prototipos...es el departamento de muestras¹²⁹ en donde se desarrollan...donde se hacen las muestras para enviarle al cliente y a veces son producción...control de calidad es muy poca la relación, a veces cuando viene un rechazo o necesitan una información...será un nueve o diez por ciento. Porque toda la documentación de la materia prima nosotros la organizamos y a veces tenemos que darle soporte a ellos sobre ese material (Celis, entrevista, 2009).

Estas colaboraciones grupales facilitan la transferibilidad de competencias profesionales por los ingenieros en I+D a través de: la comunicación, la confianza, las capacidades de absorción del receptor, las interacciones cara a cara, la lluvia de ideas, de tal manera, que la interdependencia entre el equipo de I+D y producción que culmina con el cumplimiento de los requerimientos de producción.

¹²⁹ En este departamento de Elecmag se manufacturan los diseños en pequeñas cantidades, posteriormente se le envían las muestras al cliente para que verifique que se cumplen los parámetros eléctricos y mecánicos requeridos; y que evalúe su comportamiento con otros componentes electrónicos en el ensamble final.

El **trabajo en equipo** (3.33) en Elecmag apunta a diversos equipos interdepartamentales en los que se pueden integrar los ingenieros en I+D, en este sentido, los ingenieros en I+D son un referente de consulta para los obstáculos que se presentan en las fases del proceso de producción porque especifican: los métodos de prueba, los rangos de aprobación y materiales que se requieren en determinado diseño:

y este [él ingeniero] define materiales, cómo se va a hacer la pieza, cómo se va a probar, selecciona los materiales para que tenga un costo competitivo, entonces el departamento de producción, ante cualquier duda, pues viene con el departamento de ingeniería porque nosotros diseñamos el producto y lo conocemos bien, o la gente de compras tienen dudas sobre los materiales, o el departamento de ventas si el cliente tienen alguna duda, ingeniería es el eje de la compañía (Soberano, entrevista, 2009).

En segundo lugar, el equipo de I+D colabora con el departamento de muestras y los ingenieros de ventas: *nosotros trabajamos en definición de producto, trabajamos con un ingeniero de ventas, este tiene requerimientos de los clientes y todos esos proyectos nosotros los desarrollamos, aquí yo desarrollo proyectos de un ingeniero de ventas de determinados clientes, con nosotros llega esa información entonces ese requerimiento* (Celis, entrevista, 2009).

Una de las estrategias facilitadoras para la transferibilidad de las competencias profesionales es el trabajo en equipo, que en el caso de Elecmag, los ingenieros en I+D colaboran entre ellos para consulta de especificaciones, métodos de prueba o parámetros mecánicos y eléctricos. Sin embargo no se realizan juntas con los ingenieros en I+D en las que se comuniquen nuevas tecnologías, mejores prácticas, nuevas propuestas o nuevas teorías de las disciplinas en electrónica, debido a la permanente concentración en productos específicos que representa un obstáculo para la transferibilidad de sus competencias profesionales por la contextualización en la que cada ingeniero integra mayores niveles de complejidad:

pues me apoyo con los [ingenieros] de ventas y enfocarme al problema ¿Qué se puede hacer antes de emitir una solución? Generalmente tengo comunicación con mis compañeros [I+D]... [por] cierto problema, [les pregunto] “¿tu tuviste un problema similar?” y [el compañero contesta] “¿en cuál [producto] lo he tenido?”, entonces ¿Cómo tomamos [ingenieros en I+D] la decisión? Te dan ciertas opciones, y tú dices “estoy en lo que creo...correcto” y así emitir [la respuesta] (Aguilar, entrevista, 2009).

De acuerdo con esta cita, el índice **apoyo mutuo** (4.50) interdepartamental representa una alta apreciación entre los integrantes del centro de I+D, ya que participan en las etapas de producción de las muestras de los productos que luego se producirán por volumen, sin embargo, solamente se realizan consultas sobre la línea de productos específica que le corresponda al ingeniero en I+D que haya diseñado: *como aquí hay mucha variedad de productos a veces tu has desarrollado o tienes más experiencia en determinado tipo de producto y cuando un ingeniero le llega un requerimiento de algo similar a lo que tu hiciste entonces llega a consultar, y le explico las experiencias, los problemas que hubo, cómo debe de hacer esto o lo que no debe de hacer (Celis, entrevista, 2009).*

De esta manera en Elecmag las estrategias que pueden facilitar una base de competencias profesionales comunes es la articulación de las competencias profesionales y las mejores prácticas para que la externalización y combinación de competencias profesionales estén a disposición de cualquier departamento y no se encuentren depositadas en un solo recipiente, que en este caso, son los ingenieros en I+D.

Los **valores compartidos** (2.83) son enfocados a calidad y ganancias, en este índice es necesaria una reflexión ya que el sistema de valores, aunque existe, podrían añadirse otros valores sociales para una rápida adaptación de los ingenieros en I+D a los cambios inesperados que se presenten en el sistema sociotécnico de Elecmag.

En este sentido, la cultura organizacional de Elecmag sobre la calidad y las ganancias, comienza a partir de los directivos hasta los operadores en el piso de producción, por lo es necesario, redireccionar esta cultura organizacional y transferir nuevos valores sociales que enriquezcan y fortalezcan el sistema social. Los valores sociales que generen un espíritu de liderazgo en cada uno de los ingenieros en I+D de Elecmag y, por ende, conduzcan al cumplimiento de objetivos establecidos y cambios a favor del progreso organizacional.

En lo que corresponde al indicador de **cooperación** denota una postura positiva del equipo de I+D de Elecmag en colaboraciones intrafirma debido a que como diseñador del producto conoce las especificaciones de pruebas y valores que se harán durante la producción. Por

último los valores de precio y calidad son los prioritarios dentro de la empresa por lo que valdría la pena reconsiderar un nuevo enfoque hacia los valores sociales que eliminen las asimetrías organizacionales y culturales que favorezcan la transferibilidad de las competencias profesionales (cuadro 5.4).

Cuadro 5.4 Análisis cualitativo del indicador Cooperación y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Elecmag

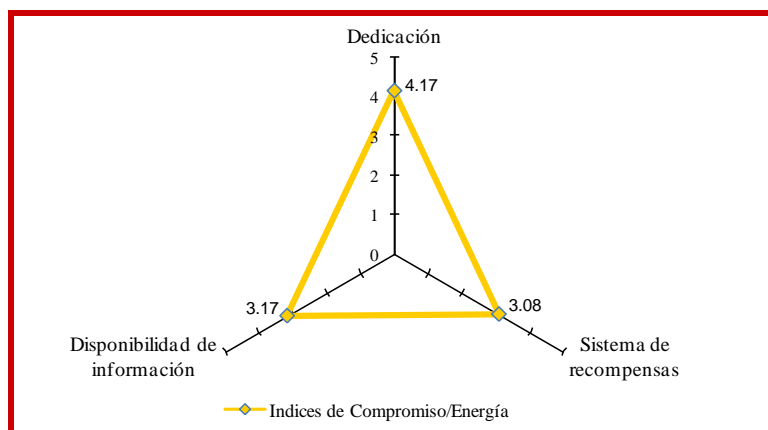
Indices	Transferibilidad de Comp.Prof.	Indicador del sistema sociotécnico	Transferibilidad de Comp.Prof.
Interdependencia entre los departamentos/áreas	+	COOPERACION	+/-
Trabajo en equipo	+/-		
Apoyo mutuo	+		
Valores compartidos	+/-		
Recompensas comunes	-		

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Elecmag, 2009.

- Compromiso/Energía

En el indicador **compromiso/energía** se describe la perseverancia del ingeniero en I+D para lograr los resultados en sus actividades y la disponibilidad de información sobre las nuevas directrices en Elecmag, los resultados se muestran en la siguiente gráfica:

Gráfica 5.6 Compatibilidad de los índices del indicador Compromiso/Energía en Elecmag con el sistema sociotécnico



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Elecmag, 2009.

La **dedicación** (4.17), por parte de los ingenieros en I+D en sus actividades, indica el compromiso que sienten al poner más esfuerzo para ayudar a sus compañeros nacionales e internacionales para cumplir con los objetivos del corporativo, también en la aprobación de los proveedores de insumos electrónicos y empaques que cumplan con las especificaciones de los mercados internacionales y, cumplir o mejorar las propuestas que el cliente solicita:

He hecho modificaciones para mejorar, hay veces que podemos ver que un inductor esté “sobrado” [en desempeño electrónico] no requiera determinado calibre de alambre, nosotros ya lo ajustamos para reducir costos, siempre y cuando cumpla con los requerimientos de él [cliente]. Lo que pasa es que hay clientes que agarran [solicitan] una pieza de catálogo o están desarrollando un producto y se van con fabricantes de magnéticos y ven su catálogo, “esta pieza puede servir” piden muestras, la prueban y de eso empiezan a comprar la pieza, a veces nosotros entramos como segunda fuente y vemos que esa pieza si le funciona pero para sus aplicaciones “está sobrada” [sobrepasa sus necesidades] y la mía “te voy a dar esta que está barata y siempre te va a funcionar” y le ofrecemos algo no mejor sino más apropiado a sus necesidades, la prueba, le funciona y con un menor costo y de esa manera entramos al mercado (Celis, entrevista, 2009).

En Elecmag la **disponibilidad de información** (3.17) corresponde a los objetivos propuestos y las estrategias necesarias para lograrlos, esta información se deposita en cualquier punto del corporativo, el contenido hace referencia a: la productividad alcanzada en diversos períodos, los retornos de producto, los derechos laborales, la cultura del corporativo y, en el caso de los ingenieros en I+D, información técnica de los productos y sus componentes.

El indicador **compromiso/energía** (cuadro 5.5) hace posible la transferibilidad de las competencias profesionales de los ingenieros en I+D mediante la dedicación del ingeniero para cumplir en el diseño con las especificaciones del cliente y, por su parte, Elecmag cuenta con un sistema informático, manuales y documentos para proveerle al ingeniero de diversos recursos para disponer de información que es complementaria para las actividades en I+D.

Cuadro 5.5 Análisis cualitativo del indicador Compromiso/Energía y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Elecmag

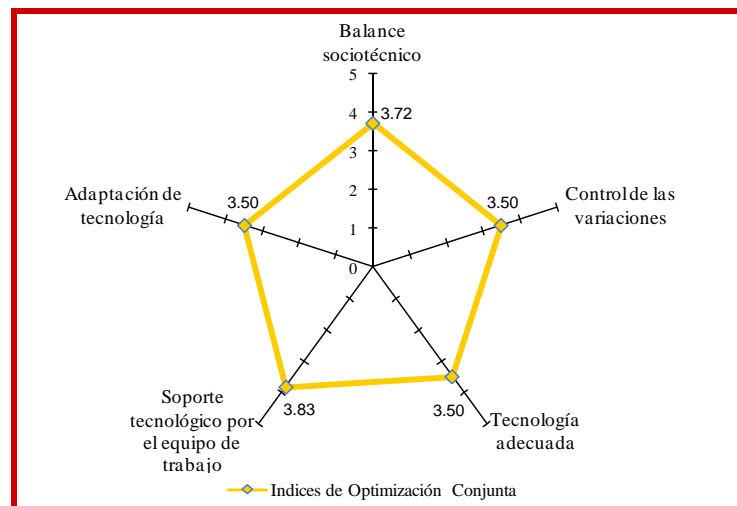
Indices	Transferibilidad de Comp.Prof.	Indicador del sistema sociotécnico	Transferibilidad de Comp.Prof.
Dedicación	+	COMPROMISO/ENERGIA	+
Sistema de recompensas	+/-		
Disponibilidad de información	+		

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Elecmag, 2009.

- Optimización Conjunta

En el indicador **optimización conjunta** se analizan el balance del sistema técnico y social, en él, los ingenieros de Elecmag dan testimonio de una estructura social que fomentan por iniciativa propia, en contraste, la adquisición de la capacidad tecnológica radica en las decisiones de los directivos de Elecmag, los resultados de cada uno de los índices se muestran en la siguiente gráfica:

Gráfica 5.7 Compatibilidad de los índices del indicador Optimización Conjunta en Elecmag con el sistema sociotécnico



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Elecmag, 2009.

En el **balance sociotécnico** (3.72) el ingeniero declara la percepción que tiene Elecmag sobre el equipo de I+D valorando que sus funciones tienen la misma importancia que la capacidad tecnológica. Respecto a este segundo elemento, para la adquisición o implementación de una nueva tecnología son los directivos de Elecmag quienes realizan la toma de decisiones, en algunas ocasiones, los ingenieros porque son el usuario participan con su punto de vista, en este argumento, se favorece la barrera de la fiabilidad en la utilización de la tecnología porque desconoce las posibilidades de utilización, también la resistencia y ambigüedad en el ingeniero en I+D.

Por otro lado, la participación de los ingenieros en I+D en la adquisición de tecnología, puede favorecer para disminuir los costos, los programas de tutorías y el asesoramiento;

también para descontextualizar las competencias profesionales adheridas. En este sentido, una estrategia para facilitar la vinculación de los usuarios con la tecnología es adjudicarle el papel a los ingenieros en I+D el papel de *boundary spanners*, de tal manera que se conforma un equipo de liderazgo de apoyo para el proceso de transferibilidad de competencias profesionales.

De acuerdo con el índice **control de variaciones** (3.50) los ingenieros en I+D tienen total disponibilidad de controlar las variaciones en la fase de diseño, en la elaboración de muestras, en la fase de producción, en las especificaciones de producto, e incluso, en las especificaciones y métodos de prueba en el retorno de producto; bajo estas circunstancias los ingenieros en I+D responden de manera reactiva a las dinámicas condiciones en sus actividades.

Además, en Elecmag los ingenieros en I+D proponen los métodos de prueba en los diseños para cumplir con las especificaciones del cliente, no obstante, el producto que diseñan es un subensamble, se dan algunos casos en donde las características de los demás componentes en donde se integra el producto afectan su comportamiento, entonces el ingeniero se comunica con el cliente para llegar a un acuerdo en las consideraciones de diseño. De modo contrario, en caso de no aceptar las adaptaciones propuestas por el ingeniero, se le demuestra al cliente que las especificaciones que requirió están incorrectas para la tarjeta electrónica en donde va a integrar el subensamble:

hay algunas cosas que nosotros [los ingenieros en I+D] no nos damos cuenta y que el cliente nos informa cuando el ya lo ensambla [el producto] en su *board* [tarjeta de circuito impreso] entonces ellos pueden detectar cierto problema que nosotros no hemos podido ver, como por ejemplo “problemas de ruido entre otros componentes” entonces nosotros tenemos que ponerles un “*shield*” [protección] pero nosotros no lo podemos deducir hasta que ellos lo ensamblan y esos son cosas ligadas a otros componentes que están en su *board*, pero si hay algún problema como de corto [circuito], o el voltaje no es el requerido o tienen *Hi-pot*, etcétera o hay un “arco” [eléctrico] entre el producto y otro componente, entonces ellos [los clientes] nos mandan fotos y cosas [pruebas] así, destruyen la pieza, dependiendo del problema, y nos mandan las fotos (Alcocer, entrevista, 2009).

Esta interacción para el control de las variaciones facilita la transferibilidad en el presente y el futuro, ya que el equipo en I+D adquiere una visión holística de los problemas que pueden darse en el producto, como resultado, diversifica y amplía las posibilidades de la transferibilidad de las competencias profesionales.

El **soporte tecnológico por el equipo de trabajo** (3.83) ni inhibe ni fomenta el trabajo en equipo, en el caso de que el equipo en I+D tenga alguna duda sobre la tecnología que va a utilizar, tiene la completa libertad y confianza de consultar con sus compañeros en Elecmag, además, cuentan con un departamento de mantenimiento de tecnología, el departamento de control y calidad, el respaldo de algunos proveedores e Internet para dar una respuesta sobre el comportamiento inesperado de la tecnología.

El último índice, **adaptación de tecnología** (3.50), el equipo en I+D argumenta que de acuerdo con las propuestas en tecnología, de algunos ingenieros, se realiza el estudio de costo/beneficio y es el fundador de Elecmag y el jefe del departamento de I+D deciden el curso de las acciones referentes a la tecnología: *si [se han presentado propuestas para mejorar o incrementar la tecnología], tenemos un ingeniero que está en Alemania que trabaja con nosotros, es parte de la compañía o los que están en China, hay veces cuando alguien encuentra alguna nueva herramienta lo comenta conmigo, sobre todo porque tiene un costo y el dueño tiene que pagar, si se acepta; que puede ser hardware o software (Soberano, entrevista, 2009).*

Otro es el caso de que se reciba la orden de compra de algún cliente de grandes volúmenes de producción, entonces se compra la tecnología sin ninguna dificultad, la adquisición y adaptación de tecnologías se limita a las necesidades de producción: *Si, [se adquiere tecnología] claro, si entra un proyecto nuevo, que necesitas algo nuevo para adquirir para poder llevar a cabo ese proyecto, es seguro si es seguro que se va a fabricar el producto acá [en el corporativo], si ya tienes órdenes [de producción](Zapata, entrevista, 2009).*

De acuerdo con lo enunciado en el indicador **optimización conjunta** se evalúa cualitativamente como facilitador de la transferibilidad de las competencias profesionales (cuadro 5.7), sin embargo se deben implementar estrategias en los índices para la apropiación y adaptación de la tecnología, ya que la participación del ingeniero en ellos es mínima o restringida, algunas estrategias favorecedoras para lo anterior serían los programas de vigilancia tecnológica, la vinculación con los proveedores y los cursos de capacitación sobre la misma.

Cuadro 5.6 Análisis cualitativo del indicador Optimización Conjunta y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Elecmag

Indices	Transferibilidad de Comp.Prof.	Indicador del sistema sociotécnico	Transferibilidad de Comp.Prof.
Balance sociotécnico	+	OPTIMIZACION CONJUNTA	+
Control de las variaciones	+		
Apropiación de tecnología	+/-		
Soporte tecnológico por el equipo de trabajo	+		
Adaptación de tecnología	+/-		

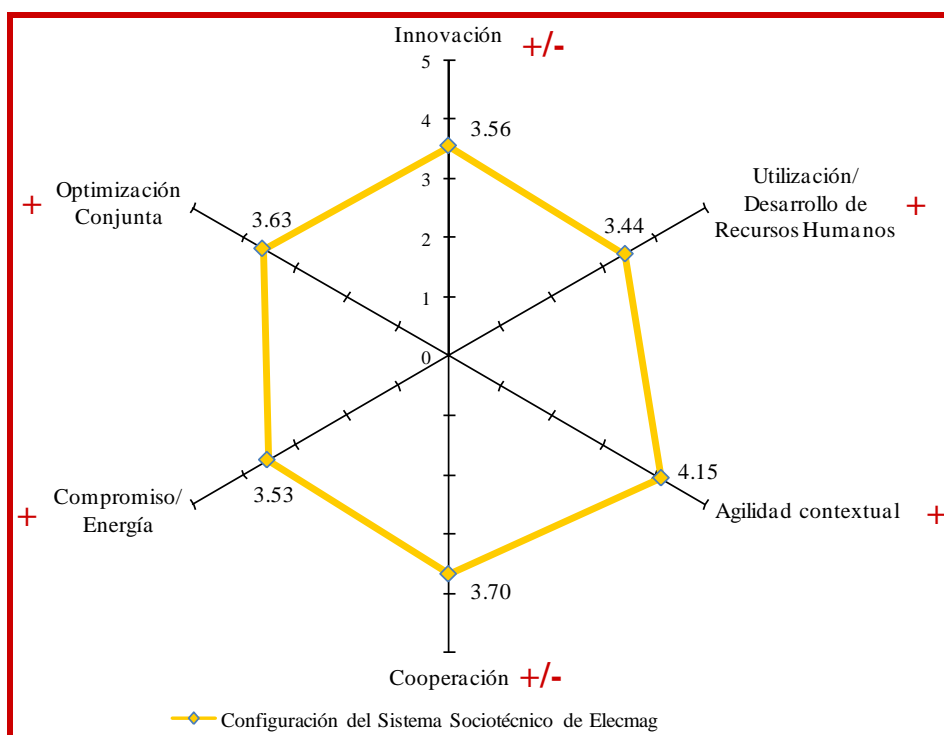
Fuente: Elaboración propia. Datos de: Elecmag, 2009.

Las posibilidades para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en el sistema sociotécnico del centro de I+D en Elecmag indica que: el sistema social, en el que participan los ingenieros en I+D y otros departamentos, fomenta la colaboración intrafirma, la confianza en los ingenieros en I+D, la capacidad de absorción, y la intensidad y densidad de comunicación efectiva; los resultados señalados eliminan las barreras de ambigüedad, compromiso, pérdida de exclusividad de competencias profesionales, y las asimetrías en el lenguaje y cultura organizacional.

De esta manera los ingenieros han desarrollado valores que no son legitimados en Elecmag pero si permean en diferentes departamentos y niveles jerárquicos, además, estas aportaciones coyunturales no se incluyen en el sistema de reconocimientos y recompensas en Elecmag. En este sentido, se podrían añadir parámetros diferentes a los productivos, que reconozcan la valía social de la transferibilidad de las competencias profesionales en sus actividades y, por ende, motiven al ingeniero a continuar con este proceso para consolidar el futuro de Elecmag en el mercado.

Por otra parte, los resultados de la transferibilidad de las competencias profesionales del ingeniero en I+D se limitan mediante la estructura organizacional y el control y centralización en la toma de decisiones de los directivos, que se conforma por el núcleo familiar del fundador y otros directivos de confianza, entonces, la participación y colaboración en una gobernanza compartida en Elecmag no se despliegan por la carga multifuncional, especificidad y contemporaneidad de las competencias profesionales. A continuación se presenta la configuración del sistema sociotécnico en I+D en Elecmag:

Gráfica 5.5 Configuración del sistema sociotécnico en I+D en Elecmag e indicadores que favorecen la transferibilidad de competencias profesionales



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Elecmag, 2009.

En el contenido de este apartado se describió el sistema sociotécnico de la I+D en Elecmag, en donde el sistema social creado por los ingenieros en I+D que facilitan y colaboran con los otros departamentos vinculados, hacen posible la transferibilidad de las competencias profesionales, por lo tanto, en el siguiente apartado se presentan sus niveles de desempeño de las competencias profesionales y los resultados de la transferibilidad en Elecmag.

5.3.2 Matriz de competencias profesionales de los ingenieros en I+D en Elecmag: los ingenieros en I+D, la pieza central de la transferibilidad

En este apartado se presenta la matriz de competencias profesionales de los ingenieros que trabajan en I+D en Elecmag que se integra por: las competencias profesionales de los ingenieros que transfiere en la I+D en Elecmag, el nivel en que las detentan y se complementa con el testimonio de los ingenieros, al final se incluye en una sola matriz las cuatro clasificaciones de las competencias profesionales.

- Competencias técnicas

Las competencias técnicas de los ingenieros de Elecmag se encuentran en niveles altos porque el ingeniero en I+D es una figura central para cada uno de los departamentos, el ingeniero tiene una perspectiva holística del conocimiento del producto y del mercado, en otras palabras, el ingeniero complementa el conocimiento científico con la información del cliente y proveedores, como se observa en el cuadro 5.7.

Cuadro 5.7 Resultados de la transferibilidad y los niveles de las competencias técnicas en los ingenieros en I+D en Elecmag

COMPETENCIAS TECNICAS DE LOS INGENIEROS EN I+D EN ELECMAG									
Clasificación	Competencias profesionales	Niveles				Resultados de la Transferibilidad			
		A	B	C	D	I	E	S	C
Competencias técnicas	Conocimiento de la industria y el mercado	X				I	E		C
	Profundidad en el conocimiento de los productos	X				I	E		C
	Pensamiento conceptual	X				I	E		C
	Búsqueda de información	X				I	E	S	C

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Elecmag, 2009.

En el centro de diseño de Elecmag los ingenieros transfieren la competencia técnica **conocimiento de la industria y el mercado** en diversas fases de la producción como la elaboración de la lista de materiales, la lista de proveedores, el alta en el sistema informático de la empresa, la elaboración de la muestra, la realización de las pruebas mecánicas y eléctricas; por lo que tienen un rango amplio de oportunidades para internalizar la información sobre el sector electrónico de Elecmag:

Esta empresa se dedica a hacer componentes magnéticos ya sea inductores, transformadores, filtros de línea, sensores de corriente, el campo es amplio o sea los clientes es amplia...los clientes pueden ser cualquier empresa electrónica...[Elecmag] tiene empresas de renombre sus clientes son GE[General Electric], Landis+Gyr,¹³⁰ Welch Allyn¹³¹ que es una empresa que hace equipo médico, entonces nosotros [Elecmag] les proveemos el [producto], lo que se conecta normalmente a los equipos...hay varios proyectos pues...entre ellos son los clientes que tienen [Elecmag]...ahorita [ahora] ya se ha incursionado en otro tipo de campo como son los moldes, inyector de plásticos...(Cervantes, entrevista, 2009).

¹³⁰ Líder mundial en medición inteligente, las soluciones de gestión de la energía y servicios relacionados.

¹³¹ Empresa líder en la manufactura de equipo de diagnóstico médico, equipo y productos en los límites de la innovación para la salud para los hospitales.

La **profundidad en el conocimiento de los productos** transferible por el ingeniero en I+D impacta en la cotidianeidad de sus múltiples funciones como la factibilidad de intercambiar materiales, la eliminación de los procesos, la aprobación de proveedores, e incluso, las aprobaciones que le requieren las subsidiarias a su cargo, en este acuerdo, el ingeniero es una figura central para que transfiera sus competencias profesionales para el desarrollo del proceso o producto: *En un principio se hacen muestras, en las muestras se verifican si hay cosas que no considera el cliente, se les notifica, aparte se les pide especificaciones que no tengan incluidos en sus “prints”[diagramas] y de ahí se decide desarrollar para luego tener una respuesta de ellos, si ellos detectan un problema y te dicen “lo que quiero que me cambies para que cumpla” entonces se hacen ciertos cambios mínimos (Herbert, entrevista, 2009).*

El equipo en I+D en Elecmag con su **pensamiento conceptual** internaliza y externaliza las vinculaciones entre elementos que no son obvias para los otros compañeros, en situaciones que no se han presentado en algún otro diseño:

en algunos casos es cuando ellos [los clientes] mas o menos te dicen qué es lo que quieren, más no tienen nada, no te dan “yo espero un producto que haga esto”, pero no te dan dimensiones mecánicas ¡ni nada!, tu tienes que desarrollarlas al 100 por ciento casi. Ellos [los clientes] en ese punto no tienen nada [diagrama, lista de materiales, parámetros eléctricos], nada más te dicen que va a soportar 400 amperes [amperios, unidad para la medición de corriente] o algo así, pero no te dicen, “quiero que tenga media pulgada de tamaño”, te dicen “quiero que haga esto, que funcione a éstas condiciones [eléctricas, electrónicas, mecánicas] y quiero el precio y todo” (Alcocer, entrevista, 2009).

Este testimonio recopila la construcción del diseño por el ingeniero en I+D que le demanda la **búsqueda de información** aunque se limita a la vinculada con la línea de producto que diseña: los catálogos de los materiales y proveedores, en algunas ocasiones, el ingeniero consulta revistas especializadas, trabajos de investigación, y libros:

Buscamos en Internet en cuanto a componentes, los proveedores, algún material, un núcleo específico de cierto proveedor y nunca lo hemos usado, hay que buscarlo o a veces en los catálogos que tenemos acá, a veces la publicación es dos años atrasado, entonces hay que buscar en Internet, a veces te mencionan un material que no se muestra en el catálogo, empezamos a checarlo, a veces sobre un *test* [prueba] que te piden o que cumpla con cierto UL¹³² o estándar de DBE¹³³ hay que buscarlo (Alcocer, entrevista, 2009).

¹³² *Underwriters Laboratories Inc.* Es una organización independiente con más de un siglo de experiencia en la evaluación de la seguridad de productos, entre las que se encuentra la certificación de productos con base en Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y Normas Mexicanas (NMX).

Las competencias técnicas que transfiere el ingeniero de Elecmag han impactado en el desarrollo económico, organizacional y estructural, además de establecer en diversos puntos geográficos subsidiarias de manufactura y oficinas de representativas de venta, por lo tanto, el siguiente paso, es realizar un análisis a futuro sobre la situación de Elecmag y la diversidad de competencias profesionales que necesita para conducirla a un liderazgo prospectivo.

- Competencias metodológicas

En Elecmag se subrayan las competencias profesionales en la elaboración de diseños que cumplan con las normas nacionales e internacionales, por lo que el ingeniero debe de mantener un aprendizaje continuo, realizar procesos cognitivos complejos, análisis lógicos y la selección de herramientas adecuadas para la resolución de problemas, en paralelo, en cada etapa del proceso debe de mantener los estándares de calidad requeridos, como dan cuenta, en sus testimonios. En el siguiente cuadro se presenta la matriz grupal de las competencias metodológicas:

Cuadro 5.8 Resultados de la transferibilidad y los niveles de las competencias metodológicas en los ingenieros en I+D en Elecmag

COMPETENCIAS METODOLOGICAS DE LOS INGENIEROS EN I+D EN ELECMAG									
Clasificación	Competencias profesionales	Niveles				Resultados de la Transferibilidad			
		A	B	C	D	I	E	S	C
Competencias metodológicas	Orientación a los resultados	X				I	E		
	Orientación al cliente interno y externo	X				I	E	S	
	Metodología para la calidad	X				I	E	S	C
	Resolución de problemas comerciales	X				I	E		C
	Innovación del conocimiento	X				I	E		C
	Aprendizaje continuo	X				I	E	S	C
	Habilidad analítica	X				I	E		C
	Conocimiento inteligente	X				I	E		C
	Herramientas al servicio del negocio		X			I	E		C
	Adaptabilidad al cambio	X				I	E		C

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Elecmag, 2009.

La **orientación a los resultados** en el ingeniero en I+D de Elecmag resulta en la elaboración de un programa de trabajo a través de una gobernanza compartida con el jefe del departamento, esto es, en Elecmag aplican la estrategia de modelo de negocio en la que el plan

¹³³ El disolvente debe combinar un excelente poder de solvencia y un elevado nivel de seguridad tanto en el entorno de trabajo como para el medioambiente.

de trabajo ya tiene trazados los objetivos y los resultados que se esperan logren los ingenieros en I+D, que en etapas previas, se revisan, modifican y evalúan con el jefe del centro: *Se obtiene el proyecto, se hacen juntas para ver qué directrices se van a tomar, qué acciones se van a hacer y qué parte le corresponde a cada persona, todo es a través de juntas, correos (Ascorra, entrevista, 2009).*

En el caso de Elecmag, los ingenieros en I+D tienen una **orientación al cliente interno y externo**, en el primer caso, su principal punto de atención son los requerimientos del ingeniero de ventas nacionales o internacionales: *ahorita [ahora], por ejemplo, yo con el que trabajo es el ingeniero de ventas de Europa, el está en Italia, y realmente los clientes italianos, alemanes o de la región de Europa, pues tienen sus proveedores igual y pues allá la vida es mucho más cara y muchas veces entramos como segunda fuente [opción] pero desarrollar el producto mucho más barato y mejor, les quitamos el negocio a esa gente [europeos] (Celis, entrevista, 2009).*

En el segundo caso, el cliente de los ingenieros en I+D en Elecmag son los ingenieros de los otros departamentos; asimismo, las subsidiarias que les tienen asignado para aprobar las desviaciones de la producción, y en algunas ocasiones, interactúan con los clientes que les solicitan algún diseño o proveedores: *lo que sí me pasa constantemente es que por ejemplo estoy haciendo algo que ya me pidió el [ingeniero] de ventas y también me pide algo el jefe [del departamento], entonces también me pide algo ¡otra más!, entonces son tres a cuatro personas que me piden cosas, trato de sacarlas lo más pronto posible ¡casi el mismo día! (Herbert, entrevista, 2009).*

Con el testimonio anterior se recopila que el equipo en I+D está dispuesto a realizar la transferibilidad de sus competencias profesionales en las consultas de sus compañeros, no obstante, tiene una jerarquía sobre las prioridades de cada uno, por lo que convendría elaborar, mediante la combinación de competencias profesionales, un sistema de consulta para los otros ingenieros y, de esta manera, los ingenieros en I+D se enfocan en la transferibilidad de sus competencias profesionales en un problema específico.

La transferibilidad de la **metodología de la calidad** impacta en los controles internos en cada una de las fases de diseño y producción, por lo tanto, los ingenieros en I+D de Elecmag son los responsables de definir las pruebas mecánicas y eléctricas preliminares de un producto, entonces, antes de introducir la orden de producción en el sistema, se corroboran los métodos de prueba por el departamento de manufactura y el departamento de muestras. También para la entrada de los materiales y en el producto final Elecmag tiene un departamento de control y calidad para supervisar que los parámetros propuestos por el centro de diseño se cumplan: *mi relación con ellos [los ingenieros en I+D] es la documentación interna, ellos pasan los primeros puntos básicos del producto, o sea materiales, especificación a controlar a seguir, que son requerimientos que vienen del diseño y yo [ingeniero] lo completo con la parte de manufactura y los controles de calidad necesarios para que se entregue un producto de calidad (Zapata, entrevista, 2009).*

Otro testimonio sobre la **metodología de la calidad** en Elecmag señala que: *se hacen muchas pruebas de confiabilidad, por ejemplo, se hacen pruebas en los adhesivos, por ejemplo, de temperatura, de vibración, de humedad, de choques térmicos, dependiendo del producto se le hacen una serie de pruebas que garanticen su calidad, su confiabilidad, la vida del producto en largo plazo, hay mediciones que se hacen del funcionamiento eléctrico... hay mediciones de calentamiento, eficiencia (Soberano, entrevista, 2009).*

Para la **resolución de los problemas comerciales** el ingeniero en I+D realiza la transferibilidad de sus competencias técnicas y metodológicas con el objetivo de conseguir la satisfacción del cliente y la resolución de los problemas de insatisfacción del cliente: *¿Cómo se repara [soluciona]? Se da una acción correctiva [solución] al cliente, el cliente la revisa, ve si cubre todos los puntos posibles para poder ser efectiva [en el producto que solicitó], se regresa una retroalimentación del cliente, si el cliente cree que está completa o hace sus comentarios, en dado caso que crea que no está completa, y se implementa en nuestra documentación interna o en nuestros controles internos y se va revisando periódicamente para ver si fue efectiva [solución] (Zapata, entrevista, 2009).*

La transferibilidad de la **innovación del conocimiento** en Elecmag resulta en la improvisación, la experimentación, la creatividad y la colaboración entre los departamentos y el equipo de I+D, en la mayoría de las ocasiones, es el cliente que requiere una nueva propuesta y el ingeniero es responsable de cumplir con los requerimientos, en algunas ocasiones, son los ingenieros en I+D que con la transferibilidad de sus competencias profesionales específicas promueven cambios innovadores, y por ende, que repercuten en la competitividad mediante el costo sin demeritar en la calidad:

Pues como estamos en competencia siempre con muchas otras empresas, siempre tenemos que estar mejorando algo: el proceso, los materiales, el funcionamiento eléctrico; este sería un ejemplo, normalmente estos productos se hacen con cobre, nuestros productos usan cobre y nosotros hemos desarrollado nuestros productos que hacen lo mismo nada más que en vez de usar cobre se usa [material A], entonces el [material A] tiene ciertas propiedades que lo hacen peor que el cobre pero nosotros hemos logrado usar el [otro material] para sustituir el cobre, pero el [material A] cuesta la mitad de precio que el cobre, entonces eso nos ha hecho ganar muchos negocios, porque nosotros ofrecemos al cliente un producto que está hecho de [material A] mientras que nuestros competidores lo ofrecen con cobre y nuestro precio es evidentemente mucho más bajo entonces ... pero nuestros competidores no saben que lo estamos haciendo con [material A], ese es algo que hemos mejorado y lo mantenemos como un secreto porque incluso ni a nuestros clientes le decimos que estamos usando [material A] es nuestra ventaja competitiva, es una de las muchas ventajas competitivas (Soberano, entrevista, 2009).

La internalización del **aprendizaje continuo** que los ingenieros en I+D obtienen a través de un plan de capacitación sobre: la cultura organizacional de Elecmag, los cursos de inglés, los cursos en instituciones educativas o con consultores sobre las teorías de la línea de producto que trabajan y sobre filosofías administrativas. Asimismo, de forma aleatoria, implementan la movilidad interna en determinados períodos para que el ingeniero interiorice la conciencia organizacional y el impacto de sus funciones:

me contrataron como ingeniero de diseño, después me pasaron a producción ensamblando piezas... “El que vende pasteles tiene que saber hacer pasteles”, entonces estuve en el proceso de producción, a veces diseñas y ni sabes si va a ser manufacturable, yo creo que es lo importante, después estuve en el departamento de compras igual “el que vende pasteles tiene que saber hacer pasteles y cuánto vale” fueron como cinco meses, y este año regresé al departamento de ingeniería (Cervantes, entrevista, 2009).

Como resultado, la **habilidad analítica** para la resolución de problemas es específica de esta industria y es difícil que estas competencias contextualizadas puedan ser transferibles en otra industria, excepto que sea del mismo ramo, de igual forma, también para Elecmag es una

limitante sobre la diversidad de mercados que puede abarcar en el sector electrónico, que es un mercado con una alta celeridad. En este sentido la transferibilidad intrafirma local e internacional se restringe dentro de los parámetros que requieren en la actualidad y especificidad de los clientes.

El **conocimiento inteligente** en el centro de I+D se transfiere en distintos niveles jerárquicos, además con la información sobre las funciones que desempeñan los demás departamentos, la transferibilidad añade valor en las etapas con las que se vinculan cada uno de ellos, como resultado se obtiene la introducción de los diseños en diversos mercados internacionales y un servicio dispuesto a responderle con prontitud al cliente: *unos se llamaban [cliente] y quedaron maravillados porque desde que pidieron las piezas creo que a los dos días ya las tenían en su lugar[ya las habían recibido], la pieza que iba en sus aparatos quedaron maravillados por la pronta respuesta que se les dio y la calidad (Alcocer, entrevista, 2009).*

En el centro de Elecmag, para la transferibilidad de **utilización de las herramientas al servicio del negocio** el ingeniero detenta un nivel menor porque no desarrolla nuevas herramientas, a través de diversos testimonios se señala que la tecnología en Elecmag se adquiere o se elaboran propuestas para su adquisición. Por otro lado, los ingenieros en I+D para realizar la I+D utilizan sistemas computacionales, Intranet, Internet y las herramientas para el diseño de los componentes electrónicos:

La computadora en un 80 por ciento, los equipos de prueba, los osciloscopios, analizadores de redes, LCR para checar inductancia, resistencia, multímetros. Estas herramientas son actualizadas, de punta. El tipo de software Windows y los programas que ellos manejamos en Falco (Ascorra, entrevista, 2009). *Autocad, Corel Draw, FSN [Elecmag Stock Number, programa interno], ERP, Tool Crit Manager [programa interno], los medidores de inducción (LCR), “hi-poteras”, Surtest [programa de prueba].* Algunas herramientas son actualizadas y otras no tanto, o sea tenemos de todo, de acuerdo a lo que se necesita (Aguilar, entrevista, 2009).

Por último la **adaptabilidad al cambio**, es una constante en las actividades diarias del ingeniero en I+D, de esta manera, la transferibilidad de sus competencias profesionales se contextualiza con los sucesos inesperados en el centro u otros departamentos en los que la responsabilidad de la solución de algún producto recae en el:

Haces bilis [enojo]...jajaja...pues ya tienes todo, ya hiciste todo ese show [diseño] y pasa mucho que ya tienes todo listo y el cliente te dice “estoy cambiando esto...” y a veces por ese sencillo cambio que debe de haber tienes que cambiar mucho porque “no se puede hacer así...no entra el enrollado...hay que cambiar otras cosas” y es un show [problema] porque puedes empezar de cero muchas veces... ¡uay! Y tienes que cambiar con el cliente o poner algo parecido porque no se puede hacer, a veces, como ellos quieren...cuando si se puede no hay problema, lo haces, pero cuando implica muchos cambios hasta ellos mismos dicen “¡ah! Está bien déjalo así” Pero tu tienes que demostrarles el porqué (Alcocer, entrevista, 2009).

En resumen la transferibilidad de las competencias metodológicas del equipo en I+D han impactado en: la satisfacción del cliente, las innovaciones en componentes y el diseño; que son flexibles de acuerdo con las especificaciones de calidad y precio; por consiguiente, Elecmag cuenta con un equipo de I+D que puede solucionar las variaciones en el diseño.

- Competencias participativas

Las competencias participativas (cuadro 5.9) en Elecmag se observa que el equipo de I+D las detenta en los más altos niveles de desempeño que le otorgan empoderamiento y credibilidad técnica en los niveles jerárquicos que le consultan; asimismo, los ingenieros en I+D se integran a colaborar para la solución de algún problema en el proceso de la elaboración de prototipos o de manufactura como se detalla en este apartado.

Cuadro 5.9 Resultados de la transferibilidad y los niveles de las competencias participativas en los ingenieros en I+D en Elecmag

COMPETENCIAS PARTICIPATIVAS DE LOS INGENIEROS EN I+D EN ELECMAG									
Clasificación	Competencias profesionales	Niveles				Resultados de la Transferibilidad			
		A	B	C	D	I	E	S	C
Competencias participativas	Trabajo en equipo centrado en objetivos	X				I	E	S	C
	Colaboración	X				I	E	S	C
	Competencias de los profesionales del conocimiento	X				I	E	S	C
	Comunicación para compartir conocimientos	X				I	E	S	C
	Liderazgo	X				I	E	S	
	Empoderamiento	X				I	E	S	
	Credibilidad técnica	X				I	E	S	
	Capacidad de planificación y de organización	X				I	E	S	C
	Presentación de soluciones comerciales	X				I	E	S	C

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Elecmag, 2009.

En Elecmag el **trabajo en equipo centrado en objetivos** en los ingenieros en I+D, se refiere a la comunicación que sostienen para que les transfieran las competencias profesionales que necesitan para: el diseño de un producto que, en algunas ocasiones, ha sido elaborado uno similar por otro ingeniero, la realización de algunas pruebas eléctricas o mecánicas, entre otras actividades:

Nosotros lo hacemos [comunicación] de forma personal, como aquí hay mucha variedad de productos a veces tu has desarrollado o tienes más experiencia en determinado tipo de producto y cuando un ingeniero le llega un requerimiento de algo similar a lo que tu hiciste entonces llega a consultar, y le explico las experiencias, los problemas que hubo, cómo debe de hacer esto o lo que no debe de hacer, es la forma en como nos comunicamos (Zapata, entrevista, 2009).

En el segundo equipo de **trabajo centrado en objetivos** esta conformado por el ingeniero en I+D y los ingenieros de ventas. Estos últimos tienen contacto con el cliente, le informan sobre el avance de la elaboración de sus muestras, le solicitan más información, le consulta sobre los proveedores y recibe la retroalimentación del cliente sobre una orden de producción o cambios en el diseño:

Nuestro único objetivo es darle soporte a ventas tanto como se pueda, digamos que nuestros objetivos se ven fijados en las metas de ventas, cada año la compañía, desde que se fundó, ha vendido más que el año pasado, siempre, en ese sentido el trabajo de ingeniería se ve reflejado en que la compañía es más grande pero el departamento no es más grande, son más o menos las mismas personas, entonces no tenemos objetivos como departamento, digamos es dar soporte a ventas (Soberano, entrevista, 2009).

La transferibilidad de las **competencias de los profesionales del conocimiento** impactan en que los ingenieros en I+D proveen de información a otros departamentos de ingeniería, con los pares internacionales o con las subsidiarias que le corresponda aprobar los cambios de producción: *con el área de muestras, con el área de aseguramiento de calidad, a veces también la de producción, el de ventas, es mejor decir con los departamentos con que casi no interactúo es compras, muy pocas veces, pero si quiere un requerimiento me lo dice ya. Lo fuerte es muestras y aseguramiento de calidad y producción con ellos estoy ahorita [ahora] (Herbert, entrevista, 2009).*

Debido al papel central de los ingenieros en I+D son reconocidos como promotores de una actitud abierta en relación con la **comunicación para compartir conocimientos**, con esta competencia coordina, comunica y controla la transferibilidad de sus competencias profesionales en Elecmag. Los ingenieros en I+D también fortalecen la intensidad y densidad de los canales de comunicación, de tal manera, que eliminan las ambigüedades de sus compañeros para la solución de los problemas en equipo:

para poder desarrollar un producto, necesitas mucha experiencia, necesitas saber cómo funciona eléctricamente, saber qué materiales se utilizan, saber cuánto cuestan, un poco de logística, dónde se compran, cómo se traen, un poco de impuestos porque depende del producto si escoges un material puedes pagar más impuestos, o sea tienes que saber muchas cosas... cómo se prueba, cómo lo usa el cliente, cómo se ensambla, cómo se controla el proceso, cómo se controla la calidad, etcétera tienes que saber muchas cosas, alguien que sabe desarrollar un producto, es alguien que tienen mucha experiencia, ... Esa experiencia te la da el estar trabajando en esto ¡años! Formar un ingeniero de diseño, alguien que es capaz de desarrollar un producto, que es mejor, que compite con todas las empresas de todo el mundo, que es mejor que esas empresas porque es más barato, más eficiente y más confiable, etcétera. Requiere mucha experiencia, entonces los ingenieros que entran en el departamento de diseño normalmente permanecen en el departamento muchos años para que ganen toda esa experiencia y tengan contacto con los proveedores, con los clientes, con el proceso de manufactura, entonces la gente del departamento es gente que lleva muchos años y normalmente cuando contratamos a alguien es para que se quede mucho tiempo porque va necesitar mucha experiencia para poder hacer un producto (Soberano, entrevista, 2009).

En contraste, la disponibilidad del equipo de I+D para compartir la información se limita a las especificaciones de los productos, proveedores, pruebas eléctricas, equipos de prueba y otros documentos con relación a los tópicos de Elecmag con los compañeros que colaboran en la misma línea de producto; en este argumento las competencias profesionales se contextualizan en cada uno de los integrantes del equipo en I+D, no se fomentan competencias comunes y se restringe los resultados de la transferibilidad: *como grupo [de I+D] no intercambiamos la información porque son tantos proyectos, yo no voy a platicar lo de ese proyecto con otro ingeniero que está trabajando en otro proyecto ya que son muchos proyectos que tenemos al mismo tiempo, pero la información que es organizacional para esa sí hacemos reuniones, discutimos sobre cómo estamos funcionando, dan sugerencias* (Soberano, entrevista, 2009).

Los ingenieros en I+D realizan la transferibilidad del **liderazgo** y el **empoderamiento**, de acuerdo con los departamentos con los que colaboran, en los que orientan las actividades para darle solución a los problemas, sin embargo, el líder del equipo de I+D es el jefe del departamento que designa los proyectos en los que cada uno va a trabajar y es quien autoriza los cambios: *hablando del departamento [I+D] todos tenemos las mismas responsabilidades, ejercemos el mismo trabajo y es gente de experiencia que está en el departamento, el que menos tiempo tiene estamos hablando que tiene una antigüedad de alrededor de cinco años. En el organigrama está el gerente de diseño y de ahí nos derivamos, nosotros, somos cinco ingenieros en el mismo estrato organizacional (Celis, entrevista, 2009).*

La transferibilidad de la **credibilidad técnica** se externaliza en la consulta interdepartamental, por parte de la subsidiaria que tienen a su cargo, o el ingeniero de ventas en el extranjero: *Sí mas [relación tengo] con la gente de muestras, porque cuando se desarrolla tienes que respaldar a la gente de muestras y ver que se haga correctamente la muestra y todas las dudas que ellos tienen pues vienen conmigo y yo tengo que resolverlo o decirles cómo lo tienen qué hacer (Celis, entrevista, 2009).*

Por último, la **capacidad de planificación y de organización** en el desempeño de las actividades del ingeniero en I+D en Elecmag es un problema para resolver en su agenda diaria, porque aunque sus funciones están definidas en el centro de diseño contribuye y elabora propuestas o **presentaciones comerciales para solucionar variaciones inesperadas**: *[cambiar los planes]es frustrante eso, porque de hecho ya tienes programado tu día y de repente te salen con otra cosa y “se va al traste” [se deja a un lado] todo lo que ya habías planeado. El tipo de trabajo te acostumbra a dar respuestas a lo urgente, entonces cuando surgen esos casos pues se hace el trabajo, al acabar eso se toma [el trabajo] lo que ya se había pensado (Ascorra, entrevista, 2009).*

En líneas generales, los ingenieros en I+D participan en diferentes equipos intrafirma en los que realizan la transferibilidad de sus competencias profesionales, asimismo, lidera la difusión de información entre los ingenieros vinculados con su línea de producto por lo que se percibe una transferibilidad limitada que responde a objetivos establecidos en el plan de trabajo.

- Competencias sociales

La transferibilidad de las competencias sociales posibilita la construcción de valores como responsabilidad, colaboración, confianza, apoyo sobre los que se basa el sistema sociotécnico de Elecmag para ser consecutivos con los objetivos del plan de trabajo organizacional. En el cuadro 5.10 se presentan, los resultados cualitativos de las competencias sociales:

Cuadro 5.10 Resultados de la transferibilidad y los niveles de las competencias sociales en los ingenieros en I+D en Elecmag

COMPETENCIAS SOCIALES DE LOS INGENIEROS EN I+D EN ELECMAG									
Clasificación	Competencias profesionales	Niveles				Resultados de la Transferibilidad			
		A	B	C	D	I	E	S	C
Competencias sociales	Nivel de compromiso - Disciplina personal - Productividad	X				I	E		C
	Iniciativa	X				I	E		C
	Perseverancia	X				I	E		
	Flexibilidad	X				I	E	S	C
	Responsabilidad personal	X				I	E	S	C
	Apoyo a los compañeros (trabajadores del conocimiento)	X				I	E	S	
	Desarrollo de redes inteligentes		X			I	E	S	C
	Conciencia organizacional	X				I	E		

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Elecmag, 2009.

El **nivel de compromiso – disciplina personal - productividad** de los ingenieros en I+D en Elecmag se dirigen hacia el cumplimiento de los objetivos individuales, por consiguiente, se apoyan en la colaboración intrafirma externando un alto rendimiento en la mayoría de las situaciones y el cumplimiento exitoso de los objetivos comunes: *Si logré todos los objetivos que me impusieron... ¡desde luego! Fui uno de los mejores. Tuve todos los elementos a mi*

disposición, porque ya sabía en lo que estaba trabajando, lo que pasa es que cuando me dijeron “necesito que se esté preparando todo ahorita [ahora]”, ya tenía todo preparado (Aguilar, entrevista, 2009).

A través de la **iniciativa** el equipo de I+D externaliza propuestas innovadoras en el diseño de los componentes, de acuerdo con la filosofía de Elecmag siempre se relacionan con costo y calidad. Esto le da la posibilidad a los ingenieros en I+D de realizar diversas prácticas, a través de la combinación de diversos materiales y pruebas, que mejoran el rendimiento de los diseños, en algunas ocasiones, también el ingeniero en I+D propone tecnologías para el proceso productivo:

Si se ha hecho [la sugerencias de herramientas] y el que más lo hace es [ingeniero] y le sugiere más a lo que es el dueño de la compañía de que: “un equipo hace tales pruebas y mejor y más eficiente en todo lo que hacemos”, y es el que siempre ha dado las sugerencias por equipo, sino, igual el que ahorita [ahora] es el gerente [de diseño] lo hizo igual [sugerencias de herramientas] que no conocía el dueño unos equipos, pero son los que más hacen ese tipo de sugerencias (Alcocer, entrevista, 2009).

La **perseverancia** de los ingenieros en I+D favorece las posibilidades para obtener el diseño en el tiempo y las condiciones requeridos por el cliente, de tal manera, que denotan constancia y emprendimiento continuo ante las situaciones imprevistas en problemas difíciles sin perder la motivación:

El cliente reporta el problema, la forma de atacar es pedir las muestra defectuosas para su análisis para tratar de llegar a una conclusión o una causa raíz del problema. En general se manda a control de calidad, al manager [gerente de control de calidad], las piezas defectuosas, el manager de control de calidad hace juntas con ingeniería de diseño y con aseguramiento de calidad y a veces si el problema está relacionado con la manufactura del producto involucra hasta a industrial [producción], se revisan los antecedentes que el cliente dio como problema se trata de identificar en qué parte del proceso estuvo la causa raíz, si fue diseño, materiales, falta de un control en el proceso para poder definir cuál es el departamento encargado que va a sacar la causa raíz y poder dar una solución y una acción correctiva al problema, esto que te estoy comentando es en forma general, no en cada caso se maneja (Zapata, entrevista, 2009).

En Elecmag la mayoría de los ingenieros en I+D, a través de la **flexibilidad** en la transferibilidad de sus competencias profesionales, proponen una diversa gama de soluciones adaptadas al problema, es decir, los ingenieros en I+D comprenden la postura de los compañeros que se encuentran en otros departamentos, por lo que el ingeniero modifica sus objetivos y acciones para responder a estos cambios: *Si, inicié [en la empresa] con MCAs [productos para los medidores de corriente], me pasaron a muestras, luego me pasaron a manufactura, me regresaron a muestras, ingeniería de producto, manufactura... ahorita [ahora] me pusieron en diseño que era definición de producto, y ahorita [ahora] como se abrió un nuevo departamento y como yo tenía experiencia en lo que es MCAs, me pasaron a ese departamento que es diseño mecánico (Aguilar, entrevista, 2009).*

La **responsabilidad** del equipo de I+D impacta en los diseños, de acuerdo con lo requerido por el cliente, se recopila en el siguiente testimonio: *como yo soy del departamento de diseño, entonces tener el cuidado adecuado para cuando se hace una pieza, aunque el departamento de muestras es el que las hace, pero si yo veo que no le pusieron una cinta [aislante] que es importante que puede causar un corto circuito decirle “oye esa cinta la debe de llevar...” (Herbert, entrevista, 2009).*

Para el **desarrollo de redes inteligentes** en Elecmag los ingenieros en I+D se limitan a integrar a los proveedores, clientes y los ingenieros del corporativo, por otro lado, las relaciones que mantienen con instituciones educativas se limita a los convenios para que los estudiantes de nivel técnico y nivel superior, próximos a egresar, realicen sus residencias profesionales: *de hecho es un convenio abierto, ellos cada año nos mandan uno o dos, salvo que el practicante les resulte muy bueno, lo mantienen un tiempo más [en Elecmag], de hecho hemos contratado [estudiantes] que han estado en prácticas, terminan, se titulan y se quedan. Tenemos vínculos con el Tec [ITM] y la UTM [Universidad Tecnológica Metropolitana] (Moguel y Abadía, entrevista, 2009).*

En contraste, sólo en casos particulares, los ingenieros en I+D, por iniciativa propia, participan para unir las redes de Elecmag con los vínculos que ha adquirido a través de su trayectoria profesional para realizar alguna actividad encomendada: *Si [tengo comunicación con compañeros] más que nada de la maestría igual tenemos tanto requerimientos de ellos o algunas dudas que yo he tenido, o con otros ingenieros de la misma carrera que trabajan con otro campo, a veces los campos llegan a unirse, entonces si es fluida la comunicación...aunque es un ramo un poco diferente la teoría que tenemos nos debe ayudar a resolver esas dudas y si hay esa reciprocidad de información (Soberano, entrevista, 2009).*

En su cultura organizacional, Elecmag no expande la colaboración que puede tener con instituciones educativas como un elemento que puede favorecer la transferibilidad de competencias profesionales. Como resultado, el equipo de I+D trabaja en constancia con el círculo limitado de contactos especializados sobre la información para el diseño de productos que le corresponde, entonces, los ingenieros en I+D no tienen una amplia visión multidisciplinar para la transferibilidad de sus competencias profesionales, no diagnostican necesidades futuras en el sector electrónico, no realizan la vigilancia tecnológica, no cuentan con el asesoramiento de expertos para la elaboración de los proyectos con diversidad de competencias profesionales y su empoderamiento ingenieril esta limitado.

Por último, como resultado de su movilidad interna, el equipo en I+D comprende las repercusiones de su apoyo en consultas o cambios ya sea de producto o proceso Elecmag: [Los ingenieros] que están más familiarizados en unas cosas por eso te van a ver... a ti te piden ayuda...lo que pasa es que estoy en el departamento donde se hacen las primeras piezas ahí mismo está lo que le llaman la preproducción, que cuando se hacen las corridas cortas que son 100-200 piezas con ellos si puedes estar en contacto, con el supervisor de esa línea...además de que los clientes que veo se hacen aquí [México] o en China. En este caso una persona de oficina, igual que nosotros recaba la información y te pregunta [sobre el proceso o producto], yo tengo que aprobar desviaciones [cambios] y solucionarles el problema (Alcocer, entrevista, 2009).

En otras palabras, como resultado de su **conciencia organizacional**, el equipo en I+D demuestra su comprensión de los problemas de fondo, conoce las relaciones intrafirma de sus compañeros, identifica las funciones clave en la estructura interna: [el departamento de I+D] *Esta compuesto por el jefe, cinco ingenieros de producto, tenemos a la par un departamento de muestras que trabajamos directamente con él y estamos ligados con el departamento de ventas que por ahí viene el requerimiento y después de nosotros se va al departamento de producción , pasa por el departamento de aseguramiento de calidad, para ver que la pieza sea segura y ya se liga con el departamento de producción (Cervantes, entrevista, 2009).*

La transferibilidad de las competencias sociales por los ingenieros en I+D hacia el capital humano en Elecmag para el desarrollo de las actividades en I+D son: la perseverancia que tienen los ingenieros para hallar las soluciones requeridas, la flexibilidad para adaptarse a los cambios de especificaciones en el diseño, la responsabilidad en cada parte del proceso que le corresponde y el apoyo informal entre el equipo de trabajo; por lo que estos valores sociales también resultan en valor añadido para la Elecmag.

A la luz de lo anterior, Elecmag cuenta con un capital con un alto desempeño para la transferibilidad de sus competencias profesionales que impacta en: los cumplimientos de las normas internacionales de calidad, la solución de los problemas, la participación con los diferentes departamentos involucrados en cada una de las etapas de producción, la socialización que le facilita la comprensión de las actividades de sus demás compañeros en diferentes niveles ontológicos y el reconocimiento como referente de consulta por la difusión de información que lidera en I+D. En el cuadro 5.11 se presenta la matriz grupal con los niveles de las competencias profesionales de los ingenieros en Elecmag.

Cuadro 5.11 Resultados de la transferibilidad y los niveles de las competencias profesionales en los ingenieros en I+D en Elecmag

COMPETENCIAS PROFESIONALES DE LOS INGENIEROS EN I+D EN ELECMAG									
Clasificación	Competencias profesionales	Niveles				Resultados de la Transferibilidad			
		A	B	C	D	I	E	S	C
Competencias técnicas	Conocimiento de la industria y el mercado	X				I	E		C
	Profundidad en el conocimiento de los productos	X				I	E		C
	Pensamiento conceptual	X				I	E		C
	Búsqueda de información	X				I	E	S	C
Competencias metodológicas	Orientación a los resultados	X				I	E		
	Orientación al cliente interno y externo	X				I	E	S	
	Metodología para la calidad	X				I	E	S	C
	Resolución de problemas comerciales	X				I	E	S	C
	Innovación del conocimiento	X				I	E		C
	Aprendizaje continuo	X				I	E	S	C
	Habilidad analítica	X				I	E		C
	Conocimiento inteligente	X				I	E		C
	Herramientas al servicio del negocio		X			I	E		C
Adaptabilidad al cambio	X				I	E		C	
Competencias participativas	Trabajo en equipo centrado en objetivos	X				I	E	S	C
	Colaboración	X				I	E	S	C
	Competencias de los profesionales del conocimiento	X				I	E	S	C
	Comunicación para compartir conocimientos	X				I	E	S	C
	Liderazgo	X				I	E	S	
	Empoderamiento	X				I	E	S	
	Credibilidad técnica	X				I	E	S	
	Capacidad de planificación y de organización	X				I	E	S	C
Presentación de soluciones comerciales	X				I	E	S	C	
Competencias sociales	Nivel de compromiso - Disciplina personal - Productividad	X				I	E		C
	Iniciativa	X				I	E		C
	Perseverancia	X				I	E		
	Flexibilidad	X				I	E	S	C
	Responsabilidad personal	X				I	E	S	C
	Apoyo a los compañeros (trabajadores del conocimiento)	X				I	E	S	
	Desarrollo de redes inteligentes		X			I	E	S	C
Conciencia organizacional	X				I	E			

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Elecmag, 2009.

En el caso de Elecmag se ha demostrado la realización de la transferibilidad de competencias profesionales por cada uno de los ingeniero que colaboran en ella, y el resultado de este proceso se demuestra con el desarrollo nacional e internacional que se ha basado sobre las competencias técnicas y metodológicas específicas, como resultado el sistema sociotécnico se construye para responder a estas necesidades especializadas en el mercado electrónico, en la actualidad Elecmag es una empresa que ha ganado liderazgo en su participación comercial sustentado por dos factores: costo y calidad.

La I+D de los productos que producen se basa en información provista por el mercado, por lo que la convierte en una empresa seguidora y no una empresa con nuevas propuestas. Por consiguiente, la transferibilidad es exitosa en los límites de la información obtenida, cuenta con un capital ingenieril en I+D central que, a través de un desarrollo diseccionado hacia nuevas propuestas, hace posible el cambio de su postura e inclusive hace posible su estancia futura en un sector caracterizado por la celeridad continua e imprevisible.

En particular, en el caso de los ingenieros en I+D, la multiplicidad de sus funciones, la diversidad de clientes internos nacionales e internacionales, la definición en la estructura organizacional de acuerdo con el producto que diseñan, la contextualización las competencias profesionales, son señaladas como factores que dificultan la transferibilidad de las competencias profesionales y, por ende, la movilidad del ingeniero en I+D hacia otras empresas de la región es difícil debido a su especificidad.

En este sentido es necesario posibilitar y reconocer la centralidad del equipo en I+D a través de mecanismos adecuados de recompensas y reconocimientos que tenga el equilibrio adecuado con la valoración que el ingeniero tiene de sus actividades, para motivarlo a realizar la transferencia de sus competencias profesionales. En este sentido, se le debe otorgar la oportunidad al ingeniero en I+D de participar en decisiones centrales como personal experto para integrar las diferentes perspectivas que posibilitan las respuestas acertadas.

Asimismo, otro elemento restrictivo para la transferibilidad de las competencias profesionales es: la resolución de los problemas actuales; por lo tanto, la perspectiva futura del ingeniero se obstaculiza y la posibilidad de elaborar propuestas prospectivas como detonantes de la competitividad y productividad no forma parte de las funciones de los ingenieros en I+D.

A continuación el segundo caso en el municipio de Mérida que pertenece al sector electrónico, en el que se delinearán las debilidades y fortalezas de cada uno de los elementos del sistema sociotécnico para conocer si es favorable o no para la transferibilidad de las competencias profesionales de los ingenieros en I+D así como los niveles en que las detentan y el impacto de este proceso en Trans-Sur.

5.4 Trans-Sur: tres empresas en una, la fusión exitosa para fortalecer la I+D

En este apartado se integra el segundo caso en el municipio de Mérida. Trans-Sur. En los primeros apartados se presentan los testimonios que señalan como se estableció Trans-Sur y su situación actual como corporativo, en el segundo apartado se señalan las clasificaciones teóricas en las que se enmarcan las actividades de I+D de la empresa. En los dos apartados siguientes se presenta la configuración sociotécnica y la matriz de competencias profesionales, ambos enfocados a señalar los elementos contextuales que apoyan o interfieren para que el individuo realice este proceso, cuáles son los impactos recibidos en ambos y, en particular la matriz contiene las competencias profesionales y los posibles impactos que reflejan cuando el ingeniero realiza su transferibilidad.

5.4.1 Características generales de Trans-Sur

Trans-Sur es el resultado de la fusión de tres empresas, en diversos sectores económicos, que pertenecían a tres empresarios que comenzaron a trabajar en equipo para apoyarse mediante la adopción de las mejores prácticas que realizaban en sus respectivas empresas. Durante una primera etapa dos de ellos se comunicaban las mejores prácticas para sus respectivas compañías; en la segunda etapa deciden invitar al tercer socio pero las compañías se encontraban ubicadas en diferentes lugares y, en la última etapa, deciden cerrar las tres compañías para convertirse en una sola. Para realizar la fusión se terminaron los contratos laborales y compromisos fiscales, se trasladaron en un solo edificio y comenzaron bajo un nuevo registro fiscal y la reestructuración organizacional.

Trans-Sur es una empresa en la que, sus directivos, tienen un promedio de diez años laborando juntos, pero con este nuevo régimen fiscal que rige ElecMag sólo tienen un año, de las empresas que se fusionaron, una maquiladora proviene de capital americano:

Me convertí en un maquilador hace 19 años atrás, más o menos... y después de diez años nosotros tuvimos una reunión sobre lo que cada uno estaba haciendo... y desde ese entonces consideramos unirnos como empresarios y después de una larga conversación él me dijo: “me gustaría que tu vengas a mi compañía y la evalúes y la critiques y yo voy a tu compañía y haré lo mismo” ¡perfecto hagámoslo!... finalmente él me dijo “mira yo no soy un experto financiero, como tú puedes ver pero te prometo que tomaré un curso” y yo le dije “yo no soy bueno en la toma de decisiones en la industria y te prometo ¡que nunca tomaré un curso!”, así que...”¿porque no tu

compañía y mi compañía se ¡unen!? ¿Porque no yo construyo partes para ti y me pagas como una maquiladora y tomas lo que necesites?” el no estaba muy feliz y me dijo “no, no, no vamos al mismo edificio” así que comenzamos a hablarle a este otro amigo y nos dijo “pienso que lo que ustedes dos están haciendo es fantástico ustedes necesitan un tercero y esa es la forma en cómo los voy a ayudar, en la toma de decisiones, inversión, en conseguir inversionistas...todas esas cosas...” y yo pienso que está bien que el tenía razón cuando comenzó a hablar y eso nos tomó otro año y nos reuníamos cada semana...Comencé a operar como parte del consejo de las tres compañías hace un año y medio atrás, pero nosotros aún teníamos las tres plantas que teníamos que visitar, entonces decidimos que no queríamos hacerlo más de esa manera, nosotros terminamos la parte del negocio ¡que no era un negocio para cada compañía! cerró y nosotros volvimos a abrir con nuevos integrantes para diferentes puestos, mantener a la gente que fue leal para nosotros, básicamente nosotros invertimos todo lo que tenemos en la nueva compañía, pero construir el nombre nos tomó un año, así que las cosas desde ese entonces soy el director general de esta compañía (Díaz, entrevista, 2009).

En tiempos actuales Trans-Sur opera con capital mexicano en su totalidad,¹³⁴ sus actividades se dirigen al diseño y manufactura de una amplia variedad de productos que pueden dividirse: en primer lugar, en componentes y módulos electrónicos utilizados como convertidores de potencia, medidores de energía, redes y telecomunicaciones; en segundo lugar los productos terminados dedicados al manejo del agua como servidores automáticos de agua, flotadores eléctricos y válvulas de plástico:

Nosotros no somos maquiladora, ¿Qué fue una maquiladora? Qué lo que fue una maquiladora, es una compañía regular con un permiso IMMEX¹³⁵, pero con el saber cómo y el conocimiento sobre cómo operar una maquiladora. Por eso es mucho más justo decir que nosotros somos un capital 100 por ciento mexicano y hemos sido capaces de aprender como administrar una compañía y lo que es sorpresivo para ellos [los clientes] es que no hay capitales extranjeros invertidos en esta compañía...

-Si [responde el Dr. Morgan]

¡Aún no! Por lo menos no hay capitales extranjeros para esto [la inversión] aún en la compañía (Díaz, entrevista, 2009).

La nueva ubicación de Trans-Sur se encuentra en el municipio de Mérida, en ella se realizan todas las actividades centrales por lo que no cuenta con ninguna subsidiaria. La distribución de sus productos para el manejo del agua es hacia diferentes partes de la

¹³⁴ A reserva de que algunos integrantes de la compañía mencionaron la participación de capital americano en un mínimo porcentaje, que está en las máquinas que se dejaron para los procesos productivos por los accionistas americanos de la maquiladora.

¹³⁵ A finales del año 2006, la Secretaría de Economía (SE) instrumentó el Programa de la Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación (IMMEX), con el cual las unidades económicas que cumplen con los requisitos para aprovechar las prerrogativas que ofrece, obtienen autorización para elaborar, transformar o reparar bienes importados temporalmente con el propósito de realizar una exportación posterior o destinarlos al mercado nacional.

República Mexicana como: Cancún, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz, Puebla, León, Querétaro y San Luis Potosí: *En plásticos es [el mercado] nacional, parte de exportación que se va más a Centroamérica, y la parte de electrónicos en su mayoría es al extranjero [Estados Unidos] (Contreras, entrevista, 2009).*

Y por otra parte, tiene clientes internacionales para los productos del manejo del agua y los componentes electrónicos como: Estados Unidos, Guatemala, el Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, República Dominicana y Puerto Rico; y durante el 2009 se estableció en Trans-Sur la siguiente misión: *dar a conocer los productos que tenemos a través de las fronteras de otros países, parte de la misión de este año es entrar a tres nuevos mercados, se cumplió un 90 por ciento porque ya entramos al mercado de Colombia y estamos por entrar al mercado de Chile y bueno se va a quedar uno pendiente (Salazar y Bretón, entrevista, 2009).*

Actualmente Trans-Sur cuenta con 20 empleados administrativos y 75 operadores, estos últimos varían en número dependiendo de las órdenes de producción, en general todos los empleados tienen el año y medio de antigüedad, y por último su estructura organizacional es básica: *primero es el director general, de ahí se integra comercialización, Producción y los Administrativos, de éste último se encuentran los departamentos de recursos humanos, compras, crédito y cobranza, contabilidad; por otra parte del departamento de producción se divide en capacitación, ingeniería y producción; y por último, de comercialización se encuentran ventas y mercadotecnia (Contreras, entrevista, 2009).*

5.4.2 La I+D de Trans-Sur

En el centro de I+D de Trans-Sur laboran cinco ingenieros electrónicos, algunos cuentan con estudios de maestría o han participado en concursos internacionales con presentaciones de proyectos académicos. Todos los ingenieros son de nacionalidad mexicana y la antigüedad es variable ya que se entrevistaron ingenieros desde uno a diez años de antigüedad.¹³⁶

¹³⁶ Algunos empleados toman como referencia para enunciar su antigüedad laboral desde que comenzaron a trabajar en cualquiera de las otras tres empresas que formaron parte de la fusión.

De acuerdo con las teorías de la globalización propuestas Trans-Sur no forma parte de ninguna ni la tipología de dispersión geográfica, ya que las actividades de I+D residen en el mismo corporativo en Mérida, incluso, no tiene un centro establecido como I+D ya que las actividades se encuentran dispersas entre las actividades del grupo de ingenieros que dividen sus actividades destinadas a los procesos productivos y destinadas a la I+D: *Lo que tenemos nosotros no es un laboratorio per se sino como laboratorio utilizamos el sistema de producción que tenemos, utilizamos desgraciadamente en un 80 por ciento el prueba y error esa es la forma mexicana, desgraciadamente (de metas), es la forma en que nosotros tenemos que aplicar nuestros conocimientos y si tenemos un sistema de I+D, ya un poquito más especializado en el cual que es el 20 por ciento (Díaz, entrevista, 2009).*

Los ingenieros de Trans-Sur realizan las actividades de I+D que se enmarcan en la clasificación de I+D incremental (pequeña “I” y gran “D”) de Roussel, Saad y Ericsson (1991) por la aplicación inteligente del conocimiento existente, ya que consigue pequeños avances en tecnología basados en conocimiento científico e ingenieril (*know how*) establecido previamente, en otras palabras, en la mayoría de las ocasiones el cliente les proporciona un diagrama con las especificaciones del producto entonces el ingeniero realiza las adaptaciones pertinentes.

Por otra parte los ingenieros en I+D han realizado innovaciones por inventiva propia, o sea, producen diversos productos para el ahorro y manejo del agua; esta iniciativa se recopila desde años anteriores con el primer producto diseñado que ofrecieron al mercado. Los ingenieros se motivaron para abrirse nuevas oportunidades de trabajo y propusieron el diseño de un transformador en base a las características de la región yucateca, después el diseño se posicionó en el mercado regional y en la actualidad es distribuido en el mercado nacional:

surgió la idea [de innovar] de que pues las computadoras estaban en auge, cada familia necesitaba una computadora y todos necesitaban un regulador, entonces surgió la idea de “vamos a hacer un regulador de voltaje¹³⁷” el componente principal del regulador de voltaje es un transformador y el

¹³⁷ Es también llamado estabilizador de voltaje o acondicionador de voltaje, es un equipo eléctrico que acepta una tensión de voltaje variable a la entrada, dentro de un parámetro predeterminado y mantiene a la salida una tensión constante (regulada). Los reguladores de voltaje son de dos tipos los más comunes: son de uso domestico o industrial. Los primeros son utilizados en su mayoría para proteger equipo de computadoras, televisiones, electrodomésticos, etcétera. Los segundos protegen instalaciones eléctricas completas, aparatos o equipo eléctrico sofisticado, fabricas, entre otros.

transformador nosotros teníamos la experiencia en hacerlo, entonces diseñamos un transformador que se adapte a lo que son sobretodo los problemas comunes en Yucatán que es alta y baja de voltaje, y así salió el regulador de voltaje (Domínguez, entrevista, 2009).

También la clasificación de investigación precompetitiva básica de Pearce (1999) delinea las actividades de I+D de Trans-Sur, ya que los ingenieros colaboran con la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), el CONACYT y con asesores externos con fines comerciales específicos. En esta fase temprana del programa de investigación, la articulación de la colaboración y la adquisición de tecnología tienen una mayor contribución, ya que desde los primeros diseños se cuenta con una información que puede utilizarse para diseños posteriores.

Después de esta fase de colaboración con las universidades, la investigación aplicada tiene como objetivo principal apoyar en la creación de posibilidades de comercialización de los productos obtenidos en la fase anterior, como se indica: *estamos vinculados con las universidades y al CONACYT mismo, pero como la electrónica no está vista como algo que importe tanto como puede ser el desarrollo de la agricultura, el desarrollo de los textiles, el desarrollo de los alimentos o inclusive de los plásticos, entonces hemos tenido que entrar al mercado e ir combinando diferentes situaciones* (Díaz, entrevista, 2009).

5.5 Trans-Sur: el sistema social que favorece la transferibilidad

Este apartado se construye a través de los testimonios de los ingenieros en I+D sobre la posibilidad para la transferibilidad de sus competencias profesionales y las barreras que se presentan en el sistema sociotécnico de Trans-Sur. A partir de este punto se deriva el primer apartado en donde cada uno de los indicadores e índices señalan su proximidad con los enunciados sociotécnicos en las gráficas y se señalan, a través de una evaluación cualitativa, las posibilidades que ofrece para que los ingenieros en I+D realicen la transferibilidad.

En segundo lugar, se presenta la matriz grupal de las competencias profesionales que integra los niveles de desempeño en que las detentan los ingenieros en I+D y los resultados que se obtienen en Trans-Sur para continuar con la misión de añadir mercados nacionales e internacionales.

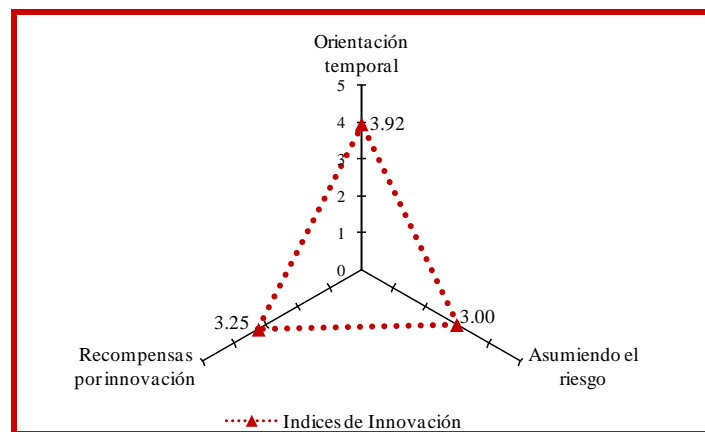
5.5.1 Sistema sociotécnico de Trans-Sur: un desequilibrio favorable para la transferibilidad de competencias profesionales

El sistema sociotécnico de Trans-Sur delinea un desbalance entre el sistema social y técnico debido a las restricciones financieras, sin embargo, impulsa a los ingenieros en I+D para que realicen la transferibilidad de competencias profesionales para que obtener resultados múltiples en elementos de ambos sistemas.

- Innovación

En el primer indicador el equipo de ingenieros en I+D se fortalece para dar soluciones en los dos mercados hacia los que dirige su producción y en la elaboración de proyectos en colaboración con las universidades. Además en Elecmag se apoya para asumir riesgos que motivan a los ingenieros en I+D para participar, por último, se apuntan las observaciones sobre el sistema de recompensas que aún se elabora en Trans-Sur, los resultados se observan en la siguiente gráfica:

Gráfica 5.9 Compatibilidad de los índices del indicador Innovación en Trans-Sur con el sistema sociotécnico



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Trans-Sur, 2009.

La **orientación temporal** (3.92) responde a la disponibilidad de los ingenieros en I+D por resolver los problemas actuales en los diseños, además, aún se encuentran trasladando y adaptando la tecnología en la nueva localización planta, que en el tiempo del trabajo de campo de esta investigación aún era reciente. En este índice, en Trans-Sur la orientación al cliente en el equipo de I+D se divide porque, por una parte, los ingenieros en I+D se enfocan en responder a las necesidades actuales del cliente del mercado electrónico aunque, por otra parte,

incursionan en proyectos innovadores que mezclan los sistemas hidráulicos y eléctricos como nuevas propuestas para el mercado.

El índice **asumiendo el riesgo** (3.0) los ingenieros en I+D, de acuerdo con la experiencia adquirida, implementan decisiones, con el apoyo del equipo de I+D, con una posibilidad de pérdida dentro de los límites que le corresponden en sus actividades de diseño. En el equipo se tiene una actitud proactiva a olvidar los errores del pasado y enfocarse a hacer las cosas de una mejor manera en situaciones futuras:

Si, me sentí un poco mal porque el modelo era bastante fácil, pero era la primera vez que trabajaba con epóxico¹³⁸, ya había leído las especificaciones del cliente, los primeros pasos si resultaron bien, pero al momento de trabajar con el epóxico ahí fallé completamente, después el cliente a través de fotografías mandó las imperfecciones, y tuve que volver a hacerlo, pero mi jefe sabe que estoy empezando y la segunda vez ¡ya salió perfecto! (Magaña, entrevista, 2009).

Además, como se indica, los ingenieros en I+D comprenden que aún están en una etapa de formación, por lo que se apoyan en las soluciones que presentan, ya sea de éxito o fracaso para que continúen con la transferibilidad de sus competencias profesionales. Para concluir una estrategia favorable para documentar estos errores son: las lecciones aprendidas, de tal manera, que se cuenta con una base de datos a disposición de los ingenieros en I+D s de Trans-Sur para disminuir la posibilidad de error en los procesos y la ambigüedad para la transferibilidad de sus competencias profesionales.

Los **sistemas de recompensas** (3.75), **recompensas por innovación** (3.25) y **recompensas comunes** (3.75) se aplican a través del sistema jerárquico aunque, debido al tamaño de la empresa, los cambios de niveles no se dan y no se les califica a los ingenieros las competencias profesionales. De acuerdo con la nueva reestructuración aún los ingenieros de ingreso reciente no han recibido una evaluación de sus actividades, pero reciben retroalimentación por parte del equipo de I+D de acuerdo con los resultados que obtienen en sus actividades, por otro lado, con la reestructuración está en elaboración un sistema de recompensas:

¹³⁸ Las resinas epoxi son excelentes aislantes eléctricos y se usan en muchos componentes, para proteger de cortocircuitos, polvo, humedad, etcétera, en específico en generación eléctrica encapsulan o recubren generadores, transformadores, y aisladores, para protegerlos.

Fíjate que no hemos llegado, no estamos haciendo una evaluación a ese nivel [ingeniería], todavía estamos consolidando la parte que tienen que ver con la mano de obra directa, que ahí si estamos terminando nuestro sistema, se les capacita [a los ingenieros] e incluye un examen para ver qué tanto comprendió o no para saber qué hay que afinar. Para el ingeniero es un campo de conocimiento muy amplio que tiene que tener esa parte y no hay mucha dinámica de cambios en los puestos (Quintal, entrevista, 2009).

Las **recompensas por innovación** (3.25) y las **recompensas comunes** (3.75) son una opción para monitorear como se percibe el desempeño de los ingenieros en I+D. En Trans-Sur se comienzan a dar en algunos casos y en términos productivos, ambos tipos de recompensas son importantes para fomentar la transferibilidad de competencias profesionales en las actividades futuras.

En el caso de Trans-Sur es necesario elaborar un sistema de reconocimientos y recompensas para el desempeño de los ingenieros en I+D, que han comenzado su participación en: proyectos de innovación, cursos de manufactura, adaptaciones de tecnología, consolidación de la estructura de la organización y la presencia de la empresa del mercado, que son aportaciones invaluableles que deben de integrarse en un imprescindible programa para el equipo.

Otra observación que se pudiera considerar, es elaborar el programa de las actividades de los ingenieros en I+D en gobernanza compartida junto con el director general de la empresa, que también es el líder del equipo de I+D, para integrar una visión holística de sus aportaciones en el sistema sociotécnico, que conducen a través de los objetivos integrados a los ingenieros en I+D al cumplimiento de los mismos; y también podría utilizarse el plan de trabajo como complemento para evaluar a los ingenieros en I+D de acuerdo con sus aportaciones.

También es necesario apuntar una estrategia para la retención de los ingenieros en I+D expertos, porque, de acuerdo con la perspectiva del director general, considera que los ingenieros en I+D por naturaleza tendrán la necesidad de mejorar en su desarrollo profesional y económico, por lo que es una buena opción esta estrategia para que no se lleven consigo las competencias profesionales que detentan y se consolide un capital humano base en Trans-Sur, como se indica:

Ellos tienen que tomar exámenes de cursos que toman, van impactando directamente en el bolsillo, también en el puesto y en el avance, pero también tenemos una política de puertas abiertas, nosotros hemos entendido que hay ingenieros que llegan a un nivel o ciclo de su vida en el cual ya llegaron a donde debieron haber llegado, y en muchas ocasiones ponen sus propias plantas, hacen sus propios pininos [proyectos], a veces regresan [a el corporativo] entonces tenemos políticas muy sensibles es ese sentido. Nosotros [los directivos] tenemos que evaluar muy de cerca sus aptitudes, sus habilidades y por eso cuando va subiendo, va subiendo en lo que a el le van acomodando también (Díaz, entrevista, 2009).

En términos generales en Trans-Sur la perspectiva de los directivos le facilita al equipo en I+D en la transferibilidad de sus funciones para resolver problemas presentes y futuros (cuadro 5.12), además motivan a los ingenieros en I+D a asumir riesgos “controlados” y, en caso de fallar, el equipo lo apoya para que continúe motivado. Por último, no se tiene un sistema de reconocimientos y recompensas, en particular para este equipo, por lo que es necesario elaborar uno en el que el ingeniero perciba la valoración de la transferibilidad de sus competencias profesionales y le provea de un desarrollo profesional y personal en Trans-Sur.

Cuadro 5.12 Análisis cualitativo del indicador Innovación y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Trans-Sur

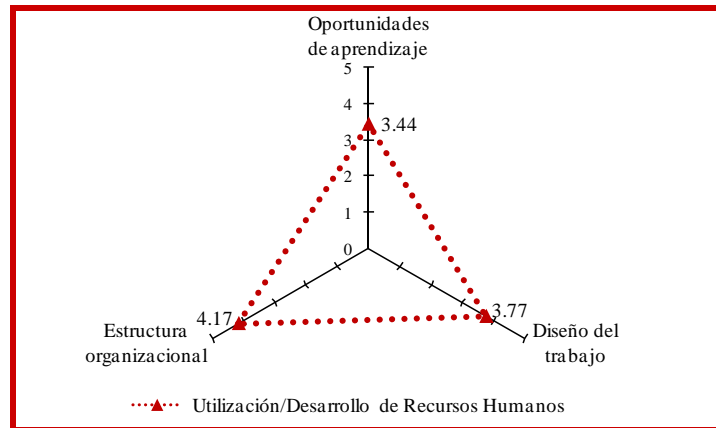
Indices	Transferibilidad de Comp.Prof.	Indicador del sistema sociotécnico	Transferibilidad de Comp.Prof.
Orientación temporal	+	INNOVACION	+
Asumiendo el riesgo	+		
Recompensas por innovación	-		

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Trans-Sur, 2009.

- Utilización/Desarrollo de Recursos Humanos

En este indicador se recopilan las facilidades que se le otorga al ingeniero de I+D mediante la estructura organizacional, el diseño del trabajo y las oportunidades de aprendizaje (gráfica 5.10) para: adquirir, desarrollar y realizar la transferibilidad de nuevas competencias profesionales.

Gráfica 5.10 Compatibilidad de los índices del indicador Utilización/Desarrollo de Recursos Humanos en Trans-Sur con el sistema sociotécnico



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Trans-Sur, 2009.

En este índice se recopilan algunas de las **oportunidades de aprendizaje** (3.44) para que los ingenieros en I+D internalicen nuevas competencias profesionales es a través de: las interacciones semanales con los clientes, los cursos, la elaboración de propuestas innovadoras, las certificaciones de los clientes, la adaptación de tecnología y, en algunas ocasiones, tienen interacciones con personal académico, en general se les anima a aprender tanto como ellos puedan acerca de los aspectos de Trans-Sur.

Nosotros tenemos un programa de capacitación, tenemos muy amplia la manga [flexibles] para lo que ellos [el equipo de I+D] quieran tomar por su lado y con apoyo por parte de nosotros [Trans-Sur], pero no los obligamos a que tomen ciertos cursos ni nada porque creemos que cuando tu vas dictándole a un ingeniero la forma en como debe de tomar su capacitación, sus cursos, lo que estás haciendo es que lo vas encasillando [especializando] y lo vas cerrando hacia una forma de pensar y eso es el primer motivo para que deje de haber innovación, cuando la personas deja de pensar porque le das los elementos para resolver problemas de alguna manera coartas esa innovación, suena un poco contradictorio pero lo que tú tratas de hacer es darle la capacitación a través de herramientas que lo ayuden a pensar y no de formas para pensar (Díaz, entrevista, 2009).

En este argumento los ingenieros en I+D, de acuerdo con la capacidad financiera de Trans-Sur, cuentan con diversas posibilidades intrafirma o externas para interiorizar nuevas competencias profesionales o desarrollar las que adquirieron en su formación profesional.

En el índice **diseño del trabajo** (3.77) de Trans-Sur se les requiere a los ingenieros en I+D competencias profesionales que pueden ser aprendidas en corto tiempo, no se intercambian sus funciones y se les demanda capacitar al personal que va a elaborar el producto que ellos diseñan, para la transferibilidad de sus competencias profesionales como se indica: *también he dado cursos informales de capacitación que es durante el proceso de prototipo se hace la capacitación del personal que va a dedicarse al modelo (Lutz, entrevista, 2009).*

Este diseño del trabajo le permite a los ingenieros en I+D la movilidad y flexibilidad intrafirma, que hacen posible la transferibilidad en las diversas interacciones que tiene los ingenieros en I+D en sus funciones, además el equipo colabora en la elaboración de los objetivos o metas que tiene que cumplir, incluso, se les permite improvisar en las adaptaciones del proceso para cumplir con los compromisos adquiridos de producción: *cada semana nos reunimos [el equipo de I+D] vemos los pros [a favor] y los contras [lo que se opone] y plasmarlos en un programa para poder irnos hacia adelante y tratamos igual de ver en qué estamos fallando, en cuál se está atorando el proceso, tratamos de verlo igual (Bates, entrevista, 2009).*

La **estructura organizacional** (4.17) presenta un promedio de niveles administrativos básicos, la descripción de sus funciones no les restringe a los ingenieros en I+D involucrarse en otras actividades para la transferibilidad de sus competencias profesionales, los límites entre departamentos rara vez interfieren en la solución de problemas por lo que esta percepción de los ingenieros en I+D concuerdan con la postura del directivo: *Siempre se habla de que debemos de estar coordinados todos [departamentos], desde que un departamento esté aislado, empiezan a haber las fallas y esa no es una cuestión que se dé de inmediato, porque llega un momento en el que el departamento no se entera, tienen que entrar dentro de ese círculo [de trabajo]. En las juntas debe de haber un representante por lo menos de de cada departamento, que mínimo es una vez a la semana (Díaz, entrevista, 2009).*

En este sentido, la estructura organizacional no es una barrera para al transferibilidad de las competencias profesionales, ya que, los ingenieros en I+D tienen interiorizado la valía de la comunicación, la transmisión de información y el trabajo en equipo para lograr los objetivos que han sido impresos en el plan de trabajo semanal.

Cabe destacar que el **utilización/desarrollo de los recursos humanos** en Trans-Sur facilita las posibilidades de transferibilidad de competencias profesionales de acuerdo con las limitaciones financieras de Trans-Sur y las necesidades de los ingenieros (cuadro 5.13); también la estructura organizacional y el diseño de trabajo otorgan una flexibilidad en el desempeño de sus funciones que motiva a los ingenieros en I+D para contribuir en diversos departamentos.

Cuadro 5.13 Análisis cualitativo del indicador Utilización/Desarrollo de Recursos Humanos y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Trans-Sur

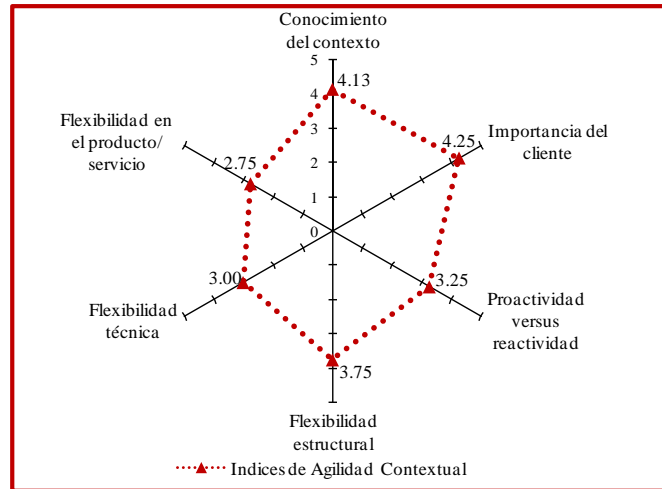
Indices	Transferibilidad de Comp.Prof.	Indicador del sistema sociotécnico	Transferibilidad de Comp.Prof.
Oportunidades de aprendizaje	+	UTILIZACION/DESARROLLO DE RECURSOS HUMANOS	+
Diseño del trabajo	+		
Estructura organizacional	+		

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Trans-Sur, 2009.

- Agilidad Contextual

La **agilidad contextual** (gráfica 5.11) señala la flexibilidad y celeridad, que tiene Trans-Sur para responder a las solicitudes de los clientes en tiempos presentes y futuros. En este sentido, Trans-Sur, a través de la continua interacción con el cliente, adquiere una perspectiva más objetiva sobre el contexto electrónico en el que se encuentra.

Gráfica 5.11 Compatibilidad de los índices del indicador Agilidad Contextual de I+D en Trans-Sur con el sistema sociotécnico



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Trans-Sur, 2009.

Los ingenieros en I+D tienen un **conocimiento del contexto** (4.13) con el que internalizan información sobre las empresas que compiten en el mismo mercado, los clientes y, de manera parcial, sobre los avances tecnológicos en el sector electrónico que se integra Trans-Sur. En particular, sobre la información que tienen de sus competidores, en este sentido, algunos ingenieros en I+D señalaron a Elecmag porque coinciden en la elaboración y diseño de los componentes electrónicos, pero difieren en la elaboración de los productos para el ahorro de agua y los volúmenes de producción que manejan, como se menciona:

Estoy manejando a los clientes de RAF TAPTRONICS... le hace los componentes a UNYSON [equipo de logística], GE, Sparton Corporation [equipo médico y militar]. ¿Competencia? todas las que elaboran componentes electromagnéticos, Coiltronics [componentes electrónicos], JW Miller [componentes electrónicos]. Hacemos la manufactura para componentes de aviación, puede ser cualquier tipo de componente magnético, desde un inductor que es solo el enrollado, hay transformadores de diversos tipos, de diferentes aplicaciones, toroidales, de grado militar (Lutz, entrevista, 2009).

Los ingenieros en I+D, a través del conocimiento que tiene del contexto, realizan la transferibilidad de sus competencias profesionales en dirección a los objetivos de producción o de los proyectos, con base en las reuniones constantes y periódicas que tiene el equipo de I+D interdepartamentales y con sus clientes. Como resultado de lo anterior, los ingenieros en I+D adquieren una perspectiva holística del contexto en el que se encuentran, una estrategia que ha apoyado al equipo de I+D para este resultado es la participación en proyectos de investigación que le amplían la perspectiva de los nuevos requerimientos en el mercado para elaborar sus propuestas.

La **importancia del cliente** (4.25) fomenta la transferibilidad de competencias profesionales por la interacción directa que tiene el ingeniero con el cliente dos veces por semana, en las cuales, se discute todo lo relacionado con las etapas de producción en Trans-Sur desde: el diseño, los materiales, las especificaciones, los procesos y los parámetros de calidad que comprometen la elaboración del producto, de esta manera, si el ingeniero tiene alguna duda puede solicitar una reunión extraordinaria para cumplir en su totalidad con las especificaciones: *[cuando tengo dudas] normalmente consulto a mi jefe [de ingeniería], si el no tiene la respuesta con [Ing. Quintal] o sino [Ing. Rivadeneira], asimismo hay algunos problemas que se pueden resolver directamente con el cliente, para lo cual tenemos un enlace directo vía Skype¹³⁹, cada martes y jueves (Lutz, entrevista, 2009).*

La **proactividad versus reactividad** (3.25) se divide en dos valoraciones, en la primera, el equipo en I+D ha participado en algunas propuestas innovadoras que lo motivan a tener una prospectiva de los cambios de mercado; en la segunda, los ingenieros en I+D tienen las funciones de manufactura en la que se presentan diversos problemas a los que tiene que dar una respuesta inmediata para no detener el proceso productivo. Con estos señalamientos es posible una transferibilidad en determinado intervalo de tiempo y con posibilidades de responder en prospectiva.

¹³⁹ Es un programa que le permite al usuario hacer llamadas a otros usuarios en Internet, otras características son mensajería instantánea, transferencia de archive y videoconferencias.

La **flexibilidad estructural** (3.75) en el caso de Trans-Sur se denota una estructura en construcción y al mismo tiempo definida, la flexibilidad se percibe en la movilidad que tiene el equipo de I+D en las colaboraciones interdepartamentales para los logros de los objetivos: *área de producción, mantenimiento, almacén, control de calidad porque yo tengo qué entregarle una carpeta [documentación] para que el [ingeniero] sepa lo que producción le va a entregar y sepa si lo que le va a entregar está dentro de lo que el cliente quiere (Magaña, entrevista, 2009).*

La siguiente flexibilidad en las **capacidades tecnológicas** (3.0) se restringe a la disponibilidad sociotécnica con la que se cuenta en la línea de manufactura, por consiguiente, se tiene que elaborar una planeación anticipada, no obstante, los ingenieros en I+D tienen el apoyo interno para la adaptación de las herramientas, es decir, la tecnología se cambia de una forma ligera con las modificaciones pertinentes en la estructura: *este es un modelo del cual yo me encargué, tuve que montar la máquina, como son cinco piezas que se van a enrollar al mismo tiempo, tenía qué ver, de que los cinco se enrollen bien, de que no se reviente el alambre, de que se consuma lo menos posible (Magaña, entrevista, 2009).*

La **flexibilidad en el producto/servicio** (2.75) se ha señalado que en Trans-Sur se tienen diferentes líneas de producción para: los productos que ya tienen posicionados en el mercado dirigidos al manejo del agua, la elaboración de las órdenes de producción de los componentes electrónicos y los nuevos productos con aprobaciones financieras pendientes para su producción; entonces, si se facilita la transferibilidad por la diversidad de competencias profesionales que se requieren para cada producto.

La evaluación cualitativa de la **agilidad contextual** (cuadro 5.14), en términos generales, se denota una preocupación en Trans-Sur por resolver los problemas que el cliente solicita, tienen una postura flexible para ajustar los cambios requeridos tecnológica y estructuralmente; además, por la elaboración de los proyectos los ingenieros en I+D externan una actitud proactiva a los cambios en el mercado de los electrónicos, como resultado se hace posible la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D.

Cuadro 5.14 Análisis cualitativo del indicador Agilidad Contextual y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Trans-Sur

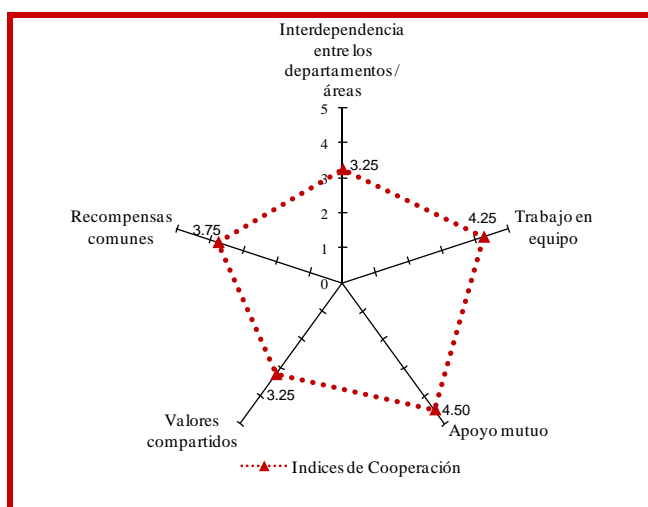
Indices	Transferibilidad de Comp.Prof.	Indicador del sistema sociotécnico	Transferibilidad de Comp.Prof.
Conocimiento del contexto	+	AGILIDAD CONTEXTUAL	+
Importancia del cliente	+		
Proactividad versus reactividad	+		
Flexibilidad estructural	+		
Flexibilidad técnica	+		
Flexibilidad en el producto/servicio	+		

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Trans-Sur, 2009.

- Cooperación

Los resultados del cuarto indicador **cooperación** representa el trabajo en equipo y el apoyo de los ingenieros de I+D para cumplir con los convenios de producciones nacionales e internacionales, como resultado se fomentan los valores que resultan en una cultura organizacional que fomenta la transferibilidad de las competencias profesionales, los resultados se muestran en la siguiente gráfica:

Gráfica 5.12 Compatibilidad de los índices del indicador Cooperación en Trans-Sur con el sistema sociotécnico



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Trans-Sur, 2009.

La **interdependencia entre los departamentos/áreas** (3.25) indica que los ingenieros en I+D TRABAJAN en conjunto para la transferibilidad de sus competencias profesionales en la solución de los problemas relacionados con los cambios estructurales y tecnológicos, por lo que se da un esfuerzo por complementarse pero aún hay mucho por resolver:

[Los departamentos] todos los días tienen que tener comunicación, cuando visites la fábrica, vas a ver que ingeniería, calidad, todos sus escritorios están frente a las líneas de producción, no están excluidos en aires acondicionados [referencia a la distancia física], están al mismo nivel que los trabajadores. Esto cambia cuando llegas al nivel ejecutivo de la dirección de operaciones, en donde el trabajo es un poquito más de escritorio, aunque tienen que ver con la planta, pero los que son ingeniería de procesos, control de calidad, todos están en planta [piso de producción] (Díaz, entrevista, 2009).

Este testimonio indica que para eliminar las barreras de comunicación entre los ingenieros en I+D y los trabajadores operativos, se dispuso como estrategia que todos los ingenieros compartieran el mismo espacio de trabajo, sin embargo, también se debe señalar la importancia de contar con un espacio en el que los empleados laboren en condiciones ambientales confortables y no bajo las altas temperaturas de la región.

En particular el equipo de I+D, como equipo de liderazgo, se relaciona con todos los departamentos sería necesario proponer estrategias como: equipos multifuncionales o mayor interacción cara a cara, para fomentar el apoyo interdepartamental y que se integren a la sinergia de las actividades productivas y diseño de nuevos productos en Trans-Sur.

El **trabajo en equipo** (4.25) y el **apoyo mutuo** (4.50) indican la actitud de los ingenieros para supervisar el desempeño correcto entre los integrantes del equipo para cumplir con el plan semanal de trabajo elaborado, asimismo indican que se ayudan y participan en los proyectos de los otros integrantes de I+D allende sus funciones habituales:

Si comparto [conocimiento], ahora tengo más contacto con [Ing. Lutz] que es el que acaba de entrar, a través de pláticas informales. Me mandan datos de la empresa, mi jefe directo me manda cosas, información del cliente, partes técnicas, de hecho cuando me toca trabajar con epóxicos, que son materiales químicos que hay que mezclarlos, tengo que buscar por Internet, para que tenga idea de cómo se trabaja (Magaña, entrevista, 2009).

Otras estrategias que fomentan esta disponibilidad de colaboración en el equipo de I+D son la lluvia de ideas, la interacción prolongada, las competencias generales, las interacciones cara a cara y las movilidades internas; apuntan al equipo de ingenieros como el equipo de liderazgo para realizar nuevas propuestas y desarrollar las que se solicitan.

Estas continuas colaboraciones fomentan una cohesión mediante los **valores compartidos** (3.25), sin embargo aún en el discurso de los directivos se subrayan: la visión de calidad y ganancias a nivel de empresa; por su parte, los ingenieros en I+D con más antigüedad y liderazgo transfieren los valores en los integrantes de nuevo ingreso, como en el siguiente testimonio sobre colaboración intrafirma:

Si [aportan sugerencias], todo el tiempo, es parte de su tarea, incluso en cada producto tienen una meta de productividad que alcanzar y eso lo comparte producción con ingeniería porque producción sabe de organizar sus líneas, su personal, herramientas, hacer un balanceo pero tiene un límite en cuanto técnicas o herramientas un poco más... digamos que tal vez nunca la había tenido y el ingeniero sabe que existe entonces se tienen que acercar y estar monitoreándose, si algo no está alcanzando la meta de productividad, si se puede hacer algo o alguna herramienta nueva, eso lo hacen todos los días, es parte del trabajo (Quintal, entrevista, 2009).

Para que en Trans-Sur se tengan valores comunes, la dirección tiene que infundir valores sociales que cohesionen e integren a los ingenieros de nuevo ingreso, departamentos y jerarquías para que se identifiquen con los objetivos de Trans-Sur. Una estrategia favorable sería que el equipo de ingenieros en I+D sean los *boundary spanners* de Trans-Sur para: integrar todas las partes y crear una cultura organizacional común para incrementar las posibilidades de transferibilidad en todos los niveles. Las valoraciones cualitativas del indicador se presentan a continuación:

Cuadro 5.15 Análisis cualitativo del indicador Cooperación y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Trans-Sur

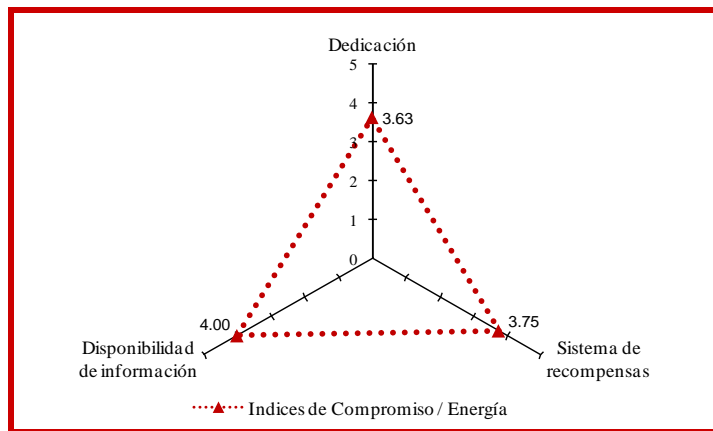
Indices	Transferibilidad de Comp.Prof.	Indicador del sistema sociotécnico	Transferibilidad de Comp.Prof.
Interdependencia entre los departamentos/áreas	+	COOPERACION	+
Trabajo en equipo	+		
Apoyo mutuo	+		
Valores compartidos	+/-		
Recompensas comunes	-		

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Trans-Sur, 2009.

- Compromiso/Energía

El indicador **compromiso/energía** (gráfica 5.13) es todo el esfuerzo que los ingenieros en I+D dirigen para alcanzar resultados positivos en sus funciones individuales y grupales, también se integra por la información que pone Trans-Sur a su disposición para coadyuvarlo en este proceso.

Gráfica 5.13 Compatibilidad de los índices del indicador Compromiso/Energía en Trans-Sur con el sistema sociotécnico



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Trans-Sur, 2009.

La **dedicación** (3.63) indica la responsabilidad en los diferentes niveles ontológicos de Trans-Sur para alcanzar los buenos resultados a través de la transferibilidad de sus competencias profesionales, en particular, el equipo de I+D tiene que elaborar una serie de estrategias que le faciliten el logro de sus objetivos de manera continua y también se señala que los ingenieros están dispuestos a poner más esfuerzo que el mínimo para cumplirlos con éxito: *Si podemos sugerirle al cliente, siempre estamos coordinados, el cliente da la pauta de cómo debe de quedar y nosotros [los ingenieros en I+D] debemos de seguir la línea, que no la variemos. Si ponemos la calidad pero operativa de que la pieza quede tal cual debe (Gamboa, entrevista, 2009).*

La **disponibilidad de información** (4.0) en Trans-Sur es sobre: la situación de la empresa, los clientes, las especificaciones eléctricas y mecánicas, los procesos productivos, componentes químicos, normas internacionales, entre otros, que es compartida con los ingenieros ya que es primordial que la internalicen para la resolución de los problemas:

Nos pasamos la información por correo, en juntas igual y también por escrito, de hecho hay un sistema que manejamos que cada departamento tiene una carpeta del modelo por decir de este modelo yo tengo una carpeta color amarilla, que es en el caso de calidad, en el caso de producción es una carpeta verde, en el caso de ingeniería para sus archivos es una carpeta azul y así se van clasificando, cada departamento tiene una copia del modelo para que tu conozcas cómo evoluciona. Esa es la manera que tenemos para comunicarnos (Gamboa, entrevista, 2009).

En este testimonio, la información que se difunde en Trans-Sur es específica sobre los productos, clientes o componentes para la elaboración de los diseños electrónicos o los productos para el manejo del agua, de esta manera le provee de directrices a los ingenieros en I+D para que realicen la transferibilidad de sus competencias profesionales; una última acotación es que su principal fuente de información es la que le proporciona el cliente en las reuniones constantes y periódicas.

De esta forma, el indicador **compromiso/energía** (cuadro 5.16) facilita la transferibilidad de competencias profesionales que, a su vez, se refleja sus impactos en la elaboración de propuestas innovadoras para conseguir apoyos financieros gubernamentales y para cumplir con las órdenes de producción en tiempo y forma; en este sentido, los sistemas de información de Trans-Sur dan soporte para ambas actividades.

Cuadro 5.16 Análisis cualitativo del indicador Compromiso/Energía y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Trans-Sur

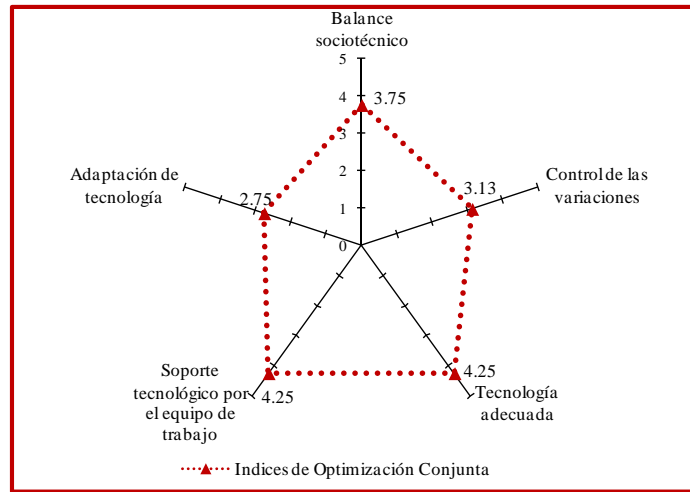
Indices	Transferibilidad de Comp.Prof.	Indicador del sistema sociotécnico	Transferibilidad de Comp.Prof.
Dedicación	+	COMPROMISO/ENERGIA	+
Sistema de recompensas	+/-		
Disponibilidad de información	+		

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Trans-Sur, 2009.

- Optimización conjunta

La **optimización conjunta** es el punto de equilibrio entre el sistema técnico y social en Trans-Sur para que sea posible la transferibilidad de las competencias profesionales, de tal manera, que sea efectiva la actuación de los ingenieros en I+D: el control de las variaciones, el soporte y adaptación de la tecnología, a continuación en la gráfica 5.14 se presentan los resultados de los índices que se integran en este apartado.

Gráfica 5.14 Compatibilidad de los índices del indicador Optimización Conjunta en Trans-Sur con el sistema sociotécnico



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Trans-Sur, 2009.

El **balance sociotécnico** (3.75) de Trans-Sur indica la percepción del equipo de I+D sobre la valoración de su transferibilidad de sus competencias profesionales comparada con la importancia que tiene la capacidad tecnológica en Trans-Sur, en otras palabras, los directivos de Trans-Sur apoyan las decisiones que aportan los ingenieros para la elaboración del programa de trabajo, para la adaptación y adquisición de tecnología, las adaptaciones en los procesos de trabajo y otras colaboraciones: *me siento bien [con el plan de trabajo], es que la empresa no impone objetivos fijos, yo pongo mis objetivos y la mayor parte de las veces no puedo cumplirlos por todo lo que no controlo [proveedores]* (Lutz, entrevista, 2009).

Por otra parte, la capacidad tecnológica de Trans-Sur cuando es adquirida, en la mayoría de las veces, se consideran las ganancias en la producción; a lo anterior, una estrategia interesante en Trans-Sur es que se apoyan de la tecnología que les envía el cliente para la elaboración de sus productos, debido a que en Trans-Sur no se producen los componentes electrónicos en gran escala, sino que realizan la producción en cantidades menores: *Si, por ejemplo de maquinaria, cuando vamos a hacer un modelo nuevo tenemos que definir todo el equipo que se va a utilizar y puede ser desde diseñarlo o hasta adquirirlo, diseñar a alguna máquina o algo generalmente si es sencillo lo hacemos, si es complicado hay que buscar en el catálogo* (Díaz, entrevista, 2009).

Por último el balance sociotécnico se favorece a través de la elaboración del plan de trabajo en gobernanza compartida, que le otorga la posibilidad al equipo en I+D de establecer, elaborar y adaptar sus objetivos a los cambios que sucedan en la cotidianidad de sus actividades, asimismo se va autoevaluando en sus fortalezas y debilidades para elaborar y participar en propuestas futuras.

El **control de variaciones** (3.13) surge en diversas etapas del diseño y de la producción que están al alcance de la vigilancia y el mantenimiento del equipo en I+D en las que tiene la posibilidad realizar la transferibilidad de sus competencias profesionales, no obstante, en el sistema sociotécnico ocurren variaciones que están fuera del alcance del ingeniero como: el cumplimiento de los proveedores, el envío y la calidad de los materiales por parte del cliente y el ensamble en donde va quedar:

A veces las cintas, con el calor que hace acá se despegan y allá [en Estados Unidos] ¡no! Como hay frío, una vez que pegue ¡pum! ¡Solda!, entonces a veces [los ingenieros] le decimos [al cliente] “oyes, tenemos un problema con la cinta ¡no está pegando! ¡Se despega!” O con la grasa de las manos ya no adhiere como debe de adherir y cuando llega a Estados Unidos “¿qué le hicieron a la cinta?” [dice el cliente] entonces las ponemos [los productos] en el área de acá que está más fresca [para que no tengamos ese problema] (Gamboa, entrevista, 2009).

En este testimonio se señala la disponibilidad de los ingenieros en I+D para controlar diversas variables que se presentan en el diseño de los componentes electrónicos, es decir, realizan la transferibilidad de sus competencias profesionales en elementos o individuos en los que es necesario mantener la continuidad de la producción.

La **tecnología adecuada** (4.25) funciona casi a la perfección, es la suficiente para realizar las actividades de I+D y producción, Trans-Sur no dispone de una gran capacidad tecnológica sino la adecuada debido a que sus limitaciones financieras; además para los componentes electrónicos los lotes de producción son pequeños, algunos clientes les envían la maquinaria necesaria para la elaboración de sus diseños:

Todas y cada una de las que hay disponibles [herramientas], tenemos una política nosotros en la planta, que nosotros en la planta tenemos las herramientas básicas, los equipos básicos de *test* [Equipo para pruebas mecánicas o eléctricas] y les exigimos a los clientes que nos provean ellos, no que nos regalen, pero que es de ellos y ellos le dan mantenimiento,... lo que tenemos nosotros de las herramientas y de los equipos que necesiten para sus estándares de calidad, nosotros no nos metemos a eso [adquisición de tecnología] porque nosotros en base al sistema [económico] que tenemos en este país es muy oneroso estar comprando equipo de 100,000-200,000 dólares y no les podemos dar el mantenimiento porque estaríamos distraendo recursos que necesitamos para generar innovación (Díaz, entrevista, 2009).

De acuerdo con este señalamiento, la filosofía de los directivos no es invertir en grandes cantidades monetarias para contar con una gran capacidad tecnológica, además de los costos colaterales como el mantenimiento y reparación de la misma. Por último, este constante acceso a diferentes herramientas diversifica la interiorización y exteriorización de las competencias profesionales en el manejo de tecnologías facilitando la viabilidad de cumplir en tiempo y forma con las demandas de los clientes.

En el caso de Trans-Sur entre las actividades de los ingenieros en I+D también se da el **soporte tecnológico** (4.25), esta actividad fomenta la interacción entre los miembros del equipo de I+D debido a los diferentes años de experiencia de los ingenieros que se dan apoyo para el ensamble y el mantenimiento de la maquinaria; de esta forma el sistema técnico y social se complementan para alcanzar el mismo objetivo de manera cooperativa.

La **adaptación de tecnología** (2.75) se da pero con dificultad, uno de los factores es: la inversión; aunque la maquinaria que adquieren o envían los clientes, en algunas ocasiones, resulta en mayores competencias profesionales, comunicación e integración del sistema social como se enuncia: *Son maquinarias no tan sofisticadas pero si muy eficientes, de hecho hay una maquinaria que fue un diseño de nosotros, no creo que exista esa maquinaria pero nosotros la creamos y está bien se adapta a la misma necesidad de surtido de materiales para la producción...Todo el tiempo hemos estado adaptando, por el tiempo o por el proceso que necesitamos hacerlo rápido optamos por hacerla nosotros mismos* (Bates, entrevista, 2009).

El indicador de **optimización conjunta** (cuadro 5.17) otorga posibilidades a la transferibilidad de las competencias profesionales mediante la utilización, adaptación y mantenimiento de la tecnología; además de la colaboración entre los ingenieros en I+D para controlar las variaciones en producto y proceso.

Cuadro 5.17 Análisis cualitativo del indicador Optimización Conjunta y sus índices para la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en Trans-Sur

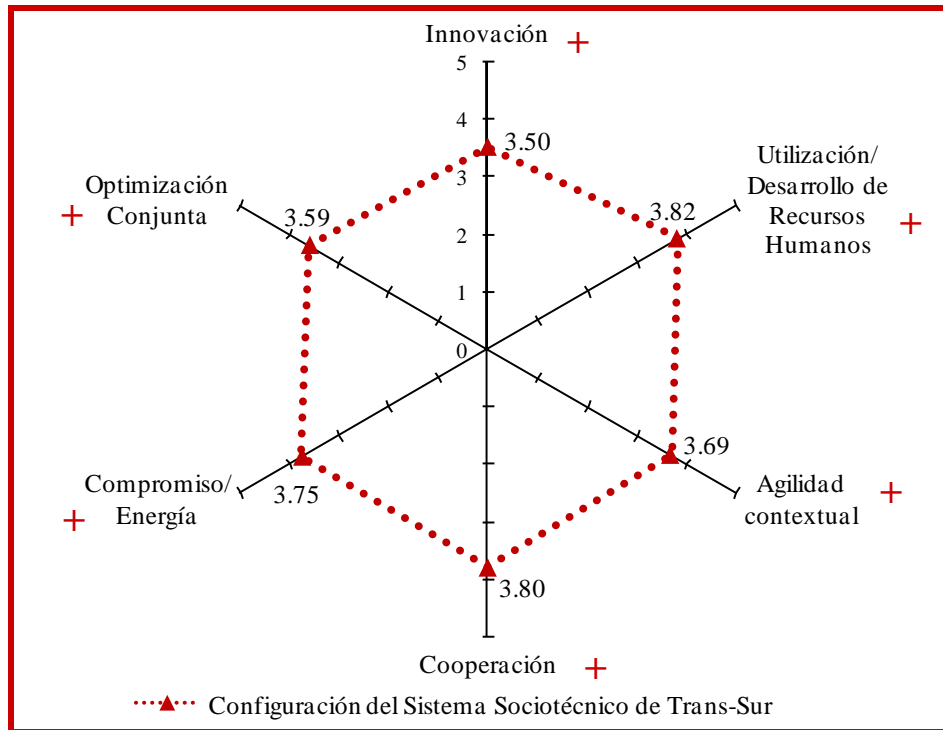
Indices	Transferibilidad de Comp.Prof.	Indicador del sistema sociotécnico	Transferibilidad de Comp.Prof.
Balance sociotécnico	+	OPTIMIZACION CONJUNTA	+
Control de las variaciones	+		
Apropiación de tecnología	+		
Soporte tecnológico por el equipo de trabajo	+		
Adaptación de tecnología	+		

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Trans-Sur, 2009.

En resumen la configuración sociotécnica de Trans-Sur posibilita la transferibilidad de las competencias profesionales obteniendo diferentes impactos: el manejo de tecnologías, los cursos de capacitación a los operarios, las adaptaciones de proceso y producto, el control de las variaciones en las funciones productivas. De igual manera, la transferibilidad del equipo en I+D impacta en la elaboración de las propuestas innovadoras en el área de la electrónica y la hidráulica para ganar una mayor participación en los mercados nacionales e internacionales.

Un último punto a señalar, es la estrategia de la interacción directa con el cliente, por medio de videoconferencias, que apoya al equipo en I+D y da como resultado la diversificación y la transferibilidad de sus competencias profesionales en los procedimientos y la tecnología para el diseño de los productos. Esta colaboración interfirma es interesante por la disponibilidad de ambas partes en la transferibilidad de las competencias profesionales proceso para lograr objetivos comunes con el soporte de las TI.

Gráfica 5.15 Configuración del sistema sociotécnico en I+D en Trans-Sur e indicadores que favorecen la transferibilidad de competencias profesionales



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Trans-Sur, 2009.

El contenido de este apartado describió el sistema sociotécnico de la I+D en Trans-Sur, el equipo de I+D es un puente de comunicación entre los empleados en los diferentes niveles ontológicos y la tecnología que facilitan la transferibilidad de las competencias profesionales, por lo tanto, en el siguiente apartado se presentan el nivel de desempeño de sus competencias profesionales y los resultados de su transferibilidad en Trans-Sur.

5.5.2 Matriz de competencias profesionales de los ingenieros en I+D en Trans-Sur: un nivel de competencias profesionales que posibilita la transferibilidad

En este apartado se presenta la matriz de competencias profesionales de los ingenieros que trabajan en I+D en Trans-Sur integrada por: la clasificación de las competencias profesionales de los ingenieros que transfieren en la I+D en Elecmag, el nivel en que las detentan y los posibles impactos de la transferibilidad, al final del apartado se incluye en una sola matriz las cuatro clasificaciones de competencias profesionales.

En el caso de Trans-Sur los ingenieros obtuvieron un nivel B en la mayoría de las competencias profesionales que transfieren, este nivel representa “bueno, por encima del sobresaliente” y que se explica por: las diferentes antigüedades entre el grupo de I+D ya que son desde aproximadamente de 1 a 10 diez años, por lo que los ingenieros con mayor antigüedad tuvieron las competencias en niveles altos en contraste con los de menor antigüedad que resultaron en niveles B y C, entonces el resultado de esta diferencia en los niveles de competencias profesionales se observa en la matriz grupal.

- Competencias técnicas

Las competencias técnicas de los ingenieros en Elecmag se encuentran en niveles altos porque el equipo de I+D es una figura central para cada uno de los departamentos. En este sentido, el ingeniero tiene una perspectiva holística del conocimiento del producto y del mercado, porque complementa la teoría en cada uno de los transformadores diseñados con la información del cliente y proveedores, como resultado su visión se amplía y logra conjugar producto con proceso mediante la adaptación de ambos elementos. En el cuadro 5.18 se presenta la matriz grupal de las competencias técnicas de los ingenieros en Trans-Sur.

Cuadro 5.18 Resultados de la transferibilidad y los niveles de las competencias técnicas en los ingenieros en I+D en Trans-Sur

COMPETENCIAS TECNICAS DE LOS INGENIEROS EN I+D EN TRANS-SUR									
Clasificación	Competencias profesionales	Niveles				Resultados de la Transferibilidad			
		A	B	C	D	I	E	S	C
Competencias técnicas	Conocimiento de la industria y el mercado		X			I	E		C
	Profundidad en el conocimiento de los productos		X			I	E		C
	Pensamiento conceptual		X			I	E		C
	Búsqueda de información	X				I	E	S	C

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Trans-Sur, 2009.

Los ingenieros en I+D que labora en Trans-Sur realizan la transferibilidad del **conocimiento de la industria y el mercado** en los productos hacia los dos sectores destino: los componentes electrónicos y la combinación de la electrónica y los plásticos, a través de la elaboración de los planes de trabajo que corresponden a las órdenes de los productos y visualiza situaciones a futuro en las elaboraciones de los proyectos innovadores.

Vamos a dividir la empresa en dos clientes: nacionales y clientes extranjeros. Nuestros clientes extranjeros son RAF (*Royal Air Force*, Fuerza Aérea Real), Teptronics [Tienda de componentes electrónicos], Wiley industries, Powertrans [*Power Transmission*] y prácticamente los productos que les maquilamos a ellos son partes electrónicas, entre ellos inductores, transformadores, filtros que se utilizan en tarjetas electrónicas que se utilizan para finalmente usarlos en productos terminados vamos a decir que son subensambles lo que nosotros hacemos (Domínguez, entrevista, 2009).

En esta entrevista el ingeniero en I+D señala el conocimiento específico de Trans-Sur, sin embargo, aún no se integra en el diálogo internacional del mercado de componentes electrónicos o sistema hidráulicos de la empresa, por consiguiente, es necesario recurrir o diversificar las fuentes de información para que internalicen las competencias profesionales necesarias para avanzar en las siguientes etapas de innovación y ser líderes oferentes un mayor número de mercados globales.

La transferibilidad de la **profundidad de sus conocimientos** que tienen los ingenieros en I+D impactan en: las consultas de los trabajadores operativos, los departamentos vinculados y los clientes; la comprensión de las estrategias y los objetivos, en las adaptaciones de tecnología, las propuestas de los métodos de prueba y, por último un ingeniero conoce las ventajas competitivas de los productos de Trans-Sur y tienen una idea de quién podría ser su competencia en el mercado nacional e internacional, como señala la siguiente cita:

La competencia no hay [en Mérida], porque empresas dedicadas a lo mismo sería [Elecsmag] pero vamos a decir que ellos están a un nivel más alto, una de las características de nuestra empresa es que maquilamos lotes pequeños, por ejemplo, el cliente nos pide 200 de esta [pieza], 300 de esta [pieza] y 100 de esta [pieza]; y esa es nuestra disponibilidad en línea, mover, cambiar todo lo que tiene meter una nueva línea, eso nos ha permitido colocarnos en Estados Unidos porque si nos comparamos con otros que manejan órdenes de 20000 a 30000 [piezas] no somos a ese nivel [de producción], pero precisamente el nivel [de producción] en el que estamos nos permite colocarnos con ciertos clientes de Estados Unidos (Domínguez, entrevista, 2009).

La transferibilidad del **pensamiento conceptual** por los ingenieros en I+D en sus funciones, en el caso de los ingenieros de recién ingreso, es el resultado de su participación en proyectos académicos y en la formación profesional; en el caso de los ingenieros con mayor antigüedad es el resultado de la formación profesional más experiencia en los diseños innovadores que tiene Trans-Sur en el mercado. En este sentido, esta combinación de competencias profesionales es positiva en el grupo de I+D, de tal manera, que se apoyan entre los ingenieros para nivelar sus competencias profesionales: *Si, de hecho ahorita [ahora] hay*

un muchacho [ingeniero] que es nuevo que el hace las muestras [diseño], saca las características de la pieza en sí, la manda, la retornan con el visto bueno y el tiene qué enseñarles...yo voy a veces con el y me dice “voy hacer las pruebas de la pieza” de acuerdo a las especificaciones del cliente y para que yo lo coteje. El departamento de calidad sólo soy yo... ¡he estado atareado! (Gamboa, entrevista, 2009)

La **búsqueda de información** realizada por los ingenieros en I+D es a través de todas las fuentes posibles a su alcance, como fuentes primarias recurre a los ingenieros con más experiencia y, en segundo lugar, el cliente con el que mantiene contacto directo. Como fuentes secundarias los ingenieros en I+D utilizan los medios electrónicos disponibles: *normalmente consulto a mi jefe, si el no tiene la respuesta con [él jefe de I+D] o sino [el gerente general], asimismo hay algunos problemas que se pueden resolver directamente con el cliente, para lo cual tenemos un enlace directo vía Skype, cada martes y jueves... cuando no tenemos algún manual o alguna especificación, a través de Internet (Lutz, entrevista, 2009).*

En el caso de Trans-Sur una estrategia favorable para la transferibilidad es el contacto directo que tiene el equipo de I+D con el cliente, sin ningún otro elemento o departamento de por medio, lo que apoya: la comunicación, las competencias profesionales comunes, la homogeneidad en la información, la cohesión en el grupo, la identificación como equipo de liderazgo y el empoderamiento.

La transferibilidad de las competencias técnicas por los ingenieros en I+D impacta en dos mercados diferentes ya sea nacionales o internacionales, a través de la manufactura de componentes electrónicos o de productos que combinan diferentes disciplinas, en consecuencia, es necesario desarrollar y nivelar las competencias profesionales de los ingenieros de I+D en Trans-Sur como elemento central para la continua I+D que conlleva al liderazgo en los mercados.

- Competencias metodológicas

En las competencias metodológicas (cuadro 5.19) destaca el alto desempeño que ha logrado el ingeniero en I+D en Trans-Sur sobre la orientación al cliente por periodicidad de las videoconferencias; además de que han respondido a estos requerimientos con: una orientación a los resultados con calidad que se internaliza y externaliza como un parámetro constante en las diseños, la adaptación de tecnología, el aprendizaje continua y la presentación de las soluciones comerciales; como se observa a continuación:

Cuadro 5.19 Resultados de la transferibilidad y los niveles de las competencias metodológicas en los ingenieros en I+D en Trans-Sur

COMPETENCIAS METODOLOGICAS DE LOS INGENIEROS EN I+D EN TRANS-SUR									
Clasificación	Competencias profesionales	Niveles				Resultados de la Transferibilidad			
		A	B	C	D	I	E	S	C
Competencias metodológicas	Orientación a los resultados		X			I	E		
	Orientación al cliente interno y externo	X				I	E	S	
	Metodología para la calidad		X			I	E	S	C
	Resolución de problemas comerciales		X			I	E		C
	Innovación del conocimiento		X			I	E		C
	Aprendizaje continuo		X			I	E	S	C
	Habilidad analítica		X			I	E		C
	Conocimiento inteligente		X			I	E		C
	Herramientas al servicio del negocio		X			I	E		C
	Adaptabilidad al cambio		X			I	E		C

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Trans-Sur, 2009.

Entre las competencias metodológicas sobresale el alto desempeño que tienen los ingenieros en I+D de Trans-Sur en la **orientación hacia el cliente interno/externo** para cumplir con las especificaciones que le requieren. La externalización de esta competencia es a través de la disponibilidad de comprender los requerimientos que sean necesarios en el diseño y el proceso para alinearse a los objetivos considerando el costo/beneficio y la optimización de recursos para la producción en Trans-Sur, como lo enuncia un cliente de diseño de transformadores:

Ellos [los ingenieros en I+D] me han presentado sus capacidades muy bien ¿Cómo me han tratado? Ellos han sido excelentes conmigo...ellos han estado dispuestos a apoyarme, me han contestado

cada pregunta que les he hecho, poniendo su mayor esfuerzo, no han tratado de ocultarme ninguna información. He tenido un paseo por la planta, he conocido a los directivos de los departamentos y... han salido del área de producción. Con los operarios no he tenido comunicación porque ellos no hablan inglés y yo no hablo español (Morgan, entrevista, 2009).

Con este testimonio se señala la **orientación a los resultados** por la disponibilidad de los ingenieros de ganar una valoración positiva del cliente, mediante: la demostración de las capacidades organizacionales con las que se cuenta y la disponibilidad de información para responder a sus cuestionamientos con el objetivo de ganarse la preferencia del cliente. A todo lo anterior se añade mantener el compromiso con los clientes con los que cuenta Trans-Sur, como se señala:

Las líneas están establecidas, los tiempos están dados, y...para citar un ejemplo, el [producto A] ese producto se ensambla, la línea debe de sacar aproximadamente 100 piezas al día, cuando existe un problema en línea [de producción], el primero en notarlo es el supervisor ¿porqué? porque la producción de ser 10 piezas por hora, sacaron 8, ¿qué paso? Se investiga, sino es nada grave, el supervisor puede solucionarlo, la línea [de producción] sigue funcionando pero en el que en el momento en la línea [de producción] haya pérdidas significativas, se hace una investigación, el estudio puede llevar el resto del medio día es para identificar cuál es el problema, porque puede ser por parte nuestra en cambiar un proceso o una herramienta o porque el material que el cliente nos dio es defectuoso y eso conlleva a que el departamento de ingeniería tienen que establecer procesos anteriores, obviamente al principio absorbemos esa responsabilidad, pero si es responsabilidad del proveedor se rechaza el material, se devuelve y se consigue uno nuevo (Domínguez, entrevistas, 2009).

Con este mismo testimonio, se señala la **resolución de los problemas comerciales** que pueden derivarse de la transferibilidad de las competencias profesionales de múltiples fuentes en cada una de las etapas de diseño y producción, en consecuencia, el ingeniero propone soluciones sobre nuevos procedimientos o adaptaciones que conduzcan al éxito en la producción, es decir, el equipo de I+D está en constante vigilancia para eliminar los obstáculos que se presenten, además ha establecido fuertes lazos de comunicación con los trabajadores directos para conformar una sistema de respaldo que minimice las variaciones.

La transferibilidad de la **metodología de la calidad** del equipo de I+D se combina en los productos que realiza porque siempre está en búsqueda de nuevos procesos o componentes que aseguren el cumplimiento de las normas nacionales e internacionales de los productos. A lo anterior, se añade que Trans-Sur cuenta con diversas certificaciones específicas del sector en el que se encuentra y, en tiempos actuales, está evaluando la posibilidad de certificarse por ISO; un último punto es que en Trans-Sur implementan otro tipo de estrategias para el mercado nacional que le garantiza al consumidor la calidad del producto:

Con las garantías que manejamos, nos habla el distribuidor y nos dice tienes tantas piezas defectuosas... o que creemos, lo que nosotros hacemos es que son cinco años nuestra garantía de entrada en nuestros productos, al cliente le pedimos que lleve el producto físico y se le cambia, programamos una recolección, lo traemos aquí en Mérida, al distribuidor le reponemos el producto que le entrego al cliente por el defectuoso, este último entra a un área de pruebas para saber si está malo, de ser afirmativo “¿Qué fue lo que falló?” se emite un informe y se regresa al cliente para que sepa que fue lo que falló, mantener al cliente satisfecho es la prioridad, de esta forma el cliente se siente respaldado (Salazar y Bretón, entrevista, 2009).

A través del análisis de Trans-Sur se ha señalado la **innovación del conocimiento** que el equipo de I+D ha transferido en propuestas que han ganado el reconocimiento en el mercado nacional e internacional con los productos para el manejo del agua y el diseño electrónico. Este último producto se logró porque el equipo en I+D: identifica los problemas apoyado en sus competencias profesionales y experiencia y, tiene una actitud flexible para pedir asesoría externa; por lo que el equipo de I+D tiene internalizado el Aprendizaje Continuo para transferirlo en propuestas innovadoras:

Yo ya llevo [trabajando] 14 años [en Trans-Sur], si de la cual yo vengo de una empresa que se dedicaba más a cosas que tienen que ver con plásticos, controles, válvulas muy relacionados con agua, todo [los productos] fue desarrollo de nosotros [ingenieros], todos los productos que hicimos fue desarrollo de nosotros desde cero y esa empresa... digamos como 12 años desarrollamos como cinco o seis productos y decidimos incursionar un [mercado] poco más amplio y ahí es donde conocimos a [empresa B en electrónica], primeramente empezamos a ver qué podíamos hacer juntos, pero después empezamos a intercambiar conocimientos nosotros aportándoles desde el área de plásticos y ellos desde el área de electrónicos para enriquecer nuestros productos y empezamos a encontrar que trabajando juntos teníamos más oportunidades de áreas que explotar (Quintal, entrevista, 2009).

Para consolidar estas propuestas los ingenieros en I+D han desarrollado la **habilidad analítica** para coordinar el diseño requerido del cliente con las especificaciones mecánicas y eléctricas que cumplan con tales condiciones, después analizar los resultados obtenidos y presentar las soluciones complejas, que incluso nunca había ofrecido Trans-Sur: *¿A qué me refiero? A que la tabla electrónica, la tuvimos que unir a la eléctrica y la eléctrica a los plásticos y los plásticos al ahorro de agua y eso es lo que nos ha dado el producto que necesitamos, entonces toda esa estructura [organizacional] se va verticalizando pero al mismo tiempo es horizontal, entonces, vamos mezclando los diferentes temas de investigación que tenemos enfocados hacia a un objetivo o una misión (Díaz, entrevista, 2009).*

El **conocimiento inteligente** se ha permeado entre los ingenieros en I+D y los departamentos con los que se vincula para desarrollar, reforzar y transferir las competencias profesionales; con esta colaboración interdepartamental se facilita el logro de los objetivos en Trans-Sur como se señala: *[¿Cómo reaccionan los ingenieros de I+D cuando ya tienen algo planeado y una circunstancia imprevista los obliga a cambiar?] Reaccionan bien, porque a veces nosotros podemos mal interpretar algo, procedimientos de la pieza, los modelos, pues hay que corregirlo son cosas que pasan y sirven para aprender y ese mismo error se hace una “bulla” [platicar] entre todos para que cuando nos vayamos otra vez a ese modelo “eso no se debe de volver a repetir para que salga mejor la pieza” (Gamboa, entrevista, 2009).*

En el señalamiento previo, una propuesta para coadyuvar la internalización de esta competencias en Trans-Sur es implementar técnicas que articulen las competencias profesionales como: intranet, la identificación de las competencias profesionales, el mapa de las competencias profesionales y programas informáticos colaborativos; que documenten los aciertos, errores, adaptaciones y toda la información pertinente de las actividades de I+D.

La penúltima competencia metodológica, se refiere a la **adaptación de herramientas** que realizan los ingenieros en I+D con el objetivo de disponer de un nuevo recurso tecnológico para las siguientes órdenes de producción y también es para fomentar su uso entre el equipo de trabajo y los operarios:

Nosotros [ingenieros en I+D] inicialmente adquirimos alguna máquina, prácticamente ninguna máquina de las que adquirimos están como las adquirimos, todas ya las modificamos a nuestras necesidades, buscando mejorarlas, adaptarlas, especializarlas aunque sí cumplían el trabajo, nosotros en el mismo trabajo de mejora continua le buscamos que sean más especializadas a nuestras necesidades, prácticamente ninguna [máquina] está igual todas han sido modificadas (Quintal, entrevista, 2009).

La restricción financiera en Trans-Sur ha impulsado las estrategias de “minimizar la lista de compras de tecnología” y la estrategia de envío de la tecnología por parte del cliente, en ambas se combinan las competencias en las herramientas en el sistema productivo. Otro punto a señalar es que también se elaboran propuestas para la adquisición de tecnología y se adapta la tecnología con la que se cuenta a nuevas órdenes de producción; por último, en algunas ocasiones, han diseñado máquinas para su uso en el piso de producción.

A través de la competencia de **uso de herramientas** en Trans-Sur dispone de una flexibilidad en su sistema sociotécnico con la que puede dar respuesta a una producción de pequeños lotes y diversificada para el sector electrónico, asimismo, dispone de una capacidad tecnológica para segmentar su línea de producción y producir una diversidad de productos al mismo tiempo. Por su parte, el ingeniero adquiere una perspectiva holística de los procesos y los componentes que se requieren para un control de las variaciones en cualquiera de los elementos y, por ende, una diversificación, desarrollo e interiorización de competencias profesionales.

La complementariedad de las competencias metodológicas de los ingenieros en I+D con mayor antigüedad y los de recién ingreso han conducido a nuevas y diversas propuestas para los mercados a los que dirige su producción Trans-Sur, por consiguiente, han alcanzado un alto desempeño en la orientación hacia el cliente y en la consecución de los resultados derivado de una demarcada interacción entre ambos elementos.

- Competencias participativas

En las competencias participativas se señala: la colaboración, la disponibilidad de comunicarse entre los integrantes del equipo en I+D con otros departamentos, la credibilidad técnica y el liderazgo que adquieren los integrantes por estas interacciones y dirigir el plan de trabajo con

éxito en el proceso productivo; en el cuadro 5.20 se presentan los niveles de las competencias participativas.

Cuadro 5.20 Resultados de la transferibilidad y los niveles de las competencias participativas en los ingenieros en I+D en Trans-Sur

COMPETENCIAS PARTICIPATIVAS DE LOS INGENIEROS EN I+D EN TRANS-SUR									
Clasificación	Competencias profesionales	Niveles				Resultados de la Transferibilidad			
		A	B	C	D	I	E	S	C
Competencias participativas	Trabajo en equipo centrado en objetivos		X			I	E	S	C
	Colaboración		X			I	E	S	C
	Competencias de los profesionales del conocimiento		X			I	E	S	C
	Comunicación para compartir conocimientos		X			I	E	S	C
	Liderazgo		X			I	E	S	
	Empoderamiento		X			I	E	S	
	Credibilidad técnica		X			I	E	S	
	Capacidad de planificación y de organización		X			I	E	S	C
	Presentación de soluciones comerciales		X			I	E	S	C

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Trans-Sur, 2009.

El **trabajo en equipo optimiza el desempeño** de los ingenieros en I+D que identifican sus fortalezas y debilidades, por consiguiente, se refuerzan para lograr los estándares que se requieren en los productos y procesos, esto se deriva de la perspectiva de los directivos de Trans-Sur que los motivan para que: entreguen resultados, elaboren propuestas, compartan información y se transfieran sus competencias profesionales entre los integrantes del equipo:

Por lo general ya damos por entendido que aquí [en Trans-Sur] el cambio es continuo, aquí sino sabes adaptarte al cambio no “vas a aguantar nada”[soportar], aquí todo cambia continuamente, te estoy hablando de que estamos [el equipo de I+D] probando nuevos mecanismos, prácticamente por día en algo [producto o proceso] o a la semana, incluso para sus actividades, entonces si alguien tiene algún problema con eso [con el cambios] aquí no se va a adaptar de “entrada”[desde el principio]...de entrada [desde el principio] aquí es muy dinámico, todos los procedimientos los estamos revisando continuamente, lo que no salió como queremos [producto o proceso], estamos buscando alguna otra forma de hacerlo (Quintal, entrevista, 2009).

En el caso de Trans-Sur **el trabajo en equipo** ha sido pieza central para los logros que se han alcanzado, esta actitud se permeó desde los directivos y la disponibilidad de colaborar para mejorar las prácticas en sus respectivas compañías, por lo que se decidió continuar con esta ideología de compartir información en la fusión empresarial. En consecuencia, la

transferibilidad de esta diversidad de competencias profesionales entre sus integrantes reduce el tiempo de este proceso, incrementa la celeridad y fomenta la creación de las competencias profesionales comunes.

En este argumento también se fomenta la **colaboración** entre los ingenieros de I+D, a través de las interacciones cara a cara o facilitando el flujo efectivo de información, además esta intensidad y densidad de comunicación derivan en un reconocimiento de las competencias de los demás integrantes del equipo, por último, cabe añadir que las relaciones del equipo de I+D con los demás departamentos generan confianza en el transmisor, facilitan el aprendizaje en el contexto laboral y la lluvia de ideas y, fortalecen las redes informales intrafirma: *Tenemos varias fuentes [de apoyo o colaboración] desde el cliente, se le consulta para plantearle el problema con su producto, para saber si el ya sabía del problema o ya lo había experimentado y de ahí también acá el director general sabe del negocio, yo lo sé [gerente de producción] y si no es suficiente buscamos un asesor externamente, no es problema [el conseguir apoyo] (Quintal, entrevista, 2009).*

El **liderazgo y empoderamiento** en el equipo de I+D parte desde la identificación del director de la compañía como líder del equipo, quien a su vez, le ha otorgado empoderamiento al equipo de I+D para que asuma responsabilidades y decisiones debido a la confianza que se han ganado como referente de consulta en Trans-Sur:

El departamento de I+D es muy importante porque año con año se la pasan innovando en nuevos productos, es un departamento base, tienen un presupuesto alto, la dirección y todos los socios, al igual que yo [comercialización], creen que ese departamento [I+D] pues se tiene que mantener, el que no innova, el que no investiga se va a quedar atrás. Nosotros [Trans-Sur] tenemos que ofrecer un producto no solamente por precio sino por ventajas que lo hagan diferente, que te ofrezca algo más adicional. Tenemos gente [ingenieros] muy preparada aquí en la planta, por lo que te puedo decir [que] saben de su trabajo y lo hacen muy bien (Salazar y Bretón, entrevista, 2009).

Estas competencias se han reforzado en el equipo de I+D a través de los resultados que se han logrado en Trans-Sur por su participación directa en el diseño de productos innovadores que ha hecho posible la ampliación del mercado nacional e internacional.

En este sentido, el **empoderamiento** de los ingenieros en I+D en sus funciones integra: la aprobación de los componentes, los métodos de prueba eléctricos y mecánicos, la adaptación de las capacidades tecnológicas y la capacitación en diversos niveles ontológicos de Trans-Sur para la producción de los diseños: *si [he dado cursos de capacitación] sobre todo la gente [operarios] aprende que en su primera capacitación para un modelo se la dieron los ingenieros [I+D], cuando se va a hacer un nuevo producto al personal que lo va a hacer lo capacitan directamente los de ingeniería y después pasa a ser responsabilidad del área de producción y saben que cualquier consulta pueden acercarse a ellos [los ingenieros], ya hay esa relación ya se formó ese vínculo desde la capacitación (Quintal, entrevista, 2009).*

La **capacidad de planificación y de organización** de los recursos sociales y tecnológicos forma parte de las competencias profesionales que les demandan sus funciones, esta asignación la realizan mediante la gobernanza compartida en el equipo de I+D para lograr un plan de trabajo consensuado, que genera una responsabilidad en el ingeniero para la transferibilidad de sus competencias profesionales y alcanzar sus metas a través de una constante autoevaluación: *¿Quién fija sus objetivos a alcanzar? El equipo de ingeniería, entre todos nosotros [los ingenieros]. Lo que pasa es que tú manejas tu propio tiempo con tus propias metas y deben de corresponder de cierto modo a todo lo que viene siendo el equipo[tecnológico], por ejemplo yo propongo hacer una muestra en tal tiempo, pero tengo que ajustarme a toda la disponibilidad [productiva] de la planta (Lutz, entrevista, 2009).*

Esta estrategia facilita la transferibilidad de competencias profesionales porque los ingenieros en I+D tienen claros sus objetivos, es decir, el punto de origen y el destino al que tienen que llegar mediante sus estrategias, por consiguiente se eliminan las barreras de ambigüedad en los ingenieros en I+D ya que el programa incluye a todos los integrantes.

Por último la **presentación de las soluciones comerciales** ha logrado fidelizar las relaciones comerciales y mantener en el mercado a Trans-Sur, una estrategia, de la que se han apoyado los directivos, es la participación en diversas ferias o exposiciones del sector en la que tienen contacto directo con clientes potenciales:

Si cada año tenemos una Expoferretera de Guadalajara que es en septiembre, les mandamos invitaciones a los clientes, no teníamos la posibilidad de ir hacia los estados del norte de la República porque estamos empezando y ahí ellos llegan a nosotros. Ahí contactamos a muchos clientes nuevos tanto de exportación como nacionales.

En expos del sector construcción – ferretero, ferias como la Expoferretera de Guadalajara, *Expohardware show* en Puerto Rico, Expocomer en Panamá, Expoferretera en Costa Rica.

Para apertura de mercados, para dar a conocer los productos que tenemos a través de las fronteras de otros países, parte de la misión de este año es entrar a tres nuevos mercados, se cumplió un 90 por ciento porque ya entramos al mercado de Colombia y estamos por entrar al mercado de Chile y bueno... se va a quedar uno pendiente.

Nuestros productos de unos cinco años para acá los hemos logrado posicionar en Guatemala, el Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, República dominicana y Puerto Rico, entonces, el departamento como tal creado de exportación ha sido un éxito (Salazar y Bretón, entrevista, 2009).

En este señalamiento los que hacen la presentación de los productos es el director de la empresa y el jefe del departamento de comercialización, también en estas exposiciones comerciales se recopila la información sobre las necesidades de los clientes y se le presenta a los ingenieros en I+D para elaborar nuevas propuestas en el los sectores económicos que se integra Trans-Sur.

Sin embargo, una estrategia que podría favorecer aún más este contacto directo con el cliente sería la participación de un ingeniero del equipo de I+D o la rotación de los integrantes, en estas convenciones para sensibilizarlo sobre los requerimientos del mercado, hacerlo sentir parte del éxito de Trans-Sur y recibir una retroalimentación directa del mercado para el que diseña.

La transferibilidad de las competencias participativas contribuye a la cohesión, colaboración, liderazgo y empoderamiento del equipo de I+D en Trans-Sur, por otra parte la dirección de Trans-Sur facilita la libertad en la planeación y organización de los recursos por el reconocimiento que se han ganado como referente de consulta por las propuestas innovadoras que les ha conducido a ganar participación en diversos mercados, y por último, el reconocimiento, la fidelidad y la satisfacción del cliente en la presentación de las soluciones.

- Competencias sociales

Las competencias sociales indican la disponibilidad del ingeniero para a su equipo en I+D, la adaptación a los requerimientos en los productos y procesos, a través de las relaciones en el sistema social intrafirma y con vínculos externos que tiene Trans-Sur. En el cuadro 5.21 se presentan los niveles de las competencias sociales:

Cuadro 5.21 Resultados de la transferibilidad y los niveles de las competencias sociales en los ingenieros en I+D en Trans-Sur

COMPETENCIAS SOCIALES DE LOS INGENIEROS EN I+D EN TRANS-SUR									
Clasificación	Competencias profesionales	Niveles				Resultados de la Transferibilidad			
		A	B	C	D	I	E	S	C
Competencias sociales	Nivel de compromiso - Disciplina personal - Productividad		X			I	E		C
	Iniciativa		X			I	E		C
	Perseverancia	X				I	E		
	Flexibilidad		X			I	E	S	C
	Responsabilidad personal	X				I	E	S	C
	Apoyo a los compañeros (trabajadores del conocimiento)		X			I	E	S	
	Desarrollo de redes inteligentes		X			I	E	S	C
	Conciencia organizacional		X			I	E		

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Trans-Sur, 2009.

El **nivel de compromiso –disciplina –productividad** los transfiere el equipo de I+D en la comunicación de objetivos, en la capacitación a los trabajadores directos para cumplir eficientemente con las instrucciones que le corresponden, en la elaboración, las pruebas eléctricas y mecánicas, la verificación de que los componentes que cumplan con las normas requeridas y la capacidad tecnológica para cumplir con el compromiso, en otros términos, es la ejecución de las actividades con las que se compromete el equipo para alcanzar sus metas.

Eso ocurre cuando, por ejemplo, cuando comenzamos a trabajar con un cliente, el departamento de ingeniería hace las muestras, el cliente las aprueba, entonces adelante con la producción, ingeniería pasa a producción y el primer lote es supervisado por ingeniería en producción, cuando ese lote se envía, el cliente hace sugerencias, entonces, ingeniería junta inmediatamente al equipo que produjo esas piezas, se les mete a la sala de capacitación y se les muestra [los procesos de elaboración]. Se hace una presentación con fotos de las piezas con anotaciones y la gente ve cuál es el error, lo entiendes y ya [se corrige] (Domínguez, entrevista, 2009).

A través de la cultura organizacional la **iniciativa** es una competencia que se encuentra desde la conformación de Trans-Sur, se fomenta desde los niveles jerárquicos más altos hasta cualquier estrato menor, en años previos los ingenieros tuvieron la iniciativa de diseñar un transformador de voltaje para incursionar en el mercado regional debido a la disminución de solicitudes de producción de los clientes en el extranjero, como una opción de crearse oportunidades de empleo:

en el caso de los [clientes] nacionales nosotros[los ingenieros] desarrollamos el producto desde un inicio “vamos a hacer esto, se va a hacer así, se hace un estudio de mercado para ver qué impacto va a tener y finalmente se usa”, por ejemplo en el caso del regulador de voltaje que es para computadoras se salió la idea, se hizo como va a ser el gabinete, cómo va a ser la presentación y finalmente salió a la venta y fue una gran venta que hicimos de reguladores de voltaje. El regulador ya tiene como unos 5 años sólo que se interrumpió la fabricación como unos 2 años y ahora estamos retomando de nuevo el mercado (Domínguez, entrevista, 2009).

A través de la Iniciativa también se fomenta el empoderamiento en los ingenieros, porque se sienten responsables, comprometidos y autónomos para elaborar propuestas que serán sometidas para la evaluación en el equipo de I+D en las que transfieren sus competencias profesionales.

Un ejemplo de la **perseverancia** del equipo de I+D para encontrar soluciones sencillas, creativas, complejas o una combinación de ellas para el diseño de los nuevos productos, como la elaboración de productos que combinan la electrónica y los plásticos, área en la que han empezado a elaborar propuestas innovadoras a través de las sustituciones de material: *la válvula ecológica es normalmente de cobre o de bronce y la sacamos de [material] con la varilla de latón y en vez de ponerle una boya, le ponemos un envase de refresco de cualquier tamaño... ¡y te ahorras en eso! Y además ayudas a la ecología, además que es estándar la medida que le hicieron y así el cliente ya va creyendo [en Trans-Sur], se utilizan productos vírgenes como el plástico...material de mejor calidad (Salazar y Bretón, entrevista, 2009).*

La **flexibilidad** es una competencia necesaria para colaborar con las propuestas del equipo de I+D, los ingenieros deben de responder con dinamismo en: la redirección de sus objetivos, en la reestructuración organizacional y en la adaptación de los procesos productivos a las diversas líneas de productos:

en el campo nacional son productos terminados, por ejemplo, el regulador electrónico de voltaje que es producido por nosotros, el equipo que vimos en línea que es el [nombre del producto] que es un servidor automático de agua, el flotador eléctrico que es la línea del área de los plásticos y algunos otros que están en vías de desarrollo como válvulas de plástico, en términos generales son algunas de las cosas que manejamos, transformadores que pues el propósito es...en este caso tenemos un modelo específico que reduce el voltaje de 220 a 24 que se usa en aires acondicionados, es una línea muy vendible en Yucatán (Domínguez, entrevista, 2009).

En este argumento se documenta la multiplicidad de diseños que estaban en la línea de producción, que demandan el ingeniero sea flexible, que esté dispuesto a comprender y a adaptar su lenguaje hacia el compañero con el que se quiera comunicar, a valorar las competencias profesionales de sus compañeros de equipo o departamento y a integrar las opiniones del cliente con los intereses de Trans-Sur para obtener el máximo beneficio en el producto o proceso.

El **apoyo** es otro valor en la cultura organizacional de Trans-Sur esta competencia social en los ingenieros en I+D posibilitan la transferibilidad de sus competencias profesionales porque los límites de la colaboración en el equipo se vuelven difusos y actúan para alcanzar un objetivo común. Algunas de las estrategias que favorecen la interiorización y exteriorización de esta competencia están: la búsqueda de información, las relaciones interdepartamentales, las adaptaciones tecnológicas y las participaciones en equipo: *Si [compartir conocimientos], definitivamente eso contribuye, en mi caso sabía muy poco sobre el diseño de transformadores y había otra persona que era especialista en el diseño de transformadores, entonces se comparte el conocimiento, por lo que aquí sí hay la idea de que todos deben de saber de todo y cuando alguien sabe algo en específico entonces hay cursos internos que pueden ayudarnos a mejorar más (Domínguez, entrevista, 2009).*

En este sentido, los vínculos de los ingenieros en I+D con instituciones educativas y el CONACYT, han desarrollado sus competencias profesionales, de tal manera, que ha realizado la transferibilidad de sus competencias profesionales en propuestas innovadoras y se fortalecen los canales de comunicación. Un elemento a señalar es que estos vínculos son parte de la iniciativa del gerente general quien es evaluador del mismo consejo: *estamos vinculados con las universidades y al CONACYT mismo, pero como la electrónica no está vista como algo que importe tanto como puede ser el desarrollo de la agricultura, el desarrollo de los textiles, el*

desarrollo de los alimentos o inclusive de los plásticos , entonces hemos tenido que entrar al mercado e ir combinando diferentes situaciones (Díaz, entrevista, 2009).

Por lo anterior, esta estrategia impacta en el **desarrollo de redes inteligentes**, que pueden considerarse en una etapa inicial, en las que el ingeniero puede transferir sus competencias profesionales, uniendo los objetivos de Trans-Sur con el sector educativo, fortaleciendo los canales de comunicación y de transmisión de información.

La última competencia social por señalar es la **conciencia organizacional** que interioriza, a través de la estrategia de las reuniones interdepartamentales constantes y periódicas que realiza el equipo de I+D, de tal manera que los ingenieros en I+D saben cómo su trabajo afecta a la siguiente fase del proceso, además otro elemento que contribuye es que algunos de los ingenieros en I+D han tenido una rotación laboral interna con el fin de que se familiaricen con los diferentes departamentos de Trans-Sur. Como resultado de lo anterior, los ingenieros en I+D se identifican con el papel central que les corresponde y tecnología pero al mismo tiempo aprenden cómo se elabora el producto, en este sentido es posible que funcionen como *boundaries spanners* entre los objetivos de Trans-Sur y los individuales.

A través de las competencias sociales se fortalece el sistema social de Trans-Sur, y en particular, el equipo de I+D, como resultado entre los integrantes se apoyan, perseveran y responsabilizan en alcanzar los niveles de productividad con los que están comprometidos con el cliente. Por otro lado una estrategia en la que se ha apoyado Trans-Sur para diversificar sus competencias profesionales es la colaboración en una red inteligente en la que se integran universidades locales y centros de investigación para participar con proyectos innovadores y ganar el apoyo financiero para realizarlos.

En el cuadro 5.22 se presenta: la matriz grupal, los niveles que representan los resultados cualitativos de las competencias profesionales de los ingenieros en Trans-Sur y los resultados de la transferibilidad.

Cuadro 5.22 Resultados de la transferibilidad y los niveles de las competencias profesionales en los ingenieros en I+D en Trans-Sur

COMPETENCIAS PROFESIONALES DE LOS INGENIEROS EN I+D EN TRANS-SUR									
Clasificación	Competencias profesionales	Niveles				Resultados de la Transferibilidad			
		A	B	C	D	I	E	S	C
Competencias técnicas	Conocimiento de la industria y el mercado		X			I	E		C
	Profundidad en el conocimiento de los productos		X			I	E		C
	Pensamiento conceptual		X			I	E		C
	Búsqueda de información	X				I	E	S	C
Competencias metodológicas	Orientación a los resultados		X			I	E		
	Orientación al cliente interno y externo	X				I	E	S	
	Metodología para la calidad		X			I	E	S	C
	Resolución de problemas comerciales		X			I	E		C
	Innovación del conocimiento		X			I	E		C
	Aprendizaje continuo		X			I	E	S	C
	Habilidad analítica		X			I	E		C
	Conocimiento inteligente		X			I	E		C
	Herramientas al servicio del negocio		X			I	E		C
Adaptabilidad al cambio		X			I	E		C	
Competencias participativas	Trabajo en equipo centrado en objetivos		X			I	E	S	C
	Colaboración		X			I	E	S	C
	Competencias de los profesionales del conocimiento		X			I	E	S	C
	Comunicación para compartir conocimientos		X			I	E	S	C
	Liderazgo		X			I	E	S	
	Empoderamiento		X			I	E	S	
	Credibilidad técnica		X			I	E	S	
	Capacidad de planificación y de organización		X			I	E	S	C
Presentación de soluciones comerciales		X			I	E	S	C	
Competencias sociales	Nivel de compromiso - Disciplina personal - Productividad		X			I	E		C
	Iniciativa		X			I	E		C
	Perseverancia	X				I	E		
	Flexibilidad		X			I	E	S	C
	Responsabilidad personal	X				I	E	S	C
	Apoyo a los compañeros (trabajadores del conocimiento)		X			I	E	S	
	Desarrollo de redes inteligentes		X			I	E	S	C
Conciencia organizacional		X			I	E			

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Trans-Sur, 2009.

Como se observa en el cuadro la transferibilidad de las competencias profesionales de los ingenieros de Trans-Sur se encuentran en un nivel bueno y por encima del estándar debido a que aún están en reestructuración organizacional.

Entre los factores sociotécnicos que incrementa las posibilidades de la transferibilidad en el segundo caso se señala que, Trans-Sur no cuenta con una gran inversión en el sistema técnico por dos razones: porque tiene recursos financieros limitados y porque la visión del consejo directivo no es invertir en este sistema, sin embargo, ha establecido estrategias como la adaptación de tecnología y la proveeduría del cliente para poder reanalizar las órdenes de producción que le solicitan. Otro punto a favor de Trans-Sur es que realizan la producción de

pequeños lotes por lo que deben de disponer de un sistema sociotécnico flexible para introducir las órdenes y adaptar dinámicamente al siguiente requerimiento, sin importar el sector.

Otro factor señalado que posibilita la transferibilidad se señala que, en el sistema social, en particular el equipo de I+D, ha logrado cohesionarse para cumplir con el plan de trabajo que ha sido elaborado para responder con celeridad a estos cambios, cabe señalar, que el equipo de I+D ha logrado el reconocimiento en liderazgo y empoderamiento a razón de que han ganado concursos de innovación y por la fidelidad de los clientes.

Este equipo de I+D sostiene videoconferencias y visitas en las que tiene contacto directo con el cliente en las que internaliza y externaliza las competencias profesionales de diseñadores externos de compañías extranjeras, por consiguiente el equipo diversifica, crea y desarrolla sus competencias profesionales para optimizar los procesos, capacitar al personal, resolver los problemas comerciales y transmitir hacia los demás compañeros los niveles de productividad que el equipo ha establecido. Sin embargo, una estrategia que se propuso es que el ingeniero también participe en las exposiciones de productos para recopilar información y participar en la retroalimentación que le pueden dar los clientes de otras comunidades nacionales e internacionales.

Una última observación recae en los sistemas de recompensas que son generales para todos los empleados de Trans-Sur y no comprenden la especificidad que se demanda para ser un ingeniero en las actividades de I+D, por lo que valdría la pena reconsiderar los múltiples impactos que se han obtenido de la transferibilidad de las competencias profesionales que le ha dado a Trans-Sur una presencia no sólo regional sino internacional.

En el siguiente apartado, se comparan ambos sistemas sociotécnicos y las competencias profesionales de los ingenieros señalando las particularidades entre ambos casos y la contextualización regional en el municipio de Mérida.

5.6 Mérida: la transferibilidad de las competencias profesionales en la I+D con sistemas sociotécnicos similares

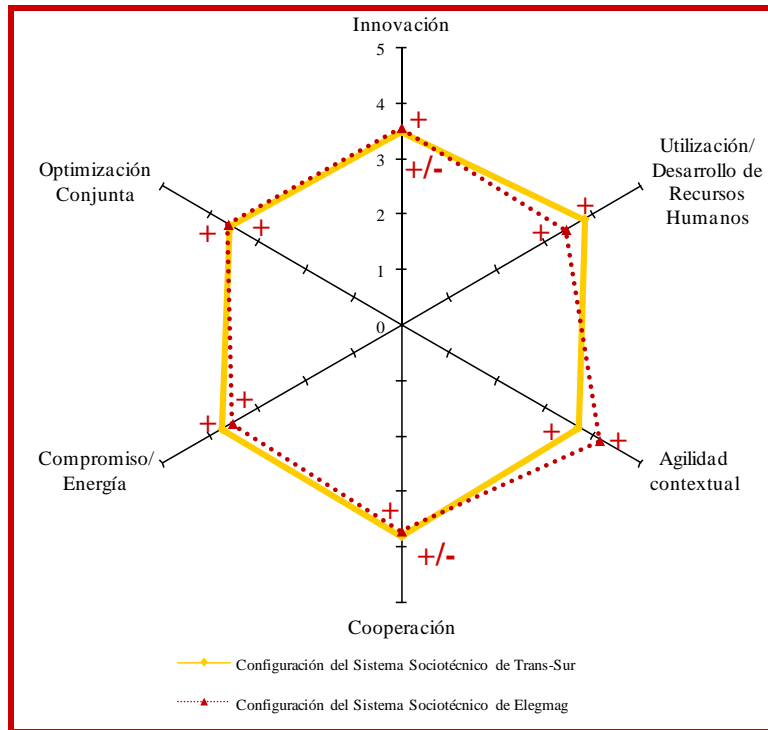
En este apartado se integra la comparación entre los sistemas sociotécnicos de Elecmag y Trans-Sur en el que se matiza cuál es el contexto que favorece la transferibilidad de las competencias profesionales de los ingenieros en I+D, además se integran comentarios y experiencias de los actores vinculados en estas actividades para ampliar la situación regional de este proceso y los contextos en que sucede.

5.6.1 Sistemas sociotécnicos reforzados por un sistema social motivado por la transferibilidad de las competencias profesionales

En este apartado se señalan las similitudes o diferencias de las configuraciones sociotécnicas, así como, las facilidades o barreras para la transferibilidad de las competencias profesionales en las MNCS en el municipio de Mérida.

En la gráfica 5.16 se observan los seis indicadores del sistema sociotécnico de Elecmag y Trans-Sur, que en la primera MNC están más cercanos a la propuesta de este enfoque, por lo que podría inferirse, en esta segunda comparación regional, que a menor cercanía con la propuesta del sistema sociotécnico los ingenieros en I+D limitan la transferibilidad de sus competencias profesionales. Sin embargo, a través de la comparación cualitativa de los indicadores para la transferibilidad de las competencias profesionales en ambos sistemas, de acuerdo con sus condiciones y perspectivas, hacen posible la transferibilidad de las competencias profesionales de los ingenieros en I+D.

Gráfica 5.16 Configuraciones de los sistemas sociotécnicos en I+D en Elecmag y Trans-Sur e indicadores que favorecen la transferibilidad de las competencias profesionales



Fuente: Elaboración propia. Datos de: Elecmag y Trans-Sur, 2009.

En la mayoría de los indicadores se observa una ubicación similar en la escala del enfoque sociotécnico, no obstante difieren en las posibilidades para la transferibilidad de las competencias profesionales de los ingenieros en I+D. En particular, se puede observar que en los indicadores como innovación, cooperación y compromiso/energía tienen índices referentes al sistema social que demarcan la diferencia, por el contrario, en los indicadores que hace referencia al sistema técnico en el que Elecmag dispone de una mayor capacidad financiera para adquirirlos y, por ende, mayor capacidad tecnológica.

En este sentido, son diversos los elementos sociotécnicos que hacen posible la transferibilidad de las competencias profesionales de los ingenieros en I+D, entre los que se pueden destacar: la perspectiva de los directivos, el mercado objetivo, las órdenes de producción, las capacidades tecnológicas, los valores fomentados por las empresas, la formación de los equipos de trabajo, el contacto con el cliente, la disponibilidad de la información y la orientación temporal.

De tal manera, que las implementaciones de las estrategias adecuadas para la complementación de los elementos sociales y técnicos otorgan mayores posibilidades a este proceso que no requiere de grandes capacidades tecnológicas, estructurales e integraciones en complejas redes globales para lograrlo, para la transferibilidad de competencias profesionales. En este sentido, son destacables los resultados de la evaluación cualitativa rescatada del discurso de los ingenieros en I+D en TRANS-SUR porque en poco tiempo y en medio de una reestructuración organizacional señalan las posibilidades que tienen de transferibilidad de sus competencias profesionales.

Para el caso de Elecmag se puede señalar una transferibilidad contextualizada y especializada, en otras palabras, las competencias profesionales en los ingenieros en I+D hacen referencia a la línea de producto que les ha sido asignada y, por ende, los impactos de este proceso se inscribirán en la especificidad de los elementos sociotécnicos vinculados la línea de producto respectiva.

Con estos señalamientos, se enuncia que en el municipio de Mérida las configuraciones sociotécnicas son similares, que en ambas MNCs, la realización de la transferibilidad de sus competencias profesionales por los equipos de I+D y que el alcance de los resultados en tiempos actuales y futuros son influenciados por otros factores contextuales, por ejemplo: la estructura organizacional y el papel del líder, que, de estar al alcance del contexto de la MNC, habría que analizar las estrategias para favorecer aún más los resultados y tendrían que incluirse niveles ontológicos mayores, como las asociaciones e dependencias gubernamentales, que no están dentro de la perspectiva de esta investigación.

De acuerdo con lo anterior, en el siguiente apartado se presentan los señalamientos que indican la realización o no de la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en ambas MNCs.

5.6.2 Mérida: Elementos fundamentales que permiten señalar si se realiza o no la transferibilidad de competencias profesionales en la I+D en las MNCs

De acuerdo con los cuatro resultados en el modelo propuesto en esta investigación, para identificar la realización de la transferibilidad de las competencias profesionales, se presentan a continuación: la internalización, la externalización, la socialización y la combinación. Estos resultados son señalados en la matriz grupal de competencias profesionales en ambos casos, por lo que se señalan algunas competencias para matizar cada resultado.

- **Internalización**

La competencia profesional **orientación al cliente interno/externo** es destacable entre las competencias metodológicas de los ingenieros en I+D en las MNCs que se han reforzado continua y periódicamente a través de las videoconferencias y visitas de los clientes en la planta, por lo que esta interacción con el cliente forma parte de la cotidianidad de sus funciones, de tal manera, que adopta los objetivos del cliente como propios del equipo en I+D:

Si, nosotros [equipo de I+D] mismos ponemos los objetivos y al mismo tiempo estamos comunicados con el cliente, el cliente nos dice “¿sabes que? Hay que entregar en tanto tiempo esto” y tratamos de apegarnos a eso, generalmente trabajamos en esta empresa por medio de tiempos, tenemos que entregarle al cliente tomando en cuenta todas las rutas de salida y las rutas de entrada de materiales y cumplirle al pie de la fecha [precisa] que le estemos dando (Bates, entrevista, 2009).

Los ingenieros en I+D en las MNCs con la competencia profesional **pensamiento conceptual** internaliza y externaliza las vinculaciones entre las teorías y los conceptos que no son obvias para los otros compañeros, como por ejemplo, en situaciones que no se han presentado en algún otro diseño que, en el caso de Elecmag, sería en la elaboración de algún modelo nuevo y, en el caso de Trans-Sur, sería la combinación de los electrónicos con los plásticos en sus nuevos proyectos.

- **Externalización**

La opinión general en los diversos testimonios de los ingenieros en I+D sobre la competencia profesional **búsqueda de información**, se señala: como primera fuente al cliente, después al equipo de I+D, también los medios de información como: Internet, manuales u otros compañeros de la especialidad. En particular, en el caso de Trans-Sur, los ingenieros en I+D recurren primero al apoyo del sistema social y en segundo el soporte tecnológico, en contraste con el caso de Elecmag: *la búsqueda de información es más que nada de materiales y de especificaciones de materiales o también cuando uno quiere aprender un poco más porque el campo es muy amplio y uno no sabe todo. Yo en lo particular si es un diseño que no había manejado me meto a artículos, publicaciones o handbooks [manuales], para aprender más, para tener amplio conocimiento del tema (Cervantes, entrevista, 2009).*

La competencia profesional **metodología para la calidad** es externada por los ingenieros en I+D en el producto y en el proceso, en el primero a través del apego a las especificaciones del cliente o a las adaptaciones que sean necesarias para alcanzar un resultado óptimo; en el segundo elemento a través de puntos de monitoreo en diversas fases del producto para tener el menor número de piezas rechazadas, esta competencia profesional forma parte de la cultura organizacional que también se ha integrado en las diversas MNCs instaladas en Mérida: *yo pienso que si [hay control de calidad] porque es una demanda de sus clientes, yo he tenido la oportunidad de saber de algunas de esas plantas y por ejemplo, hay mucha revisión de calidad, al igual que en el proceso y las que no pasan se devuelven para repararlo (Torres, entrevista, 2010).*

Para cumplir con los requerimientos del cliente, en el caso de Elecmag, se cuenta con diversas certificaciones nacionales e internacionales para asegurarle al cliente que cumple con normatividades ambientales, sistemas de gestión de calidad para el diseño y la manufacturación de los productos; asimismo Elecmag ha sido auditada por sus clientes para la verificación del cumplimiento de las normas que les demandan:

ISO 9001, ISO 14001, que son las más grandes, porque éramos “empresa limpia” pero a nivel local, pero prácticamente al no vender productos locales esa certificación era casi nula porque le estás vendiendo a Estados Unidos o Europa y le dices que eres “empresa limpia” certificado por las normas mexicanas, ¡no saben ni qué es!...eso nos obligó a irnos a la ISO 14001 que es internacional. [Clientes que nos han certificado] Muchos de ellos, últimamente estuvo GE, ha venido SCHNEIDER, LANDIS+GYR, el objetivo es ver que el producto siga con los requisitos que ellos pidieron (Zapata, entrevista, 2009).

Además, en el caso de Elecmag, se cuenta con un departamento de aseguranza de la calidad en el que se documentan las inconformidades del cliente y se realiza una investigación en materiales, en procesos y departamentos para encontrar el origen de la falla, documentarla e implementar acciones correctivas para que no vuelva a suceder:

El cliente reporta el problema, la forma de atacar es pedir las muestra defectuosas para su análisis para tratar de llegar a una conclusión o una causa raíz del problema. En general se manda a control de calidad, al *manager* [gerente], las piezas defectuosas, el *manager* [gerente] de control de calidad hace juntas con ingeniería de diseño y con aseguramiento de calidad y, a veces, si el problema está relacionado con la manufactura del producto involucra hasta a industrial, se revisan los antecedentes que el cliente dio como problema, se trata de identificar a qué parte del proceso estuvo la causa raíz, si fue diseño, materiales, falta de un control en el proceso,... para poder definir cuál es el departamento encargado que va a sacar la causa raíz y poder dar una solución y una acción correctiva al problema, esto que te estoy comentando es en forma general, no en cada caso se maneja (Zapata, entrevista, 2010).

Por su parte Trans-Sur, en base a su disponibilidad y la particularidad del mercado para el que va dirigida su producción, cuenta con: *tres certificaciones internacionales de calidad específicamente del tipo militar y también estamos trabajando en un sistema de gestión de calidad sueco, que es el ISO 9000 pero ... realmente no cumple ese con las expectativas que nosotros tenemos como pudiesen ser del tipo de UL, te puedo mencionar una de las certificaciones de las que te estoy hablando militares que se llama ITAR (Internacional Traffic in Arms Regulations, Reglamentos en el Tráfico Internacional de Armas) que es para la fabricación de partes de aviones militares (Díaz, entrevista, 2009).*

Otra competencia profesional externalizada es la **capacidad de planificación y de organización** de los ingenieros en I+D, mediante la elaboración de un programa de trabajo del que asumen la responsabilidad del logro de los objetivos y el cumplimiento de las especificaciones en los productos diseñados, en este sentido, los ingenieros en I+D eliminan las barreras de ambigüedad por la confianza depositada en sus competencias profesionales:

Si, nosotros mismos ponemos los objetivos y al mismo tiempo estamos comunicados con el cliente, el cliente nos dice “¿sabes que? Hay que entregar en tanto tiempo esto” y tratamos de apegarnos a eso, generalmente trabajamos en esta empresa por medio de tiempos, tenemos que entregarle al cliente tomando en cuenta todas las rutas de salida y las rutas de entrada de materiales y cumplirle al pie de la fecha que le estemos dando. Ha sido una experiencia buena, hemos aprendido mucho sobre esto y generalmente trabajamos sobre tiempos (Bates, entrevista, 2009).

La **perseverancia** en ambas MNCs se señala en la constancia de los ingenieros en I+D por resolver problemas complejos que los impulsa a continuar a través de diversas metodologías que prueban para alcanzar los objetivos sin perder el ánimo que, en el caso de Trans-Sur fue la perseverancia de los ingenieros en I+D por lo que se integraron en estas actividades, caso contrario el de Elecmag que la I+D fue una estrategia en el plan de desarrollo por los directivos:

saben que aquí no pueden decir que algo no funciona sin antes haberlo probado y mínimo una prueba nos lleva aquí un mes, para cualquier cosa aunque inicialmente no te esté dando el resultado, lo que estamos probando no se determina...no podemos determinar que no funciona sino ha pasado un mes, o sea estar seguros que realmente ya está implantado y aún así bien implantado sino funcionó después de un mes, entonces tal vez si, lo evaluamos como que no nos funcionó pero antes no (Quintal, entrevista, 2009).

- **Socialización**

La **comunicación para compartir conocimientos** intrafirma ha sido señalada como una competencia profesional que externalizan los ingenieros en I+D para colaborar horizontal y verticalmente en los diferentes niveles de la estructura jerárquica de la MNC, a través de los cursos de capacitación y la disponibilidad por resolver los problemas que se presenten en las diversas fases productivas de los diseños.

Un último señalamiento sobre la comunicación y las estrategias para eliminar las asimetrías en el lenguaje, es la elaboración en Trans-Sur de un diccionario con los términos comunes que se utilizan entre los ingenieros en I+D, de tal forma que la comunicación entre el equipo de I+D y el cliente sea sencilla y rápida para resolver los problemas:

de hecho nosotros hemos llegado a tropicalizar [adecuar] tanto los glosarios que recientemente en una visita que tuve en un curso, yo me lleve un glosario de terminología anglosajona y la tradujimos al español pero a cómo lo hablaríamos aquí en Yucatán, y de esta manera lo que estamos haciendo, entre otras cosas, es permitiendo que los ingenieros americanos se puedan

comunicar con las palabras que se utilizan en el día a día inclusive los obreros en la mesa de trabajo y se entiendan quitando de en medio al ingeniero, a directivos, porque la costumbre de mantener en secrecía todo, eso ya no existe, por lo menos no en la planta (Díaz, entrevista, 2009).

El liderazgo y el empoderamiento en el equipo de I+D se refieren a la coordinación de todas las actividades para realizar cada semana con los departamentos vinculados a ellas y concordar con cada departamento involucrado para la sincronización en los tiempos de producción, en el caso de Elecmag, ambas competencias profesionales se restringen a través de la estructura jerárquica y de los costos que implica la toma de decisiones: *parte es de nuestra experiencia y parte es con nuestro jefe directo, nos orienta, no podemos decidir algunas veces, porque todo es costo, mientras menos sea el precio mejor les podemos ofrecer* (Aguilar, entrevista, 2009).

Un último señalamiento sobre la socialización de los ingenieros en I+D señala el **desarrollo de redes inteligentes** que en Trans-Sur se manejan para la elaboración de propuestas en colaboración con universidades de la localidad y centros de investigación, que en este caso, los ingenieros en I+D socializan con académicos y expertos de diferentes disciplinas para la realización de los diseños:

Para empezar estamos siempre trabajando con personas que están haciendo sus residencias de diferentes escuelas, mecatrónica, o técnicos en mantenimiento de la UTM, todo el tiempo estamos trabajando con ellos y cuando estamos desarrollando algún producto que necesitamos algo que no tenemos aquí, entonces trabajamos con ellos, de hecho... ahorita no sé... tal vez tengamos con la UADY tal vez 2 convenios en donde estamos trabajando con producto pero que están en desarrollo y, por ejemplo, hay que diseñar o desarrollar las pruebas de un producto, entonces ahí nos ayudan porque no hay el equipo, no existe y hay que diseñar desde el equipo cómo se va a hacer la prueba.... trabajamos con CONACYT, tenemos como 2 proyectos trabajando con CONACYT ahorita (Quintal, entrevista, 2009).

- **Combinación**

Con la competencia profesional **innovación del conocimiento** los ingenieros en I+D, a través de su experiencia, han adquirido una especificidad que les facilita la transferibilidad en los productos que les asignan y los referentes teóricos necesarios para modificar parámetros o métodos de prueba que impactarán en el mismo resultado, en otros términos, los ingenieros en I+D pueden dialogar con sus clientes para demostrarles, mediante referencias multidisciplinarias, la respuesta a sus necesidades.

En Trans-Sur la combinación de sus competencias profesionales en el diseño, la adaptación, el uso o el mantenimiento de las **herramientas al servicio del negocio** es con el objetivo de adaptar las capacidades tecnológicas, disminución de costos y para la solución de los problemas en la producción: *son maquinarias no tan sofisticadas pero si muy eficientes, de hecho hay una maquinaria que fue un diseño de nosotros, no creo que exista esa maquinaria pero nosotros la creamos y esta bien se adapta a la misma necesidad de surtido de materiales para la producción...todo el tiempo hemos estado adaptando [tecnología], por el tiempo o por el proceso que necesitamos hacerlo rápido optamos por hacerla nosotros mismos (Bates, entrevista, 2009)*. En el caso de Elecmag, la combinación de sus competencias profesionales las presenta en la elaboración de las muestras de los diseños ya que existen departamentos dedicados a la adaptación de la tecnología.

En síntesis, se han presentado los cuatro resultados en los que es posible demarcar la realización de la transferibilidad de competencias profesionales por los ingenieros en I+D en las MNCs del municipio de Mérida. En el caso de Elecmag, la transferibilidad está restringida por estructura jerárquica y la definición de las funciones para que se realicen estas actividades, sin embargo, los ingenieros en I+D han fortalecido el sistema social con las colaboraciones interdepartamentales en las que participan. En contraste, en Trans-Sur el equipo de I+D se ha fortalecido internamente, se les otorga empoderamiento y se tiene como una referencia técnica para la solución de problemas en cualquiera de las etapas del proceso producto por la complementariedad entre la MNC y el ingeniero.

5.6.3 Factores similares y diferentes que se relacionan con la transferibilidad (estrategias) o no transferibilidad (barreras) en la I+D en las MNCs en Mérida

En este apartado se señalan las estrategias y las barreras similares y diferentes que repercuten para la realización de la transferibilidad de las competencias profesionales.

❖ Estrategias comunes que facilitan la transferibilidad de competencias profesionales en la I+D en las MNCs en Mérida

Colaboración

La estrategia de colaborar en equipo es legitimada por la estructura organizacional de Elecmag y por el sistema social de Trans-Sur; de igual manera, se fomenta en otras MNCs en el municipio de Mérida, en las que se establece la colaboración en equipos multidisciplinarios facilitando las posibilidades de externar, interiorizar y socializar una diversa gama de competencias profesionales con las que se analizan los diversos problemas que han visto en sus departamentos y se elaboran propuestas que conducen a una mayor productividad, como se señala:

nosotros pertenecemos a un corporativo que se llama *Danaher*, ... ellos tienen un sistema de trabajo que le llaman DBS "*Danaher Business System*" está desarrollado a partir del principio Toyota, pues promueve una gran cantidad de trabajo en equipo, toda una serie de interdisciplinas, de hecho cada mes tenemos al menos dos a tres eventos multidisciplinarios, en donde se conforman equipos multidisciplinarios en donde se avocan a mejorar algo, de solucionar algún problema y ver de qué manera aumentamos la productividad, disminuimos el tiempo de proceso, en términos generales, hablan de la eliminación del desperdicio, o sea este principio está basado en el concepto de *lean manufacturing*, eliminación de todo aquello que es una pérdida de tiempo, de recursos... para hacer eso trabajamos mucho en equipos multidisciplinarios y tenemos el compromiso de eventos por mes, son eventos de mejora continua, nosotros utilizamos la palabra original que es *kaisen* y eso sirve para el crecimiento del ingeniero, que se supone debe ser el más activo en este tipo de actividades (Alpízar, entrevista, 2009).

Valores compartidos

Los valores compartidos en ambas MNCs se refieren a valores que no fortalecen el tejido social, como las ganancias, la productividad, los costos y los clientes; en segundo lugar se enuncian, en el discurso de los ingenieros en I+D algunos valores como: responsabilidad, perseverancia, iniciativa y apoyo. Este segundo grupo de valores se han fortalecido en el departamento de I+D y los departamentos de producción por la iniciativa de los ingenieros en I+D en la transferibilidad de sus competencias sociales y competencias profesionales laborar para laborar en un ambiente de confianza del que se pueda obtener los cuatro resultados de la transferibilidad que impactan en el desarrollo de ambas MNCs:

Lo primero es entender al cliente, sus necesidades de costo, de funcionamiento, de restricciones mecánicas... lo siguiente es hacer un cálculo de diseño, plantear alguna propuesta de materiales, buscar proveedores en Asia, la mayoría de nuestros proveedores están en Asia, buscar precios en Asia...hacer el cálculo de la mano de obra, reunir toda esa información para saber cuál sería nuestro costo y una vez que tenemos un costo inicial, saber si podemos cumplir la expectativa del cliente y sino entonces replantear el diseño, ver qué se puede modificar en el diseño para cumplir todas las expectativas de los clientes (Soberano, entrevista, 2009).

❖ Estrategias diferentes que facilitan la transferibilidad de competencias profesionales en la I+D en las MNCs en Mérida

Equipos virtuales

Esta estrategia es implementada en Trans-Sur para que los ingenieros en I+D tengan contacto directo y periódico con el cliente por medio de videoconferencias, con esta estrategia se logra una mayor compenetración y responsabilidad por cumplir con las expectativas del cliente, además de que este medio virtual le da una mayor celeridad a la transferibilidad de competencias profesionales.

El papel del líder y el empoderamiento

La actitud proactiva en los ingenieros en I+D de Trans-Sur se fomenta desde el director general que los impulsa para participar en la elaboración de proyectos innovadores, cabe resaltar, que el director también colabora en las actividades en I+D y que es consejero de evaluación de proyectos del CONACYT, por lo que puede ser un factor la cultura del líder para tener una visión prospectiva y, por ende, para impulsar la transferibilidad de las competencias profesionales.

Movilidad laboral

Otra estrategia diferente para señalar es: la flexibilidad estructural les permite a los ingenieros en I+D estar en movilidad interdepartamental (rotación interna) para adquirir una amplia perspectiva sobre las diferentes etapas administrativas y de producción para: solucionar los problemas, cambiar los parámetros de prueba, aprobar los materiales, sin embargo, en Elecmag esta movilidad se restringe a la línea de producto que le ha sido asignada al ingeniero en I+D:

En eso estamos...pero de documentación, más bien la documentación, o sea es como cambiar el departamento, como yo veía todos los “platos” me cambian con todo los “platos” sigo viendo los mismos proyectos por la experiencia que he tenido. Al principio [estuve en el departamento de] el de muestras en manufactura ahí si me movió [descontroló] bastante, fue un cambio drástico porque no tenía la experiencia, poco a poco la adquirí, como te cambian y sigues trabajando en lo mismo... parte de los mismo, entonces no es mucho el cambio, ahorita [ahora] en el cambio que he tenido, como me están cambiando de departamento, mas no de las tareas y ahorita [ahora] lo único que me están eliminando es inducción...inductores porque no tienen mucho qué ver, o sea y también el volumen de los MCAs [productos para los medidores de corriente], el trabajo no involucra mucho “*test* [prueba] eléctricos” sino más bien son *test* [prueba] mecánicos (Aguilar, entrevista, 2009).

Trabajo en equipo

En ambas MNCs, el trabajo en equipo es necesario para desarrollar las actividades de I+D, en el caso de Trans-Sur todos los ingenieros en I+D vigilan el desempeño de los otros compañeros que se encuentran laborando en diferentes diseños para lograr las metas que han establecido en su plan de trabajo, de esta manera se descontextualizan, diversifican y crean una base común de competencias profesionales en el equipo de I+D:

Pues estar pendiente de los procedimientos, la calidad de la empresa es un círculo que se tiene que cerrar, desde ingeniería, producción, calidad y almacén. Porque ese proyecto no al primer paso queda [bien] entonces hay que estar retomando, corrigiendo...entonces si están muy comprometidos, obviamente cuando el producto cumpla su ciclo en la empresa, obviamente va a tener varias correcciones para quedar bien...consultamos con el mismo cliente, porque a veces manda tal pieza y no te dice cómo llegar[al resultado]...el caso es que debemos de alcanzar nuestro objetivo de “cero piezas malas, en eso entra la calidad total, en todos los aspectos y si hay piezas malas ¿porqué salieron piezas malas? (Gamboa, entrevista, 2009)

En este punto cabe señalar que en el caso de Elecmag el equipo no se integra por los mismos ingenieros en I+D en conjunto, sino que cada ingeniero en I+D le corresponde uno o dos ingenieros de ventas y el jefe del departamento de I+D supervisa y aprueba: *de hecho estamos trabajando ahora para el sistema, el sistema te requiere las cosas y el jefe te coordina. El nivel de prioridad también lo da, se trabaja con uno de ventas, un ingeniero electrónico y el jefe (Aguilar, entrevista, 2009).* También es importante señalar que, en Elecmag, no se restringe a los ingenieros en I+D para colaboraciones interdepartamentales ya que implícitamente está vinculado con ellos en la etapa de producción y las colaboraciones intradepartamentales son para consulta.

Ingeniería inversa y diseño de tecnología

Los ingenieros en I+D señalaron que en ambas MNCs cuentan con tecnología adecuada, es decir, se cuenta con una tecnología que responda a las necesidades de los departamentos que no realizan grandes inversiones en tecnología o que se cuente con la tecnología más avanzada. En el caso de Elecmag, la inversión en tecnología se justifica debido al volumen de la producción o que la tecnología no se puede adaptar de una manera sencilla; en el caso de Trans-Sur tiene finanzas restringidas por lo que no es posible adquirir tecnología, además de que manejan volúmenes pequeños de producción, entonces invierten en la tecnología base para la I+D de los componentes electrónicos y se apoya en la tecnología que le facilita el cliente para la elaboración de sus productos.

Aprendizaje cruzado

En el equipo de I+D en Trans-Sur se aplica con frecuencia la estrategia del aprendizaje cruzado debido a la diversidad de competencias profesionales específicas y especializadas de disciplinas como: la electrónica, eléctrica, mecánica o administra, entonces, a través de estos modos prolongados de interacción entre los ingenieros, identifican sus debilidades y fortalezas; como resultado de lo anterior el tiempo se minimiza y proceso es más rápido.

❖ Barreras diferentes para la transferibilidad de competencias profesionales en la I+D en las MNCs en Mérida

Orientación temporal

La orientación temporal en ambos casos se hace referencia a las necesidades actuales del mercado, las ordenes de producción que se tiene que responder en tiempo y forma de acuerdo con lo acordado con el cliente, sin embargo, la directiva de Trans-Sur de acuerdo con los recursos que dispone ha incursionado en nuevas combinaciones de diseños en diferentes disciplinas en base a su experiencia y las competencias profesionales del grupo de ingeniería, por lo tanto, amplían su horizonte de negocios que le añade posibilidad a su presencia en el mercado.

También se añade que el destino de la producción en Trans-Sur es hacia diferentes mercados con diferentes productos, a diferencia de Elecmag que el destino de su producción es la mayor parte hacia Estados Unidos, aunque en otras subsidiarias, se atiende a diversos mercados internacionales con el mismo producto, en consecuencia, con las fluctuaciones económicas que enfrenta esta industria, es posible que Trans-Sur cuente con mayores estrategias para sobrepasarla.

Equipo de apoyo para asumir el riesgo

Para asumir el riesgo en la actividades de innovación en Trans-Sur el ingeniero cuenta con un equipo de soporte, incluso para orientarlo a tomar las decisiones, así como el director de la compañía que integra entre las funciones del equipo de I+D esta posibilidad. A diferencia de Elecmag que debido a los lotes mayores de producción y la responsabilidad de tener asignada una subsidiaria el sistema jerárquico restringe al ingeniero para asumir el riesgo.

En otras empresas subsidiarias en el municipio de Mérida es también el sistema jerárquico a través del corporativo que aún no incursionan en las actividades de innovación, además que el mercado hacia el que se dirige su producción es el estadounidense por lo que para la eficiencia y eficacia de estas actividades de I+D se establecen cerca o en el mercado hacia el que dirigen su producción: *En el caso nuestro, como maquiladora, dependemos de una casa matriz que está en Estados Unidos y muy poco o nada nos dejan de investigación a nosotros y ellos acaparan [los americanos]...porque nos ven principalmente como una línea de producción, no esperan ellos de ninguna manera que aquí [en Mérida] con nosotros se haga trabajo de I+D en nuevos productos, no es falta de capacidad es falta de oportunidad (Alpízar, entrevista, 2009).*

Competencias contextualizadas

En este sentido la diferencia no reside en quién se aprende sino lo qué se aprende, que en este caso, en Elecmag es repetitivo el discurso, que incluso los cursos universitarios han residido en los mismos conocimientos y que inclusive se han modularizado las líneas de productos por lo que el ingeniero interioriza y exterioriza competencias profesionales específicas, que resultan en que Elecmag tiene un capital ingenieril con una perspectiva a corto plazo de los cambios y por otra parte la incursión del ingeniero en otros contextos laborales.

La estructura organizacional y la definición de las funciones

La estructura organizacional integra la definición de las funciones en ambos casos pero es flexible para el beneficio de las empresas y el equipo de I+D, además, porque los ingenieros son impulsados a vincularse con otros departamentos de la empresa para posibilitar la transferibilidad en diversos elementos y que el ingeniero tenga la conciencia organizacional sobre las repercusiones del diseño en cada uno de los departamentos que colaboran en la producción de los componentes electrónicos.

❖ **Barreras similares para la transferibilidad de competencias profesionales en la I+D en las MNCs en Mérida**

Sistema de recompensas y reconocimientos

En los **sistemas de recompensas, recompensas por innovación** y las **recompensas comunes** en ambas MNCs comparten la misma demarcación: existe un sistema de recompensas que evalúa la productividad de los ingenieros en I+D de acuerdo con la percepción de una persona pero que no integra todas las actividades que realizan en su desempeño diario. En este argumento, las actividades coyunturales realizadas por los ingenieros en I+D que tienen un valor social y que resultan en un valor agregado para la MNC son: la colaboración con los demás departamentos, la elaboración de nuevas pruebas para la calidad de los productos, la iniciativa en las mejoras de producto o proceso, la capacitación del personal, la perseverancia en encontrar las soluciones, por señalar algunas:

No me puedo quejar, aquí cada trimestre nos hacen una evaluación, de cómo te desempeñaste, cómo te desempeñaste en cada una de las responsabilidades que tienes, y realmente fui uno de los mas altos, nuestro jefe nos mide todas las actividades que hacemos, que desarrollamos, ahorita en el sistema ya están todas nuestras tareas, todos nuestros pendientes y el puede medir que tanto o no hemos hecho y ya la evaluación se trata de eso, de qué tanto trabajo hiciste realmente, desarrollaste y ya entra un criterio de él de cómo desarrollaste ese trabajo, porque hay cosas que no puedes medir (Celis, entrevista, 2009).

En este sentido, estos sistemas de recompensas, pueden fomentar la desmotivación de los ingenieros en I+D para la transferibilidad de sus competencias profesionales, de tal manera que se limitan a cumplir con sus funciones. Este señalamiento es importante debido a que, en ambas MNCs, el crecimiento y la continuidad futura en el mercado reside en este grupo de expertos en actividades centrales como la I+D, por lo que convendría valorar sus opiniones

para la elaboración de un sistema integral de reconocimientos y recompensas en gobernanza compartida para su retención en las MNCs.

Otras subsidiarias en la entidad han desarrollado un programa de desarrollo profesional, en que, el ingeniero va visualizando las posibilidades que puede alcanzar en diferentes intervalos de tiempo, de esta manera el ingeniero conoce cuáles son y hacia dónde realizar la transferibilidad de sus competencias profesionales de acuerdo con los objetivos de la mnc:

Si, obviamente nosotros tenemos un sistema de evaluación de desempeño bastante estructurado, por ejemplo, cuando la persona entra y en un lapso entre tres a seis meses hacemos la primera evaluación de la persona, que tanto resultó y qué posibilidades tiene a mediano y largo plazo, después tenemos fechas establecidas en las que se evalúa el desempeño de todos, y es donde se aplican los aumentos salariales, y también determinamos el plan de acción de desarrollo para acelerar el desarrollo o subsanar las deficiencias. (Alpízar, entrevista, 2009)

Una última acotación sobre el sistema de recompensas es que no siempre debe de referirse a una compensación monetaria, en la elaboración de un sistema de recompensas es recomendable la participación del equipo para tener un sistema con las aristas definidas en el que se pueda incluir una diversidad de incentivos que impacten en la motivación de los ingenieros en I+D para la transferibilidad de sus competencias profesionales.

5.6.4 Impactos ontológicos de la transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D en las MNCs en Mérida

En el municipio de Mérida comenzó su etapa de industrialización por programas gubernamentales, en este sentido, se recopilan dos casos interesantes de MNCs con actividades de I+D que se integran en la industria electrónica, pero con sus diferencias y similitudes que pueden favorecer o restringir la transferibilidad de las competencias profesionales de los ingenieros.

❖ **Impactos de la transferibilidad de competencias profesionales en los ingenieros en I+D en las MNCs en Mérida**

En primer lugar, en Elecmag, se señala una transferibilidad específica, restringida y temporizada, es decir, específica porque los ingenieros en I+D responden a las necesidades en productos específicos, restringida porque es un proceso centralizado para responderle al ingeniero de ventas y temporizada porque responde a las necesidades en el tiempo inmediato; sin embargo, a través de las colaboraciones interdepartamentales, los ingenieros en I+D realizan la transferibilidad de sus competencias profesionales hacia otros elementos sociotécnicos y, en algunas ocasiones, se realizan diseños con prospectivas del mercado.

En general, en ambas MNCs, los ingenieros en I+D son proactivos para responder a las necesidades de sus clientes internos y externos, para los primeros se convierte en una figura referente de consulta en los que se concentran múltiples competencias profesionales; para los segundos, los ingenieros en I+D colaboran en las nuevas propuestas para incursionar en mercados nacionales e internacionales, entonces, los ingenieros en I+D modifican su papel y se vuelven *boundaries spanners* que internalizan y externalizan las competencias profesionales favorables a los logros de las MNCs en Mérida.

Estructura tecnológica

La dinámica de las capacidades tecnológicas impacta en la diversidad de competencias profesionales que internalizan y externalizan los ingenieros en I+D de una manera continua, esta disponibilidad hace flexible la perspectiva del ingeniero para manejar cualquier tecnología que requiera para realizar sus labores, aún más en las MNCs, en donde, se señala una heterogeneidad en sus tecnologías, como en el siguiente testimonio:

Bueno yo creo que eso es heterogénea... podemos decir, ni que tienen ni muy alta tecnología o lo contrario tecnologías en estado primitivo, o sea maquiladoras manuales. La tecnología, que me parece que es completamente heterogénea, aún dentro de la misma planta porque hay áreas con alta tecnología y hay otras en las que el trabajo es manual y ni siquiera están tecnificadas. Entonces eso sí, es realmente muy difícil de calificarlo porque te puedes encontrar empresas con muy alta tecnología como el caso de ORMEX que tienen robots, que tiene máquinas de control numérico, incluso allá tuvieron algunas... podemos decir ajustes, porque la gente que tenía trabajando,... cuando implementan toda esa área de robótica esas personas llegan las máquinas para operarlas los de recursos ¡estaban bajos! Entonces los de

recursos humanos ... tuvieron que contratar mujeres de otros estados con tallas más altas... ¡estaban bajos de altura!... porque la política ha sido, y ese ha sido uno de sus éxitos, porque la política de ORMEX ha sido seguir capacitando a su personal y entonces con ello tienen la posibilidad de ir ascendiendo, entonces se implementa toda un área de robótica, de alta tecnología, ahorita [ahora] tienen más equipo de todo esto, y entonces en el momento que llegan las máquinas pues había que operarlas y ellos querían que con su mismo personal que tenían sea el encargado de hacerlo, o sea, con previa capacitación y todo... si tuvieron algunos problemas de ese tipo (Torres, entrevista, 2010).

❖ **Impactos en la transferibilidad de competencias profesionales I+D en las MNCs**

Certificaciones en sus procesos por parte del cliente

Sobre las certificaciones para las competencias profesionales en las mncs que se entrevistaron, se señaló que han recibido certificaciones por parte de los clientes que lo requieren: algunos clientes exigen la capacitación, por ejemplo “soldadura con cautín”, ellos que todos los operadores supieran aunque no todos iban a elaborar su productos pero ellos estuvieron dispuestos a dar el curso, eso es bueno para nosotros, implica tiempo porque por ejemplo se para la producción, nos llevó dos a tres días ese tipo de cursos pero finalmente el resultado es que tenemos personal más capacitado y es para beneficio de todos (Domínguez, entrevista, 2009).

Reducción en el costo de las capacidades tecnológicas

La transferibilidad de las competencias profesionales de los ingenieros en I+D les permite a la Trans-Sur el uso de diversas herramientas para sus procesos que son enviadas por el cliente, resultando en una reducción de sus costos en las capacidades tecnológicas y una diversificación de competencias profesionales en el capital ingenieril.

Expansión de su estructura organizacional

En ambas MNCs se enuncia que, debido a la transferibilidad en Trans-Sur se señala una nueva reestructuración organizacional de acuerdo con la ampliación de su mercado nacional e internacional y, en el caso de Elecmag el establecimiento de plantas de manufactura y puntos de venta internacionales.

Credibilidad en el mercado

La transferibilidad de las competencias profesionales, por el equipo de I+D, le ha valido de un reconocimiento y garantía de sus productos en el mercado nacional e internacional:

Con las garantías que manejamos, nos habla el distribuidor y nos dice tienes tantas piezas defectuosas, o que creemos, lo que nosotros es que son 5 años nuestra garantía de entrada en nuestros productos, al cliente le pedimos que lleve el producto físico y se le cambia, programamos una recolección, lo traemos aquí en Mérida, al distribuidor el reponemos el producto que le entrego al cliente por el defectuoso, este ultimo entra a un área de pruebas para saber si está malo, de ser afirmativo “¿Qué fue lo que falló?” se emite un informa y se regresa al cliente para que sepa que fue lo que falló, mantener al cliente satisfecho es la prioridad, de esta forma el cliente se siente respaldado (Salazar y Bretón, entrevista, 2009).

❖ Impactos en la transferibilidad de competencias profesionales en la región

Vinculaciones académicas

Aunque no es una práctica homogénea las vinculaciones académicas, en el caso de Trans-Sur le ha merecido el reconocimiento en los diseños que ha propuesto, incluso se ha ganado reconocimientos nacionales que les otorgó un premio de financiamiento para realizar el diseño.

En líneas generales, en este apartado se ha respondido a las preguntas centrales que guían esta investigación, señalando que, sí se realiza la transferibilidad de las competencias profesionales, cuáles son las estrategias y barreras que en este proceso y se destacaron cuáles son sus impactos en los ingenieros en I+D, LAS MNCs y algunas aproximaciones regionales.

Por lo tanto, en el siguiente capítulo se presentan las conclusiones finales para ambos municipios, señalando: los sistemas sociotécnicos, las estrategias y las barreras que puedan servir como un referente para las empresas que les interesa que su capital humano realice este proceso hacia los elementos sociotécnicos que requiera y, por último, los aportes y limitaciones de esta investigación para futuras líneas de investigación.

Capítulo 6. Conclusiones: Cuatro sistemas sociotécnicos diferentes que posibilitan la transferibilidad de las competencias profesionales. Diferencias y similitudes, avances y limitaciones

En este capítulo último se sintetizan los resultados recopilados en ambas regiones sobre los sistemas sociotécnicos y la matriz de competencias profesionales por municipio, con la finalidad de conocer si los ingenieros en I+D realiza o no la transferibilidad de sus competencias profesionales, de la misma manera, se presentan los factores contextuales, internos y externos, que favorecen o inhiben la transferibilidad.

A partir de la postura de que la transferibilidad de las competencias profesionales depende del sistema sociotécnico en el que se encuentran los ingenieros en I+D, es decir, un sistema sociotécnico favorable otorga mayores posibilidades para este proceso que un sistema sociotécnico “desbalanceado” o poco favorecedor, se elaboró la siguiente línea teórica que conduce a la consecución de los objetivos:

En primer lugar, se delineó una conceptualización de las competencias profesionales de acuerdo con una perspectiva holística, con base en las aportaciones que se han realizado en la teoría del conocimiento por parte de distintos investigadores, después la tesis presenta una clasificación en la que se integran las competencias profesionales que refieren a los conocimientos científicos, las redes sociales y las participaciones con el equipo de trabajo y cómo utilizar el conocimiento adecuado para la solución adecuada del problema; y por último la gradación de las competencias profesionales que sirve para evaluar los niveles de desempeño de los ingenieros en I+D.

De manera más específica, esta tesis se sustenta en la elaboración de una nueva propuesta basada en el modelo de Nonaka (1994) en la que se concibe a la transferibilidad de competencias profesionales como: proceso bidireccional entre un transmisor y un recipiente en el que se crean, desarrollan, adaptan, combinan, socializan, internalizan o externalizan las competencias profesionales en un contexto (o elemento) origen para que el recipiente ponga en práctica en el contexto (o elemento) destino, por consiguiente, favorecer la creación de un valor en donde se realice

Una segunda base teórica es la selección de las competencias profesionales con las que los ingenieros en I+D realizan la transferibilidad y en que nivel de desempeño las detenta, así como, los posibles resultados que se derivan de este proceso en cada una de las configuraciones sociotécnicas de las MNCs con el objetivo de conocer si en cada una son diferentes las competencias profesionales que se les demanda a los ingenieros en I+D.

A partir de lo anterior, para contestar a los cuestionamientos sobre la realización de este proceso y sus diferentes impactos, se enuncian las múltiples barreras que se pueden presentar durante la realización de la transferibilidad y que conllevan al fracaso de este proceso, por consiguiente, se enlistan las estrategias que coadyuvan a la eliminación de estas contingencias que se pueden presentar desde el individuo hasta cada uno de los diferentes elementos del contexto, de tal manera, que se facilite su identificación e implementación en los distintos sistemas sociotécnicos de las MNCs estudiadas.

Con las consideraciones teóricas expuestas, se seleccionan los municipios de Tijuana y Mérida que comparten similitudes y diferencias en el establecimiento y desarrollo de las MNCs. En cada uno se abordan dos sistemas sociotécnicos en los que se señalan los índices e indicadores que hacen posible u obstaculizan la transferibilidad en ambas regiones y las posibles estrategias que podrían facilitar este proceso, por otro lado, se presentan las competencias profesionales de los ingenieros en I+D y los diferentes niveles en que las detentan así como los resultados de su transferibilidad.

En este sentido, en los siguientes apartados se responde, de manera sintética, a las preguntas que se establecieron en esta investigación:

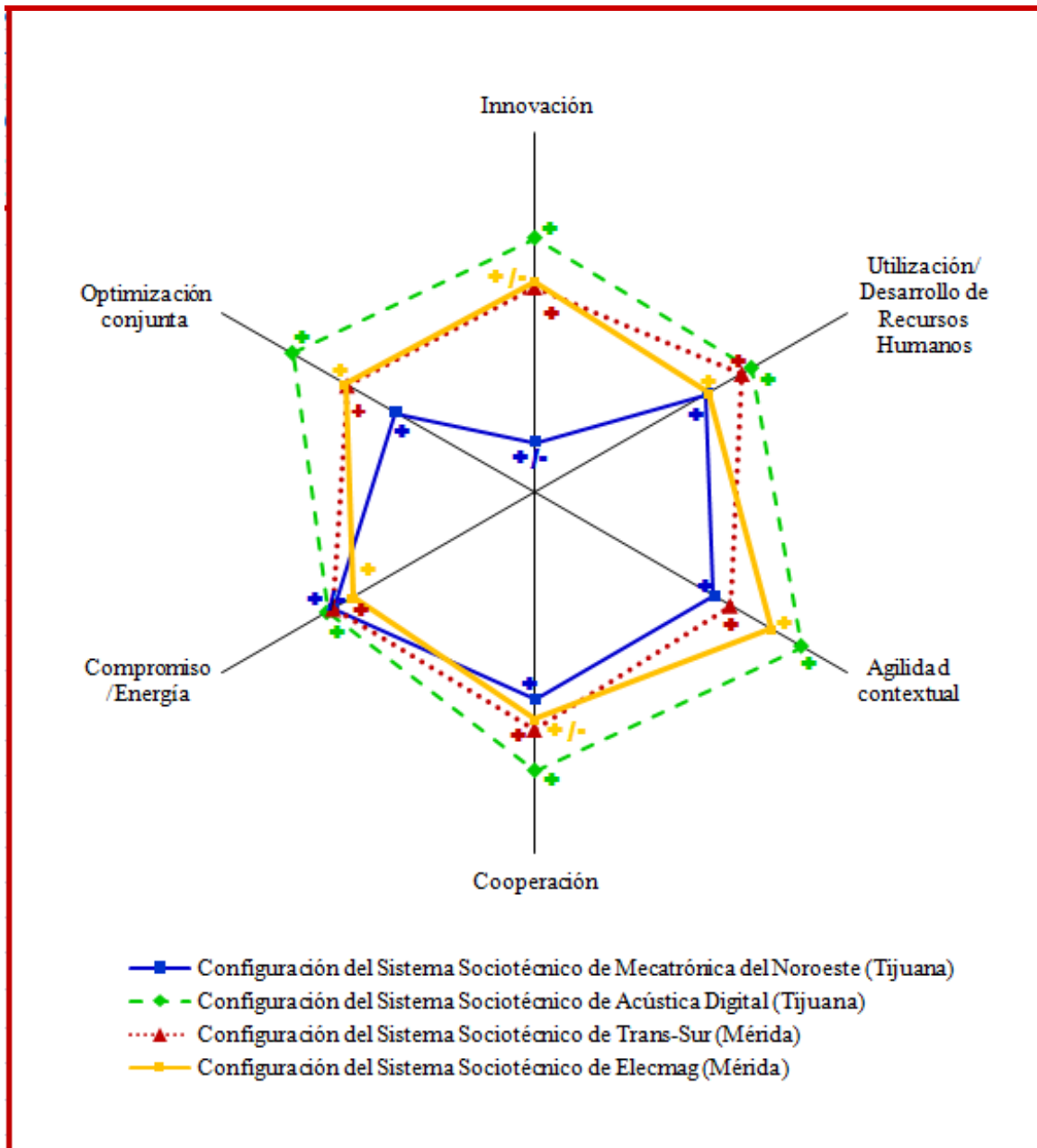
- ¿En las industrias multinacionales, particularmente las maquiladoras, de Tijuana y Mérida se realiza la transferibilidad de sus competencias profesionales por los ingenieros en la I+D?
- ¿Cuáles son los factores que se relacionan con la transferibilidad de las competencias profesionales o no transferibilidad de las competencias profesionales por los ingenieros en I+D?
- ¿Qué impactos tiene la transferibilidad de competencias profesionales en el individuo, la empresa y la región?

Así mismo, se intentará mostrar el cumplimiento de la hipótesis de trabajo enunciada, a saber: en las MNCS de Tijuana y Mérida se realiza la transferibilidad de competencias profesionales por los ingenieros de la I+D en diferentes niveles ontológicos, esta dependerá de los niveles de las competencias profesionales de los ingenieros, la configuración sociotécnica de la MNC y el entorno regional.

6.1 Sistemas sociotécnicos similares reforzados por un sistema social motivado para la transferibilidad de sus competencias profesionales

En cuanto al sistema sociotécnico en la I+D en la MNC, la investigación ha planteado el caso de cuatro sistemas sociotécnicos, en los que se ha señalado a través de cada uno de sus índices e indicadores la posibilidad de que estos sistemas incentiven al ingeniero a realizar la transferibilidad de sus competencias profesionales dado las interacciones que tiene en el desempeño diario de sus funciones. La gráfica 6.1 muestra los indicadores del sistema sociotécnico de cada una de las MNCs analizadas y si facilitan (+), dificulta (-) o en algunas ocasiones facilitan y en otras dificultan (+/-) la transferibilidad de competencias profesionales.

Gráfica 6.1 Configuración del sistema sociotécnico de la I+D en las MNCs en Tijuana y Mérida



Fuente: Elaboración propia. Datos de: MNCs en Tijuana y Mérida, 2009.

En la gráfica 6.1 se observa que Mecatrónica del Noroeste representa una configuración más distante a los principios de este enfoque y Acústica Digital la configuración más cercana. En este argumento cada uno de los indicadores que integran el enfoque sociotécnico fue analizado para señalar las posibilidades, restricciones u obstáculos para que los ingenieros en I+D realicen la transferibilidad de sus competencias profesionales, como resultado de este

análisis, se señaló que, independiente de la configuración sociotécnica, es decir la cercanía de cada uno de los indicadores con la mayor escala, de las MNCs existen factores que también tiene injerencia y que no precisamente se inscriben al contexto laboral, como la ubicación geográfica.

Con la gráfica 6.1 se ratifica la diferencia de cada uno de las MNCs casos estudiados en los distintos municipios abordados. No obstante, a través de los distintos testimonios y las valoraciones cualitativas se señalan los elementos del sistemas social y técnico que facilitan la transferibilidad de tal manera, que necesariamente no un contexto con una mayor inversión tecnológica, vínculos con centros de investigaciones y la legitimación de la transferibilidad en las funciones, son condiciones suficientes para este proceso, sino que hay otros factores para considerar.

Por ejemplo, en el caso más alejado de Trans-Sur, no son los factores sociotécnicos, sino la motivación y el liderazgo del jefe del departamento, los que han impulsado a los ingenieros en I+D para realizar la transferibilidad de sus competencias profesionales como una parte de su desarrollo profesional. De igual manera en Trans-Sur, los ingenieros en I+D implementaron diversas estrategias para adquirir una capacidad tecnológica suficiente, en la que realizan la transferibilidad de sus competencias profesionales para la diversificación y ampliación de sus mercados.

Un caso que cumple con la idoneidad de la transferibilidad es el centro de Acústica Digital, que dispone de recursos financieros para la adquisición de tecnología de punta, cuenta con un círculo de expertos nacionales e internacionales que colaboran en proyectos comunes, así como, la vinculación con institutos nacionales e internacionales de formación e investigación, los cuáles le proporcionan una capacitación en competencias profesionales necesarias para una continua innovación.

Sin embargo, ésta no es una realidad común para todas las empresas o MNCs en México ya que no todas cuentan con el despliegue de recursos organizacionales, estructurales y financieros como en Acústica Digital, por lo que cabe analizar las estrategias de las MNCs con menores ventajas para llevar a cabo la transferibilidad de las competencias profesionales, así como las estrategias específicas de la empresa, y conocer los impactos que este proceso pueda tener en la MNC y los ingenieros.

Por otra parte, la tesis ha enunciado los factores los elementos en Acústica Digital que obstaculizan o no posibilitan que los ingenieros en I+D realicen la transferibilidad de sus competencias profesionales, como podría ser el posicionamiento en la estructura jerárquica organizacional como se señaló en los inicios de estas actividades. Este argumentos es similar al caso de Mecatrónica del Noroeste que se considera a la MNC sólo para realizar actividades de manufactura, restringiendo con ello el potencial del capital humano profesional, que les permite incursionar en nuevas habilidades en las que podrían desempeñarse con éxito.

El individuo también tiene una participación en esta transferibilidad de competencias profesionales. Por ejemplo, la tesis mostró cómo los ingenieros en I+D cuentan con un equipo que le ayuda en la toma de decisiones y lo impulsa a asimilar el riesgo al realizar este proceso. En consecuencia se debe de remarcar la importancia del equipo en I+D en la MNC, el que se convierte en soporte central para impulsar, apoyar y monitorear de manera constante las actividades de los integrantes para minimizar los posibles errores que pudieran suceder.

Otro factor que favorece la transferibilidad se encuentra en el sistema de reconocimientos y recompensas, que debe integrar la perspectiva holística de los ingenieros en I+D, así como su posible participación en la elaboración del sistema, de tal forma, que sea flexible y se adapte continuamente con la retroalimentación de los integrantes para que se perciba como efectivo y eficiente en el momento de dar los resultados de las evaluaciones a los ingenieros.

Por último, la perspectiva temporal de la transferibilidad limita su acción al diseño de productos que son requeridos en la actualidad, por lo que se restringen sus resultados en el período que se ejecuta, entonces hay que implementar estrategias en las que los ingenieros en I+D evalúen posibilidades para realizar los diseños prospectiva para realizar este proceso y mantener la presencia de la compañía en el mercado.

A partir de esta exposición, la hipótesis planteada en esta tesis parece no comprobarse del todo, dado que independiente de que la MNC tenga una gran estructura sociotécnica, a través de los testimonios de los ingenieros en I+D y los resultados de los indicadores del sistema sociotécnico, la transferibilidad de las competencias profesionales reside en diversos factores que coadyuvan este proceso sin restar importancia a la centralidad del individuo.

En otras palabras, de acuerdo con la matriz de las competencias profesionales y el sistema sociotécnico, la transferibilidad depende de la complementación de dos elementos: el individuo y el contexto, la interrelación entre ambos elementos puede desembocar en los siguientes resultados:

- a) **Si el individuo y el contexto sociotécnico no tienen una disponibilidad para realizar la transferibilidad de las competencias profesionales las posibilidades de que ocurra son nulas.**
- b) **Si el contexto con la infraestructura sociotécnica ofrece posibilidades para motivar al individuo para la transferibilidad de sus competencias profesionales pero el individuo no está motivado para realizar este proceso, entonces no sucederá porque su ejecución está centralizada en el individuo**
- c) **Si el individuo se motiva para la transferibilidad de sus competencias profesionales pero el contexto sociotécnico no ofrece las posibilidades para este proceso entonces este proceso no sucederá.**
- d) **Cuando el individuo está motivado y el contexto sociotécnico facilita las posibilidades para la transferibilidad de competencias profesionales, es decir, ambos elementos, entonces este proceso se realiza.**

El cuadro 6.1 resume estas alternativas:

Cuadro 6.1 Condiciones para la transferibilidad de las competencias profesionales

Casos	Ingenieros en I+D (Individuo)	Sistema Sociotécnico en la I+D en la MNC (Contexto)	Realización de la Transferibilidad
Caso a	0	0	0
Caso b	0	1	0
Caso c	1	0	0
Caso d	1	1	1

Fuente: Elaboración propia.

Cabe señalar que las condiciones del contexto no hacen referencia condiciones o posibilidades perfectas, es decir, el contar con una infraestructura tecnológica de punta, con una grande estructura organizacional o que el sistema social cuente con referentes de consulta especializados en su área, con vinculaciones educativas, sino que también se incluyen factores como las estrategias, las adaptaciones de tecnología, el equipo de apoyo, los proveedores, el sistema de recompensas y otros factores inherentes a la especificidad de cada MNC o empresa.

El elemento que habría que resaltar es el comportamiento del individuo, el cuál tiene una participación activa en el proceso de transferibilidad, de tal manera que con una mínima disponibilidad del individuo para la transferibilidad de sus competencias profesionales es posible realizarla, de igual manera, las estrategias deben de fomentar la motivación continua para hacer sustentables los impactos intrafirma o en el mercado, así como una valoración de las competencias profesionales que incluya todas las aristas que se han señalado para la retención de este capital humano importante.

6.2 Tijuana y Mérida: Elementos fundamentales que permiten señalar si se realiza o no la transferibilidad de competencias profesionales en la i+d en las mncs

En el segundo capítulo se señalaron cuatro resultados en el modelo propuesto en esta investigación, basado en la propuesta de Nonaka (1994), para identificar la realización de la transferibilidad de las competencias profesionales: la internalización, la externalización, la socialización y la combinación.

Una primera conclusión, indicaría que en ambos municipios se percibe la transferibilidad a través de los cuatro resultados: Internalización, Externalización, Socialización y Combinación. La única acotación sería la nivelación de las competencias profesionales que, en el caso de Trans-Sur, puede ser a través de la implementación de las diversas estrategias para el individuo (transmisor y receptor) o mediante la experiencia adquirida con el transcurrir del tiempo, lo que desaceleraría el proceso de transferibilidad de competencias profesionales y sus impactos.

6.3 Factores similares y diferentes que se relacionan con la transferibilidad (estrategias) o no transferibilidad (barreras) en la i+d en las mnccs en Tijuana y Mérida.

En este apartado se señalan las estrategias y las barreras similares y diferentes que repercuten para la realización de las competencias profesionales, misma que se desprende de lo expuesto en las estrategias en los diferentes elementos contextuales y en el individuo.

❖ Estrategias comunes que facilitan la transferibilidad de competencias profesionales Estrategias individuales.

El papel del líder

La transferibilidad de las competencias profesionales con una visión prospectiva se debe a la perspectiva que tienen los directivos, como sería el caso de Acústica Digital y Trans-Sur, quienes expresan que su objetivo es adelantarse a las necesidades del mercado, motivan a los ingenieros en I+D PARA la transferibilidad de sus competencias profesionales, consolidan vínculos con proveedores o instituciones educativas, coordinan las actividades de I+D y participan como un miembro más del equipo.

Cooperación

La cooperación en los cuatro grupos de I+D en las MNCs es señalada por las colaboraciones interdepartamental e intradepartamental para lograr objetivos comunes, el apoyo para la toma de decisiones y asumir el riesgo, las reuniones grupales en las que exponen sus debilidades y fortalezas en la realización de los diseños, estos índices son valores comunes que se derivan a través de la definición en la estructura organizacional o por iniciativa de los ingenieros.

Disponibilidad de información

La disponibilidad de información en documentos físicos o electrónicos depositados en un sistema en el que se puede acceder dentro o fuera de la MNC, es otra estrategia implementada, en ambas regiones con las tecnologías adecuadas para que esté a disposición de los ingenieros en I+D, la herramienta que, en general, señalan los ingenieros en I+D es en Internet y, en el particular discurso de Trans-Sur: el cliente.

Estrategias grupales

Equipo multidisciplinario

Un equipo multidisciplinario favorece la transferibilidad de las cuatro clasificaciones de competencias profesionales aunque, dado el caso, con esta estrategia se fomentan o refuerzan las competencias participativas y las competencias sociales, en interacción con otros individuos por lo que se tiende a la eliminación de la ambigüedad, la descontextualización de las competencias profesionales, identificación con el transmisor, las diferentes asimetrías expuestas y un espacio y tiempo para este proceso.

Interacción con el cliente

Una estrategia complementaria que también favorece al desarrollo de las competencias profesionales es la interacción con el cliente, como se señaló en esta investigación, esto no se refiere a que los ingenieros en I+D cumplan las funciones de otras especialidades, como el departamento de mercadotecnia o el departamentos de ventas, es decir, a través de las interacciones con el cliente los ingenieros en I+D internalizan una mayor información del “mundo exterior” para que visualice y se sensibilice con las necesidades actuales; tal es el caso de Trans-Sur, en dónde a través de la constancia y la periodicidad de las interacciones se elaboran nuevas propuestas en los diseños, por la internalización de estas nuevas competencias profesionales.

❖ **Estrategias diferentes que facilitan la transferibilidad de competencias profesionales**

Contacto con los proveedores

Para el desarrollo en niveles altos de de las competencias profesionales, las relaciones con los proveedores de tecnología son una fuente que se señaló por Mecatrónica del Noroeste para interiorizar competencias técnicas y competencias metodológicas referentes a las tecnologías que manejan. Incluso en algunos casos, las empresas dan soporte en línea o consultas las 24 horas, de tal manera que la MNC tiene un apoyo constante sobre cualquier desavenencia en la tecnología adquirida. Esta vinculación con el proveedor podría favorecer, como un punto de partida para la consolidación de un capital con las competencias profesionales en la región para que asesore sobre el manejo de tecnología entonces se fomentarían las vinculaciones locales entre las MNCs y los proveedores, teniendo un impacto positivo para ambas partes.

Desarrollo de redes inteligentes

Otros elementos que favorecen al desarrollo de las redes inteligentes, aunque no en todas las empresas, como se ha señalado en la tesis, consiste en la participación en proyectos de investigación, en los concursos nacionales para dar a conocer los avances innovadores. Esto permite la identificación de las competencias profesionales en las empresas, la identificación de las competencias profesionales requeridas por la industria, el avance en I+D y tecnológico en las empresas, las vinculaciones interinstitucionales y la posible combinación de las propuestas interfirma para ganar una mayor participación en el mercado.

❖ **Barreras comunes para la transferibilidad de competencias profesionales**

Sistemas de recompensas, recompensas por innovación y recompensas comunes

Los sistemas de recompensas, por innovación o comunes, se relacionan en ambos municipios con la valoración que perciben los ingenieros en I+D sobre la creación de valor mediante la transferibilidad de sus competencias profesionales. En este argumento se señala que en los cuatro casos, si bien las cuatro MNCs tienen un sistema de recompensas diferentes, sin embargo, los parámetros con los que los evalúan coinciden para medir un solo resultado: productividad.

Estructura organizacional y definición de funciones

La estructura de una empresa también puede influenciar en la transferibilidad, por ejemplo, el equipo en I+D de Elecmag combina las necesidades del mercado inmediatas y los directivos refuerzan esta transferibilidad de competencias profesionales en el tiempo actual, sin embargo, a través de las restricciones en la definición de funciones y la estructura organizacional, el ingeniero no tiene una perspectiva sobre los cambios futuros del mercado.

Cultura organizacional

Una perspectiva opuesta, registrada también en Elecmag, es cuando en la empresa se anteponen los costos y calidad del producto antes que cualquier decisión de los ingenieros en I+D para no comprometer los recursos financieros de la MNC, en consecuencia, el ingeniero tiene restringidas sus funciones y sus posibilidades de transferibilidad de competencias profesionales.

Legitimidad

En ambos municipios, el ingeniero en I+D incursiona en actividades que no están legitimadas en sus funciones como una posible búsqueda de diversidad en sus actividades, o motivados por colaborar con sus compañeros de trabajo, por consiguiente, la transferibilidad de sus competencias profesionales impacta en las capacidades tecnológicas, en la eliminación de obstáculos en el sistema de producción, en la mejora continua en el sistema sociotécnico y, más aún, en el reforzamiento del sistema social en el que participan para el logro de objetivos comunes e individuales.

❖ **Barreras diferentes para la transferibilidad de competencias profesionales**

Posición en la cadena de valor

En Mecatrónica del Noroeste, la ubicación en la estructura jerárquica de la MNC en el corporativo comienza a ser más flexible en cuanto a la participación los ingenieros en I+D en el diseño de los módulos electrónicos, no así de los productos.

Equipo de soporte

Para asumir el riesgo, tanto en las dos plantas de Tijuana como en Trans-Sur, se señala como un punto central, el apoyo de un equipo de soporte para la toma de decisiones que pueden implicar un costo para la MNC, además también se contempla una cultura de tolerancia a los errores en el caso de una transferibilidad fallida en el equipo de I+D, lo que sin duda estimula la continua realización de este proceso.

6.4 Impactos ontológicos de la transferibilidad de las competencias profesionales

En este apartado se mencionan el impacto del proceso de transferibilidad de competencias profesionales por los ingenieros en la I+D en las MNCs en diversos niveles ontológicos en los municipios de Tijuana y Mérida.

❖ **Impactos de la transferibilidad de competencias profesionales en el individuo**

Con la transferibilidad de competencias profesionales, los ingenieros en I+D adquieren se desarrollan profesionalmente, adquieren y tienen mayor dominio de sus competencias profesionales y, por ende, un mejor nivel de las mismas.

❖ **Impactos en la transferibilidad de competencias profesionales i+d en las mnc**

En las empresas, la transferibilidad de competencias profesionales mejora la calidad de los productos elaborados, las posibilidades de incursionar en mercados nacionales e internacionales. En este sentido, la tesis también ha remarcado la credibilidad en el mercado por los reconocimientos que han adquirido en participaciones nacionales e internacionales.

Otros aspectos en los que influencia esta transferibilidad son: en la reducción de costos, en las capacidades tecnológicas, y las mejoras de procesos como los cambios de los tipos de I+D realizadas, de acuerdo con las clasificaciones que se expusieron para la globalización de estas actividades.

Una cultura organizacional que favorece este proceso entre los integrantes del equipo, que, del mismo modo, pueden asimilar el papel de *boundary spanner* para permear en otros departamentos el proceso de transferibilidad de competencias profesionales.

❖ **Impactos en la transferibilidad de competencias profesionales en la región**

Vinculaciones académicas

En esta práctica sólo recaen dos de los MNCs estudiadas, de las que se derivan los beneficios que han adquirido con las colaboraciones con centros de I+D especializados y el contacto con un grupo de expertos que les facilita la transferibilidad de competencias profesionales, en las que se refleja el fortalecimiento de los vínculos entre ambas partes. Otras posibilidades para la región consistirían en la certificación de las competencias profesionales para el sector electrónico en particular, de tal manera, que el ingeniero tenga el reconocimiento de las mismas y, que incluso, sean válidas en otras empresas del mismo sector.

Otra posibilidad es el reconocimiento de las competencias genéricas o comunes para las movilidades laborales de los ingenieros en el sector de la electrónica hacia diferentes sectores o tipo de industria, consolidando un capital ingenieril en la región para la posibilidad de realización de actividades de I+D en las empresas o empresas que integren en su posición en la jerarquía del corporativo las actividades de I+D. Es decir, se podrían impulsar programas de apoyo para el desarrollo regional mediante la atracción de empresas de acuerdo con las competencias profesionales en la región.

También sería posible una recertificación de competencias profesionales en cada período de tiempo, de tal manera, que el reconocimiento de las mismas, se integre al contexto dinámico en el se van desarrollando y adaptando, otorgándole al capital ingenieril de la región una actualización permanente.

Una última acotación recaería en que las instituciones gubernamentales de certificación contarían con un mapa de competencias profesionales requeridas en la región y por los sectores económicos que se encuentran en ella, que podría impactar en: costos de certificación sobre las mismas competencias profesionales para cada empresa y un monitor de los nuevos requerimientos por las empresas para preparar programas de capacitación *ad hoc* al sector, la profesión, el tiempo y la región.

Desarrollo de las actividades de I+D

También para las actividades de I+D en los casos estudiados, la transferibilidad de competencias profesionales ha impactado en el desarrollo de estas actividades que no siempre comienzan con las modificaciones en el producto, de acuerdo con la clasificación de Roussel, Saad y Erickson, 1991, en dos casos se documentó que comenzaron con la adaptación de tecnologías y su diseño, de acuerdo con la clasificación de Reddy (2005), Pearce (1999) y UNCTAD, (2005).

En este argumento, el cambio de una clasificación a otra en las actividades en I+D también es un interesante factor documentado para la transferibilidad de las competencias profesionales, de tal manera, que de ser posible, se instrumenten estrategias de apoyo para las empresas que quieran incursionar en estas actividades, como el caso de Trans-Sur, que toma ventaja de las convocatorias del CONACYT para participar y ganar financiamiento para su I+D en sus productos que en la actualidad se encuentran presentes en mercados nacionales e internacionales.

6.5 Limitaciones del estudio, aportes y futuras líneas de investigación

Las limitaciones de este estudio residen en el número de casos que se utilizaron para conocer si el proceso de transferibilidad se realizaba en las MNCs y su concentración en un actor laboral específico, como serían los ingenieros en I+D. De tal manera que se concentra en las interacciones de este grupo y no amplía la perspectiva hacia otros niveles como los operadores y supervisores que son un soporte para la realización de estas actividades.

Otra limitación es la centralidad en el análisis del ingeniero y su entorno industrial, más que su inserción en un mercado laboral, o de empleo local, así como su vinculación con un sistema laboral más globalizado.

Otros elementos regionales que no se consideraron y serían relevantes son: la importancia de las universidades y programas de educación técnica regional, que se mencionan, pero no se profundizan en esta investigación en el señalamiento de las vinculaciones con instituciones educativas.

En los capítulos empíricos de Tijuana y Mérida está ausente la reflexión sobre la importancia del perfil de los ingenieros, el contexto productivo y el contexto socioeconómico, lo que hace parecer los casos como aislados y únicos. Sin que esto sea así, dado que al considerarlo parte de un sistema sociotécnico, perteneciente a una matriz y una filial en particular, le otorga una temporalidad espacial y temporal específica a los ingenieros en I+D analizados. En este mismo argumento se destacó el elemento motivacional para la transferibilidad de competencias profesionales, pero no así el conocimiento y condiciones de su ejercicio.

Aportes del estudio

Se considera que el trabajo de investigación realiza algunos aportes a la sociología del trabajo, al estudiar un actor central en el ámbito fabril: el ingeniero. Esto se realiza mediante la articulación de la transferibilidad de las competencias profesionales con los sistemas sociotécnicos de los centros de I+D, que muestran las similitudes y diferencias que este proceso adquiere, dependiendo de los contextos regionales y productivos en los que se inserte.

Una aportación interesante es la documentación y evaluación de las competencias profesionales en el municipio de Mérida en actividades en I+D, ya que es reconocido como un municipio de enclave de subsidiarias, pero no este surgimiento en diferentes actividades enfocadas a la innovación y, sobre todo, que se cuente con la disponibilidad de un capital ingenieril con altos niveles de competencias profesionales, e incluso, en niveles similares que los ingenieros del municipio de Tijuana en el que se establecen subsidiarias con mayor avance tecnológico.

Una segunda aportación es la identificación de estrategias y barreras para la transferibilidad de competencias profesionales, de tal manera, que el empresario de acuerdo con los objetivos que establezca o con las dificultades que se presenten, puede seleccionar una, un conjunto o una combinación de estrategias para alcanzar el impacto de este proceso en los diferentes niveles que intervengan.

En líneas generales se observan factores como la región, las capacidades tecnológicas, la integración de la subsidiaria en las redes globales de innovación como factores que dan soporte y facilitan la transferibilidad de estas competencias profesionales, pero no son elementos imprescindibles para este proceso, es decir, se ha resaltado a lo largo la centralidad del ingeniero para abrirse oportunidades que le otorguen un desarrollo profesional y una diversidad en sus funciones, así como la motivación de colaborar con sus compañeros por la internalización de los objetivos comunes con la MNC, por lo que es necesario que en cada empresa se evalúe el sistema sociotécnico con el que cuenta y, elaborar estrategias inteligentes y adaptadas a sus necesidades, para que refuercen altos niveles de competencias profesionales en el capital social y se incremente las posibilidades de la transferibilidad de las mismas.

Futuras líneas de estudio que abre la investigación.

Una línea de investigación que se deriva de esta investigación sería: la trayectoria formativa y laboral de los ingenieros en I+D como una estrategia de análisis de las formas de transferibilidad de las competencias profesionales.

Otra interrogante que se desprende de las reflexiones para el investigaciones futuras sería ¿Hasta dónde la toma de decisiones en el diseño se deriva del proceso de transferibilidad de los ingenieros y hasta donde es una exigencia de la empresa a la que debe responder el personal especializado contratado? Encontrar el balance justo entre la participación de individuo y empresa, resulta de lo más importante.

Lo interesante de este caso es que muestra las estrategias de la empresa y la de los ingenieros para realizar la transferibilidad de sus competencias laborales, que se centran más en adaptar tecnología de los procesos de la manufactura que desarrollar nuevos productos, sin embargo, lo hace desde un contexto aún muy limitado, y un tanto descriptivo. En ese sentido, más que un estudio terminado, es la continuación de investigaciones realizadas, y la apertura para nuevos estudios por hacer en el campo de los ingenieros y sus competencias profesionales.

ANEXO 1. Índices e indicadores para la configuración del Sistema

Sociotécnico

Este anexo contiene los índices respecto a cada uno de los indicadores del sistema sociotécnico y que son evaluados en la encuesta STSAS.

Innovación

- **Orientación temporal**
La orientación temporal es un término que indica cómo los miembros de la organización comparan el presente con el futuro, por lo que es un factor determinante para la toma de decisiones en ese período de tiempo (Pasmore, 1988).
- **Asumiendo el riesgo**
Es la receptibilidad a las nuevas ideas, mayor flexibilidad en el diseño, mayor participación en el manejo y promover el aprendizaje son elementos que se promueven en el diseño del sistema sociotécnico de las organizaciones para mejorar la innovación. Para adoptar esta postura la organización debe animar a través de celebraciones de intentos fallidos y éxitos (Peters y Waterman, 1982).
- **Recompensas por innovación**
Así como las habilidades especializadas están desarrolladas para operar en el sistema técnico, los sistemas de recompensas pueden ser diferenciales para reconocer a los individuos las diferentes contribuciones que realizan como departamento o individuos (Pasmore, 1988).

Utilización/Desarrollo de Recursos Humanos

- **Oportunidades de aprendizaje**
Como parte del proceso de aprendizaje, en las organizaciones que tienen procesos innovadores fomentan la expresión de ideas, las que por naturaleza pueden ser diferentes y llegar a un acuerdo en las propuestas expresadas (Brown, 1983) además de impulsar la búsqueda y distribución de la información para resolver las demandas contextuales (Alles, 2002).
- **Diseño del trabajo**
Cuando Emery (1963) estableció los principios de diseño del trabajo, fue cuidadoso en utilizar la palabra “óptima” para referirse al grado de responsabilidad, variedad y autonomía acorde a los trabajadores, por lo que si el trabajo esta estrictamente delimitado o no podría conducir a un desempeño poco óptimo. Por un lado demasiada variedad en las funciones hacen que el trabajo sea difícil de aprender e impide que el empleado domine sus actividades; por la otra parte poca variedad produce aburrimiento, falta de atención a los detalles y desmotiva al trabajador.

Durante el siglo pasado los diseñadores del trabajo han fallado en el diseño de trabajos extremadamente simples, posiblemente para evitar dificultades en el reclutamiento, capacitación y sustitución de los trabajadores; además que el diseño de trabajos sencillo también significa el empleo de una fuerza de trabajo poco preparada y barata (Pasmore, 1988).

- Estructura organizacional

La estructura organizacional no es la antítesis del diseño de los sistemas sociotécnicos, pero algunas estructuras producen resultados más alineados a los objetivos de los sistemas sociotécnicos que otros. El problema con la mayoría de las estructuras organizacionales es que están demasiado controladas o inapropiadas con los cambios contextuales o sociotécnicos actuales; además los cambios a los arreglos estructurales son difíciles, por lo que los miembros de todos los niveles de la organización aceptan sus funciones como están definidas por la estructura organizacional en vez de buscar alternativas (Pasmore, 1988).

La mayoría de las estructuras son creadas durante la formación de la organización y después realizan cambios ligeros, como consecuencia la necesidad de control en la etapa inicial es reforzada continuamente por la estructura organizacional, la alternativa a una estructura opresiva orientada al control no es abandonar la estructura totalmente ya que una estructura débil puede presentar tantos problemas como la primera en lugar de lo anterior la organización necesita adoptar un estructura flexible paulatinamente, después establecer en determinados períodos evaluaciones periódicas de la estructura para saber si está respondiendo a los objetivos propuestos (Brown, 1983; Appelbaum, 2007).

Desde la perspectiva sociotécnica no existe una sola configuración de estructuras que estén definidas como correctas o incorrectas, en su lugar, es más importante considerar que la estructura se enmarque en la dinámica del sistema social deseado (Pasmore, 1988). Cuando el diseñador está interesado en fomentar la autonomía responsable en los estratos más bajos de la organización, las estructuras descentralizadas son preferibles que las centralizadas; y cuando la identificación con un producto o cliente es importante, organizaciones de productos son superiores a las organizaciones de funciones (Galbraith, 1977).

Agilidad Contextual

- Conocimiento del contexto externo

Enfocarse en los eventos internos ha sido apoyado por bastante tiempo por un contexto “amigable”, los líderes organizacionales desarrollan un falso sentido de invulnerabilidad y cuando llega el tiempo de adaptación, la organización no está preparada para desarrollar la variedad de requisitos necesarios para la misma. Los cambios contextuales presentan una doble amenaza a la organización; primero los cambios que suceden pueden no ser reconocidos y segundo la adaptación puede ser lenta. Los sistemas sociotécnicos fomentan el conocimiento contextual a través de la integración de los empleados de todos los niveles en la exploración del mismo (Prida, 1984). Los datos clave (*key data*) y la información concerniente al estado del negocio, competencia, desarrollos tecnológicos y tendencias sociales son expuestas y tomadas en cuenta en las decisiones de todos los niveles.

- Importancia del cliente

El permitir a los empleados interactuar directamente con los clientes (los clientes son aquellos que consumen el producto o servicio ofrecido por el personal, pudiendo ser internos o externos a la organización) incrementa los sentimientos del sentido de las funciones dentro de la organización y provee una retroalimentación en la ejecución de las actividades. (Hackman y Oldham, 1980), dado el bajo costo de reorganización para que este contacto ocurra en muchos casos, se espera que esta característica sea más empleada.

- Proactividad versus reactividad

Sin importar los mecanismos empleados, incrementar el conocimiento contextual en los miembros de la organización es el primer paso en conseguir su apoyo para colaborar en la adaptación de la organización, incrementar la percepción por las necesidades o demandas del contexto para incorporar este conocimiento para anteceder la planeación de estas actividades y fomentan la flexibilidad organizacional (Alles, 2002). Las organizaciones que están más perceptivas al contexto ven más oportunidades para fomentar su efectividad por encima de las organizaciones que no lo están; y los que utilizan el diseño de sistemas sociotécnicos para transformar el conocimiento en acciones podrían tener un mayor desempeño que las estructuras que los obligan a ignorar la información que indica el cambio necesario (Pasmore, 1988).

- Flexibilidad estructural, Flexibilidad técnica, Flexibilidad en el Producto / Servicio

El sistema sociotécnico provee un sistema diseñado para asegurar la flexibilidad que le permita a los empleados ampliar su repertorio de conductas y habilidades, para que sean capaces de desempeñarse en cualquiera de las actividades que demanden alto rendimiento dada la situación (Cummings, 1978).

La flexibilidad tecnológica debe ser compatible con la variabilidad del producto, aunque tecnologías para sólo un producto son más eficientes en la producción de volúmenes mayores, el ritmo del cambio del contexto esta haciendo que el valor de una tecnología para un solo producto sea dudoso. La continua tendencia hacia tecnologías flexibles capaces de producir una variedad de productos refleja el corto ciclo de vida del producto (Margulies y Colflesh, 1982). Computadoras portátiles, equipos médicos multifuncionales, herramientas de control numérico son ejemplo de la tendencia de tecnología flexible como los productos que producen. Por otro lado mientras que la necesidad para tecnología más flexible comienza a ser ampliamente reconocido, no es tan bien reconocido que la tecnología flexible requiere una fuerza laboral flexible ya que la adopción de una tecnología flexible puede requerir de un aprendizaje continuo y adaptación rápida por parte de los empleados.

Cooperación

- Interdependencia entre los departamentos / áreas

Actualmente la teoría de los sistemas abiertos y los diseñadores organizacionales deben adoptar una visualización del contexto como pasajera y cambiante, que demanda una estratégica interdependencia entre la organización y su contexto (Cummings, 1978).

- Trabajo en equipo

Implica la capacidad de colaborar y cooperar con los demás, de formar parte de un grupo y de trabajar juntos, un equipo, en términos generales, es un grupo de personas que trabajan en procesos, tareas u objetivos compartidos (Alles, 2002).

Los grupos autónomos o autorregulados deben estar relacionados en término de las actividades requeridas y actividades interdependientes dirigidas a desarrollar el apoyo mutuo para enfrentar el stress (De Greene, 1973), aunque tales grupos varían ampliamente en su verdadera autonomía sobre problemas como la selección de los miembros, la evaluación de los miembros, asignación de tareas, capacitación, planificación, selección de los métodos técnicos, decisiones en el desarrollo de los productos, distribución de las recompensas y determinación del liderazgo, la

noción fundamental de un grupo de individuos multidisciplinares que asumen la responsabilidad por toda una pieza de trabajo ha demostrado ser válida a través de un amplio rango de aplicaciones.

Los grupos autónomos involucran una fuerte interdependencia entre tareas multidisciplinares flexibles dentro del grupo, equipo tecnológico flexible, opciones de coordinación, control total de los procesos internos, participación, responsabilidad por mejoras operacionales e innovaciones (Dankbaar, 1997).

- Apoyo Mutuo

El sistema social debe ser diseñado para reforzar las conductas para hacer frente a la nueva estructura, reconocimientos, estructuras departamentales, sistemas de capacitación y todo lo que se necesita para ser congruente con el diseño básico de trabajo y las estructuras grupales (Cherns, 1987).

El nivel de cohesión entre los miembros del equipo es uno de los factores más destacados en la efectividad de los mismos, los grupos que tienen más cohesión tienen más control sobre las conductas de los miembros del grupo ya que los miembros depositan mayor valor en los beneficios de pertenecer al grupo (Sherif, 1936). Para que la cohesión sea posible los grupos necesitan desarrollar relaciones entre los miembros y la capacidad de regular los procesos internos. Perfeccionar los procesos grupales que apoyan un desempeño excelente requiere de tiempo y esfuerzo, por lo que cuando se presta atención al perfeccionamiento de los procesos grupales, la efectividad organizacional mejorará.

El valor de la cooperación radica en dar apoyo interpersonal, capacitación de habilidades, procesos de consulta, comunicación abierta, abundancia de información, reducción en los niveles jerárquicos, reuniones frecuentes, compartir conocimientos y conducir a un trato equitativo (Molleman y Broekhuis, 2001).

- Valores compartidos

Mientras que los métodos que se utilizan para diagnosticar e intervenir en los sistemas pueden cambiar dentro de 50 años, los valores que delinean los sistemas sociotécnicos probablemente no. Los valores cambian con mayor lentitud que las técnicas que se adoptan como adiciones a la propuesta general, el diseño del sistema debe conseguir mayores resultados proveyendo una calidad de vida laboral para satisfacer las necesidades del individuo (Cherns, 1987).

Para la definición de valores se formula la definición de un término en una frase breve, el compromiso, ética, justicia, fortaleza, perseverancia, integridad, calidad del trabajo, innovación, sencillez, iniciativa y prudencia, entre otros, podrían ser valores que la compañía adopte y que de alguna manera espera que lo haga todo su personal (Alles, 2002).

- Recompensas comunes

Más allá de los objetivos, los sistemas de recompensas que enfatizan la importancia de la cooperación pueden reforzar las conductas deseadas. Los sistemas de gobernabilidad compartida invitan a la participación y elaboración de políticas también pueden ser utilizados para resolver problemas que podrían conducir a los conflictos (Simmons y Mares, 1983).

Compromiso / Energía

- **Dedicación**
La dedicación constante es probable que surja cuando la necesidad de variedad, aprendizaje, desarrollo, dominio, pertenencia y la generación son necesarias para un excelente desempeño (Pasmore, 1988).
- **Sistema de recompensas**
Los diseñadores del sistema sociotécnico buscan mejorar el sistema de recompensas por el logro de altos objetivos y simultáneamente abolir las barreras de la cooperación. La idea no es separar al individuo de sus funciones sino que contribuya por el bien de todo el equipo así como compartir las responsabilidades grupales (Pasmore, 1988).

Por su parte el sistema técnico para su operación desarrolla habilidades especializadas, por lo que el sistema de compensaciones puede hacer diferencias para reconocer las diferentes contribuciones de los departamentos o los individuos; aquellos que ocupan posiciones que les permiten ejecutar sus habilidades especiales, controlan la información o realizan labores más cercanas a las funciones centrales (core) de la organización contra los que ejecutan tareas periféricas tienden a ser altamente recompensados que los otros; por lo que las diferencias en los sistemas podría interferir con la colaboración en la resolución de problemas (Pasmore, 1988).

- **Disponibilidad de información**
El sistema de información debe de ser diseñado primeramente para proveer información hasta el punto de acción y resolución de problema, lo anterior contrasta con la mayoría de los sistemas que proveen información a través del sistema de jerarquías (Cherns, 1987).

Optimización conjunta

- **Balance sociotécnico**
Las organizaciones comunes fallan en el balance entre las consideraciones sociales y técnicas, ya que deciden creer que una vez que la tecnología ha sido seleccionada está hecha para desempeñarse de acuerdo a las expectativas de los diseñadores sin importar la situación en la cual es implementada (Margulies y Colflesh, 1982).
- **Control de las variaciones**
Las variaciones deben de ser controladas en el punto en donde se originan, por lo que se reconoce que el empleado es el primero en la línea de defensa de las actividades que realice y el administrador es el primero en la línea de defensa de actividades realizadas en el departamento.(Cherns, 1987) Es fácil controlar las variaciones cuando ocurren en una sola unidad que cuando deben ser cruzados límites físicos, técnicos, temporales o estructurales; La retroalimentación de los sistemas puede ser tan compleja como las variaciones que necesitan ser controladas.

En los sistemas técnicos el control de las variaciones requiere un sistema capaz de detectar las variaciones que pudiesen ocurrir, incluso las que sean inesperadas u ocasionales. El truco obviamente es para diseñar un sistema de información que sea capaz de anticipar lo inesperado para que los empleados puedan detectar y responder a las variaciones antes que causen mayores trastornos en el sistema (Feigenbaum, 2004).

En plantas manufactureras el mantenimiento preventivo es un sustituto de los sistemas apropiados de reconocimiento de variaciones; más que el riesgo a una falla, el mantenimiento preventivo es realizado en el equipo sin importar si esta funcionando correctamente o no.; por lo que las plantas manufactureras han comenzado a desarrollar sistemas complejos que son capaces de monitorear el estado del equipo en tiempo real permitiendo desempeñar el mantenimiento requerido previo el mal funcionamiento del equipo y solamente cuando es necesario (Deming, 1986).

Por otro lado en el sistema social con frecuencia la necesidad de controlar las variaciones puede servir como estímulo para el rediseño del trabajo de forma que sean actividades retadoras y con significado. Los cambios sociales para mejorar el control de las variaciones deben incluir la eliminación de los límites departamentales, cambiar el papel de los supervisores, cambiar el sistema de recompensas, abrir los canales de comunicación, comenzar con las estructuras basadas en equipos de trabajo, rotar al personal entre los departamentos, iniciar la revisión de los procesos de los pares, juntas de resolución de problemas, cambiar los criterios de selección o reducir la especialización en las actividades (Cummings, 1968).

- Adecuación tecnológica

La tecnología debe de ser apropiada a las actividades organizacionales. Debido a las grandes inversiones de capital en tecnología, la tendencia es comprar una capacidad excedente para evitar inversiones adicionales (y con frecuencia más caras) para incrementar la capacidad como el mercado al que esta dirigido el producto o servicio incrementa (Margulies y Colflesh, 1982).

El exceso de capacidad tecnológica conlleva costos, en términos de la disponibilidad de un capital para otros propósitos e ineficiencias de operación, las decisiones técnicas deben ser dirigidas por el mercado más que decidirse por la maquinaria más grande, mucho más preferible es la modularización del sistema técnico, permitiendo las mejoras en capacidad y otras características de acuerdo a como la situación lo requiera (Margulies y Colflesh, 1982).

- Soporte tecnológico por el equipo de trabajo

Las selecciones tecnológicas a nivel organizacional pueden influir en las relaciones entre las diferentes unidades o departamentos, estructura organizacional, sistema de recompensas, flexibilidad organizacional y por sobre todo el desempeño; por lo que el diseño del sistema sociotécnico busca maximizar el uso de recursos productivos en las organizaciones para asegurar que las unidades operativas y empleados persiguen el mismo objetivo de manera cooperativa (Margulies y Colflesh, 1982).

- Adaptación de tecnología

A través de un mayor trabajo en equipo, mayores habilidades técnicas, mayor comunicación e integración los sistemas sociales y estructurales adaptan nuevas tecnologías (Das y Jayaram, 2007).

ANEXO 2. STSAS (Herramienta A)

Encuesta STSAS

Especificaciones: En esta encuesta para el sistema sociotécnico el número 1 indica que está de acuerdo con la primera premisa, el 3 con la segunda premisa y el 5 con la tercera premisa, para el caso del 2 o 4, como en el siguiente ejemplo indica que la persona contesta lo que el percibe sobre su jefe que comparte algo, pero relativamente una pequeña cantidad de información concerniente a la situación de la empresa; es decir se encerrará en un círculo el número que indique conforme a cuán más cerca esté la empresa o unidad al punto de vista del participante.

Pregunta de ejemplo:

Mi jefe nunca comparte la información sobre la situación de la empresa

Mi jefe comparte algo de información sobre la situación de la empresa

Mi jefe comparte una gran cantidad de información sobre la situación de la empresa y agenda regularmente reuniones para este propósito



Instrucciones: De acuerdo a su opinión encierre en un círculo el número que represente la postura de la empresa en cada uno de los siguientes apartados.

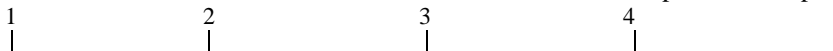
INNOVACION

P.1

La administración se preocupa más por conservar el “status quo” que por las actividades actuales o lo que pasará en el futuro

La administración se preocupa más por lo que pasa hoy que por lo que pasó ayer o pasará mañana

La administración se preocupa más por el futuro que por lo que está pasando hoy o lo que ha pasado en el pasado

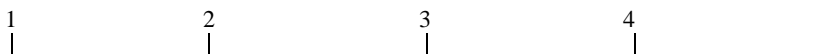


P.2

Las nuevas ideas son ignoradas; el lema es: “No lo repares si no está roto”

Las nuevas ideas algunas veces son escuchadas

Se buscan constantemente nuevas ideas y se prueban

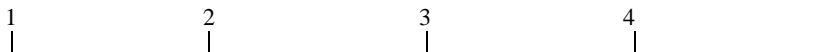


P.3

Los errores del pasado no se olvidan

Los errores del pasado algunas veces se olvidan

Los errores del pasado se olvidan, el enfoque es cómo hacer las cosas mejor

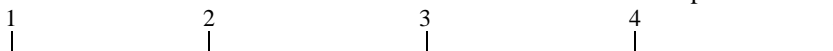


P.4

La mayoría de los ingenieros temen tomar riesgos

Algunos ingenieros toman riesgos, pero no de gran tamaño

La mayoría de los ingenieros no temen tomar riesgos, especialmente cuando son importantes

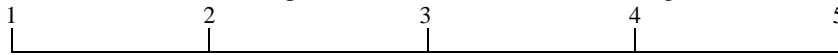


P.5

Cuando los ingenieros asumen un riesgo, lo hacen por su cuenta

Cuando los ingenieros asumen un riesgo, son apoyados por otros compañeros

Cuando los ingenieros asumen un riesgo existe un apoyo generalizado

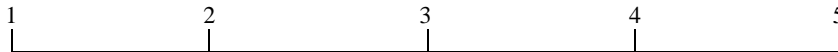


P.6

Los ingenieros que ayudan a hacer los cambios son raramente reconocidos por sus esfuerzos

Los ingenieros que ayudan a hacer los cambios son algunas veces reconocidos por sus esfuerzos

Los ingenieros que ayudan a hacer los cambios son frecuentemente reconocidos por sus esfuerzos



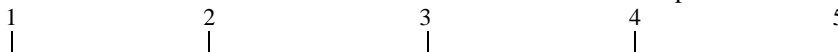
UTILIZACION / DESARROLLO DE RECURSOS HUMANOS

P.7

Existen pocas oportunidades para que los ingenieros aprendan nuevas habilidades o conocimientos

Existen algunas oportunidades para aprender, pero pocos ingenieros se aprovechan de ellas

Existen muchas oportunidades para que los ingenieros aprendan nuevas habilidades y conocimientos y la mayoría las aprovechan

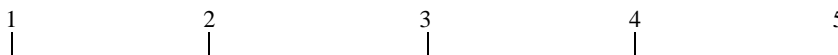


P.8

Los ingenieros tienen mucho potencial de crecimiento profesional pero no son aprovechados

Los ingenieros han crecido profesionalmente aquí, pero no tanto como quisieran

Los ingenieros sienten que están utilizando todo su potencial, han crecido mucho profesionalmente

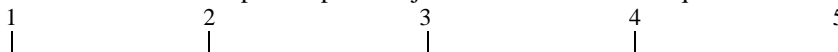


P.9

No hay reconocimientos por el aprendizaje

Existen pocos reconocimientos por el aprendizaje

El aprendizaje es bien reconocido aquí

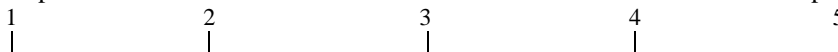


P.10

Es difícil aprender aparte del alcance de las funciones que a los ingenieros les corresponde

Los ingenieros tienen permitido aprender fuera del alcance de sus funciones

Se anima a los ingenieros a aprender tanto como puedan acerca de todos los aspectos de la empresa

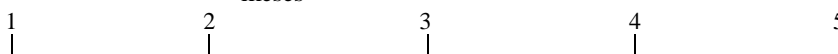


P.11

Los trabajos casi no requieren habilidades, cualquiera puede realizarlos

Los trabajos requieren algunas habilidades, que mayormente pueden ser aprendidas en unos meses

Los trabajos requieren muchas habilidades que toman tiempo aprender

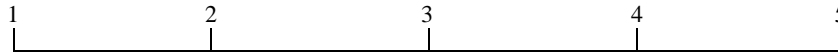


P.12

Los ingenieros no realizan decisiones importantes en su trabajos, ellos hacen el trabajo tal y como se les indica

Los ingenieros realizan algunas decisiones importantes acerca de cómo hacer su trabajo

Los ingenieros realizan casi todas las decisiones importantes

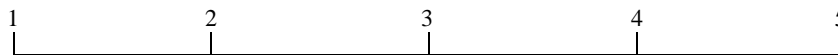


P.13

Los ingenieros trabajan solos

Los ingenieros trabajan en equipo, pero no se intercambian las funciones

Los ingenieros trabajan en equipo en el que regularmente se intercambian las funciones entre ellos

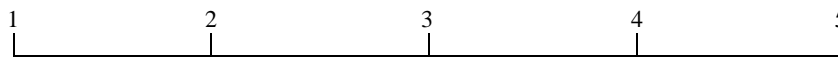


P.14

Los ingenieros realizan una parte de todo el proceso de I+D

Los ingenieros realizan unas cuantas partes de todo el proceso de I+D

Los ingenieros realizan todo el proceso de I+D

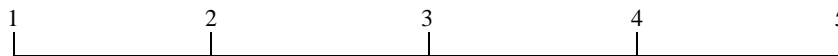


P.15

Los ingenieros no hacen ninguna función de mantenimiento en su trabajo (configuración, control de calidad, suministro, registros, etcétera.)

Los ingenieros hacen algunas funciones de mantenimiento en su trabajo

Los ingenieros hacen frecuentemente todas las funciones de mantenimiento en su trabajo

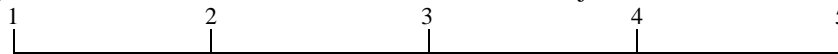


P.16

Los ingenieros tienen establecido el ritmo de trabajo

Los ingenieros tienen un poco de flexibilidad en el ritmo de trabajo

Los ingenieros tienen completa flexibilidad en el ritmo de trabajo

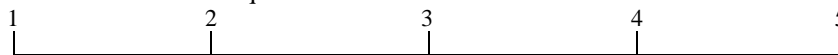


P.17

A los ingenieros se les indica qué hacer

Los ingenieros ocasionalmente tienen influencia en las funciones que realizan

Los ingenieros deciden las funciones que quieren realizar

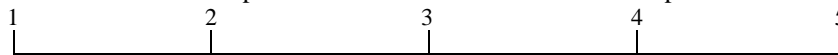


P.18

Los ingenieros nunca se involucran en la solución de problemas

Los ingenieros se involucran ocasionalmente en la solución de problemas

Los ingenieros se involucran frecuentemente en la solución de problemas

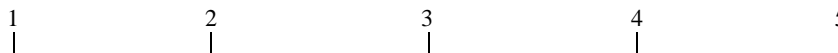


P.19

Los ingenieros no tienen influencia sobre las procesos que determinan la forma de realizar bien las funciones

Los ingenieros tienen "algo" de influencia sobre las procesos que determinan la forma de realizar bien las funciones

Los ingenieros tienen influencia sobre las procesos que determinan la forma de realizar bien las funciones

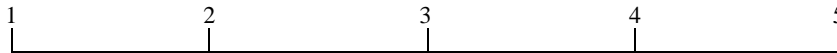


P.20

La visión de los ingenieros sobre su papel es de estar a cargo y dar órdenes

La visión de los ingenieros sobre su papel es de apagar fuegos, se mantienen a distancia a menos que haya un problema, entonces intervienen en la toma de decisiones

La visión de los ingenieros sobre su papel es de facilitador, su trabajo ayuda al éxito de sus compañeros, no da órdenes, ellos participan en la toma de decisiones como miembro del equipo

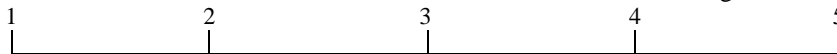


P.21

Los ingenieros ven su función definida para seguir reglas y no para improvisar

Los ingenieros ven su función para improvisar tanto como lo permitan las reglas

Los ingenieros ven su función como alentadores de innovación, inclusive si esto significa romper las reglas

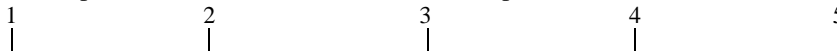


P.22

Existen muchos niveles administrativos en la empresa

Existe un promedio de niveles administrativos en la empresa

Existen pocos niveles administrativos en la empresa

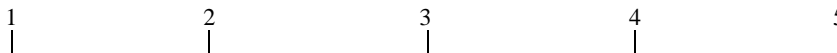


P.23

La descripción de puestos limita a la mayoría de los ingenieros a involucrarse

La descripción de puestos es de alguna forma limitante

La descripción de puestos o no existe o no limita a los ingenieros a involucrarse

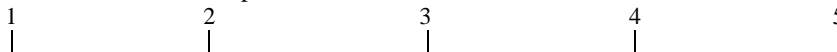


P.24

Los límites entre departamentos y/o divisiones frecuentemente interfieren en la solución de problemas

Los límites entre departamentos y/o divisiones algunas veces interfieren en la solución de problemas

Los límites entre departamentos y/o divisiones rara vez interfieren en la solución de problemas

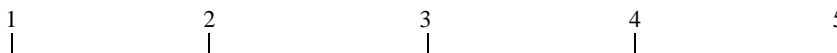


P.25

Las reuniones a través de los niveles o entre departamentos ocurren rara vez

Las reuniones a través de los niveles o entre departamentos ocurren pero no son una regla básica

Las reuniones a través de los niveles o entre departamentos ocurren regularmente

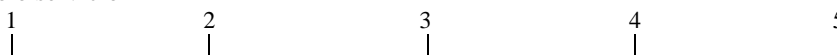


P.26

Ningún ingeniero que ejecuta tareas sabe cómo su trabajo afecta a la siguiente fase del proceso o la calidad de la fase final del producto o servicio

Algunos ingenieros saben cómo su trabajo afecta a la siguiente fase del proceso o la fase final del producto o servicio

Todos los ingenieros saben cómo su trabajo afecta a la siguiente fase del proceso o la fase final del producto o servicio

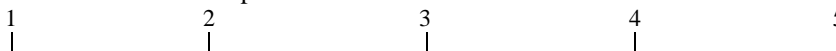


P.27

Los ingenieros se identifican más con su función o tecnología que con el producto que ellos elaboran o el servicio

Los ingenieros primeramente se identifican más con su función o tecnología pero conocen de cómo se elabora el producto o cómo se provee el servicio

Los ingenieros primeramente se identifican más con el producto o el servicio y rara vez se identifican con su función o tecnología



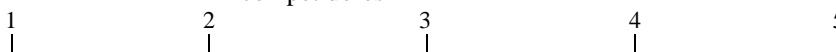
AGILIDAD CONTEXTUAL

P.28

La empresa desconoce quiénes son sus competidores

La empresa tiene información parcial de quiénes son sus competidores

La empresa conoce quiénes son sus competidores

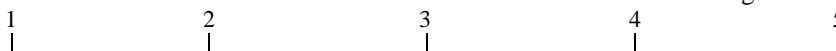


P.29

La empresa desconoce el desarrollo tecnológico en su área

La empresa está algo informada sobre el desarrollo tecnológico en su área

La empresa tiene completa información sobre el desarrollo tecnológico en su área

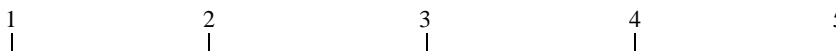


P.30

La empresa desconoce lo que opinan sus clientes sobre sus productos o servicios

La empresa tiene alguna idea sobre lo que opinan sus clientes sobre sus productos o servicios

La empresa se esfuerza constantemente para determinar lo que el cliente quiere y conocer sus necesidades

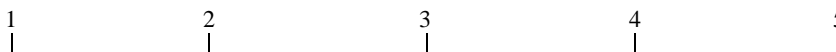


P.31

Nadie conoce los estándares que utilizan los clientes para evaluar la calidad del producto final

Unos cuantos especialistas conocen los estándares que utilizan los clientes para evaluar la calidad del producto final

Todos conocen los estándares que utilizan los clientes para evaluar la calidad del producto final y cómo impacta su trabajo en la calidad

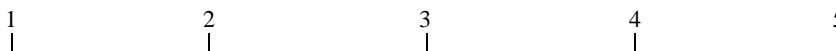


P.32

La empresa simplemente acepta todas las demandas del contexto y trata de conocerlas

La empresa acepta la mayoría de las demandas del contexto

La empresa anticipa los cambios en su contexto y se prepara por adelantado

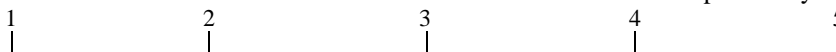


P.33

La empresa es incapaz de adaptar cambios debido a sus políticas y estructura actual

La empresa puede adaptar algunos cambios pero para otros no

La empresa puede adaptar la mayoría de los cambios debido a sus políticas y estructura flexible

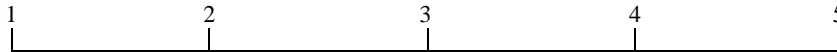


P.34

La empresa es incapaz de adoptar nuevas tecnologías o convertir las existentes para una nueva propuesta

La empresa puede cambiar su tecnología, pero de una forma "ligera" y con una cantidad suficiente de cambios en la estructura

La empresa puede adoptar nuevas tecnologías o convertir las existentes con un mínimo de cambios en la estructura

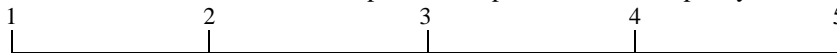


P.35

La empresa es capaz de producir un solo producto o proveer un solo servicio

La empresa puede producir nuevos productos o servicios con mucho tiempo de anticipación

La empresa puede producir nuevos productos o servicios rápida y fácilmente



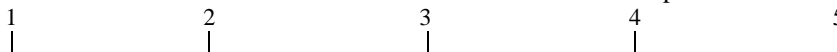
COOPERACION

P.36

Diferentes áreas de la empresa no trabajan hacia los mismo objetivos, existen frecuentemente conflictos destructivos entre ellos

Diferentes áreas de la empresa trabajan juntas, pero no muy bien

Diferentes áreas de la empresa trabajan juntas muy bien, cuando los conflictos surgen siempre son productivos

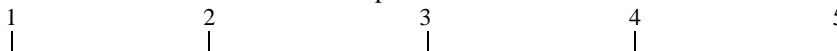


P.37

Los ingenieros siempre vigilan por ellos mismos

Los ingenieros siempre vigilan por ellos mismos y por unos cuantos compañeros

Los ingenieros trabajan en equipos y vigilan el uno por el otro

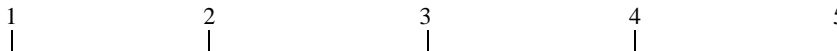


P.38

Los ingenieros no se ayudan entre ellos si está más allá de sus funciones habituales

Los ingenieros se ayudan uno a otro si se les ordena

Los ingenieros se ayudan uno a otro sin que se les diga, incluso más allá de sus funciones habituales

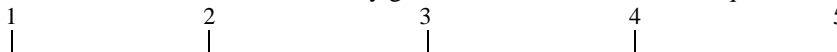


P.39

Valores, si son declarados, conciernen solo con calidad y ganancias

Los valores mencionan: trabajo en equipo, participación, innovación, etcétera, como importantes pero son secundarios a la calidad y ganancias

Los valores declarados claramente son: trabajo en equipo, participación, innovación, etcétera, al mismo nivel que calidad y ganancias

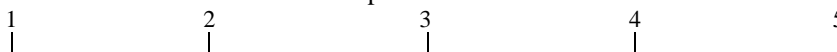


P.40

La mayoría de los ingenieros podrían decir que no tienen influencia en las recompensas que otros ingenieros reciben

Algunos ingenieros podrían decir que no tienen influencia en las recompensas que otros ingenieros reciben, depende del buen desempeño individual

Muchos ingenieros podrían decir que las recompensas que reciben otros ingenieros depende del trabajo en equipo



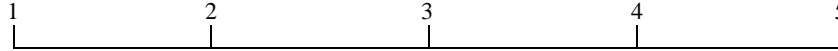
COMPROMISO / ENERGIA

P.41

Pocos ingenieros se sienten personalmente responsables por lo bien que se desempeña la empresa

Algunos ingenieros se sienten personalmente responsables por lo bien que se desempeña la empresa

Muchos ingenieros se sienten personalmente responsables por lo bien que se desempeña la empresa

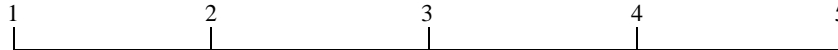


P.42

Pocos ingenieros están dispuestos a poner más esfuerzo que el mínimo requerido para ayudar a la empresa a tener éxito

Algunos ingenieros están dispuestos a poner más esfuerzo que el mínimo requerido para ayudar a la empresa a tener éxito

Muchos ingenieros están dispuestos a poner más esfuerzo que el mínimo requerido para ayudar a la empresa a tener éxito

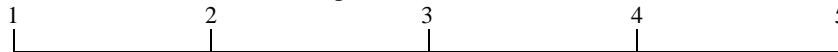


P.43

Los ingenieros son reconocidos por jerarquía no por sus conocimientos

Los ingenieros son reconocidos primeramente por jerarquía pero también por sus conocimientos

Los ingenieros son reconocidos primeramente por sus conocimientos, no por su jerarquía

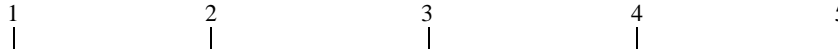


P.44

Los ingenieros son reconocidos individualmente

Los ingenieros son reconocidos primero individualmente, pero se dan también algunos reconocimientos por equipo

Los ingenieros son reconocidos por trabajar en equipo más que individualmente

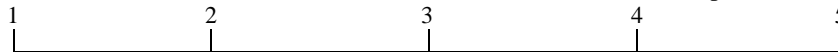


P.45

Poca información acerca de la situación de la empresa es compartida con los ingenieros

Algo de información acerca de la situación de la empresa es compartida con los ingenieros

Una gran cantidad de información acerca de la situación de la empresa es compartida con los ingenieros



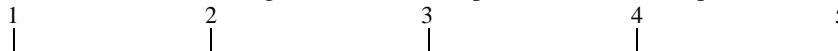
OPTIMIZACION CONJUNTA

P.46

La tecnología es mucho más importante que los ingenieros en esta empresa

La tecnología es de alguna forma más importante que los ingenieros en esta empresa

La tecnología y los ingenieros son de igual importancia en esta empresa

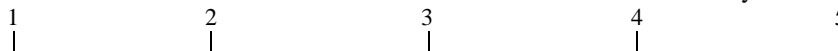


P.47

Cuando nueva tecnología es considerada, los ingenieros que la van a operar no son considerados

Cuando nueva tecnología es considerada, algunas opiniones son dadas para el trabajo por los ingenieros que la van a operar

Cuando nueva tecnología es considerada, los ingenieros que la van a operar son involucrados en las decisiones considerando el diseño y desarrollo

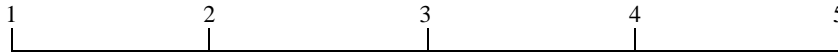


P.48

Solo unos ingenieros expertos entienden cómo trabaja la tecnología y como darle mantenimiento

Existen departamentos de especialistas quienes le dan mantenimiento a la tecnología

La mayoría de los ingenieros son capaces de ejecutar al menos una rutina de mantenimiento a su tecnología

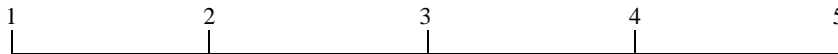


P.49

Las variaciones (malfuncionamiento de equipo u otros problemas para hacer el trabajo de acuerdo a los estándares) no son controlados en su origen

Las variaciones son controladas algunas veces en su origen

Las variaciones son detectadas y controladas en su origen

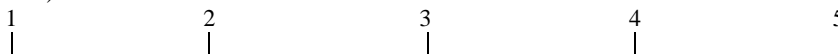


P.50

La tecnología funciona pobremente (altos tiempos muertos, baja calidad)

La tecnología funciona suficientemente bien

La tecnología funciona casi perfectamente

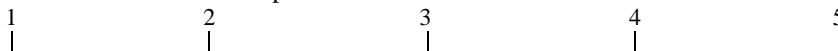


P.51

Existe un tremendo exceso de capacidad en la tecnología para la demanda de la empresa

Existe un poco más que adecuado exceso de capacidad en la tecnología para la demanda de la empresa

La tecnología está bien compaginada con la demanda de la empresa

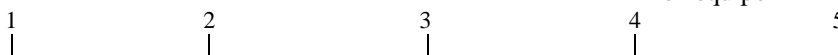


P.52

La tecnología inhibe el trabajo en equipo

La tecnología ni inhibe ni fomenta el trabajo en equipo

La forma en cómo la tecnología es designada fomenta el trabajo en equipo

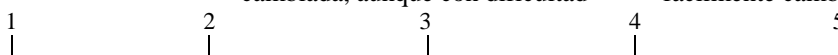


P.53

La tecnología usada es difícil de cambiar

La tecnología puede ser cambiada, aunque con dificultad

La tecnología usada es fácilmente cambiabile



ANEXO 3. Guión de entrevista para ingenieros en I+D en la MNC (Herramienta B)

Nombre del entrevistado:
 Cargo en la MNC:
 Licenciatura / Ingeniería:
 Experiencia laboral:
 Conocimientos de la Ingeniería aplicados en
 las actividades de I+D:

1. Conocimiento de la industria y el mercado Hábleme del negocio en el que actúa su empresa: quiénes son los clientes, los productos, los proveedores, competidores, etcétera.	
2. Profundidad en el conocimiento de los productos	
Cuénteme sobre los productos/servicios, ¿se adaptan (o no) a las necesidades de sus clientes? Reláteme algún caso en que la adaptación haya sido total y otro en que haya habido algún grado de dificultad.	¿Propuso alguna acción para mejorar la situación actual? (tanto si la adaptación de los productos es buena como si no lo es).
3. Pensamiento conceptual / Habilidad analítica	
Cuénteme un problema que usted haya resuelto satisfactoriamente (o no): ¿cómo detectó el problema?, ¿cómo ideó la solución y cómo la implementó? ¿Cómo organizó el trabajo suyo y el de sus colaboradores? ¿Cómo recogió la información y datos acerca de otros? ¿Cómo identifica potenciales problemas en su sector/área de responsabilidad?	
4. Búsqueda de información	
Cuénteme sobre alguna tarea de su sector / área que haya requerido realizar búsquedas especiales de información. ¿Cómo lo resolvió? (Periódicos / Revistas / Sitios de Internet)	
5. Aprendizaje continuo / Conocimiento inteligente / Apoyo a los compañeros / Comunicación para compartir los conocimientos / Competencias de los profesionales del conocimiento	
Cuénteme sobre algún curso, seminario o congreso en que usted haya participado últimamente. ¿Compartió los materiales con los compañeros de trabajo / información / novedades / conocimientos con otras personas? En la organización en que usted trabaja, ¿se valora el conocimiento? ¿Hay algún método de evaluación? ¿Usted comparte esa metodología? Después, solicitar ejemplos. Si la pauta corporativa u organizacional fuese compartir los conocimientos (por ejemplo aportar material a la Intranet) y usted tuviese entre manos algo verdaderamente interesante y original, ¿qué haría? ¿Puede darme ejemplos? ¿Cómo lo resolvió?	Describa cómo maneja usted la comunicación dentro de su grupo de trabajo y dentro de la organización, en relación con temas de su especialidad.

6. Metodología para la calidad	
Bríndeme un ejemplo de una situación en la que usted haya aportado sugerencias que mejoraran la calidad o la eficiencia (dentro de su nivel posición).	¿Qué hace usted para que su trabajo y el de su grupo sean de la máxima calidad? Bríndeme ejemplos.

7. Adaptabilidad al cambio / Flexibilidad	
¿Hizo algún pasaje por diferentes sectores o por diferentes filiales u oficinas, en su último o actual empleo? ¿Quién decidió el cambio? ¿Fue algo impulsado por usted o por la organización? ¿Cómo se manejó en las otras áreas? ¿Cómo reacciona cuando ya tiene algo planeado y una circunstancia imprevista lo obliga a cambiar? ¿Cómo resolvió las modificaciones al enfoque del trabajo?	Cuénteme sobre alguna situación frente a la cual usted haya tenido que responder de inmediato, en momentos en que se hallaba muy involucrado en alguna otra tarea. ¿Cómo resolvió el problema?

8. Innovación del conocimiento	
Cuénteme de alguna situación en que, a través de la experimentación, se haya mejorado un proceso o creado uno nuevo original, o combinando elementos ya existentes, dándoles otra aplicación o utilizando elementos novedosos, haya logrado una innovación, en el resultado o en la operación.	Relátame detalladamente alguna situación en la que usted haya hecho un aporte creativo a su tarea.

9. Orientación a los resultados / Responsabilidad Personal/ Nivel de compromiso-Disciplina personal/Productividad	
¿Quién fija sus resultados/metras a alcanzar? ¿Usted qué opina de ellos? ¿Por qué? Bríndeme un ejemplo de esta situación. ¿Cuál fue el resultado final? (en relación a si comparte los criterios, si le parecen alcanzables, etcétera).	
¿Cuál fue su grado de logros en el último ejercicio o período de evaluación? ¿Por qué piensa que alcanzó (no alcanzó) los objetivos?	

10. Orientación al cliente interno y externo / Resolución de problemas comerciales /Presentación de soluciones comerciales	
¿Qué relación tiene su departamento con otros sectores? ¿Con qué áreas interactúa en su tarea habitual? Describa alguna mejora que haya tenido que implementar por la insatisfacción particular de un cliente interno o externo. ¿Qué implicó esta mejora? Cuénteme de algún trabajo en el que el departamento o equipo a su cargo haya superado las expectativas de un cliente interno o externo, relate la presentación de la solución ¿Qué resultados obtuvo?	Cuénteme de alguna presentación satisfactoria(o no) que hayan realizado los ingenieros en I+D a potenciales clientes (internos externos), y dígame qué resultados obtuvo.

11. Herramientas al servicio del negocio	
¿Con qué tipo de herramientas de la firma o de la organización cuenta usted para realizar su tarea? ¿Cuál cree usted que es el grado de uso que se da a esas herramientas disponibles? (Ciento por ciento, setenta por ciento, etcétera.)	¿Presentó alguna vez una propuesta para mejorar o incrementar las herramientas disponibles para la mejora de la calidad de los servicios? Bríndeme ejemplos.

12. Capacidad de planificación y de organización	
Cuénteme sobre algún proyecto de cuya implementación usted haya sido responsable. Precise pasos y tiempos del mismo, si se cumplieron los planes establecidos, cómo realizó la planificación, etcétera.	Cuénteme respecto de alguna situación en que a usted o a su área/sector le haya tocado implementar algo planeado y diseñado por otro y a usted le hayan asignado el control del plan.
13. Trabajo en equipo centrado en objetivos	
Relátame alguna experiencia de trabajo por objetivos. ¿Pudo alcanzarlos? ¿Cómo vivió la experiencia?	Hábleme de alguna experiencia de trabajo con objetivos en cascada; es decir que para alcanzar un objetivo dado haya tenido que alcanzar otro con anterioridad y, eventualmente, otros antes que ése. ¿Cuál fue su rol? ¿Qué aporte hizo usted para alcanzarlos?
14. Colaboración / Conciencia organizacional	
¿Con qué frecuencia interactúa con personas de otros departamentos? Describame su relación con ellas. Cuénteme sobre algún proyecto o asignación no rutinaria donde haya tenido que trabajar con personas de otro departamento o asesores externos.	¿Cómo se siente cuando su departamento es auditado? ¿Cómo recibe a los asesores o consultores?
15. Credibilidad técnica	
¿Usted cree ser considerado un referente técnico en su empresa/para sus subordinados (según corresponda)? Cualquiera fuese la respuesta a la pregunta anterior: ¿Qué lo lleva a creer eso? Bríndeme un ejemplo.	¿Escribe artículos técnicos? ¿Cuáles ha escrito? ¿Es invitado a dar conferencias, ya sea en la comunidad de negocios, en otras filiales, etcétera? ¿Tiene o tuvo experiencia docente? En caso de haberla tenido, indagar dónde, cómo y en qué condiciones se desarrolló esa experiencia.
16. Liderazgo	
¿Cómo comunica/transmite/decodifica los objetivos de gestión de la compañía o de su dirección a sus colaboradores directos?	¿Cómo motiva a sus colaboradores, tanto directos como indirectos? ¿Qué métodos han probado ser para usted los que dan mejores resultados? ¿Por qué?
17. Empoderamiento	
¿Cómo está compuesto su equipo de trabajo? Describa las características de sus colaboradores. Descríbase a usted mismo como conductor del grupo.	¿El equipo que usted conduce lo formó usted o ya estaba constituido? En caso de que ya estuviese constituido al hacerse cargo el entrevistado: ¿Cómo era entonces? ¿Cómo está ahora? ¿Qué tipo de acciones implementó para que su equipo mejorase su desempeño? ¿Cómo identifica las necesidades de sus colaboradores? ¿Cómo identifica un talento?

18. Iniciativa / Perseverancia	
¿Qué hace cuando tiene dificultades para resolver un problema?	¿Qué nuevos objetivos se ha establecido recientemente y qué ha hecho para alcanzarlos?
¿Alguna vez le rechazaron una propuesta que usted haya presentado? ¿Qué hizo en ese caso?	

19. Desarrollo de redes inteligentes	
¿Con qué frecuencia y por qué temas se comunica usted con las personas que considera como sus contactos profesionales?	¿Recibe, de parte sus contactos, artículos o informes sobre temas de su especialidad? ¿Qué hace con ellos? ¿Qué siente o piensa al recibirlos?

ANEXO 4. Guión de entrevista para los gerentes vinculados con las actividades de I+D en la MNC (HERRAMIENTA C)

Nombre del entrevistado:
 Cargo en la MNC:
 Licenciatura / Ingeniería:
 Experiencia laboral:

1. Pensamiento conceptual / Habilidad analítica Cuénteme un problema en el cual los ingenieros en I+D hayan resuelto satisfactoriamente (o no): cómo detectaron el problema, cómo idearon la solución y cómo la implementaron.	
2. Búsqueda de información Cuénteme sobre alguna tarea de su sector/área que haya requerido realizar búsquedas especiales de información. ¿Cómo lo resolvieron los ingenieros en I+D?	
3. Aprendizaje continuo / Conocimiento inteligente / Apoyo a los compañeros / Comunicación para compartir los conocimientos / Competencias de los profesionales del conocimiento / Competencias de los profesionales del conocimiento	
Cuénteme sobre algún curso, seminario o congreso en que los ingenieros en I+D han participado últimamente ¿Comparten los materiales / información / novedades / conocimientos con otras personas? ¿Alguna vez compartió conocimientos con los ingenieros en I+D? ¿Los ingenieros en I+D comparten información en relación con los temas de su especialidad? Bríndeme ejemplos	¿Cuál es la pauta corporativa u organizacional en materia de compartir conocimientos (por ejemplo Intranet)? ¿En la empresa se valora el conocimiento? ¿Hay algún método de evaluación?
4. Metodología para la calidad ¿Qué hacen los ingenieros en I+D para que su trabajo y el de su grupo sean de la máxima calidad? Bríndeme ejemplos.	
5. Adaptabilidad al cambio / Flexibilidad ¿Los ingenieros en I+D realizan algún pasaje por diferentes sectores o por diferentes filiales u oficinas en la MNC? ¿Cómo reacciona los ingenieros en I+D cuando ya tiene algo planeado y una circunstancia imprevista lo obliga a cambiar?	
6. Innovación del conocimiento Cuénteme de alguna situación en que, a través de la experimentación, se haya mejorado un proceso o creado uno nuevo original, propuesto por los ingenieros en I+D. Cuénteme alguna situación en que los ingenieros en I+D combinando elementos ya existentes, les dieron otra aplicación o utilizando elementos novedosos, hayan logrado una innovación, en el resultado o en la operación.	

7. Orientación a los resultados / Responsabilidad Personal/ Nivel de compromiso-Disciplina personal / Productividad	
Bríndeme un ejemplo de una situación en la que los ingenieros en I+D haya aportado sugerencias que mejoraran la calidad o la eficiencia (dentro de su nivel posición). Hábleme de algún caso en que se le hayan fijado objetivos muy desafiantes a los ingenieros en I+D y hayan logrado cumplir con ellos esforzándose mucho.	¿Quién fija los resultados/metras a alcanzar? ¿Usted qué opina de ellos? ¿Por qué? Bríndeme un ejemplo de esta situación. ¿Cuál fue el resultado final? (en relación a si comparte los criterios, si le parecen alcanzables, etcétera).
8. Orientación al cliente interno y externo / Resolución de problemas comerciales / Presentación de soluciones comerciales	
Cuénteme de alguna presentación satisfactoria(o no) que hayan realizado los ingenieros en I+D a potenciales clientes (internos externos), y dígame qué resultados obtuvo.	
9. Herramientas al servicio del negocio	
¿Con qué tipo de herramientas de la firma o de la organización cuentan los ingenieros en I+D para realizar su tarea?	¿Presentaron los ingenieros en I+D alguna vez una propuesta para mejorar o incrementar las herramientas disponibles para la mejora de la calidad de los servicios? Bríndeme ejemplos
10. Capacidad de planificación y de organización / Trabajo en equipo centrado en objetivos / Colaboración / Conciencia organizacional	
Cuénteme sobre algún proyecto de cuya implementación los ingenieros en I+D hayan sido responsables. Precise pasos y tiempos del mismo, si se cumplieron los planes/objetivos establecidos, cómo realizó la planificación, etcétera. ¿Se pudieron alcanzar? ¿Departamentos involucrados?	
11. Credibilidad técnica	
¿Usted cree que los ingenieros en I+D son considerados un referente técnico en su empresa/para sus subordinados (según corresponda)? Cualquiera fuese la respuesta a la pregunta anterior: ¿Qué lo lleva a creer eso? Bríndeme un ejemplo.	
12. Iniciativa / Perseverancia	
¿Qué hacen los ingenieros en I+D cuando tiene dificultades para resolver un problema? ¿Qué nuevos objetivos se han establecido los ingenieros en I+D recientemente y qué ha hecho para alcanzarlos?	¿Alguna vez han rechazaron una propuesta que los ingenieros en I+D hayan presentado? ¿Qué hicieron en ese caso?
13. Desarrollo de redes inteligentes	
Conoce alguna red / contactos con la que los ingenieros en I+D comparten conocimientos/ temas de interés compartido?	

ANEXO 5. Guión de entrevista para los gerentes de RH en la MNC

(HERRAMIENTA D)

Nombre de la empresa: _____
Nombre del entrevistado: _____
Puesto del entrevistado: _____

I. Perfil de la MNC

1.1 ¿En qué año inició operaciones esta MNC en Tijuana / Mérida?

1.2 ¿Cuántos empleados trabajan en esta MNC?

1.3 ¿Cuál es el nombre de la casa matriz de esta empresa?

1.4 Sector principal de actividad:

a) Manufactura b) Servicios c) Recursos naturales d) I+D

1.5 Rama o giro de actividad:

1.6 En cuanto a su nacionalidad ¿Cuál es la distribución del capital y cuáles son los porcentajes de participación?

1.7 ¿Cuáles son los principales productos que fabrican?

1.8 En cuanto al destino de la producción ¿Cuáles son los principales mercados y sus porcentajes?

1.9 ¿La MNC tiene alguna certificación?

II. Estructura y actividades de I+D

2.1 ¿En qué año inició operaciones de I+D la MNC en Tijuana / Mérida?

2.2 ¿Cuántos empleados de esta MNC trabajan en I+D?

2.3 ¿Cuáles son los principales objetivos para realizar actividades de I+D en Tijuana / Mérida?

2.4 ¿Cuáles son los tipos de I+D que se realizan en esta MNC?

2.5 ¿Cuál es el rol que juega el laboratorio de I+D dentro de la MNC?

2.6 ¿Cuál es la localización de las actividades de I+D en la MNC?

ANEXO 6. Guión de entrevista para las asociaciones vinculadas con la I+D en la MNC en Mérida y Tijuana (HERRAMIENTA E)

Nombre del entrevistado: _____
Puesto del entrevistado: _____
Asociación / Empresa: _____

I. Perfil de la MNC

1.1 ¿En qué año (aproximadamente) iniciaron actividades de I+D por las MNCs de la rama electrónica en Tijuana / Mérida?

1.2 ¿Cuáles son las MNCs de las rama electrónica en Tijuana / Mérida que realizan actividades de I+D?

1.3 Sector principal de actividad dentro de la rama electrónica:

- a) Manufactura b) Servicios c) Recursos naturales d) I+D

1.4 Rama o giro de actividad dentro de la rama electrónica:

- a) TV b) Audio c) Soporte d) Otro

1.5 En cuanto a su nacionalidad ¿Cuál es la distribución del capital y cuáles son los porcentajes de participación de las MNCs de la rama electrónica en Tijuana / Mérida que realizan actividades de I+D?

1.6 ¿Cuáles son los principales productos que fabrican las MNCs de las rama electrónica en Tijuana / Mérida que realizan actividades de I+D?

1.7 En cuanto al destino de la producción ¿Cuáles son los principales mercados y sus porcentajes las MNCs de la rama electrónica en Tijuana / Mérida que realizan actividades de I+D?

1.8 Las MNCs de la rama electrónica en Tijuana / Mérida que realizan actividades de I+D ¿Tienen alguna certificación?

II. Estructura y actividades de I+D

2.1 ¿Cuáles son los principales objetivos que han externado para realizar actividades de I+D las MNCs de la rama electrónica en Tijuana/ Mérida?

2.2 ¿Cuáles son los tipos de I+D que se realizan en las MNCs de la rama electrónica en Tijuana / Mérida? (Explique)

- a) Investigación básica b) Investigación aplicada c) Desarrollo de nuevos productos d) Adaptación y extensión de producto
e) Ingeniería de soporte de producto f) Ingeniería de proceso d) Otro (especifique):

2.3 ¿Cuáles es el rol que juegan las actividades de I+D dentro de la MNCs de la rama electrónica en Tijuana / Mérida? (Explique)

- a) Laboratorio de soporte b) Laboratorio integrado localmente c) Laboratorio internacionalmente interdependiente d) Otro (especifique)

2.4 ¿Cuál es la localización de las actividades de I+D en las MNCs de la rama electrónica en Tijuana? (Explique)

- a) A nivel corporativo (departamento) b) A nivel de unidad de negocios c) Dispersas entre las actividades de los empleados d) Otro (especifique)

III. Tecnología de I+D

3.1 ¿Cómo califican las MNCs de la rama electrónica en Tijuana / Mérida la tecnología utilizada en I+D en relación con la que se utiliza en su ramo a nivel mundial?

3.2 La tecnología en las actividades de I+D en las MNCs de la rama electrónica en Tijuana / Mérida se adquiere mediante (transferencia de tecnología):

- a) Imitación o copia b) Aprendizaje interno c) Asesoría del corporativo d) Asesoría de los proveedores
e) A través de contratos tecnológicos, licencias o patentes f) Otro (especifique)

3.3 ¿Cuáles son los resultados al implementar nueva tecnología en las actividades de I+D en las MNCs de la rama electrónica en Tijuana/ Mérida?

IV. Características sociolaborales de los empleados en I+D

4.1 Escriba los porcentajes de las siguientes características sociolaborales de los ingenieros en I+D de la rama electrónica en Tijuana / Mérida (aproximadamente).

Nacionalidad: Mexicano

Extranjero (Especifique)

Antigüedad: 1-6 meses

Más de 6 meses-1año

Más de 1-2años

Otro (especifique)

Escolaridad: Pasantes

Ingeniería

Maestría

Otro (especifique)

V. Competencias profesionales de los ingenieros en I+D

1. Profundidad en el conocimiento de los productos

Los productos/servicios, ¿se adaptan por los ingenieros en I+D a las necesidades de sus clientes? (Explique)

2. Pensamiento conceptual / Habilidad analítica

Cuénteme un problema que los ingenieros en I+D han resuelto satisfactoriamente (o no): cómo detectó el problema, cómo idearon la solución y cómo la implementaron.

3. Aprendizaje continuo / Conocimiento inteligente / Apoyo a los compañeros / Comunicación para compartir conocimientos / Competencias de los profesionales del conocimiento

Cuénteme sobre algún curso, seminario o congreso en el que los ingenieros en I+D han participado últimamente. En la MNC de la rama electrónica con actividades de I+D en Tijuana ¿Se valora el conocimiento? ¿Hay algún método de evaluación? Solicitar ejemplos

¿Cuál es la pauta corporativa u organizacional en materia de compartir conocimientos (por ejemplo Intranet)?

¿Los ingenieros en I+D comparten información en relación con los temas de su especialidad? Bríndeme ejemplos.

4. Metodología para la calidad

¿Qué hacen los ingenieros en I+D para que su trabajo y el de su grupo sean de la máxima calidad? Bríndeme ejemplos.

5. Adaptabilidad al cambio / Flexibilidad

¿Los ingenieros en I+D algún pasaje por diferentes sectores o por diferentes filiales u oficinas en la MNC?

¿Cómo reacciona los ingenieros en I+D cuando ya tiene algo planeado y una circunstancia imprevista lo obliga a cambiar?

6. Innovación del conocimiento

Cuénteme de alguna situación en que, a través de la experimentación, se haya mejorado un proceso o creado uno nuevo original, propuesto por los ingenieros en I+D.

Cuénteme alguna situación en los ingenieros en I+D, combinando elementos ya existentes, dándoles otra aplicación o utilizando elementos novedosos, hayan logrado una innovación, en el resultado o en la operación.

7. Herramientas al servicio del negocio

¿Con qué tipo de herramientas de la MNC cuentan los ingenieros para realizar su tarea? ¿Cuál cree usted que es el grado de uso que se da a esas herramientas disponibles? (Ciento por ciento, setenta por ciento, etcétera.) (Mecánica, electrónica, computarizada, etcétera.)

8. Credibilidad técnica

¿Usted cree que los ingenieros en I+D son considerados un referente técnico en la MNC /para sus subordinados (según corresponda)? Cualquiera fuese la respuesta a la pregunta anterior: ¿Qué lo lleva a creer eso? Bríndeme un ejemplo.

9. Liderazgo

¿Cómo comunican/transmiten/decodifican los objetivos de gestión de la MNC o de su dirección los ingenieros en I+D a sus colaboradores directos?

10. Nivel de Compromiso –Disciplina personal - Productividad

Bríndeme un ejemplo de una situación en la que los ingenieros en I+D haya aportado sugerencias que mejoraran la calidad o la eficiencia (dentro de su nivel posición).

11. Marque con una “X” las competencias profesionales, que de acuerdo a su experiencia con las MNCs, detentan los ingenieros en I+D.

Conocimiento de la industria y el mercado	_____	Pensamiento conceptual	_____
Profundidad en el conocimiento de los productos	_____	Capacidad de planificación y de organización	_____
Aprendizaje continuo	_____	Adaptabilidad al cambio	_____
Resolución de problemas comerciales	_____	Innovación del conocimiento	_____
Metodología para la calidad	_____	Orientación a los resultados	_____
Conocimiento inteligente	_____	Herramientas al servicio del negocio	_____
Orientación al cliente interno y externo	_____	Habilidad analítica	_____
Búsqueda de información	_____	Credibilidad técnica	_____
Competencias de los profesionales del conocimiento	_____	Comunicación para compartir conocimientos	_____
Colaboración	_____	Trabajo en equipo centrado en objetivos	_____
Presentación de soluciones comerciales	_____	Liderazgo	_____
Empoderamiento	_____	Responsabilidad personal	_____
Flexibilidad	_____	Desarrollo de redes inteligentes	_____
Iniciativa	_____	Perseverancia	_____
Nivel de Compromiso-Disciplina Personal-Productividad	_____	Conciencia organizacional	_____
		Apoyo a los compañeros	_____

ANEXO 7. Definición y niveles de las competencias profesionales seleccionadas para los ingenieros en I+D

En el siguiente anexo se definen las competencias con sus respectivos niveles de acuerdo a la obra de Alles (2003a) “Diccionario de preguntas. Gestión por competencias. Cómo planificar la entrevista por competencias”.

Competencias técnicas

Conocimiento de la industria y el mercado			
Es la capacidad de comprender las necesidades del o los clientes, la de los clientes de sus clientes, las de los usuarios finales (según corresponda). También es la capacidad de prever las tendencias, las diferentes oportunidades del mercado, las amenazas de las empresas competidoras, y los puntos fuertes y débiles de la propia organización.			
A	B	C	D
Identifica las tendencias de mercado. Elabora y propone proyectos alineados con los objetivos estratégicos, realiza correctos análisis de fortalezas y debilidades, reconoce las potenciales amenazas provenientes de los diferentes oferentes/jugadores del mercado en el que actúa.	Planifica su accionar y conoce a fondo todas las posibles variables. Toma decisiones estratégicas y define objetivos para posicionar la propia empresa, y genera planes de acción y seguimiento que apunten a lograrlos.	Comprende la estrategia, objetivos y la cultura de la organización propia y la de los clientes. Conoce la segmentación del mercado que sus propios clientes realizan, y los productos y servicios que se les ofrecen.	Comprende el negocio del cliente. Tiene conocimientos generales del mercado y de la industria. Maneja el lenguaje del cliente y aplica conceptos adecuados.
Profundidad en el conocimiento de los productos			
Es la capacidad de conocer a fondo el/los producto/s y evaluar la factibilidad y viabilidad de su adaptación a los requerimientos, gustos y necesidades del cliente.			
A	B	C	D
Conoce tanto los productos de la compañía que es consultado sistemáticamente acerca de ellos y es capaz de aportar ideas para el desarrollo o las mejoras de las nuevas versiones de un producto y ser tenido en cuenta.	Es el referente del producto para la comunidad profesional local. Realiza mediciones de prestaciones de los productos. Conoce profundamente a la competencia y las ventajas/desventajas competitivas de sus productos.	Investiga y se mantiene informado sobre los productos actuales, obteniendo ventajas con los beneficios que cada uno de ellos ofrece. Conoce los productos de la competencia.	Conoce los productos utilizados habitualmente

Pensamiento conceptual			
Es la capacidad de comprender una situación o problema uniendo sus partes, viendo el problema global, realizando conexiones entre situaciones que no están obviamente relacionadas e identificando los temas que subyacen en una situación compleja. Se relaciona con habilidad y/o pensamiento analíticos.			
A	B	C	D
Identifica problemas que no son obvios para otros, no incluidos en textos o estudiados con anterioridad y/o no experimentados previamente. Es un referente en materia de identificación de problemas y/o situaciones complejas.	Puede explicar claramente problemas o temas complejos, situaciones y oportunidades. Se basa en la experiencia pasada y en sus conocimientos.	Aplica y modifica apropiadamente conceptos complejos aprendidos en el pasado.	Reconoce patrones, observa discrepancias y tendencias; interrelaciona los datos actuales.

Búsqueda de información			
Es la inquietud y la curiosidad constante por saber más sobre las cosas, los hechos o las personas. Implica buscar información más allá de las preguntas rutinarias o de lo requerido en el puesto. Puede implicar el análisis profundo o el pedido de una información concreta, la resolución de discrepancias haciendo una serie de preguntas o la búsqueda de información variada sin un objetivo concreto, una información que quizás sea útil en el futuro.			
A	B	C	D
Pone en marcha personalmente sistemas o prácticas que permiten recoger información de manera habitual (por ejemplo, reuniones informales periódicas, lectura de ciertas publicaciones, etcétera.). Hace que otras personas recojan información de forma habitual y se la proporcionen.	Realiza un trabajo sistemático en un determinado lapso para obtener la máxima y mejor información posible de todas las fuentes disponibles. Obtiene información en periódicos, revistas, bases de datos, estudios de mercado, financieros o de la competencia.	Aborda personalmente el esclarecimiento de una situación o problema cuando lo normal es no hacerlo. Se encuentra con las personas más cercanas al problema y les hace preguntas. Recurre a personas que no están personalmente involucradas en la situación o problema.	Hace preguntas directas tanto a las personas que están presentes o que se supone conocen la situación como a las directamente implicadas aunque no estén presentes. Utiliza la información disponible o consulta las fuentes de información adicionales.

Competencias metodológicas

Orientación a los resultados

Es la tendencia al logro de resultados, fijando metas desafiantes por encima de los estándares, mejorando y manteniendo altos niveles de rendimiento, en el marco de las estrategias de la organización.

A	B	C	D
Siempre va un paso más adelante en el camino de los objetivos fijados, preocupado por los resultados globales de la empresa. Contribuye con otras áreas en el alineamiento de sus objetivos por los definidos por la empresa en el ámbito local o internacional (según corresponda). Se preocupa por el resultado de otras áreas. Aporta soluciones incluso frente a problemas complejos y en escenarios cambiantes, aporta soluciones de alto valor agregado para la organización.	Establece sus objetivos considerando los posibles beneficios/rentabilidad del negocio. Compromete a su equipo en el logro de ellos y lo insta a asumir riesgos de negocios calculados. Emprende acciones de mejora, centrándose en la optimización de recursos y considerando todas las variables.	Fija objetivos para su área en concordancia con los objetivos estratégicos de la organización. Trabaja para mejorar su desempeño introduciendo los cambios necesarios en la órbita de su accionar.	Trabaja para alcanzar los estándares definidos por los niveles superiores, en los tiempos previstos y con los recursos que se le asignan. Sólo en ocasiones logra actuar de manera eficiente frente a los obstáculos o imprevistos.

Orientación al cliente interno y externo

Demostrar sensibilidad por las necesidades o exigencias que un conjunto de clientes potenciales externos o internos pueden requerir en el presente o en el futuro. No se trata tanto de una conducta concreta frente a un cliente real como de una actitud permanente de contar con las necesidades del cliente para incorporar este conocimiento a la forma específica de plantear la actividad. Se la diferencia con “atención al cliente”, que tiene más que ver con atender las necesidades de un cliente real y concreto en la interacción. Conceder la más alta calidad a la satisfacción del cliente. Escuchar al cliente. Generar soluciones para satisfacer las necesidades de los clientes. Estar comprometido con la calidad esforzándose por una mejora continua.

A	B	C	D
Crea necesidades en el cliente para fidelizarlo. Gana clientes y logra que el cliente lo reconozca y aprecie su valor agregado y lo recomiende a otros. Se muestra proactivo para atender con rapidez al cliente y su trato es muy cortés. Muestra inquietud por conocer con exactitud el punto de vista y las necesidades del cliente.	Identifica las necesidades del cliente; en ocasiones se anticipa a ellas aportando soluciones a la medida de sus requerimientos. Demuestra interés en atender a los clientes con rapidez, diagnostica correctamente la necesidad y plantea soluciones adecuadas.	Actúa a partir de los pedidos de los clientes ofreciendo respuestas estándar a sus necesidades. Atiende con rapidez al cliente pero con poca cortesía.	Provoca quejas y pierde clientes. Tiene escaso deseo de atender con rapidez y/o satisfacer las necesidades del cliente.

Metodología para la calidad			
Utiliza los procedimientos de la firma para asegurar eficiencia interna y un constante estándar de servicio al cliente.			
A	B	C	D
Anticipa y desarrolla nuevas formas de trabajar y conduce su presentación exitosa dentro de la firma y con los clientes. Es reconocido por brindar servicios, consejos y asesoramiento de alta calidad.	Cuestiona y descubre formas para mejorar los procedimientos existentes y las formas de trabajar, obtiene apoyo para estos cambios y conduce su exitosa puesta en marcha. Utiliza metodologías internacionales para agregar valor a la práctica.	Puede explicar y demostrar el valor de las metodologías a los demás, fomentando el valor de su uso adecuado.	Se asegura de que su trabajo se relacione con los procesos de funcionamiento de la firma. Conduce simultáneamente las actividades de negocios del cliente y la forma de trabajar de su propia firma.

Resolución de problemas comerciales.			
Es la capacidad de idear la solución que dará lugar a una clara satisfacción del problema del cliente atendiendo sus necesidades, problemas y objetivos del negocio (del cliente) y la factibilidad interna de resolución. Incluye la capacidad de idear soluciones a problemáticas futuras de la industria del cliente.			
A	B	C	D
Desarrolla una solución innovadora sobre la base de un enfoque no tradicional para resolver problemas y una profunda comprensión de los objetivos de negocio del cliente y de su empresa.	Desarrolla una solución compleja incorporando a terceros y demostrando creatividad en el diseño de la misma.	Desarrolla una solución sobre la base de su conocimiento de los productos, su experiencia previa y la incorporación de servicios.	Desarrolla su propuesta sobre la base de una adecuada comprensión de los requerimientos del cliente y propone un negocio estándar que responde puntualmente a la problemática planteada.

Innovación del conocimiento			
Hace referencia al proceso de crear conocimiento nuevo mediante la improvisación, la experimentación, la creatividad y el contacto directo. El resultado es la clase de conocimiento que está vinculado con una persona o un equipo (virtual). Las ideas, las soluciones, los servicios y los productos nuevos y valiosos se identifican mediante nuevas combinaciones del conocimiento existente y/o la creación de conocimiento nuevo. Actuar en una organización donde la innovación y en especial la innovación del conocimiento son consideradas un valor añadido de la gestión gerencial incrementa el potencial creativo, desarrolla la creatividad a niveles más altos como consecuencia de la interacción de personas con la competencia de innovación desarrollada.			
A	B	C	D
Presenta soluciones, productos, ideas novedosas y originales, nuevas combinaciones del conocimiento existente y/o creación de conocimiento nuevo, que ni su empresa ni otros habían presentado antes.	Presenta soluciones, productos e ideas que resuelven problemas o situaciones aplicando conocimientos nuevos o diferentes, conocimientos que nunca había ofrecido la empresa.	Aplica/recomienda soluciones, productos e ideas que resuelven problemas o situaciones utilizando su experiencia en otras similares. Soluciona u ofrece soluciones basándose en el conocimiento de otros.	Ante distintas situaciones, aplica/recomienda respuestas estándar, las mismas que el mercado o cualquier otro darían a ese problema o situación.

Aprendizaje continuo

Es la habilidad para buscar y compartir información útil para la resolución de situaciones de negocios utilizando todo el potencial de la empresa (o corporación según corresponda). Incluye la capacidad de capitalizar la experiencia de otros y la propia propagando el *Know How* adquirido en foros locales o internacionales.

A	B	C	D
Es reconocido como un experto en su especialidad en el medio donde actúa y como experto en la comunidad internacional. Comparte sus conocimientos y experiencia actuando como agente de cambio y propagador de nuevas ideas y tecnologías.	Participa en la comunidad local actuando como referente. Ofrece su experiencia y conocimientos para resolver problemas de otras áreas. Escribe papers, artículos, informes o realiza trabajos de investigación que comparte con colegas en el ámbito local.	Realiza un gran esfuerzo por adquirir nuevas habilidades y conocimientos. Busca y analiza proactivamente información pertinente para planificar un curso de acción.	Mantiene su formación técnica aunque tiene una actitud reactiva: busca información sólo cuando la necesita, lee manuales/libros para aumentar sus conocimientos básicos.

Habilidad analítica

Esta competencia tiene que ver con el tipo y alcance de razonamiento y la forma en que un candidato organiza cognitivamente el trabajo. Es la capacidad general que tiene una persona para realizar un análisis lógico. La capacidad de identificar los problemas, reconocer la información significativa, buscar y coordinar los datos relevantes. Se puede incluir aquí la habilidad para analizar, organizar y presentar datos financieros y estadísticos y para establecer conexiones relevantes entre datos numéricos.

A	B	C	D
Realiza análisis lógicos, identifica problemas, reconoce información significativa, busca y coordina datos relevantes. Tiene mucha capacidad y habilidad para analizar, organizar y presentar datos financieros y estadísticos, y para establecer conexiones relevantes entre datos numéricos.	Analiza información e identifica problemas coordinando datos relevantes. Tiene mucha capacidad y habilidad para analizar, organizar y presentar datos y establecer conexiones relevantes entre datos numéricos.	Puede analizar e identificar problemas coordinando datos relevantes organizar y presentar datos numéricos.	Tiene escasa capacidad para el análisis y para identificar problemas y coordinar los datos relevantes.

Conocimiento inteligente			
<p>Es el conocimiento que añade valor real a la compañía mediante la gestión del conocimiento; de esta manera, este conocimiento circula entre las distintas unidades de la organización o de la empresa o del servicio, para beneficio de todos. Su fuerza mantiene unida a una compañía y mejora los resultados de todos. La gestión del conocimiento, en definitiva, tiene sentido cuando añade valor a los fines últimos de la organización. Si bien indirectamente las personas se benefician individualmente, no es éste el objetivo perseguido.</p>			
A	B	C	D
<p>Entiende, comparte y proclama que el conocimiento debe ser compartido dentro de la organización, actúa en consecuencia, incluso cuando se trata de divisiones de negocios poco relacionadas, por ejemplo, por tener productos diferentes o distancia geográfica o cultural. Todo el conocimiento compartido es útil a los fines últimos de la empresa y la mantiene unida.</p>	<p>Sostiene siempre que el conocimiento debe ser compartido dentro de una empresa, más allá de las diferencias que puedan existir entre diferentes áreas. Da el ejemplo haciendo todo lo posible para que su equipo actúe de este modo; él mismo lo hace, si correspondiera.</p>	<p>Comparte conocimiento fluidamente entre sus pares y su equipo de trabajo y acata las pautas organizativas que haya sobre el particular.</p>	<p>Acepta de buen grado las consignas de la organización en materia de conocimiento compartido</p>

Herramientas al servicio del negocio			
<p>Utiliza los sistemas, las técnicas y los productos de la firma para aumentar la eficiencia del equipo y para aumentar al máximo el valor de su efecto en el cliente.</p>			
A	B	C	D
<p>Desarrolla nuevas herramientas y dirige su exitosa instrumentación dentro de la firma y con los clientes.</p>	<p>Descubre nuevas formas para fomentar la mejor utilización de las herramientas de la firma. Se asegura de que los miembros del equipo cumplan con las normas de la firma cuando las utilizan. Identifica y utiliza técnicas y productos internacionales.</p>	<p>Demuestra comprensión de las herramientas de la firma para fomentar su uso adecuado entre colegas. Fomenta su valor a los clientes cuando es apropiado.</p>	<p>Comprende, y utiliza correctamente el equipo, la tecnología y los productos relevantes que se requieren para la realización adecuada de sus tareas.</p>

Adaptabilidad al cambio

Es la capacidad para adaptarse y avenirse a los cambios, modificando si fuese necesario su propia conducta para alcanzar determinados objetivos cuando surgen dificultades, nueva información, o cambios del medio, ya sean del entorno exterior, de la propia organización, de la del cliente o de los requerimientos del trabajo en sí.

A	B	C	D
Realiza adaptaciones organizacionales y estratégicas a corto, mediano y largo plazo en respuesta a los cambios del entorno o las necesidades de la situación. Evalúa sistemáticamente su entorno atento a cambios que pudieran producirse.	Adapta tácticas y objetivos para afrontar una situación o solucionar problemas. Sistemáticamente revisa y evalúa las consecuencias positivas y/o negativas de las acciones pasadas para agregar valor.	Evalúa y observa la situación objetivamente y puede reconocer la validez del punto de vista de otros, utilizando dicha información de manera selectiva para modificar su accionar. Revisa situaciones pasadas para modificar su accionar ante situaciones nuevas.	Sigue siempre los procedimientos. En ocasiones puede reconocer la validez de otros puntos de vista y modificar su accionar.

Competencias participativas**Trabajo en equipo centrado en objetivos**

La habilidad de movilizar los aspectos positivos y el entusiasmo de los miembros del equipo para la obtención de un objetivo común.

A	B	C	D
Conduce al equipo y alienta el liderazgo; comunica una visión clara de su propósito. Tiene una sólida comprensión de la dinámica del equipo y utiliza esta habilidad para unir y movilizar el equipo entero. Inicia y mantiene contacto con otros equipos para formar una red de apoyo y de información.	Sabe la manera de integrar los diversos estilos y habilidades que hay en un equipo para optimizar el desempeño y el entusiasmo. Puede tomar un punto de vista objetivo del desempeño y reputación del equipo y es un defensor de su grupo.	Ayuda a que el equipo se centre en sus objetivos. Apoya y alienta las actividades en equipo de los miembros. Facilita los enfoques en equipo.	Comparte información y trabaja cooperativamente con el equipo. Es flexible y sensible. Ayuda a los nuevos miembros a integrarse al equipo discutiendo su función y trabaja para su progreso.

Colaboración

Capacidad de trabajar en colaboración con grupos multidisciplinarios, con otras áreas de la organización u organismos externos con los que deba interactuar. Implica tener expectativas positivas respecto de los demás y comprensión interpersonal.

A	B	C	D
Cumple con sus obligaciones sin desatender por ello los intereses de otras áreas y es un referente confiable de todos los que deben relacionarse con su sector o departamento. Tiene sólida reputación personal en la comunidad a la que pertenece, esto realza su permanente colaboración.	Por medio de sus actitudes, alienta al buen desarrollo de las tareas de todos. Tiene sólida reputación profesional y genera confianza de los demás sin descuidar sus obligaciones específicas.	Comprende la necesidad de que todos colaboren unos con otros para la mejor consecución de los objetivos generales.	Escasa predisposición para realizar todo aquello que no esté dentro de sus obligaciones específicas.

Competencias de los profesionales del conocimiento			
<p>Hace referencia a las competencias que poseen y utilizan los profesionales para reunir, emplear y compartir el conocimiento. Coordinar, comunicar y controlar el conocimiento que fluye en la compañía añadiendo valor a los resultados. Hace referencia a la especial capacidad de compartir. Si el conocimiento fuese acaparado y sólo estuviese circunscrito al accionar de cada uno, no se daría la gestión del conocimiento. Se presenta la competencia cuando los profesionales del conocimiento establecen metodologías para que el conocimiento fluya en la organización.</p>			
A	B	C	D
<p>Se preocupa permanentemente de que el conocimiento de la compañía llegue a todos los interesados. Coordina, comunica y controla el correcto flujo de la información en el firme convencimiento de que agrega valor a la empresa/organización. Predica con el ejemplo compartiendo información y recursos y fomentando actitudes similares en los demás</p>	<p>Coordina y controla el correcto flujo de la información con el propósito de crear valor en los distintos procesos de la compañía/organización. Comparte logros y experiencia.</p>	<p>Comparte información cuidando el correcto flujo de la misma dentro de la empresa, consciente de que de este modo se logran los objetivos organizacionales, definidos dentro de la gestión del conocimiento.</p>	<p>Participa e instrumenta las pautas organizacionales en relación al flujo de la información y los conocimientos para el mejor logro de los objetivos fijados.</p>

Comunicación para compartir conocimientos			
<p>Demuestra sólida habilidad de comunicación y asegura una comunicación clara dentro del grupo: alienta a los miembros del equipo a compartir información, habla por todos y valora las contribuciones de todos los miembros.</p>			
A	B	C	D
<p>Promociona y alienta una actitud abierta en relación a la comunicación y su actuación es un modelo en esta área. Logra comprensión y compromiso de cooperación demostrando superioridad para distinguir, interpretar y expresar hechos, problemas y opiniones.</p>	<p>Identifica y dirige de forma constructiva los conflictos dentro del equipo. Es confiado pero puede responder a los desafíos sin ponerse a la defensiva. Formula preguntas perspicaces que van al centro del problema. Comprende y comunica los temas complejos. Puede comunicarse efectivamente en un entorno internacional.</p>	<p>Demuestra seguridad para expresar opiniones con claridad y precisión. Alienta el intercambio de información e ideas y es abierto y sensible a los consejos y puntos de vista de las demás personas.</p>	<p>Escucha y se interesa por los puntos de vista de los integrantes del equipo y formula preguntas constructivas. Se comunica con claridad y precisión. Es abierto y honesto y aporta en las discusiones del equipo. Demuestra interés en las personas, los acontecimientos y las ideas.</p>

Liderazgo

Es la habilidad necesaria para orientar la acción de los grupos humanos en una dirección determinada, inspirando valores de acción y anticipando escenarios de desarrollo de la acción de ese grupo. La habilidad para fijar objetivos, el seguimiento de dichos objetivos y la capacidad de dar feedback, integrando la opiniones de los otros.

A	B	C	D
Orienta la acción de su grupo en una dirección determinada, inspirando valores de acción y anticipando escenarios. Fija objetivos, realiza su seguimiento y da feedback sobre su avance integrando las opiniones de los diferentes integrantes. Tiene energía y la transmite a otros en pos de un objetivo común fijado por él mismo.	El grupo lo percibe como líder, fija objetivos y realiza un adecuado seguimiento brindando feedback a los distintos integrantes. Escucha a los demás y es escuchado.	Puede fijar objetivos que el grupo acepta realizando un adecuado seguimiento de lo encomendado.	El grupo no lo percibe como líder. Tiene dificultades para fijar objetivos aunque puede ponerlos en marcha y hacer su seguimiento.

Empoderamiento

Es capacitar a individuos o a grupos, dándoles responsabilidad para que tengan un profundo sentido del compromiso y autonomía personal, participen, hagan contribuciones importantes, sean creativos e innovadores, asuman riesgos, y quieran sentirse responsables y asumir posiciones de liderazgo. Incluye el fomento del trabajo en equipo dentro y fuera de la organización y el uso eficiente de los equipos.

A	B	C	D
Fomenta el aprendizaje y la formación a largo plazo. Proporciona formación o experiencias en el trabajo que sirvan para adquirir nuevas capacidades o habilidades.	Después de valorar las capacidades de las personas a su cargo, les da autoridad y responsabilidad para que desarrollen alguna característica específica. Da feedback positivo en términos de comportamientos concretos y sin desacreditar personalmente.	Demuestra confianza en la habilidad de los empleados para ejecutar tareas en un nivel aceptable de rendimiento. Da instrucciones detalladas de cómo realizar el trabajo y hace demostraciones prácticas. Acepta y apoya los puntos de vista, recomendaciones o acciones de los demás.	Confía en las habilidades de sus colaboradores para tomar decisiones y da a entender que ellos saben lo que están haciendo. Muestra respeto por la inteligencia de los demás.

Credibilidad técnica

Es la capacidad necesaria para generar credibilidad en los demás (fundamentalmente en la comunidad de negocios) sobre la base de los conocimientos técnicos de su especialidad.

A	B	C	D
Es considerado el referente técnico clave en los diferentes medios donde actúa y lo consultan para la toma de decisiones de la empresa.	Logra demostrar una visión estratégica sobre las tendencias técnicas participando en foros de discusión. Goza de mucha credibilidad; esto lo convierte en uno de los referentes técnicos de las empresas cliente.	Resuelve problemas de clientes relacionados con los aspectos técnicos de los productos, sobre la base del conocimiento de sus aspectos positivos y negativos. Establece contactos formales e informales con usuarios finales de los productos de la compañía.	Comprende adecuadamente los requisitos del cliente demostrando conocimiento de los productos.

Capacidad de planificación y de organización			
Es la capacidad de determinar eficazmente las metas y prioridades de su tarea/área/proyecto estipulando la acción, los plazos y los recursos requeridos. Incluye la instrumentación de mecanismos de seguimiento y verificación de la información.			
A	B	C	D
Anticipa los puntos críticos de una situación o problemas con un gran número de variables, estableciendo puntos de control y mecanismos de coordinación, verificando datos y buscando información externa para asegurar la calidad de los procesos. Es capaz de administrar simultáneamente diversos proyectos complejos.	Es capaz de administrar simultáneamente diversos proyectos complejos, estableciendo de manera permanente mecanismos de coordinación y control de la información de los procesos en curso.	Establece objetivos y plazos para la realización de las tareas, define prioridades, controlando la calidad del trabajo y verificando la información para asegurarse de que se han ejecutado las acciones previstas.	Organiza el trabajo y administra adecuadamente los tiempos

Presentación de soluciones comerciales			
Es la capacidad de comunicar claramente al cliente el valor que la propuesta/solución desarrollada/acordada agrega a su negocio y sus beneficios. Incluye la aptitud para comunicarse eficazmente tanto de manera oral como escrita identificando las características de la audiencia, adaptando la presentación a sus intereses y formación.			
A	B	C	D
Se asegura de que su presentación contenga las respuestas que la audiencia espera escuchar, anticipándose a posibles objeciones. Despierta interés, entusiasmo y credibilidad, y obtiene un firme compromiso de los participantes.	Presenta y comunica claramente los aspectos del negocio, centrándose en los aspectos de la propuesta que responden a los objetivos del cliente y resuelven satisfactoriamente sus problemas actuales. Provoca un fuerte impacto e interés por la propuesta.	Presenta y comunica claramente el valor que agrega, haciendo hincapié en los beneficios que su propuesta creará en el negocio del cliente. Utiliza adecuadamente estrategias de persuasión.	Comunica claramente el negocio mediante una presentación estándar haciendo hincapié en los aspectos positivos de los productos de la compañía. Cuando no tiene una respuesta se compromete a investigar para proporcionarla lo más rápido posible.

Competencias sociales

Nivel de compromiso – Disciplina personal – Productividad

Apoyar e instrumentar decisiones por completo con el logro de objetivos comunes. Ser justo y compasivo aun en la toma de decisiones en situaciones difíciles. Prevenir y superar obstáculos que interfieren con el logro de los objetivos del negocio. Controlar la puesta en marcha de las acciones acordadas. Cumplir con sus compromisos. Poseer la habilidad de establecer para sí mismo objetivos de desempeño más altos que el promedio y de alcanzarlos con éxito.

A	B	C	D
Apoya e instrumenta todas las directivas que recibe en pos del beneficio de la organización y de los objetivos comunes. Establece para sí mismo objetivos de alto desempeño, superiores al promedio y los alcanza con éxito. Los integrantes de la comunidad en la que se desenvuelve lo perciben como un ejemplo a seguir por su disciplina personal y alta productividad.	Apoya e instrumenta las directivas recibidas transmitiendo a los otros, por medio del ejemplo, la conducta a seguir. Se fija objetivos altos y los cumple casi siempre.	Instrumenta adecuadamente las directivas recibidas, fija objetivos de alto rendimiento para el grupo que en raras ocasiones él mismo alcanza.	Raramente demuestra algún apoyo a las directivas recibidas. Piensa primero en sus propias posibilidades y beneficios antes que en los del grupo y los de la organización a la que pertenece.

Iniciativa

Es la predisposición a actuar proactivamente y a pensar no sólo en lo que hay que hacer en el futuro. Implica marcar el rumbo mediante acciones concretas, no sólo de palabras. Los niveles de actuación van desde concretar decisiones tomadas en el pasado hasta la búsqueda de nuevas oportunidades o soluciones de los problemas.

A	B	C	D
Se anticipa a las situaciones con una visión a largo plazo; actúa para crear oportunidades o evitar problemas que no son evidentes para los demás. Elabora planes de contingencia. Es promotor de ideas innovadoras. Se considera que es un referente en esta competencia y es imitado por otros.	Se adelanta y prepara para los acontecimientos que puedan ocurrir en el corto plazo. Crea oportunidades o minimiza los problemas potenciales. Es capaz de evaluar las principales consecuencias de una decisión a largo plazo. Es ágil en la respuesta a los cambios. Aplica distintas formas de trabajo con una visión de mediano plazo.	Toma decisiones en momentos de crisis, tratando de anticiparse a las situaciones que puedan surgir. Actúa rápida y decididamente en una crisis, cuando lo normal sería esperar, analizar y ver si se resuelve sola. Tiene distintos enfoques para enfrentar un problema.	Aborda oportunidades o problemas del momento. Reconoce las oportunidades que se presentan, y o bien actúa para materializarlas o bien se enfrenta inmediatamente con los problemas.

Perseverancia			
Es la predisposición a mantenerse firme y constante en la prosecución de acciones y emprendimientos de manera estable o continua hasta lograr el objetivo.			
A	B	C	D
Lo motivan las situaciones difíciles en las que es previsible la posibilidad de obstáculos.	Nunca se rinde ante las negativas o el rechazo. Identifica o crea caminos alternativos para alcanzar las metas.	Tiene una actitud positiva frente a situaciones adversas. Pide ayuda para solucionar temas difíciles sin desanimarse.	Realiza algunos intentos para resolver los problemas antes de darse por vencido.

Flexibilidad			
Es la capacidad para adaptarse y trabajar en distintas y variadas situaciones y con personas o grupos diversos. Supone entender y valorar posturas distintas o puntos de vista encontrados, adaptando su propio enfoque a medida que la situación cambiante lo requiera y promoviendo los cambios en la propia organización o las responsabilidades de su cargo.			
A	B	C	D
Modifica sus objetivos o acciones para responder con rapidez a los cambios organizacionales o de prioridad. Realiza cambios en la estrategia de negocios o proyectos ante los nuevos retos o necesidades del entorno.	Decide qué hacer en función de la situación. Modifica su comportamiento para adaptarse a la situación o a las personas, no de forma acomodaticia sino para beneficiar la calidad de la decisión o favorecer la calidad del proceso.	Aplica normas que dependen de cada situación o procedimientos para alcanzar los objetivos globales de la organización.	Reconoce que los puntos de vista de los demás son tan válidos como los suyos. Es capaz de cambiar su opinión ante nuevos argumentos o evidencias.

Responsabilidad personal			
Es la capacidad de poner el acento en la responsabilidad basada en objetivos acordados mutuamente. Acrecentar los resultados positivos de los profesionales que están motivados por el nivel de contribución y control de que pueden aportar personalmente a la compañía. Las competencias del conocimiento se relacionan y potencian mutuamente. Esta competencia se relaciona con apoyo a los compañeros y con autodirección basada en el valor.			
Los integrantes de este tipo de organizaciones incrementan su responsabilidad personal como una consecuencia directa del apoyo recibido y prestado a sus compañeros y de la toma de conciencia sobre la importancia de la autodirección, añadiendo valor a la empresa y a sí mismos.			
A	B	C	D
Desempeña las tareas con dedicación basándose en los objetivos acordados, cuidando cumplir tanto con los plazos como con la calidad requerida y aspirando a alcanzar el máximo resultado posible, centrado en el apoyo recibido y prestado a sus compañeros. Su responsabilidad está por encima de lo esperado en su nivel o posición.	Cumple con los plazos preestablecidos y con la calidad requerida, preocupándose para lograr los objetivos sin necesidad de recordatorios o consignas especiales, atento a lo que los compañeros requieran sin descuidar sus propias tareas.	Trabaja en función de los objetivos fijados en conjunto, participando y esperando lo mismo de los demás.	Cumple los plazos tomando todos los márgenes de tolerancia previstos y la calidad mínima necesaria para cumplir el objetivo fijado sin comprometer el resultado del conjunto.

Apoyo a los compañeros (Trabajadores del conocimiento)

Hace referencia a la capacidad de confiar en los demás como sistemas de apoyo informales. Estas relaciones están basadas en la confianza mutua y el respeto, mediante los cuales los profesionales reciben feedback informal de sus resultados. El apoyo a los compañeros no está basado en los sentimientos sino en la confianza derivada de compartir los rigores del entrenamiento y de la valoración de los saberes de los demás, reunidos a partir de una política de selección uniforme de la organización para elegir a sus nuevos integrantes y desarrollar carreras sobre la base del conocimiento.

A	B	C	D
<p>Establece vínculos con los compañeros basados en el conocimiento apoyándolos informalmente en todo quehacer relacionado. Genera confianza y respeto. Es considerado un referente entre sus pares; comparten con él sin dudar recibiendo a su vez feedback informal sobre los resultados obtenidos. Es reconocido y se requiere su apoyo en la comunidad profesional, informalmente o en eventos profesionales.</p>	<p>Promueve entre sus pares la actitud de compartir informalmente los conocimientos, apoyándolos y recibiendo apoyo. Es reconocido por dar el ejemplo a la hora de entrenamientos exigentes. Se reconoce a sí mismo como generador de conocimiento y valora y reconoce esta característica en sus pares, jefes y subordinados.</p>	<p>Participa con entusiasmo en actividades de entrenamiento riguroso, compartiendo sus avances con los otros y promoviendo actitudes similares en otros.</p>	<p>Participa activamente y comparte sus logros con los compañeros.</p>

Desarrollo de redes inteligentes

Hace referencia a la capacidad de combinar las redes rígidas (por ejemplo los sistemas) y las flexibles (comunicaciones informales), uniendo las estrategias empresariales inteligentes de todas las personas de la compañía. Las personas trabajan con sistemas, las personas trabajan con personas y los sistemas están conectados entre sí, apoyando a los profesionales del conocimiento para que éstos añadan valor.

A	B	C	D
<p>Desarrolla, diseña e instrumenta redes inteligentes combinando sistemas (software), redes digitales e informales para que la información y el conocimiento fluyan mejor. Piensa y actúa en consecuencia, convencido de que los sistemas no son útiles a las organizaciones sino cuentan con la adecuada participación de los profesionales que las integran.</p>	<p>Trabaja permanentemente para que los sistemas (software) y redes formales de la empresa se combinen con las redes informales, para que el conocimiento fluya de la mejor manera posible.</p>	<p>Actúa positivamente para unir las redes formales con las informales para conseguir que el conocimiento fluya de la mejor manera posible en la organización.</p>	<p>No es alguien que las propone, pero participa en redes informales que mejoran el resultado final de las redes formales en el contexto de la organización.</p>

Conciencia organizacional

Es la capacidad para comprender e interpretar las relaciones de poder en la empresa donde se trabaja o en otras organizaciones, clientes, proveedores, etcétera. Ello implica una capacidad de identificar tanto a las personas que toman las decisiones como a aquellas que pueden influir sobre las anteriores; asimismo, significa ser capaz de prever la forma en que los nuevos acontecimientos o situaciones afectarán a las personas y grupos de la organización.

A	B	C	D
Comprende las razones que motivan determinados comportamientos en los grupos u organizaciones o los problemas de fondo, oportunidades o fuerzas de poder poco obvias que los afectan. Si se tratase de una empresa, por ejemplo tendencias de mercado o, en otro tipo de instituciones, algunas situaciones del contexto o del mundo exterior.	Comprende describe y utiliza las relaciones de poder e influencia existentes dentro de la organización con un sentido claro de lo que es influir en la organización. Muestra una clara comprensión de cómo se influye en la organización.	Comprende, y utiliza las estructuras informales identificando las figuras clave. Aplica este conocimiento cuando la estructura formal no funciona como debería.	Identifica o utiliza la estructura formal o jerárquica de una organización, la cadena de mando, las normas, los procedimientos operativos establecidos, etcétera. Entiende las normas, los procedimientos establecidos.

BIBLIOGRAFÍA

- Albornoz, Lilian, [Tesis de Licenciatura en Economía], 2000, "Maquiladoras: Nueva estrategia de desarrollo rural en la zona henequenera, Yucatán, México", México, UADY, Facultad de Economía.
- y Germán Zarate, 1999, "Maquiladoras: opción para la zona henequenera de Yucatán", *Comercio exterior*, Banco Nacional de Comercio Exterior, México, vol. 49, núm. 8, pp. 890-897.
- Alles, Martha Alicia, 2002, *Dirección Estratégica de Recursos Humanos Gestión por Competencias, el Diccionario*, Argentina, Granica.
- , 2003a, *Diccionario de preguntas. Gestión por competencias. Cómo planificar la entrevista por competencias*, Argentina, Granica.
- , 2003b, *Elija al mejor. Cómo entrevistas por competencias*, Argentina, Granica.
- , 2005, *Desempeño por competencias. Evaluación de 360^o*, Argentina, Granica.
- Almeida, Paul y Bruce Kogut, 1999, "Localization of knowledge and the mobility of engineers in regional networks", *Management Science*, USA, Informs, vol. 45, núm. 7, julio, pp. 905-917.
- Alonso, Jorge, Jorge Carrillo y Oscar Contreras, 2000, *Trayectorias tecnológicas en empresas maquiladoras asiáticas y americanas en México*, Chile, Naciones Unidas.
- Appelbaum, Steven, 2007, "Socio-technical systems theory: an intervention strategy for organizational development", *Management Decision*, UK, Emerald, vol. 35, núm. 6, pp. 452-463.
- Argote, Linda y Paul Ingram, 2000, "Knowledge transfer: a basis for competitive advantage in firms", *Organizational Behaviour and Human Decision Processes*, Elsevier B.V., vol. 82, núm. 1, mayo, pp. 150-169.
- Armenteros, María del C. y Vivian A. Lovio, 2003, "Aproximación al diagnóstico de las competencias esenciales en el proceso de aprendizaje de la organización experiencias en un centro de I+D", *Industrial*, Cuba, vol. 24, núm. 3, pp. 26-40.
- Bair, Jennifer y Gary Gereffi, 2001, "Local clusters in global chains: the causes and consequences of export dynamism in Torreón's blue jeans industry", *World Development*, Elsevier B.V, vol. 29, núm.11, pp. 1885-1903.

- Barajas Arroyo, Guadalupe y Jorge A. Fernández Pérez, 2008, "La formación profesional basada en competencias. El caso del médico homeópata en México", *Revista Mexicana de Orientación Educativa*, México, Centro de Investigación y Formación para la Docencia y Orientación Educativa, vol. 5, núm. 13, pp. 50-56.
- Barajas, María del Rosio, Carmen Rodríguez y Araceli Almaraz, 2007, "Complejidad tecnoproductiva y su relación con la formación de capacidades tecnológicas y organizacionales en la industria maquiladora de exportación", en Jorge Carrillo y María del Rosio Barajas, coords., *Maquiladoras fronteriza. Evolución y heterogeneidad en los sectores electrónico y automotriz*, México, El Colegio de la Frontera Norte / Miguel Angel Porrúa, pp. 147-201.
- Barrio Lapuente, Rafael, 2005, "Fundamento teórico de las competencias transversales", *Capital Humano*, España, Walter Kluwers, núm. 188, mayo, pp. 20-25.
- Bartlett, Christopher A. y Sumantra Ghoshal, 1989, *Managing across borders: the transnational solution*, Boston, Harvard Business School Press.
- Belderbos, René, Martin Carree y Boris Lokshin, 2004, "Cooperative R&D and firm performance", *Research policy*, Elsevier B.V., vol. 33, núm. 10, pp. 1477-1492.
- Bell, Martin y Keith Pavitt, [conferencia], 1992, "Accumulating technological capability in developing countries", Washington DC, USA, World Bank, pp. 1-21.
- Bjornavold, Jens, 1997, "La evaluación del aprendizaje no formal: calidad y limitaciones de las metodologías", *Revista Europea de Formación Profesional*, CEDEFOP, núm. 12, pp. 58-75.
- Blas Aritio, Francisco de Asis, 1999, "¿De quién se predicán las competencias profesionales?: Una invitación a su investigación", *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, Madrid, Colegio Oficial de Psicólogos de Madrid, vol. 15, núm. 3, pp. 407-418.
- Bresman, Henrik, Julian Birkinshaw y Julian Nobel, 1999, "Knowledge transfer in international acquisitions", *Journal of International Business Studies*, UK, Palgrave Macmillan, vol. 30, núm. 3, pp. 439-462.
- Brown, Flor y Lilia Domínguez, 1989, "Nuevas tecnologías en la industria maquiladora" *Comercio exterior*, Banco Nacional de Comercio Exterior, México, vol. 39, núm. 3, pp. 215-223.
- , 2004, "Medición de las capacidades tecnológicas en la industria mexicana", *Revista de la CEPAL*, USA, Naciones Unidas, núm. 83, agosto, pp. 135-151.
- Brown, L. David, 1983, *Managing Conflict at Organizational Interfaces*, Reading, Massachusetts, Addison Wesley.

- Buitelaar, Rudolf, Ramón Padilla y Ruth Urrutia, 1999, "Industria maquiladora y cambio técnico", *Revista de la CEPAL*, USA, Naciones Unidas, núm. 67, abril, pp. 133-152.
- Bunk, Gerhard P., 1994, "La transmisión de las competencias en la formación y perfeccionamiento profesionales de la RFA", *Revista Europea de Formación Profesional*, CEDEFOP, núm. 1, pp. 8-14.
- Camarena, Kristian, 2008, "Colocan primera piedra del Consorcio Tecnológico de BC." *Frontera*, diciembre, pp. 11,
<<http://www.frontera.info/EdicionEnLinea/Notas/Noticias/11122008/345523.aspx>>,
consultado el 12 de diciembre de 2008.
- Canto, Rodolfo, 2001, *Del henequén a las maquiladoras. La política industrial en Yucatán, 1984-2001*. México, INAP.
- Capaldo, Guido, Antonio Volpe y Giuseppe Zollo, 1996, "Management of capabilities and situations in R&D centres: the matrix of competences", *R&D Management*, USA, Wiley-Blackwell, vol. 26, núm. 3, pp. 231-239.
- Cariola, M. Leonor y Ana Quiroz, 1997, "Competencias generales, competencias laborales y currículum", en Marta Novick y María A. Gallart, coords., *Competitividad, redes productivas y competencias laborales*, Montevideo, OIT / CINTERFOR, pp. 51-77.
- Carrillo, Jorge, 1986, "Maquiladoras: Industrialización fronteriza y riesgos de trabajo. El caso de Baja California", en Jorge Carrillo, Introducción, comp. y apéndice, *Reestructuración Industrial. Maquiladoras en la frontera México - Estados Unidos*, México, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, pp. 279-333
- , 1997, "Maquiladoras automotrices en México: clusters y competencias de alto nivel", en Marta Novick y María A. Gallart, coords., *Competitividad, redes productivas y competencias laborales*, Montevideo, OIT / CINTERFOR, pp. 193-234.
- y Redi Gomis, 2007a, "Comparación entre empresas que conforman la cadena de la industria del televisor en la frontera norte de México", en Alfredo Hualde y Jorge Carrillo, coords., *Televisión digital en la frontera norte de México. Retos ante la transición tecnológica*, México, El Colegio de la Frontera Norte / Miguel Ángel Porrúa, pp. 115-142.
- , 2007b, "¿La maquila evoluciona? ¿podrá evolucionar en el contexto?", en Jorge Carrillo y María del Rosío Barajas, coords., *Maquiladoras fronterizas. Evolución y heterogeneidad en los sectores electrónico y automotriz*, México, El Colegio de la Frontera Norte / Miguel Ángel Porrúa, pp. 17-50.
- y Alfredo Hualde, 1997, "Maquiladoras de tercera generación. El caso Delphi – General Motors", *Comercio exterior*, Banco Nacional de Comercio Exterior, México, vol. 47, núm.3, septiembre, pp. 747-758.

- , 2007, "Presente y futuro de la manufactura de televisores en la frontera norte de México: de la tecnología análoga a la digital", en Jorge Carrillo y María del Rosío Barajas, coords., *Maquiladoras fronterizas. Evolución y heterogeneidad en los sectores electrónico y automotriz*, México, El Colegio de la Frontera Norte / Miguel Ángel Porrúa, pp. 147-201.
- Carrillo, Jorge y Arturo Lara, [conferencia], 2003, "Evolución industrial del sector de autopartes en México y cambios en la división del trabajo", París, Francia, Ministère de la Recherche , Eleventh Gerpisa International Colloquium, 11-13 de junio 11-13.
- Carton, Michel, 1985, *La educación y el mundo del trabajo*, Suiza, UNESCO.
- Casalet, Mónica y Leonel González, [conferencia], 2004, "La maquila de exportación en Chihuahua: hacia la construcción de un entorno institucional diverso y complejo", UAM-Xochimilco, México, Coloquio Co-Evolución de maquiladoras, instituciones y regiones: Una nueva interpretación, diciembre.
- Casson, Mark C. y Satwinder Singh, 1993, "Corporate research and development strategies: The influence of firm, industry and country factors on the decentralization of R&D", *R&D Management*, USA, Wiley-Blackwell, vol. 23, núm. 24, pp. 91-107.
- Castilla Ramos, Beatriz, 2004, "*Mujeres mayas en la robótica y líderes en la comunidad: tejiendo la modernidad*", Mérida, Yucatán, Ayuntamiento de Mérida / Instituto de Cultura de Yucatán / UADY.
- y Alejandra García Quintanilla, 2006, "La Industria Maquiladora de Exportación de Yucatán y su especialización en la rama de la confección", *El Cotidiano*, México, UAM-Azcapotzalco, vol. 21, núm. 136, marzo-abril, pp. 29-38. UAM AZC México
- y Beatriz Torres, 1994, "Algunas transformaciones en el sector maquilador yucateco", *El Cotidiano*, México, UAM-Azcapotzalco, vol. 66, núm. 142, diciembre, pp. 97-103.
- y Beatriz Torres, 2007, "Hacia nuevas formas de organizar el trabajo en la IME de Yucatán: análisis de dos empresas", *El Cotidiano*, México, UAM-Azcapotzalco, vol. 22, núm. 142, marzo-abril, pp.53-63.
- Centro de Investigación y Documentación sobre problemas de la Economía, el Empleo y las Cualificaciones Profesionales (CIDECE), 2000, *Competencias profesionales. Enfoques y modelos a debate*. Donostia - San Sebastián, Michelena Artes Gráficas, <<http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/temas/complab/doc/otros/cidec/index.htm>>, consultado el 02 de febrero de 2009.
- Cherns, Albert, 1987, "Principles of sociotechnical design revisited", *Human Relations*, Londres, The Tavistock Institute, vol. 40, núm. 3, pp. 153-162.

- Chini, Tina C., 2005, *Effective knowledge transfer in multinational corporation*, Nueva York, Palgrave Macmillan.
- Cohen, Wensley M. y Daniel A. Levinthal, 1990 “Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation”, *Administrative Science Quarterly*, USA, The Johnson School at Cornell University, vol. 35, núm 1, pp. 128-152.
- Colín Flores, Melba Guadalupe, [Tesis de Maestría], 2008, “Factores que favorecen el establecimiento de maquiladoras de segunda generación en Yucatán. Caso SMP”, UADY, Facultad de Contaduría y Administración.
- Colino, César, 2004. “Método Comparativo”, en Román Reyes *direct.*, *Diccionario Crítico de Ciencias Sociales*. Madrid, Universidad Complutense, <<http://www.ucm.es/info/eurotheo/diccionario>>, consultado el 30 de abril de 2009.
- Collins, Harry M., 1993, “The structure of knowledge”, *Social Research*, Nueva York, The new school for social research, vol. 60, núm. 1, Primavera, pp. 95-116.
- Contreras, Oscar, 2000, *Empresas globales, actores locales: producción flexible y aprendizaje industrial en las maquiladoras*. México, El Colegio de México.
- Criscuolo, Paola, [Tesis de Doctorado], 2004, “R&D internationalisation and knowledge transfer: impact on MNEs and their home countries”, Países Bajos, Maastricht University, Maastricht University School of Business and Economics.
- Cummings, Jeffrey L. y Bing-Sheng Teng, 2003, “Transferring R&D knowledge: the key factors affecting knowledge transfer success”, *Journal of Engineering and Technology Management (JET-M)*, Elsevier B.V., vol. 20, núm. 1-2, pp. 39-68.
- Cummings, Thomas G., 1978, “Self-regulating work groups: a socio-technical synthesis”, *Academy of Management Review*, USA, Academy of Management, vol. 3, núm. 3, julio, pp. 625-634.
- Dalton, Donald H., Manuel G. Serapio y Phyllis Genter, 1999, *Globalizing industrial research and development*. USA, U.S Department of Commerce / Technology Administration / Office of Technology Policy.
- Dankbaar, Ben, 1997, “Lean Production: denial, confirmation or extension of sociotechnical systems design?”, *Human Relations*, Londres, The Tavistock Institute, vol. 50, núm. 5, pp. 567-583.
- Das, A. y J. Jayaram, 2007, “Socio-technical perspective on manufacturing system synergies”, *International Journal of Production Research*, Londres, Taylor & Francis Group, vol. 45, núm. 1, 2007, pp. 169–205.

Davenport, Thomas H., David W. De Long y Michael C. Beers, 1998, "Successful knowledge management projects", *MIT Sloan Management Review*, USA, Massachusetts Institute of Technology, vol. 39, núm. 2, Invierno, pp. 43-57.

----- y Laurence Prusak, 1998, *Working knowledge: how organisations manage what they know*, Boston, Massachusetts, Harvard Business School Press.

De Greene, Kenyon B, 1973, *Sociotechnical systems: factors in analysis, design, and management*, Nueva Jersey, Prentice Hall.

De la Garza, Enrique, 2006, coord., "Modelos de producción en la maquila de México: la evidencia empírica a partir de la ENESTYC", *Modelos de producción en la maquila de exportación. La crisis del toyotismo precario*, México, Plaza y Valdés, pp. 33-72.

De la O Martínez, María Eugenia, 1994, María. Innovación tecnológica y clase obrera. *Estudio de caso de la industria maquiladora electrónica R.C.A., Ciudad Juárez, Chihuahua*. México, UAM y Miguel Ángel Porrúa.

-----, 2001, "Ciudad Juárez: un polo de crecimiento maquilador", en María Eugenia de la O y Cirila Quintero, coords., *Globalización, trabajo y maquilas: las nuevas y viejas fronteras en México*, México, Plaza y Valdés.

Dunning, John H., 1989, "Multinational enterprises and the growth of services: some conceptual and theoretical issues", *Service Industries Journal*, Londres, Taylor & Francis Group, vol. 9, núm. 1, enero, pp. 5-39.

Elizondo, Miguel, 1998 "Capacitación para formación de mandos medios calificados y con liderazgo", *Info Maquila*, Mérida, núm. 2, pp. 8-9.

Emery, F., 1963, "Some hypotheses about the way in which tasks may be more effectively put together to design jobs", Document núm. T.176, Londres, Tavistock Institute.

Feigenbaum, Armand V., 2004, *Total Quality Control*, 4ª ed., Nueva York, McGraw-Hill.

Fletcher, Shirley, 2000, *Análisis de competencias laborales. Herramientas y técnicas para analizar trabajos, funciones y puestos*, en Juan Carlos Jolly, trad., México, Panorama Editorial.

Galbraith, John, 1977, *Organization Design*. Reading, Massachusetts, Addison Wesley.

Gallart, María Antonia, 2001, "La articulación entre el sector público y la empresa privada en la formación profesional de América Latina", en Guillermo Labarca, coord., *Formación para el trabajo: ¿pública o privada?*, Montevideo, OIT / CINTERFOR, pp.23-60.

----- y Claudia Jacinto, 1996, "Competencias laborales: tema clave en la articulación educación-trabajo", *Boletín de la Red Latinoamericana de Educación y Trabajo*, Buenos Aires, CENEP-RET, vol. 6, núm. 2, pp. 13-18.

García de Fuentes, Ana y Josefina Morales, 1995, “La Industrialización en Yucatán 1970-1993”, en M. T. Peraza Guzmán, coord., *Procesos Territoriales en Yucatán*, UADY, Mérida.

-----, 2000, “Las relaciones laborales en la industria maquiladora”, en Josefina Morales, coord., *El eslabón industrial: cuatro imágenes de la maquila en México*, México, Nuestro Tiempo, pp. 209-241.

----- y Susana Pérez Medina, 1996, “Factores de Localización de la Industria Maquiladora: El Caso de Yucatán, México”, *Sección de Ecología Humana*, CINVESTAV-Universidad Mérida, <<http://sites.maxwell.syr.edu/clag/yearbook1996/garcia.htm>>, consultado el 20 de mayo de 2009.

Gassmann, Oliver y Maximilian von Zedwitz, 1998, “Organization of industrial R&D on a global scale”, *R&D Management*, USA, Wiley-Blackwell, vol. 28, núm. 3, pp. 147-161.

-----, 1999, “New concepts and trends in international R&D organization”, *Research policy*, Elsevier B.V., vol. 28, núm. 2-3, pp. 231-250.

Gick, Mary L. y Keith J. Holyoak, 1983, “Schema induction and analogical transfer”, *Cognitive Psychology*, Elsevier B.V., núm. 15, pp. 1-38.

Gonczi, Andrew y James Athanasou, 2004, “Instrumentación de la educación basada en competencias. Perspectivas de la teoría y la práctica en Australia”, en Antonio Argüelles, comp., Guillermina Cuevas, trad., *Competencia laboral y educación basada en normas de competencia.*, México, CONALEP y Limusa, pp. 267-288.

Grant, Robert M., 1996, “Toward a knowledge-based theory of the firm”, *Strategic Management Journal*, USA, Wiley, vol. 17, Invierno, pp. 109-122.

Gravel, Nathalie, 2006, “Los factores de retención de la maquila: lección de Yucatán (1995-2005)”, *Desacatos, México*, CIESAS, núm. 21, mayo – agosto, pp. 51-66.

Grootings, Peter, 1994, “De la cualificación de la cualificación a la competencia: ¿de qué se habla?”, *Revista Europea de Formación Profesional*, CEDEFOP, núm. 1, pp. 5-7.

Guerrero Serón, Antonio, 1999, “El enfoque de las competencias profesionales: una solución conflictiva a la relación entre formación y empleo”, *Revista Complutense de Educación*, Madrid, Universidad Complutense de Madrid, vol. 10, núm. 1, pp. 335-360.

Guimaraes, Tomas, Jairo Borges-Andrade, Magali Machado y Howard Jones, 2001, “Forecasting core competencies in an R&D environment”, *R&D Management*, USA, Wiley-Blackwell, vol. 31, núm. 3, pp. 233-255.

Gupta, Anil K. y Vijay Govindarajan, 1991, “Knowledge flows and the structure of control within multinational corporations”, *Academy of Management Review*, USA, Academy of Management, vol. 16, núm. 4, pp. 768-792.

- , 2000, "Knowledge flows within multinational corporations", *Strategic Management Journal*, USA, Wiley, vol. 21, núm. 4, abril, pp. 473-496.
- Hackman, J. Richard y Greg. R Oldham, 1980, *Work Redesign*, Reading, Massachusetts, Addison Wesley.
- Hansen, Morten T. y Martine R. Haas, 2007, "Different knowledge, different benefits: toward a productivity perspective on knowledge sharing in organization", *Strategic Management Journal*, USA, Wiley, vol. 28, núm. 11, julio, 1133-1153.
- Hernández Sampieri, Roberto, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio, 1991, *Metodología de la Investigación*, México, McGraw-Hill / Interamericana.
- Herrera Tejedor, Luis, 2004, "Prólogo", en *Gestión por competencias. El reto compartido del crecimiento personal y de la organización*, Madrid, ESIC.
- Holden, Nigel J. y Harald F. O. von Kortzfleisch, 2004, "Why cross-cultural knowledge transfer is a form of translation in more ways than you think", *Knowledge and Process Management*, USA, Wiley, vol. 11, núm. 2, pp. 127-136.
- Hu, Yao-Su, 1995, "The international transferability of the firm's advantages", *California Management Review*, USA, University of California, Berkeley, vol. 37, núm. 4, Verano, pp. 73-88.
- Hualde, Alfredo, 1994, "Capacitación y calificación en la maquiladora fronteriza: Un ensayo de evaluación", en Daniel Villavicencio, coord., *Continuidades y discontinuidades de la capacitación*, México, UAM - Unidad Xochimilco / Fundación Friedrich Ebert. Representación en México, pp. 167-205.
- , 2001a, *Aprendizaje Industrial en la Frontera Norte de México. La articulación entre el sistema educativo y el sistema productivo maquilador*, 3^a. ed., México, El Colegio de la Frontera Norte / Plaza y Valdés.
- , 2001b, "Todos los rostros de la industrialización: precariedad y profesionalización en la maquiladora de Tijuana", en María Eugenia De la O y Cirila Quintero, coords., *Globalización, trabajo y maquilas: las nuevas y viejas fronteras en México*. México, Plaza y Valdés / CIESAS / Fundación Friedrich Ebert Stiftung / Centro Americano para la Solidaridad Sindical, pp. 111-154.
- , 2007, "¿Quién aprende en las maquiladoras? Mercados de trabajo y aprendizaje en la frontera norte de México", en Jorge Carrillo y María del Rosío Barajas, coords., *Maquiladoras fronterizas. Evolución y heterogeneidad en los sectores electrónico y automotriz*, México, El Colegio de la Frontera Norte / Miguel Ángel Porrúa, pp. 225-262.
- y Jorge Carrillo, 2007, *La industria aeroespacial en Baja California. Características productivas y competencias laborales y profesionales*. México, El Colegio de la Frontera Norte.

- y Arturo Lara, 2003. "Nuevas formas de aprendizaje industrial y vinculación Institucional: La experiencia de Cenaltec-Philips en Ciudad Juárez, México", *Revista Latinoamericana de Estudios del Trabajo*, Buenos Aires, ALAST, vol. 8, núm. 16, pp. 31-55.
- Ibarra, Agustín, 2004, "El sistema normalizado de competencia laboral", en Antonio Argüelles comp., *Competencia laboral y Educación basada en normas de competencia*, México, Limusa y Noriega, pp. 27-68.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística. Geografía e Informática), 1986, *Estadística de la Industria Maquiladora de Exportación 1975-1985*, México. INEGI.
- , 1989, *Estadística de la Industria Maquiladora de Exportación 1978-1988*. México, INEGI.
- , 1994, *Estadística de la Industria Maquiladora de Exportación 1989-1993*. México, INEGI.
- , 1997, *Estadística de la Industria Maquiladora de Exportación 1991-1996*. México, INEGI.
- , 1998, *Estadística de la Industria Maquiladora de Exportación 1992-1997*. México, INEGI.
- , 2007, *Estadística de la Industria Maquiladora de Exportación 1992-1997*. México, INEGI.
- Johnson, Björn y Bengt-Ake Lundvall, [conferencia], 2001, "Why all this fuss about codified and tacit knowledge?", Aalborg, Dinamarca, Aalborg University, DRUID Winter Conference, enero 18.
- Klein, Jeremy, David Gee y Howard Jones, 1998, "Analysing clusters of skills in R&D, core competencies, metaphors, visualization, and the role of IT", *R&D Management*, USA, Wiley-Blackwell, vol. 28, núm. 1, pp. 37-42.
- Kogut, Bruce y Udo Zander, 1992, "Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology", *Organization Science*, USA, Graduate School of Management, University of California, Irvine, vol. 3, núm. 3, agosto, pp. 383-397.
- Koskinen, Kaj U. y Pekka Pihlanto, 2006. "Competence transfer from old timers to new comers analysed with the help of the holistic concept of man", *Knowledge and Process Management*, USA, Wiley, vol. 13, núm. 1, pp. 3-12.
- Kostova, Tatiana, 1999, "Transnational transfer of strategic organizational practices: a contextual perspective", *Academy of Management Review*, USA, Academy of Management, vol. 24, núm. 2, pp. 308-324.
- Landry, Réjean, [conferencia], 2008, "Knowledge transfer as a value creation process", Dubai, UAE, 17th International Conference on Management Technology (IAMOT) 2008 en Creating and Managing a Knowledge Economy, International Convention and Exhibition Centre (DICEC), abril.

- Lara, Arturo, 1997, “Convergencia tecnológica y maquiladoras de tercera generación: el caso Delphi - Juárez”, *Comercio Exterior*, Banco Nacional de Comercio Exterior, México, vol. 47, núm. 9, septiembre, pp. 771-779.
- Le Boterf, Guy, 2001. *Ingeniería de las competencias*. Barcelona, Gestión 2000.
- Leonard-Barton, Dorothy, 1992, “Core capabilities and core rigidities: a paradox in managing new product development”, *Strategic Management Journal*, USA, Wiley, vol. 13, pp. 111-125.
- Letelier, Mario, Lorena López, Rosario Carrasco y Paulina Pérez, 2005, “Sistema de competencias sustentables para el desempeño profesional en ingeniería”, *Revista Facultad de Ingeniería*, Colombia, Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia, vol. 13, núm.1, pp.91-96.
- Lévy-Leboyer, Claude, 2003. *Gestión de las competencias. Cómo analizarlas. Cómo evaluarlas. Cómo desarrollarlas*, Barcelona, Gestión 2000.
- Lundvall, Bengt-Ake y Björn Johnson, B, 1994, “The learning economy”, *Journal of Industry Studies*, Londres, Taylor & Francis Group, vol. 1, núm. 2, December, pp. 23-42.
- Margulies, Newton y Lora Colflesh, 1982, “A socio-technical approach to planning and implementing new technology”, *Training & Development Journal*, USA, American Society for Training & Development, vol. 36, núm. 12, diciembre, pp. 16-29.
- Marsden, David, 1994, “Cambio industrial, 'competencias' y mercados de trabajo”, *Revista Europea de Formación Profesional*, CEDEFOP, núm. 1, pp. 15-23.
- Martínez Manrique, Rosalía y Reinaldo René Iglesias Quevedo, 2005, “La formación de los recursos humanos sobre la base de competencias profesionales. Un aporte para la elevación de la gestión económico financiera en las empresas y unidades presupuestadas”, *Santiago, Cuba, Universidad de Oriente*, núm. 107, pp. 58-70.
- Marzo Navarro, Mercedes, Marta Pedraja Iglesias y Pilar Rivera Torres, 2006, “Las competencias profesionales demandadas por las empresas: el caso de los ingenieros”, *Revista de Educación*, núm. 341, Madrid, Ministerio de Educación, septiembre – diciembre, pp. 643-661.
- McClelland, David C., 1973, “Testing for competence rather than for 'intelligence'”, *American Psychologist*, Washington, American Psychological Association, vol. 28, núm. 4, enero, pp. 1-14.
- McGaghie, William C., 1991, “Professional Competence Evaluation”, *Educational Researcher*, Washington, American Educational Research Association, vol. 20, núm. 1, enero – febrero, pp. 3-9.
- McGrath, Joseph E. y Linda Argote, 2004, “Group processes in organizational contexts”, en Marilynn B. Brewer y Miles Hewstone, edits., *Applied Social Psychology*. Reino Unido, Blackwell Publishing Ltd, pp. 318-341.

- Mendoza Plaza, Alejandro, 2004, *Cómo implantar la cultura preventiva en la empresa. Consiga cero accidentes. Método AMeP Safe-Pro*, España, Fundación CONFEMETAL.
- Mertens, Leonard, 1996, *Competencia laboral: sistemas, surgimiento y modelos*. Montevideo, OIT / CINTERFOR.
- , 2001, “La descentralización y el sector privado en la trayectoria de la formación profesional en México”, en Guillermo Labarca, coord., *Formación para el trabajo: ¿pública o privada?*, Montevideo, OIT / CINTERFOR, pp. 139-181.
- , 2002, *Formación, productividad y competencia laboral en las organizaciones*, Montevideo, CINTERFOR.
- , 2005, *La transferibilidad de las nuevas competencias en empresas innovadoras y de alto desempeño: un acercamiento a la empleabilidad. Estudios de caso de la Industria Mexicana*, México, OIT / CINTERFOR.
- Molina, Ana, 2000, “La competencia profesional en el ingeniero del nuevo milenio”, *Revista Facultad de Ingeniería*, Colombia, Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia, vol. 8, julio-diciembre, pp. 65-71.
- Molleman, Eric y Manda Broekhuis, 2001, “Sociotechnical systems: towards an organizational learning approach”, *Journal of engineering and technology management (Jet-M)*, Elsevier B.V., vol. 18, núm. 3, pp. 271-294.
- Morales, Josefina, Ana García y Susana Pérez, 2001, “Impacto regional de la maquila en la península de Yucatán”, en María Eugenia De la O y Cirila Quintero, coords., *Globalización, trabajo y maquilas: las nuevas y viejas fronteras en México*. México, Plaza y Valdés / CIESAS / Fundación Friedrich Ebert Stiftung / Centro Americano para la Solidaridad Sindical, pp. 311-344.
- Mota Quintero, Alejandro, 2008, “Competencias profesionales como eje articulador entre el ámbito laboral y el educativo: el caso de las universidades tecnológicas”, México, Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato, Ide@s CONCYTEG, núm. 39, septiembre, pp. 83-96.
- Mulder, Martin, 2007, “Competencia: la esencia y la utilización del concepto en la formación profesional inicial y permanente”, *Revista Europea de Formación Profesional*, CEDEFOP, núm. 29, pp. 5-24.
- Muñoz, Juan y Ludger Pries, 1995, *Reconversión productiva y sistema educativo en Puebla. El papel de técnicos y profesionistas*. México, El Colegio de Puebla / Universidad Iberoamericana Golfo-Centro.
- Navío Gámez, Antonio, [Tesis de Doctorado], 2001, *Las competencias del formador de formación continua. Análisis desde los programas de formadores*, Barcelona, Universidad Autónoma de Barcelona, Departamento de Pedagogía Aplicada.

Nohlen, Dieter, “Método Comparativo”, *Ciudad política*, <www.ciudadpolitica.org>, consultado el 30 de abril de 2009.

Nonaka, Ikujiro, 1994, “A dynamic theory of organizational knowledge creation”, *Organization Science*, USA, Graduate School of Management, University of California, Irvine, vol. 5, núm. 1, febrero, pp.14-37.

----- y Hirotaka Takeuchi, 1995, *The knowledge – creating company*. How japanese companies create the dynamics of innovation, New York, Oxford University Press.

----- y Noburo Konno, 1998, “The concept of 'Ba': building a foundation for knowledge creation”, *California Management Review*, USA, University of California, Berkeley, vol. 40, núm. 3, pp. 40-54.

-----, Ryoko Toyama y Akiya Nagata, 2000, “A firm as a knowledge-creating entity: a new perspective of the theory of the firm”, *Industrial and Corporate Change*, UK, Oxford University Press, vol. 9, núm. 1, pp. 1-20.

O’Dell, Carla y C. Jackson Grayson, 1998, “If only we knew what we know: identification and transfer of internal best practices”, *California Management Review*, USA, University of California, Berkeley, vol. 40, núm. 3, Primavera, pp. 154-174.

Ogbuehi, Alphonso y Ralph Bellas, 1991, “Decentralized R&D for global product development: strategic implications for the multinational corporation”, *International Marketing Review*, UK, Emerald, vol. 9, núm. 5, septiembre, pp. 60-70.

Organización Panamericana de la Salud (OPS) y Organización Mundial de la Salud (OMS), 2007, *Planificación de un proceso de capacitación para la prevención y el control de las infecciones en servicios de salud dirigida a estudiantes y docentes en salud, Tomo II, Bolivia, OPS*, <www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd67/nis28747/partA.pdf>, consultado el 12 de febrero de 2009.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2005, *Selection and definition of Key competencies. Executive Summary*. Paris, OECD, <www.oecd.org/dataoecd/47/61/35070367.pdf>, consultado el 2 de febrero de 2009.

Ortoll Espinet, Eva, 2004, “Competencias profesionales y uso de la información en el lugar de trabajo”, *El profesional de la Información*, Barcelona, EPI - El Profesional de la información vol. 13, núm. 5, septiembre – octubre, pp. 338-345.

Padilla, Ramón y Miriam Juárez, 2007, “Efectos de la capacitación en la competitividad de la industria manufacturera”, *Revista de la CEPAL*, USA, Naciones Unidas, núm. 92, pp. 45-60.

Palacios, Juan José, 1990, “Maquiladoras, reorganización productiva y desarrollo regional, el caso de Guadalajara”, en Bernardo González-Aréchiga y José Carlos Ramírez, comps., *Subcontratación y empresas transnacionales. Apertura y Reestructuración en la Maquiladora*, México, El Colegio de la Frontera Norte / Fundación Friedrich Ebert, pp. 459-483.

- Pasmore, William A., 1988, *Designing effective organizations: the sociotechnical systems perspective*, Estados Unidos, John Wiley & Sons.
- Pearce, Robert, 1999, "Decentralised R&D and strategic competitiveness: globalised approaches to generation and use of technology in multinational enterprises (MNEs)", *Research policy*, Elsevier B.V., vol. 28, núm. 2-3, pp. 157-178.
- y Marina Papanastassiou, 1999, "Overseas R&D and the strategic evolution of MNEs: evidence from laboratories in the UK", *Research policy*, Elsevier B.V., vol. 28, núm. 1, pp. 23-41.
- Pena Brandao, Hugo y Jairo Eduardo Borges-Andrade, 2007, "Causas e efeitos da expressão de competências no trabalho: para entender melhor a noção de competência", *RAM – Revista de Administração Mackenzie*, Brasil, Centro de Ciências Sociais e Aplicadas (CCSA), vol. 8, núm. 3, pp. 32-49.
- Pereda Marín, Santiago, Francisca Berrocal y Manuel López Quero, 2002, "Gestión de recursos humanos por competencias y gestión del conocimiento", *Revista Dirección, y organización (CEPADE)*, Madrid, Universidad Politécnica de Madrid, núm. 28, pp. 43-54.
- Peters, T. y R. Waterman, 1982, *In Search of Excellence*. New York, Harper & Row.
- Pisano, Gary P., 2000, "In search of Dynamics Capabilities", en Giovanni Dosi, Richard R. Nelson y Sidney G. Winter, edits., *The Nature and Dynamics of Organizational Capabilities*, New York, Oxford University Press, pp. 129-154.
- Polanyi, Michael, 1962, *Personal knowledge: towards a post-critical philosophy*, Chicago, University of Chicago Press.
- Prahalad, C. K. y Gary Hamel, 1990, "The core competence of the corporation", *Harvard Business Review*, USA, Harvard Business School Publishing, vol. 68, núm. 3, mayo – junio, pp. 79-91.
- Prida Romero, Bernardo, 1984, "El enfoque socio-técnico. Una nueva concepción para la organización del trabajo", *Revista Internacional de Sociología*, España, Instituto de Estudios Sociales Avanzados, vol. 2, núm. 42, enero – marzo, pp. 131-138.
- Prieto, José M., 2003, "Prólogo", en *Gestión de las competencias. Cómo analizarlas. Cómo evaluarlas. Cómo desarrollarlas*, Barcelona, Gestión 2000.
- Prosch, Harry y Michael Polanyi, 1975, *Meaning*, Chicago, University of Chicago Press.
- Ragin, Charles y Becker Howard (eds.), 1992, "Types of case studies", *Exploring the Foundation of Social Inquiry*. Reino Unido, Cambridge University Press, pp. 1-18.

- Ramírez, Jaime, 2001, "Agentes vinculados a la formación y capacitación para el trabajo en América Latina y el Caribe", en Guillermo Labarca, coord., *Formación para el trabajo: ¿pública o privada?*, Montevideo, CINTERFOR, pp. 61-94.
- Reddy, Prasada, 2005, "R&D -related FDI in developing countries: implications for host countries", en Kálmán Kalotay, Thomas Pollan y Torbjörn Fredriksson, eds., *Globalization of R&D and Developing countries*, Nueva York, United Nations, pp. 89-88.
- Retuerto de la Torre, Enrique, 1997. "El nuevo enfoque de las competencias profesionales y el aprendizaje a lo largo de toda la vida activa", *Revista del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales*, España, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, núm. 1, pp. 103-114.
- Riege, Andreas, 2005, "Three-dozen knowledge-sharing barriers managers must consider", *Journal of Knowledge Management*, UK, Emerald, vol. 9, núm. 3, pp. 18-35.
- Rivas Mira, Fernando Alfonso y Dora del Refugio Garcianava Requena, [conferencia], 2004, "El método del análisis comparativo y su aplicación en los casos de la actividad de México y Nueva Zelanda 2000-2003", Ciudad de México, México, VI Congreso Nacional de Investigación Turística, www.ucol.mx/acerca/coordinaciones/cgic/cueicp/, consultado el 4 de marzo de 2009.
- Rodríguez García, Gilberto, [Tesis de Doctorado], 2005, "Mercados de trabajo, calificación y competencias laborales en la industria electrónica en la Zona Metropolitana de Guadalajara. El caso de Jabil Circuit 2003-2005", Universidad de Guadalajara, Departamento de Ciencias Sociales y la Cultura.
- Roussel, Philip A., Kamal N. Saad y Tamara J. Erickson, 1999, *Third generation R&D*, en Francisco Ortiz, trad., España, McGraw-Hill, 1991.
- Routio, Pentti, 2007, "Estudio comparativo", <<http://www2.uiah.fi/projects/metodi/272.htm>>, consultado el 30 de abril de 2009.
- Sagi-Vela Grande, Luis, 2004, *Gestión por competencias. El reto compartido del crecimiento personal y de la organización*. Madrid, ESIC.
- Salomon, Gavriel y David N. Perkins, 1989, "Rocky roads to transfer: rethinking mechanisms of a neglected phenomenon", *Educational Psychologist*, UK, Taylor & Francis, vol. 24, núm. 2, pp. 113-142.
- Santos Fernández, Guillermo, 2001, "Competencias: ¿Qué hay de nuevo?", *Revista Capital Humano*, España, Walter Kluwers, núm. 156, pp. 90-91.
- Sassen-Koob, Saskia, 1986, "Nuevos patrones de localización de la industria electrónica en el sur de California", en Jorge Carrillo, introducción, comp. y apéndice, Irene Muñoz, trad., *Reestructuración Industrial. Maquiladoras en la frontera México - Estados Unidos*. México, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, pp. 31-63.

- Sautu, Ruth, Paula Boniolo, Pablo Dalle y Rodolfo Elbert, 2005, *Manual de metodología. Construcción del marco teórico, formulación de los objetivos y elección de la metodología*, <<http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/campus/metodo/RSCapitulo1.pdf>>, consultado el 30 de abril de 2009.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) e Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), 2006, *Encuesta Nacional de empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación en el Sector Manufacturero (ENESTYC 2001)*, México, STPS / INEGI.
- Sengenberger, W. y F. Pyke, 1991, "Small firms, industrial districts and local economic regeneration", *Labour and Society*, vol. 16, núm. 1, pp.1-25.
- Shannon, Claude E. y Warren Weaver, 1949, *The Mathematical Theory of Communication*, Illinois, The University of Illinois Press.
- Sherif, M., 1936, *Psychology of Social Norms*, New York, Harper.
- Simmons, John y William Mares, 1983, *Working together*. New York, Knopf.
- Simonin, Bernard L., 1999, "Ambiguity and the process of knowledge transfer in strategic alliances", *Strategic Management Journal*, USA, Wiley, vol. 20, núm. 7, pp. 595-623.
- Singh, Jasjit, 2007, "Asymmetry of knowledge spillovers between MNCs and host country firms", *Journal of International Business Studies*, UK, Palgrave Macmillan, vol. 13, núm. 5, junio, pp. 764-786.
- Sladogna, Mónica G., 2003, "¿La empresa como espacio formativo? Repensar la formación para y en el trabajo", *Boletín Técnico Interamericano de Formación Profesional*, Montevideo, Centro Interamericano de Investigación y Documentación sobre Formación Profesional, CINTERFOR, núm. 164, pp. 9-34.
- Smelser, Neil J., 1976, *Comparative Methods in the Social Sciences*, Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Steedman, Hilary, 1994, "La evaluación, certificación y reconocimiento de las destrezas y competencias profesionales", *Revista Europea de Formación Profesional*, CEDEFOP, núm. 1, pp. 38-45.
- Sveiby, Karl-Erik, 2001, "A knowledge based theory of the firm in strategy formulation", *Journal of Intellectual Capital*, UK, Emerald, vol. 2, núm. 4, pp. 344-358.
- Szulanski, Gabriel, 1996, "Exploring internal stickiness: impediments to the transfer of best practice within the firm", *Strategic Management Journal*, USA, Wiley, vol. 17, Invierno, pp. 27-43.

- , 2000, "The process of knowledge transfer: a diachronic analysis of stickiness", *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, Elsevier B.V., vol. 82, núm. 1, mayo, pp. 9-27.
- Teece, David J., 1977, "Technology transfer by multinational firms: the resource cost of transferring technological know-how", *The Economic Journal*, USA, Wiley-Blackwell, vol. 87, junio, pp. 242-261.
- Tejada, Fernández, José, 1999a, "Acerca de las competencias profesionales I", *Herramientas: revista de formación y empleo*, Madrid, CIREM, núm. 56, pp.20-30.
- , 1999b, "Acerca de las competencias profesionales II", *Herramientas: revista de formación y empleo*, Madrid, CIREM, núm. 57, pp. 8-14.
- , 2005, "El trabajo por competencias en el prácticum: cómo organizarlo y cómo evaluarlo", *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, Barcelona, Departamento de Pedagogía Aplicada, Facultat de Ciències de l'Educació, Universitat Autònoma de Barcelona, vol. 7, núm. 2, pp. 1-31.
- Tidd, Joe, John Bessant y Keith Pavitt, 2005, *Managing innovation: integrating technological, market and organizational change*, 3a ed., England: John Wiley & Sons Ltd.
- Trist, Eric, 1981, "The evolution of socio-technical systems. A conceptual framework and an action research program", *Occasional paper*, UK, CEPR, núm. 2, junio, pp. 1-67.
- United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) secretariat, 2005, "An overview of the issues", en Kálmán Kalotay, Thomas Pollan y Torbjörn Fredriksson, eds., *Globalization of R&D and Developing countries*, Nueva York / Ginebra , United Nations, pp. 1-25.
- United Nations, 2005a, *World Investment Report 2005. Transnational Corporations and the internationalization of R&D*, Nueva York / Ginebra, United Nations.
- , 2005b, *World Investment Report 2005. Transnational Corporations and the internationalization of R&D. Overview*, Nueva York / Ginebra, United Nations.
- Vargas Hernández, José Guadalupe, 2000, "Las reglas cambiantes de la competitividad global en el nuevo milenio Las competencias en el nuevo paradigma de la globalización", *Revista Iberoamericana de Educación*, <<http://www.oei.es/oeivirt/eduytrabajo.htm>>, consultado el 15 de enero de 2009.
- Vargas Leyva, Ruth, 1999, *Reestructuración industrial, educación tecnológica y formación de ingenieros*. México, ANUIES, <http://www.anuies.mx/servicios/p_anuies/publicaciones/libros/lib26/indi.htm>. consultado el 15 de enero de 2008.

- , 2001, *Aprendizaje industrial en la frontera norte de México: la articulación entre el sistema educativo y el sistema productivo maquilador*, 2ª ed., México, Plaza y Valdés / El Colegio de la Frontera Norte.
- , 2006, *Perfiles de competencias profesionales demandados por cinco sectores productivos en la ciudad de Tijuana*, México, Instituto Tecnológico de Tijuana.
- , 2008, *Diseño Curricular por competencias profesionales*, México, por imprimir.
- Vargas Zúñiga, Fernando, 2004a, 40 preguntas sobre competencia laboral, Montevideo, CINTERFOR.
- , 2004b, *Competencias clave y aprendizaje permanente* Montevideo, CINTERFOR.
- , Fernando Casanova y Laura Montanaro, 2001, *El enfoque de competencia laboral. Manual de formación*, Montevideo, OIT / CINTERFOR.
- Von Hippel, Eric, 1990, “The Impact of 'Sticky Information Innovation and Problem Solving””, *Working Paper*, núm. BPS 3147-90, Sloan School Management, Cambridge, Massachusetts, Massachusetts Institute of Technology, abril, pp. 1-35.
- , 1994, “Sticky information and the locus of problem solving: implications for innovation””, *Management Science*, USA, Informs, vol. 40, núm. 4, abril, pp. 429-439.
- Vossio, Raimundo, 2002, “Certificación y normalización de competencias. Orígenes, conceptos y prácticas””, *Boletín Técnico Interamericano de Formación Profesional*, Montevideo, Centro Interamericano de Investigación y Documentación sobre Formación Profesional, CINTERFOR, núm. 152, pp. 51-73.
- Warglien, Massimo, 1990, “Transferimento di competenze e flessibilita dell’impresa””, *Sviluppo & Organizzazione*, Milano, ESTE, núm. 121, septiembre – octubre, pp. 19-31.
- Wensley, Anthony, 2001, “Some further thoughts about knowledge transfer and understanding””, *Knowledge and Process Management*, USA, Wiley, vol. 8, núm. 4, pp. 195-196.
- Wexler, Mark N., 2001, “The who, what and why of knowledge mapping””, *Journal of Knowledge Management*; Elsevier B.V., vol. 5, núm. 3; pp. 249-263.
- Wilson, Patricia A., 1996, *Las nuevas maquiladoras de México. Exportaciones y desarrollo local*. México, Universidad de Guadalajara.
- Yoguel, Gabriel, 2000, “Creación de competencias en ambientes locales y redes productivas””, *Revista de la CEPAL*, USA, Naciones Unidas, núm. 71, agosto, pp.105-119.

Zander, Udo y Bruce Kogut, 1995, "Knowledge and the speed of the transfer and imitation of organizational capabilities: an empirical test", *Organization Science*, USA, Graduate School of Management, University of California, Irvine, vol. 6, núm. 5, enero – febrero, pp. 76-92.

Zarifian, Philippe, 1999, *Mutación de los sistemas productivos y competencias profesionales: la producción industrial de servicio. El modelo de la competencia y sus consecuencias sobre el trabajo y los oficios profesionales*. Montevideo, CINTERFOR.

La autora es Ingeniero en Electrónica con una Maestría en Ciencias en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional, ambas, por el Instituto Tecnológico de Mérida. Egresada del Doctorado en Ciencias Sociales con especialidad en Estudios Regionales de El Colegio de la Frontera Norte.

Correo electrónico: renovp@yahoo.com

© Todos los derechos reservados. Se autorizan la reproducción y difusión total y parcial por cualquier medio, indicando la fuente.

Forma de citar:

Velázquez Pompeyo, René Ileana (2010). Transferibilidad de las Competencias Profesionales de los Ingenieros en I+D en Empresas Multinacionales en México. Tesis de Doctorado en Ciencias Sociales con especialidad en Estudios Regionales. El Colegio de la Frontera Norte, A.C., México, pp. 652.