

Diagnóstico de los Procesos para la Transferencia de Tecnología en varias Industrias de Cd. Juárez, México.

Resumen

Es un estudio descriptivo en el que se caracterizan los procesos para la transferencia de tecnologías –TdT- en las industrias locales con mayor nivel de desarrollo tecnológico. En la primera parte se presenta una revisión de la literatura en la frontera del conocimiento y se comentan algunas experiencias de casos de éxito.

En la segunda parte se describen los elementos y la estructura de los modelos para la TdT y para el suministro de las tecnologías que son utilizadas por las empresas investigadas. También se realizan comparaciones con los contenidos teóricos de la estrategia tecnológica y la aplicable en manufactura, para terminar en la exploración de la contribución de cada elemento del sistema en los resultados operativos.

Palabras clave: Manufactura, transferencia, tecnología

1. Introducción

En las plantas de inyección de plástico de la industria maquiladora local se operan tecnologías de equipo de alto nivel de desarrollo tecnológico, en el estado del arte y de elevado costo relativo. En los foros de empresarios y de academia se comenta que su utilización aparentemente no se da con la eficiencia esperada, por lo que se realizan diversos esfuerzos, tanto por empresas en lo individual como por empresas del sector para el aumento de la eficiencia y la productividad.

En las condiciones actuales del sector no se dispone de información objetiva con las que se pueda explicar esta problemática multifactorial, sobre todo por la complejidad del problema, que es debida a la amplia diversidad de temas que lo integran y a que algunos de ellos aún

están siendo desarrollados y para explicar este tipo de problemas se necesita la generación de evidencia empírica y el desarrollo de la misma teoría. Por ello es pertinente caracterizar los sistemas que se utilizan para planeación y evaluación de la tecnología y los procesos a través de los cuáles estas empresas obtienen tecnologías.

Esta investigación siguió un proceso de tres etapas. En la primera de ellas se realizaron visitas de diagnóstico a las empresas que integran este sector y simultáneamente se revisó la literatura sobre las teorías que relacionadas con este problema. En la segunda fase se analizó la información colectada, se integraron dos subgrupos de empresas, en uno de ellos fueron asignadas las empresas que tienen mejores resultados relativos y las que presentan los peores resultados se integraron en el otro subgrupo, posteriormente se compararon sus sistemas de planeación y los procesos para transferencia de tecnología, para así establecer la contribución que existe entre sus elementos y los mejores resultados, discriminando a los factores de mayor contribución, que finalmente serán los que podrán explicar la mayor parte de las diferencias en las efectividades de los dos segmentos de empresas.

Los fines de esta investigación son los de acrecentar la evidencia empírica de los procesos para transferencia de tecnologías –TdT- y caracterizar los procesos de planeación tecnológica; en particular, se desea determinar si existe una relación de tipo predictor entre los resultados operacionales y la planeación tecnológica, además de que también se buscan los siguientes objetivos específicos:

- Describir los procesos para transferencia de tecnología que son utilizados por las empresas que muestran los mejores resultados operacionales.
- Determinar los elementos de los modelos para planeación tecnológica (bajo la perspectiva de la estrategia de manufactura) que son utilizados por las empresas investigadas.

- Determinar los elementos de los modelos para planeación tecnológica que son recomendados por los expertos.
- Determinar la contribución de cada elemento del sistema de planeación tecnológica en la efectividad operacional en las empresas que muestran los mejores resultados relativos.

En lo que se refiere a los beneficios, éstos se consideran pertinentes principalmente por el impacto industrial y por una contribución, menor, pero importante en las disciplinas en las que se ubica este problema. Las empresas del sector se benefician con la información sobre las mejores prácticas de la industria y los niveles de los indicadores, lo que finalmente impactará en el fortalecimiento de las empresas que lo integran; adicionalmente y en lo particular para las empresas nacionales, su utilización facilitará la determinación de las medidas necesarias para la creación de barreras que frenen el ingreso de otras empresas. En lo que corresponde al impacto en el campo del conocimiento, la evidencia empírica colectada y la revisión de la literatura permitieron determinar los contenidos teóricos de los procesos para TdT y sus procesos de planeación tecnológica, lo que finalmente explica la problemática de estos procesos en la industria investigada.

2. Revision de Literatura

Para respaldar esta investigación se estudiaron varios campos del conocimiento, siendo ellos, los procesos de transferencia de tecnología, la planeación-evaluación tecnológica y la estrategia de manufactura, temas en los que la frontera es difusa y que se traslapan, habiendo imprecisiones, inclusive contradicciones en algunos de los tópicos. Como estas ambigüedades podrían explicar alguna fracción de los bajos niveles de efectividad operacional de la tecnología, (sobre todo en la industria manufacturera que no posee áreas gerenciales para la

administración de la tecnología y que planea estratégicamente la manufactura), es necesario el análisis de sus contenidos teóricos para desarrollar un marco en el que se ubique la transferencia y la planeación tecnológica bajo una perspectiva de manufactura.

En la literatura se observa la falta de acuerdo entre los expertos respecto de los mismos contenidos teóricos de las estrategias y posiblemente éste sea el problema teórico más importante, tanto por el carácter científico de la disciplinas como por su impacto en la industria; aunque también es necesario estudiar las áreas en que hay traslapes y por ello se necesita precisar una teoría unificada. Esto se observa en las citas de los expertos, por ejemplo, Metz (1996), que es experto en temas de estrategia de manufactura, afirma que es necesario determinar los elementos de planeación tecnológica y relacionarlos con la estrategia del negocio, Dangayach (2001) lo confirma y agrega que se deben integrar la administración de la innovación y la inversión en investigación, que son temas propios de la estrategia tecnológica. A la inversa, Zahra (1996) afirma que entre los expertos en estrategia tecnológica no hay acuerdo respecto de sus contenidos, aunque presenta un modelo que contiene a la propia estrategia, el pronóstico tecnológico, los portafolios de producto y la administración de la investigación y el desarrollo, además del papel moderador del medio ambiente, que son temas importantes en manufactura.

En este sentido, Cheng (1996) afirma que la mayor parte de las investigaciones es exploratoria y empírica, que no trata del desarrollo de un marco conceptual de aplicación general y Challis (1996), menciona que la ausencia de un marco en que se puedan ubicar estos temas ha ocasionado que los problemas típicos de administración de la tecnología sean abordados desde distintas perspectivas y como este tipo de imprecisiones también se presentan en la estrategia de manufactura, ello manifiesta la necesidad de realizar investigación teórica para precisar estos contenidos y su estructura, Ribes-Giner (2010) comenta que nuevas

investigaciones dan importancia los aspectos tecnológicos cuando el proceso de transferencia de tecnología es un proceso dinámico de interacción humana complejo y continuo, por otro lado Zozaya (2007) afirma que los resultados en las investigaciones sobre transferencia de tecnologías resulta ser muy heterogéneos sobre el impacto tecnológico real. En las siguientes secciones se exponen estos problemas, iniciando la discusión en los problemas de la TdT y operación de tecnologías de equipo, para discutir en las siguientes secciones los contenidos teóricos de los temas aplicables de la administración de la tecnología y de la estrategia de manufactura.

2.1. Efectividad de los Procesos para la TdT de Equipo

En primer término es necesario determinar la magnitud y el alcance teórico del problema, así como estimar su importancia en la práctica por su impacto económico y por su incidencia. En este sentido, la evidencia empírica que fue obtenida en la industria maquiladora local, repetidamente indica que en los procesos para TdT hay problemas que reducen la eficiencia de las tecnologías, lo que también se reporta frecuentemente en la literatura, Brunn (1996), Plenert (1997), Pandit (1998). Sin embargo, hay que investigar las causas que pueden explicar estos resultados puesto que en la literatura se mencionan distintos factores y hay imprecisiones, como se comenta en el siguiente párrafo.

Griffth (1996) afirma que más del 90% de las ocasiones en que se presentaron fallas en las transferencias, éstas se relacionan con factores humanos y organizacionales y no se atribuyen a un desempeño pobre de la tecnología y por su parte Steele (1989) menciona que el origen de las fallas radica en el proceso con que se administra esta función y en la estructura organizacional. No obstante, en las empresas investigadas si se encontraron equipos (máquinas herramientas semiautomáticas) operando continuamente con alta variabilidad, fuera de control estadístico. Esta evidencia indica que el problema es multifactorial, que se puede

atribuir tanto a la efectividad de los procesos de TdT como al desempeño del mismo equipo; sin embargo, es de esperarse que una contribución importante a la baja efectividad provenga del proceso de TdT y específicamente, del sistema de planeación y de las prácticas para la asimilación de la tecnología.

En lo que se refiere al sistema de planeación, la estrategia se relaciona con los resultados por medio del enfoque de sistemas, porque según Zahra (1996), la estrategia (tecnológica) es un predictor que influye causalmente en los resultados (financieros), en los que también influyen factores organizacionales, como lo afirma Hamblin (1999), puesto que en ambos factores que radica la creación y el desarrollo de las capacidades y las competencias para la asimilación y arraigo de los equipos. Esta línea de pensamiento apunta a la necesidad de contar con modelos de estrategia adecuados por sus contenidos teóricos completos, que integren los aspectos tecnológicos y de manufactura bajo la estrategia empresarial, en otras palabras, del desarrollo de modelos de estrategia con suficiente poder explicativo. Además, se debe resaltar que es imprescindible que se disponga de los recursos y capacidades adecuados para su despliegue, temas que se explican en las siguientes secciones.

2.2. Estrategia Tecnológica –ET-

Como la tecnología es la principal fuente de ventaja competitiva es muy importante que su planeación y la transferencia sean efectivas, sin embargo, hay problemas en ambas funciones. En el marco de la planeación de la tecnología, el problema se presenta al delinear la estrategia entre los extremos de las oportunidades del entorno o del seguimiento-imitación de los líderes industriales, Miller (1996), según Dertouzos (1989), la disyuntiva es: o la empresa trata de crear su entorno a través de una fuente continua de innovaciones o trata de seguir a las empresas innovadoras. Sin embargo, como hay una diversidad de modelos para administrar este proceso, (Zahra (1996) presenta un inventario de 21 modelos de ET), la falta de acuerdo y

las imprecisiones, además, como disciplina es relativamente nueva, ello dificulta la adopción de los modelos de ET. Pineda, L. (2010) afirma que las estrategias clave de una organización se encuentra implícita su fuerza laboral altamente calificada y con habilidades desarrolladas y que representan un activo importante para la empresa innovadora.

Por su parte, en los procesos para la TdT es común que se adquieran paquetes tecnológicos incompletos, lo que se explica porque algunos aspectos de la compra son tácitos y no se explicitan en los contratos y es hasta que se opera la tecnología cuando se encuentran los problemas, según reportan Aggarwal (1995) y Katrak (1997). Como Edosomwan (1989) atribuye a fallas repetitivas de planeación el origen de los problemas mencionados, como son las funciones del tecnólogo y en las metodologías para el análisis y la toma de decisiones de equipamiento, es conveniente determinar los contenidos teóricos importantes, lo que ha de ser estudiado y la organización necesaria para hacerlo con efectividad.

Por último, en lo que se refiere a los contenidos teóricos, temáticos, de la ET, según Zahra (1996), son la Administración de la Investigación y Desarrollo, el Pronóstico Tecnológico, las Fuentes de la Tecnología, el Patentamiento, los Portafolios de Productos y Procesos y la Estrategia, además del papel del medio ambiente en el delineado de las alternativas estratégicas.

2.3. Estrategia para la Manufactura

La planeación y el diseño de tecnologías para la manufactura son funciones muy importantes en la industria manufacturera, dicha importancia radica en que la tecnología es la principal fuente de ventaja competitiva y por ello es indispensable que las empresas cuenten con las capacidades tecnológicas que les permitan llegar continuamente con productos que sean negocio. De acuerdo a la revisión exhaustiva de la literatura, y como se puede observar en las siguientes citas, no hay acuerdo entre los expertos respecto al contenido de la estrategia

de manufactura, de tal modo que la planeación y el diseño del sistema radica más en el talento personal del responsable de su realización.

Para Cheng (1996) la EM contiene nueve categorías de estudio, que son: instalaciones, capacidades, integración vertical, tecnologías de proceso, tecnologías de producto, recursos humanos, administración de la calidad. Infraestructura de manufactura y relaciones con los proveedores. Mientras que para Cil, (1998) son los principios administrativos que determinan como será producido el producto, los recursos que serán empleados y desplegados, la organización de la infraestructura de soporte para la manufactura. Propone un sistema experto para la formulación de la EM con vínculos a la de mercadotecnia y ciertos atributos de la manufactura. Por su parte Amoako (1998) estudió las metodologías de pronóstico, la planeación y la programación de la producción, las prácticas de trabajo en el piso de producción, las prácticas para la administración de los materiales, estrategias de fabricación, inversión en modernización de tecnologías y adquisición de ventaja competitiva. Para Sierra y Madriz (2012). Es la planificación estratégica una forma específica de la toma de decisiones que aborda la manera en que se deben comportar las organizaciones de manufactura. Las organizaciones de cualquier naturaleza deberían realizar procesos de planificación en cada una de las áreas de la empresa, para lograr un manejo eficiente de los recursos disponibles.

Como se puede observar, no hay consenso entre los autores sobre los contenidos teóricos de la estrategia de manufactura, sin embargo, los temas se pueden articular en un sistema organizado a través de los tipos de tecnología que son utilizados genéricamente, siendo adecuados para articular a las estrategias tecnológica y de manufactura en un sistema de planeación combinado. A la clasificación tecnologías de equipo, producto, producción, proceso, se le puede agregar lo que corresponde a tecnologías de sistemas, esta clasificación se utilizó para ampliar el cuestionario del Grupo Global para la Investigación en Manufactura

“GRMG” con temas de la estrategia tecnológica y que se muestra en las Tablas Nos. 1 a 4. De esta manera se obtuvo un marco referencial de la EM Y ET, que se utilizó para el diagnóstico.

2.4. Estructura Organizacional

La organización del personal que estudia la planeación de la tecnología es otra debilidad, ésta se deriva de la consideración de que la planeación de la tecnología de equipo es un problema de evaluación de alternativas; sobre la que Luerhmann (1997) y Segelod (1998) comentan que la práctica estándar consiste en la organización por medio de expertos en temas económico-financieros, sin embargo, como en éste tipo de modelado se omite información cualitativa Naudé (1997) recomienda que los problemas complejos sean abordados por grupos multidisciplinarios y a través de toma de decisiones multicriterio. Adicionalmente, se presenta la clásica dicotomía sobre la asignación funcional de la planeación, según Hill (1993) la estrategia de manufactura es una función de la alta gerencia y no debe ser delegada, finalmente Marin (2012) menciona que el proceso de estructuración corporativa, en conjunto con las elecciones estratégicas, es determinante de las acciones de transformación organizacional.

3. Metodología

Esta investigación se realizó en la industria local del plástico porque posee relativamente altas tecnologías de equipo. Para ello se levantó el padrón de las empresas que integran este sector, que son 16, como 5 de ellas no respondieron el cuestionario, se trabajó con 11 de ellas.

En la primera etapa, se caracterizaron los sistemas que aplican las empresas de la muestra para estudiar el equipamiento. En primer término se realizó una búsqueda en la literatura para respaldar esta investigación y para ello se describieron los sistemas para estudiar el equipamiento y se precisaron los contenidos teóricos y prácticos de ellos; con esta

información se amplió el cuestionario del “Global Research Manufacturing Group”, que se aplicó para realizar dicha caracterización.

En la siguiente etapa y con la información colectada se verificó la validez del modelo predictor que relaciona a la planeación con los resultados. Aunque esa relación se pueda considerar como una obviedad, para que la planeación lleve a buenos resultados, se puede esperar que por lo menos se necesite elaborar el plan correcto, aplicar los recursos necesarios y ejecutarlo de la manera adecuada. Para comprobar la validez de este modelo y a la vez determinar si hay diferencias en relación al sistema de planeación se realizaron dos comparaciones entre las empresas.

Para la primera comparación se construyó la Tabla 1, se clasificaron las empresas en dos grupos, en uno de ellos se integraron las cinco empresas que utilizan algún modelo para planear estratégicamente la tecnología y/o la manufactura, mientras que en el otro grupo se integraron cinco de las siete empresas que determinan el equipamiento de otras formas. Se compararon los resultados que obtienen como se muestra en la Tabla No. 1, así también se determinaron las ventajas relativas entre los segmentos y al interior de cada segmento se determinaron las fortalezas y debilidades. Para la segunda comparación se construyó la Tabla no. 3 con los contenidos teóricos de las estrategias, posteriormente se clasificaron las empresas en dos subgrupos, de acuerdo al nivel de desarrollo de su sistema de planeación y se establecieron las diferencias entre los elementos del sistema.

Para las comparaciones se utilizaron atributos clasificados en categorías, siendo ellas “Muy Deficiente, Deficiente, Bueno y Muy Bueno”, que en la Tabla 1 están indicadas por las literales MD, D, B, MB, respectivamente. Las empresas están codificadas con números [1 a 10] para conservar la confidencialidad y los resultados se clasificaron en términos de los Resultados Operacionales, las Capacidades y las Competencias Tecnológicas derivadas de la

planeación y que están descritos en {a b, c, d}. El análisis estadístico de los datos se realizó con el paquete computacional “Orthogonal Arrays Taguchi Style”, “OATS”, por sus siglas en inglés, Terninko (1985). Las contribuciones significativas se encuentran en la columna del extremo derecho en las Tablas 2 y 4.

4. Hallazgos.

En este capítulo se exponen los resultados obtenidos del diagnóstico, se exponen las comparaciones entre los resultados operativos y los sistemas de planeación tecnológica por segmentos de empresa.

4.1. Resultados Operativos.

En esta sección se presentan las comparaciones que se realizaron entre los dos subgrupos de empresas. En la Tabla 1 se puede observar que hay diferencias entre las empresas de los dos segmentos por las diferentes cantidades de calificaciones “MB” y “B” indicadas en el renglón inferior, sin embargo, solamente se encontraron diferencias significativas en los rubros que aparecen en “negrita” que se muestran en la Tabla 2

Tabla No. 1. Resultados Operativos de las Empresas de la Muestra

Competencias Adquiridas y Resultados Obtenidos	SEGMENTOS DE EMPRESAS									
	SIN ESTRATEGIAS					CON ESTRATEGIAS				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CRITERIO / Indicador										
a. FLEXIBILIDAD										
Portafolio de Productos	B	B	D	B	D	B	MB	D	B	MB
Portafolio de Procesos	B	D	D	D	D	B	B	B	B	B
Uso Futuro de la Capacidad	D	D	D	B	D	B	D	B	MB	B
Proyectos Tiempo "Set-up"	MD	D	D	MD	MD	B	MB	MB	MB	MB
Personal Multifuncional	D	D	D	D	B	D	B	B	MB	MB
Organización del Personal	MB	MB	B	D	B	B	B	MB	MB	MB
b. EFECTIVIDAD										
Producción/Ventas	MB	MB	B	-	B	B	MB	-	-	B
Suministro de Insumos	B	B	MB	B	B	MB	B	B	B	B
Máquina Operable	MB	MB	B	D	D	MB	MB	MB	MB	MB
Competencia del Personal	B	B	B	D	D	B	MB	MB	MB	MB
c. PRODUCTIVIDAD										
Utilización m.o.directa	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Nivel de Calidad	B	B	B	D	B	B	B	B	B	B
Nivel de Inventarios	D	B	B	B	B	D	B	B	B	B
M. Prima/Venta Total	B	B	D	MD	B	B	B	-	-	B
% M.O. Total	MD	D	D	B	D	MB	D	B	B	MB
Margen Unitario Promedio	MB	B	B	B	B	B	B	-	-	B
Precio Unitario Promedio	MB	MB	B	B	B	B	B	B	MB	B
d. NIVEL DE SERVICIO										
Entrega Puntual	B	B	D	D	D	B	B	MB	MB	B
Tiempo de Respuesta	MB	B	D	D	B	B	B	MB	MB	B
Totales	11 MB	46 B	32 D	5 MD		33 MB	54 B	5D		

En la Tabla 1 se comparan a los segmentos de empresas que consideran que el equipamiento es un problema de evaluación contra los que lo consideran como un problema de planeación y bajo perspectivas de estrategia (manufactura y/o tecnológica). Estas comparaciones se dieron entre las empresas al interior del segmento, como entre los dos subgrupos. De esta forma se verificó que la planeación es un factor de influencia en los resultados operativos. Como se observa en las Tablas 1 y 2, hay una diferencia aparente entre las empresas que planean estratégicamente y las que no lo hacen. En algunos indicadores no se aprecia alguna ventaja, puesto que se puede lograr un desempeño superior en base a las mejoras operativas graduales que son utilizadas por todas las empresas investigadas.

Tabla No 2. Calificaciones por Segmento de Empresa

Competencias Adquiridas y Resultados Obtenidos CRITERIO / Indicador	Calificaciones por Segmento de Empresas								PORCENTAJE DE CONTRIBUCION
	Sin Estrategias				Con Estrategias				
	MD	D	B	MB	MD	D	B	MB	
a. FLEXIBILIDAD									
Portafolio de Productos		2	3			1	2	2	4.24
Portafolio de Procesos		4	1				5		62.50
Uso Futuro de la Capacidad		4	1			1	3	1	14.00
P./Tiempo de Preparación	3	2					1	4	66.07
Personal Multifuncional		4	1			1	2	2	21.81
Organización del Personal		1	2	2			2	3	7.56
b. EFECTIVIDAD									
Producción/Ventas			2	2			2	1	----
Suministro de Insumos			4	1			4	1	----
Máquina Operable		2	1	2				5	25.67
Competencia del Personal		2	3				1	4	39.06
c. PRODUCTIVIDAD									
Utilización m.o.directa			5				5		----
Nivel de Calidad		1	4				5		11.11
Nivel de Inventarios		1	4			1	4		----
M. Prima/Venta Total	1	1	3				3		----
% M.O. Total	1	3	1			1	2	2	14.54
Margen Unitario Promedio			4	1			3		----
Precio Unitario Promedio			3	2			4	1	4.76
d. NIVEL DE SERVICIO									
Entrega Puntual		3	2				3	2	25.67
Tiempo de Respuesta		2	2	1			3	2	4.24

Sin embargo son notables las diferencias en los portafolios de procesos, el talento y la organización del personal, que aparentemente son los factores que pueden explicar la diferencia, también significativa, en la fecha de entrega. En otros tópicos, no se puede atribuir la diferencia al sistema de planeación dada la pequeña contribución. También se observa que se pueden tener los mismos resultados operativos cuando se desarrollan tecnologías de producción para aumentar la eficiencia, aún con estrategias de seguidor, como ocurre en todas las empresas del sector. También es evidente que se descuida lo administrativo y que se considera que la ventaja es producida por la propia tecnología dura y no por las tecnologías blandas o de soporte. En la Tabla 3 se muestra un ejemplo del reporte de OATS que se tomó del cuarto renglón de la Tabla 2.

Tabla 3. Reporte de ANOVA

ANOVA for T. de Setup					CF = 29.28571
SOURCE	DEG F	SUM OF SQ	MEAN SQ	F/RATIO	% CONTRIB
COL 1	3	20.95	6.98	18.53	66.07
ST 1	3	20.95			
REPERR	24	9.05	0.38		
TOTAL	27	30.00			
POOLED					
ERROR	24	9.05	0.38		33.93

El porcentaje de contribución del 66.07% de la variación, indica que los tiempos de preparación son estadísticamente diferentes, en las comparaciones de la siguiente sección se deberán observar diferencias en la forma que planean la reducción de esos tiempos para comprobar que los resultados se atribuyen a la planeación.

Tabla 4. Reporte de ANOVA

ANOVA for Competence					CF = 17.50
SOURCE	DEG F	SUM OF SQ	MEAN SQ	F/RATIO	% CONTRIB
COL 1	2	9.17	4.58	6.77	39.06
ST 1	2	9.17			
REPERR	16	10.83	0.68		
TOTAL	18	20.00			
POOLED					
ERROR	16	10.83	0.68		60.94

En la Tabla 4 se indica que las diferencias en el talento, capacidades y competencias del personal operativo son significativas, y análogamente, en las comparaciones de la siguiente sección se deberán observar diferencias en la forma que planean su formación y desarrollo para comprobar que los resultados se atribuyen a la planeación. Parece que lo primordial es que el personal posea una perspectiva de largo plazo, algún pensamiento estratégico, del que se deriven las estrategias de manufactura y tecnológica.

5. Discusión y conclusiones.

En lo que se refiere a los objetivos, la evidencia empírica obtenida es suficiente para aceptar que existe una relación de tipo predictor entre la estrategia y los resultados operativos;

adicionalmente, con la investigación en la industria de plásticos, se determinaron los elementos de las estrategias que constituyen las diversas etapas de los procesos para la TdT así como su influencia en los resultados y como de la revisión de la literatura se obtuvieron varios modelos para planeación de la tecnología y se determinaron las contribuciones de los elementos del sistema de planeación, se considera que se lograron los objetivos planteados. En lo que corresponde a recomendaciones, es urgente investigar si la planeación lleva directamente a la preparación del personal o a la contratación de personal más calificado, que es la vía para formular y desplegar los proyectos derivados de los planes. También es una oportunidad coleccionar más información extendiendo esta investigación a otras industrias y con un cuestionario ampliado.

6. Referencias bibliográficas.

1. Aggarwal S. (1995) Emerging Hard and Soft Technologies: Current Status, Issues and Implementation Problems. *Omega International Journal of Management Science*. Pergamon Elsevier Science Lt. Oxford, England. P 338.
2. Amoako-Gyampah K., Boye S.S. (1998) Manufacturing Planning and control practices and their internal correlates: A study of firms in Ghana. *International Journal of Production economics*. N. 54. Elsevier Science B.V. pp. 143-161.
3. Bruun p., Mefford R.N. (1996) A Framework for Selecting and Introducing Appropriate Production Technology in Developing Countries. *International Journal of Production Economics*. Elsevier Science p.197.
4. Challis D., Samson D. (1996) A Strategic Framework for Technical Function Management in Manufacturing. *Journal of Operations Management* 14. Elsevier Science B.V. p.121-123.
5. Cheng T.C.E., Musaphir H. (1996) Theory and Practice of Manufacturing Strategy. *International Journal of Production Research*, v.34, n. 5.
6. Cil Ibrahim. (1998) Linking of Manufacturing Strategy, Market Requirements and Manufacturing Attributes in Technology Choice: An Expert System Approach. *The engineering Economist*. V.43 N. 3.
7. Dangayach G.S., Deshmuk S.G. (2001) Implementation of manufacturing strategy: a select study of Indian process companies. *Production Planning and Control* V. 12. N.1. Taylor and Francis Ltd. Pp. 89-105.
8. Edosomwan J. A. (1996) Integrating Innovation and Technology Management. John Wiley and Son's. Wiley Series in Engineering and Technology Mngmt. New York, N. Y.. p 101.

9. Griffith T.L. (1996) Negotiating successful technology implementation A motivation perspective. *Journal of Engineering and Technology Management*. Elsevier Science B.V. p.29.
10. Hamblin D. (1996) What difference does your industry make?. *International Journal of Production Economics*. Elsevier Science, B.V., p. 156.
11. Hill T. (1993) *Manufacturing Strategy: The Strategic Management of the Manufacturing Function*. Mac Millan, London.
12. Luehrman T. A. (1997) Using Adjusted Present Value: A Better Tool for Valuing Operations. *Harvard Business Review*. Mayo-Junio 1997. p. 145.
13. Marin, D. (2012) Estructura organizacional y sus parámetros de diseño: análisis descriptivo en pymes industriales de Bogotá Estudios Gerenciales, vol. 28, núm. 123, pp. 43-63 Universidad ICESI Cali, Colombia
14. Metz P.D. (1996) Integrating Technology Planning with Business Planning. *IEEE Engineering Management Review*. 1996
15. Miller D. et al. (1996) The Evolution of Strategic Simplicity: Exploring two Models of Organizational Adaption. *Journal of Management* V. 22 N. 6. JAI Press Inc. p.865.
16. Naudé P., et al. (1997) A case Study of Strategic Engineering Decision Making Using Judgemental Modeling and Psychological Profiling.. *IEEE Transactions on Engineering Management*, vol.44 N°3, p. 245.
17. Plenert G. (1997) Requirements for Technology Transfer for Third World Countries. *International Journal of Technology Management*. Inderscience Enterprises Ltd. V. 13 N. 4. pp. 421-425.
18. Pineda, L. (2010) Alineamiento entre la estrategia corporativa y la estrategia tecnológica y de innovación en una muestra empresarial de diferentes regiones de
19. Riber-Giner, G. (2010) La transferencia de tecnología en el proceso de adquisición de una empresa proveedora de revestimientos de interiores de automóvil. *Revista innovar journal. Revista de administración y ciencias sociales*. Universidad Nacional de Colombia. ISSN:2248-6968
20. Sierra, M., Madriz, D. (2012). Estrategias para la adecuación teórica del proceso planificador en las microempresas manufactureras del estado Táchira Ingeniería Industrial. *Actualidad y Nuevas Tendencias*, núm. 8, enero-junio, pp. 21-38 Universidad de Carabobo Carabobo, Venezuela.
21. Steele L. W.(1989) *Managing Technology*. Mc. Graw Hill, New York, USA, pp.104,201.
22. Terninko J.(1985) *Orthogonal Arrays Taguchi Style, OATS, Analysis of Designed Experiments Using Taguchi Philosophy*. Davidson Rubber Co. Inc.USA.
23. Zahra S. A..(1996) Technology Strategy and Financial Performance: Examining the Moderating Role of the Firm's Competitive Environment. *Journal of Business Venturing, International Entrepreneurship, New Business Development, Technology and Innovation*. Elsevier Science Inc. New York, N.Y.. p.192.
24. Zozaya,N. (2007). *Las fusiones y adquisiciones como formula de crecimiento empresarial*. Madrid: Dirección de política Pyme.