



El Colegio de La Frontera Norte

**“LA GENERACIÓN DE VENTAJAS COMPETITIVAS A
PARTIR DE LA ADOPCIÓN Y APLICACIÓN DE LAS
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN: EL SECTOR
ELECTRÓNICO DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA DE
EXPORTACIÓN EN TIJUANA”**

Tesis presentada por
Ismael Plascencia López

Para obtener el grado de
MAESTRO EN DESARROLLO REGIONAL

TIJUANA, BAJA CALIFORNIA.
2002

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Director de Tesis:



Dr. Redi Gomis Hernandez

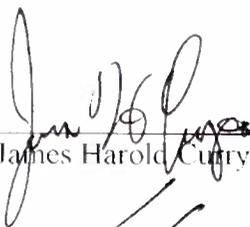
Aprobada por el Jurado Examinador:

1.-



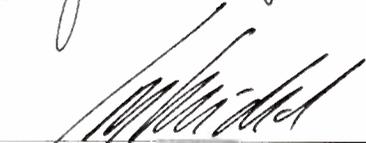
Dr. Redi Gomis Hernandez

2.-



Dr. James Harold Curry

3.-



Mtro. Jorly Micheli Thirión

DEDICATORIA

A mi Esposa Ana Luz

Por su Apoyo, su paciencia, su comprensión y sacrificio.

AGRADECIMIENTOS.

Agradezco al Dr. Jorge Carrillo Director del Departamento de Estudios Sociales por facilitarme una cantidad importante de recursos en tiempo, información y dinero, y por el acceso a la base de datos de la ENCUESTA: **“APRENDIZAJE TECNOLÓGICO Y ESCALAMIENTO INDUSTRIAL EN PLANTAS MAQUILADORAS, COLEF, 2002. Proyecto CONACYT no. 36947-s “Aprendizaje Tecnológico y Escalamiento Industrial. Perspectivas para la formación de Capacidades de Innovación en las Maquiladoras en México”, COLEF/FLACSO/UAM”**, sin la cual hubiera resultado más difícil la elaboración de este trabajo.

Agradezco al Colegio de la Frontera Norte por la oportunidad de cursar la maestría en Desarrollo Regional.

En especial quiero agradecer a la Dr. Rocio Barajas por invitarme a formar parte del Proyecto de Investigación **“APRENDIZAJE TECNOLÓGICO Y ESCALAMIENTO INDUSTRIAL EN PLANTAS MAQUILADORAS”** y depositar su confianza en mi.

Agradezco también al Dr. Alfredo Hualde por el apoyo y los consejos recibidos.

Agradezco a mi director de Tesis Dr. Redi Gomis por la asesoría, la paciencia y la libertad concedida en la elaboración de este trabajo.

A todos ellos muchas gracias por el apoyo continuo durante toda la maestría.

CONTENIDO.

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivos de la Investigación.....	5
Hipotesis General.....	7
Hipotesis Complementaria.....	8
Contenido de la tesis.....	9
CAPITULO II. ANTECEDENTES TEORICOS.....	12
El rol del cambio tecnológico.....	13
Las Tecnologías de la Información y la nueva e-conomía.....	14
La adopción de la ITs como decisión estratégica.....	20
Evolución tecnológica de las empresas.....	23
CAPITULO III. DISCUSION TEÓRICA EN TORNO A LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN LA GENERACIÓN DE VENTAJAS COMPETITIVAS.....	27
Desarrollo de Ventajas Competitivas.....	27
El Impacto de las ITs al interior de la empresa.....	30
Ventajas Competitivas y alcances derivados del uso del ERP.....	37
Ventajas Competitivas y alcances derivados del uso del Internet.....	40
CAPITULO IV. LA INDUSTRIA MAQUILADORA DE EXPORTACIÓN DE LA ELECTRÓNICA EN TIJUANA.....	43
Importancia de la IME.....	43
Descripción y localización.....	43
Influencia Regional.....	44
Corporaciones Transnacionales en Tijuana.....	46

CAPITULO V. METODOLOGIA Y ESTRATEGIA ANALITICA.....	49
Tratamiento estadístico de los datos.....	54
CAPITULO VI. VENTAJAS COMPETITIVAS Y ALCANCES	
DERIVADOS DEL USO DE LOS SISTEMAS ERP Y SCM.....	57
Análisis de Datos.....	57
Tamaño de la empresa.....	57
Origen del capital.....	59
Impacto de los sistemas ERP y sus Derivados.....	60
Efectos directos de los sistemas ERP y sus derivados.....	60
Competitividad.....	64
Análisis por medio de la Regresión Logística.....	71
Estudios de Caso.....	74
Conclusiones	79
CAPITULO VII VENTAJAS COMPETITIVAS Y ALCANCES DERIVADOS	
DEL USO DEL INTERNET.....	81
Análisis de datos.....	81
Tamaño de la empresa.....	86
Origen de Capital.....	87
Competitividad	88
El Internet en la IME de tercera generación.....	89
Impacto del Internet en la reducción de costos.....	92
Estudios de Caso.....	94
Conclusiones.....	97
CAPITULO VIII CONCLUSIONES.....	100
Recomendaciones.....	107
Aportación.....	108
Fuentes primarias.....	109

Fuentes secundarias.....	110
APÉNDICES.....	116
APÉNDICE I. Derivación de Ventajas competitivas basada en la Teoría de Michael Porter.....	116
APÉNDICE II. Tipología y delimitación de ITs para la investigación.....	120
APÉNDICE III. Preguntas de la encuesta utilizadas.....	121
APÉNDICE IV. Empresas a las que se les aplico la Encuesta directamente.....	123

ABREVIATURAS.

IME	Industria Maquiladora de Exportación.
IT	Information Technologies.
JIT	Just in Time.
ERP	Enterprise Resource Planning.
SCM	Supply Chain Management.
CRM	Customer Relationship Management.
EDI	Electronic Data Interchange.
EDS	Electronic Data System.
CAD	Computer-aided Design.
CAM	Computer-aided Manufacturing.
CAE	Computer-aided Engineering.
TNCs	Corporaciones Transnacionales.
B2B	Business to Business transactions.
B2C	Business to Consumer transactions.

I. INTRODUCCIÓN.

El presente trabajo de Tesis tiene como objetivo central hacer un análisis descriptivo de una pequeña parte de una de las actividades más importantes del país, la región y la localidad: La Industria Maquiladora de Exportación. Ello porque durante mucho tiempo, se han discutido sobre los beneficios de esta actividad para el desarrollo regional.

La rápida difusión internacional de actividades manufactureras y de innovación se ha convertido en una de las principales características de nuestro tiempo. Naciones escasamente industrializadas hasta hace tres décadas se han convertido en la actualidad en grandes exportadores de bienes industriales en donde la manufactura realiza una contribución substancial al desarrollo nacional (Suárez-Villa, 1988). De ahí que el análisis de la evolución en el sector industrial resulte esencial para cualquier región en particular.

La frontera norte de México en general y la ciudad fronteriza de Tijuana en particular son un espacio geográfico que brinda amplias demostraciones de ello, pues con la presencia de las plantas maquiladoras, han ocurrido transformaciones realmente asombrosas en el ámbito económico y social.

El enfoque que se utilizará para el análisis de la IME en este trabajo es el de las ventajas competitivas de Michael Porter (1985). El análisis se centra en discutir el grado de desarrollo que tiene la IME de la electrónica en la ciudad de Tijuana, por ser considerada como una de las más dinámicas a través de su participación en las cadenas globales de producción (Barajas, 2000; Lara, 1998) y por que los niveles de competitividad que desarrollan y a los que se enfrentan van marcando las pautas en los mercados globales (Ohmae, 2000). Lo fundamental para este trabajo

sería tratar de discernir el papel que las empresas desempeñan para el desarrollo local a través de su participación en los mercados globales utilizando las tecnologías de la información.

Los detractores de este tipo de industrias (Quintero, 2000, 2002; Sklair, 2000) argumentan que solo son centros de costos que explotan los recursos de la región en este caso mano de obra barata. Esto puede ser comprendido por medio del aprovechamiento de ventajas comparativas en la región por parte de estas empresas, dicha teoría desarrollada por los clásicos de la economía como Adam Smith y David Ricardo, decía que un país o región debía especializarse en la explotación de su recurso abundante, en este caso mano de obra barata.

Sin embargo, quienes abogan a favor de este tipo de empresas dicen que aparte de crear fuentes de empleo, generan divisas y sobre todo desarrollan procesos cada vez más complejos por medio de la adquisición y el aprendizaje tecnológico lo que redundará en un efecto positivo para la región. Dichas empresas requieren cada vez de un mayor grado de mano de obra calificada, y la generación de mano de obra calificada atraerá inversiones más sofisticadas en cuanto al uso de tecnología creando una especie de círculo virtuoso a través del Escalamiento Industrial (Carrillo, 2001; Barajas, 2000; Lara, 1998). Es en este punto donde resulta interesante analizar la teoría de las Ventajas Competitivas de Porter.

La teoría de Porter dice que las empresas, regiones o países no solo deben aprovechar sus ventajas absolutas y comparativas, sino que deben generar a través de cualquier medio ventajas competitivas que consisten de manera específica en la disminución de costos y la diferenciación del producto, luego entonces, debe buscarse el proceso, el producto y la tecnología, que proporcione éste tipo de ventajas a las empresas en particular y a las regiones en general, ello asegurara una productividad creciente reflejada en una competitividad que permita el mantener o incrementar la participación de mercado (Porter, 1985, 1998; Meyer-Stamer, 1998).

Lo anterior esta enmarcado en un contexto histórico por el que estamos atravesando y que ha tratado de ser definida de distintas maneras, entre estas: “La era de la información” (Castells, 1996); “La era de la globalización” (Ohmae, 1991); “la sociedad del conocimiento” (Drucker, 1999) o la nueva e-economía como se le describe en la actualidad, donde el denominador común es la información y su aprovechamiento por medio de la tecnología sobre todo las relativamente nuevas tecnologías de la información.

Lo que se pretende con el desarrollo de la presente investigación es analizar y describir la adopción y la aplicación de las Tecnologías de la Información (IT's) por parte de las empresas de la IME en Tijuana, particularmente electrónicas. Esto debido a que se ha venido afirmando que el manejo de las tecnologías de la información, tales como recursos computacionales (Equipos), programas de software (ERP, SCM, CRM) e Internet proporcionan a las empresas ventajas competitivas en el mercado global (Fleury et al, 2000; Drucker, 2000; Fujimoto, 2000; Castells, 1996 y Porter, 1990, 1985). Si esto es cierto, y existe evidencia empírica sobre el escalamiento¹ en el uso de dichas tecnologías, las empresas locales estarán más preparadas para participar en el mercado global y sus cambios, ello gracias al desarrollo de capacidades o ventajas competitivas que se ven reflejadas en un incremento de la productividad y/o valor agregado (Fujimoto, 2000).

Cada vez a sido más documentada la influencia de la tecnología en la creación de competitividad. Michael Porter (1985) apoyado en sus extensivos estudios, así como en aquellos estudios llevados a cabo por otros investigadores, concluye que:

“Lo que convierte a la tecnología en única como variable estratégica es su considerable poder para cambiar las reglas del juego...Donde las innovaciones y adopciones tecnológicas de las

¹ Se va a entender por Escalamiento el contexto en el cual las empresas, unidades de negocios o plantas evolucionan hacia formas productivas más sofisticadas, esta definición se matizara más adelante. (Carrillo *et al*, 2001).

empresas son apropiadas, se tienen impactos de cambio tecnológico y estructura que son motivaciones fundamentales que subrayan las opciones de estrategias tecnológicas de las empresas”.

Según Porter dichas opciones de estrategia tecnológica suelen ser la base de evaluación y valoración del impacto en las actividades de la empresa, al cambiar las barreras de entrada a lo largo y ancho de la industria, poder del comprador y proveedor, amenazas de sustitución y fuerzas de rivalidad. La estrategia tecnológica desarrollada por la empresa puede llevarla a obtener dos amplios tipos de ventajas competitivas: menores costos y diferenciación del producto. (Porter, 1985; Thomas, 1988).

Dada la magnitud del problema, la presente investigación estará delimitada de la siguiente manera: el espacio a considerar es la localidad de Tijuana, las empresas abordadas serán aquellas pertenecientes a la industria maquiladora de exportación, específicamente del sector de la electrónica debido a la evidencia de un alto grado de competencia que presenta el sector en el plano internacional, esto a través de su participación en cadenas globales de producción (Barajas, 2000; Lara, 1998).

Por otra parte, existe una gran cantidad de tecnologías de la información, por lo que es conveniente enfocarse a algunas de ellas. Para efectos de esta investigación, las IT's que se analizan será la existencia o no de los programas de software para la organización de la empresa como el ERPs (Enterprise Resource Planning system) cuyo objetivo es la integración total de departamentos al interior de la empresa (Koch *et al.*, 2001) y el SCM (Supply Chain Management) que es la extensión/integración del sistema anterior y cuyo objetivo es la integración de las empresas a través de la cadena de producción (Proença *et al.*, 2000); por último se analizara cual ha sido el nivel de

aprovechamiento del E-business a través del Internet como plataforma para la búsqueda de nuevos clientes y ampliación de mercados.

Esta investigación se centra de manera particular en discutir si estos sistemas juegan un rol estratégico en la administración de las empresas, con todas sus posibles implicaciones, indicando la posible apertura de fronteras tecnológicas a través del desarrollo corporativo de procesos para mantener o extender la competitividad en las empresas abordadas.

En términos generales los tipos de ITs que se analizan en esta investigación pueden ser definidos como poderosos programas que intentan integrar todos los departamentos y funciones de la empresa a través de sistemas computacionales simples que puedan responder y servir a las necesidades particulares de los diferentes departamentos (Koch et al, 2001), y mas allá de la empresa, estos programas contribuyen a generar nuevas soluciones a través de relaciones con proveedores y clientes por medio de la cadena del producto global a través del Internet (Proença *et al*, 2000).

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

El objetivo general de esta investigación es el de:

- Analizar y describir en términos generales la existencia de ITs y sus posibles impactos en la generación de ventajas competitivas a partir de su adopción y aplicación en las empresas de la IME del Sector de la Electrónica en Tijuana.

Dicho proceso, quizás evolutivo, se analiza desde la perspectiva de generación de Ventajas competitivas como complemento y/o sustitución de las ventajas comparativas aprovechadas por la empresa en la región dentro del marco de la llamada “Nueva E-economía”.

Un objetivo específico es:

- Describir la distribución de las ITs por tamaño de la empresa (Micro y pequeña, mediana y grande) y por origen de capital de la empresa (mexicano, americano, asiático, u otro) para determinar si incide el tamaño y el origen en el acceso a las ITs.

Este objetivo surge de una inquietud personal de ver el papel que están desempeñando las empresas de origen mexicano por medio de una especie de diagnóstico y ponderar la importancia de las micro y pequeñas empresas (que dan cuenta del 90 % de las empresas a nivel nacional y cuyo ciclo de vida no sobrepasa los cuatro años)² con respecto al acceso a estas tecnologías.

El problema de investigación que atañe a este trabajo de tesis es observar si la adopción (implantación) y aplicación (implementación) de Tecnologías de la Información (ITs) por parte de las empresas maquiladoras de exportación de la rama electrónica de los televisores en Tijuana puede proporcionar alguna evidencia de que en la región, las empresas de la IME de la electrónica no solo responden a factores pasivos como el aprovechamiento de la mano de obra relativamente barata, sino también a factores activos como es la creación de valor agregado por medio del desarrollo de ventajas competitivas. De ahí que la pregunta pertinente sea: ¿Se podría hablar de un escalamiento industrial en la IME de la electrónica en Tijuana a través de la aplicación de las Tecnologías de la Información como los softwares y el Internet que deriven en la generación de ventajas competitivas?

Para efectos de este trabajo, el Escalamiento Industrial deberá ser entendido como el proceso en el cual, las empresas de la región dejan de aprovechar únicamente las ventajas comparativas como la mano de obra barata y la ubicación geográfica y complementan estas con la generación de ventajas competitivas, disminución de costos y diferenciación del producto, por medio del uso de las

² Mungaray, 1990.

tecnologías de la Información. Aquí, la ventaja de la investigación es doble. Primero porque el solo hecho de adoptar este tipo de tecnologías significa un escalamiento tecnológico en sí, pero como el objetivo de esta investigación va más allá, permitirá corroborar si como dice la teoría el aprovechamiento de estas tecnologías se traduce en alguna de las dos principales fuentes de ventajas competitivas: disminución de costos y diferenciación de productos.

El desarrollo de competitividad es importante porque aumenta las posibilidades de supervivencia de la empresa en los mercados globales, para efectos de este trabajo ese cambio cualitativo puede estar representado por dos aspectos: La adopción de las nuevas tecnologías de la información que sustituyen tecnologías obsoletas y afectan los procesos a través de la cadena del valor de la empresa (Porter, 1998) y el pasar del aprovechamiento de las ventajas comparativas a la generación de ventajas competitivas (Porter, 1985).

Si bien, el desarrollo teórico con respecto a los conceptos de ITs y ventajas competitivas ha sido bastante amplio (ver capítulo II y III), su vinculación en la evidencia empírica no ha sido del todo documentada, mucho menos en un país como el nuestro. De ahí que la presente investigación sea un estudio descriptivo y exploratorio que pretenda contribuir a ampliar las posibilidades para futuras líneas de investigación con respecto a la reestructuración productiva regional.

HIPOTESIS GENERAL.

Existe un escalamiento industrial (*Upgrading*) constante en la IME de la electrónica en Tijuana y este puede ser entendido como aquel en el que:

- **Las empresas están aprovechando las Tecnologías de la Información (como son los Sistemas de Software ERP y sus derivados y el Internet) para potenciar la generación de ventajas competitivas desarrolladas al interior de la empresa como disminución de costos y diferenciación de producto.**

Lo anterior tiene como fin último un incremento en la capacidad de la empresa de mantener o aumentar su participación de mercado.

HIPÓTESIS COMPLEMENTARIA.

El acceso a las ITs depende de la capacidad económica de las empresas para adquirir dichas tecnologías, por lo tanto:

- **Las ITs están distribuidas y son aprovechadas de manera desigual por las empresas, dependiendo del tamaño y el origen del capital de la empresa.**

La hipótesis complementaria se desprende de que si bien algunos autores plantean que cualquier empresa, con independencia de su dimensión, puede hacer uso de esas nuevas posibilidades tecnológicas (como el Internet), extendiendo su presencia a segmentos de mercado hasta ahora de difícil acceso; Sin embargo, el costo de implantación e implementación de sistemas como el ERP parecen demostrar lo contrario (Koch *et al*, 2001). En lo que respecta al internet se ha constatado que el acceso a la red no necesariamente se traduce en ventas suficientes. La red está demostrando un elevado grado de exigencia en información, en publicidad, especialmente para quienes carecen de presencia de marca suficiente como puede ser el caso de los proveedores. Según algunas estimaciones de Oliner y Sichel (2000), los costos agrupados en el capítulo genérico de marketing en la red alcanzan un promedio equivalente al 40% de los ingresos por ventas de las principales empresas que siguen incursionando en esta modalidad de comercialización (Ontiveros, 2001), de ahí que las barreras de entrada para la micro y pequeña empresa resulten prácticamente insuperables.

Cabe señalar, que no basta con discutir si es sofisticado o no que una empresa tenga internet en una oleada de informatización, sino que posibilidades tienen de traducir su uso en ventajas competitivas.

El aporte que se pretende con esta investigación es el análisis del escalamiento industrial desde el enfoque de las ventajas competitivas, por otra parte, dicho análisis se centra, no en el producto, no en el proceso productivo, no en el aprendizaje organizacional, que han sido las facetas más analizadas de la reestructuración productiva, sino en una tecnología que sirve de apoyo a todos los eslabones de la cadena del valor al interior y al exterior de la empresa y que afecta o influye en los procesos anteriores.

CONTENIDO.

En los capítulos II y III se lleva a cabo una discusión que permite partir de las teorías generales sobre el desarrollo de las tecnologías de la información que han venido evolucionando desde su aparición en la década de los sesentas (Dicken, 1992; Fleury *et al* 2000), así como de las discusiones teóricas en torno a la competitividad de las empresas expuestas principalmente por Porter (1985, 1998). Lo que se pretende en este capítulo es la construcción de una visión ecléctica que permita exponer la relación entre este tipo de tecnologías y los beneficios al interior de las empresas que al estar aglomeradas en una región que se especializa (Storper, 1997; Porter, 1990) permite hablar de un posible escalamiento en el que la tecnología juega un papel fundamental. Lo que se busca es justificar la importancia de las ITs y observar su evolución en el impacto de las funciones al interior de la empresa. Para ello se parte de lo general a lo particular, es decir, partir de las implicaciones generales para concretar a los posibles impactos territoriales.

En el capítulo IV se busca contextualizar a la IME de la electrónica en Tijuana que tuvo su origen a partir de las inercias nacionales como son las políticas del gobierno que facilitaron su desarrollo, la ubicación geográfica, y que ahora obedecen más a las inercias mundiales como es el proceso de globalización, en el que se internacionaliza la manufactura a través de procesos como la subcontratación y las cadenas globales de producción, mismos que afectan a la localidad de Tijuana por la toma de decisiones empresariales y estratégicas.

En el capítulo V se profundiza la explicación de la metodología y la estrategia analítica anteriormente aludida en esta parte introductoria y que como se ha señalado, se basa en la encuesta del proyecto financiado por CONACYT y que cuenta con la colaboración de investigadores del COLEF, FLACSO y UAMX.

En el capítulo VI se justifica la importancia y ventajas derivadas del uso de los Softwares especiales para los procesos productivos para posteriormente centrarse en el análisis de los resultados de la encuesta en torno a dichos sistemas y su impacto en la empresa. Así mismo, se relaciona la competitividad generada en las empresas de la muestra (55 casos) con el uso de las ITs en los procesos productivos y de comercialización como son el ERP y el SCM, esto a través de características que permitan diferenciar entre el grupo de la muestra que ha experimentado cambios significativos en las ITs de aquel que no (grupo control), dicho análisis permitirá además diferenciar por origen de capital y tamaño de empresa. También se recurre a la utilización de la regresión logística para tratar de establecer una posible causalidad entre competitividad y el uso de las ITs.

El capítulo VII se centra en el análisis de lo relacionado al uso del Internet, para respaldar los hallazgos en torno a una relación más formal entre competitividad y aprovechamiento del Internet para lo que se recurre a las mismas técnicas de análisis que el capítulo anterior y se diferencia por origen de capital y tamaño de la empresa. Esta vez la variable independiente es aquella relacionada con el uso del Internet en vez de los Software como se hizo en el capítulo anterior. Se busca determinar el impacto en la generación de ventajas competitivas, cuyas características podrían no ser las mismas que las tratadas en el capítulo anterior.

Para finalizar, el capítulo VIII presenta algunas conclusiones generales derivadas del análisis de los resultados de las tecnologías de la información y su relación con las ventajas competitivas de los

capítulos anteriores. Finalmente se presentan posibles líneas de investigación en el futuro como es la profundización a través de estudios de caso de los aspectos tratados de manera muy general en este estudio exploratorio.

CAPITULO II. ANTECEDENTES TEORICOS.

Debido a la naturaleza multidimensional del objeto de estudio, el abordaje de las principales cuestiones de investigación como es el desarrollo teórico de la competitividad y las tecnologías de la información requiere tomar en cuenta diversas teorías. El siguiente marco teórico permite una discusión interdisciplinaria que intenta abordar el tema de Tesis con base en las distintas teorías que sirvan en la construcción de una visión ecléctica sobre “La Generación de Ventajas Competitivas en la IME a partir de la adopción y aplicación de las Tecnologías de la Información (ITs)”. Para la construcción tanto de los antecedentes, como del marco teórico, fueron tomadas en cuenta las aportaciones de distintas disciplinas, teorías o enfoques, la principal es: La teoría de las ventajas competitivas cuya tesis central es que las ventajas competitivas no surgen al azar, sino que son creadas por una administración estratégica (Porter, 1985).

Como complemento y debido a las limitaciones de la teoría anterior se recurre también a los aportes de: La Economía Evolutiva como complemento y en ocasiones antítesis de la anterior ya que argumenta que el azar es una cuestión importante y que la historia o trayectoria de la empresa si importa (Path-dependence) en los resultados futuros de esta (Fujimoto, 1999); La Sociología Industrial por las importantes contribuciones al entendimiento de los cambios fundamentales ocurridos en las empresas a partir de los años 80's (Meyer-Stamer, 1998); La Economía de la Innovación por su investigación en el campo de los procesos de innovación y la importancia de la destrucción creativa haciendo alusión a los procesos de reconfiguración y reestructuración empresarial y productiva (Lall, 1993; Bradley *et al*, 1993; Altenburg *et al*, 1998); La Geografía Económica por resaltar la importancia del territorio y sus especificidades, tales como la concentración espacial y el apoyo institucional que facilita la rápida difusión de la información y la innovación (Storper, 1997); La Competitividad Sistémica que no es una teoría en si, sino más bien pretende ser un marco heurístico que resuelva las limitaciones de tratar con teorías aisladas como

las anteriores, y complementa el nivel de análisis de la Economía Clásica: micro y macro, con un nivel intermedio: meso, y un nivel superior: meta (Meyer-Stamer, 1998); Las Cadenas Globales de Producción (GCC). Perspectiva teórica desarrollada por Gereffi y Korzeniewicz (1994) que nos dice que la GCC consiste en redes inter-organizacionales aglomeradas alrededor del producto o vinculación de propietarios de productos, empresas, y estados dentro de la economía mundial. “Cada segmento productivo es un nodo o eslabón específico, y la cadena entera está compuesta de todos los nodos” (Barajas, 2000: 41).

En este sentido, se parte de que la generalización del uso de las ITs resulta fundamental para lograr una coordinación más eficiente. El eje común de las teorías o enfoques anteriores para la elaboración de esta tesis, es la importancia de los análisis en el tratamiento y evolución o escalamiento tecnológico, específicamente de las tecnologías de la información que desarrollan las empresas, y que les permita la creación de ventajas competitivas tales como disminución de costos y diferenciación del producto³ para mantener o aumentar su participación en la GCC y en los mercados globales.

EL ROL DEL CAMBIO TECNOLÓGICO.

Según Peter Dicken (1992), el cambio tecnológico está en el corazón del proceso de crecimiento y el desarrollo económico. Tal como apuntó Schumpeter hace muchos años, “El impulso fundamental que establece y mantiene al motor en movimiento proviene de los nuevos bienes de consumo, los nuevos métodos de producción y/o transporte, los nuevos mercados, las nuevas fuerzas de la organización industrial que el empresario capitalista crea” (Schumpeter, 1943).

A pesar de que la mayoría de los cambios tecnológicos pasan desapercibidos debido a su carácter incremental (Freeman, 1987) existen cambios que son más significativos del sistema tecnológico,

³ Fuentes de ventajas manejadas por Michael Porter (1985).

que no solo afectan muchas partes de la economía, sino que también pueden generar industrias totalmente nuevas. Freeman (1987) sugiere que las siguientes cinco tecnologías genéricas han creado nuevos sistemas tecnológicos:

1. Tecnologías de la Información.
2. Biotecnología.
3. Tecnología de Materiales.
4. Tecnología Energética.
5. Tecnología Espacial.

Las Tecnologías de la Información (ITs) son, desde el punto de vista de Freeman, el nuevo paradigma tecno-económico alrededor del cual se van a agrupar la siguiente ola de cambios tecnológicos y económicos. Peter Dicken explica a las ITs como la convergencia de dos tecnologías inicialmente distintas y que continúan con sus respectivas sendas dependientes: Las tecnologías de las comunicaciones y la tecnología de la computación. En el cuadro II. 1 se puede apreciar que no fue sino hasta principios de la década de los sesentas que se puede identificar claramente la convergencia de las dos tecnologías en el desarrollo de las Tecnologías de la Información.

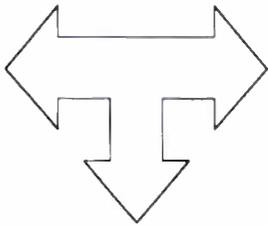
LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA NUEVA E-CONOMIA.

Hacia el final del segundo milenio de la era cristiana, varios acontecimientos de trascendencia histórica han transformado el paisaje social y económico de la vida humana. Una revolución tecnológica, centrada en torno a las tecnologías de la información (ITs), empezó a reconfigurar la productividad y competitividad a un ritmo acelerado. Las economías de todo el mundo se han hecho interdependientes a escala global⁴. El sistema capitalista ha sufrido un proceso de reestructuración profunda, caracterizado por una mayor flexibilidad de la gestión; la descentralización e interconexión de las empresas, tanto interna como en su relación con otras; y la intensificación de la

⁴ Aunque autores como Ash Amin (1999) resaltan que no es un proceso homogéneo sino que más bien existe una polarización.

competencia económica global en un contexto de creciente diferenciación geográfica y cultural de los escenarios para la acumulación y gestión del capital (Castells, 1996; Storper, 1997; Fujimoto, 1999; Sklair, 2001).

Cuadro II.1 Tecnologías de la Información: Convergencia de las tecnologías de la comunicación y computación.

AÑOS	TECNOLOGÍAS DE LA COMUNICACIÓN.	TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN.	TECNOLOGÍAS DE LA COMPUTACIÓN.	
1940's	Radio, radio militar móvil.		Computadoras de función simple, computadoras de uso general.	
1950's	Grabadora, TV de Cable, Vínculos de microondas, llamadas de distancia directa, videograbadoras.		Computadoras comerciales, lenguajes programables, transistor.	
1960's	Switch electrónico, comunicaciones digitales, comunicaciones satelitales.		Investigación en línea. Bases de Datos profesional.	Circuitos integrados, mini computadoras, programación estructurada.
1970's	Transmisión Facsímil, Radio móvil, video texto, tele conferencias		Sistemas para el manejo de información. Planeación de materiales, control de inventarios y horario.	Sistemas para el manejo de bases de datos (dbms), microprocesadores, dbms relacionales, hojas de calculo.
1980's	Redes de áreas locales, radio celular, redes de áreas amplias, satélites privados, redes de servicio digital integrado, teléfonos personales.		Procesamiento de textos y datos integrado. Sistemas para la limpieza de transacciones. Correo electrónico y tele conferencias.	Almacenamiento de disco óptico, sistemas expertos, reconocimiento de voz, procesadores de flujos de datos, chips de galio-arsénico
1990's	Servicios de Banda Ancha.		Diseño asistido por computadora. Manufactura asistida por computadora.	Procesamiento paralelo, Capacidad de aprendizaje, chips ópticos.
2000	Comunicaciones personales móviles (vía satélite)			Biochips, maquinas Ultra inteligentes.

Fuente: Elaboración con base en Peter Dicken (1992), adaptación propia.

Existe una discusión teórica entorno al comienzo de la nueva economía, para Manuel Castells (1996) esta surgió en un momento dado (los años noventa), en un espacio dado (los Estados Unidos) y a partir de determinadas industrias (principalmente la de la tecnología de la información,

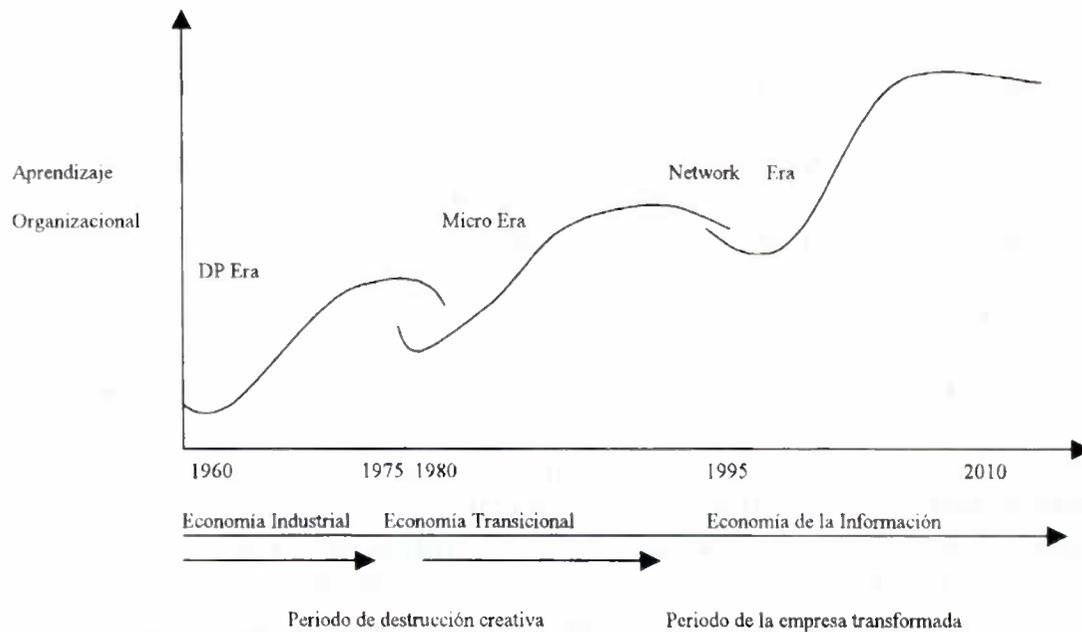
las finanzas y la biotecnología). Entre los marcos de análisis de la ciencia de la administración y la economía evolutiva tenemos situada la "Teoría de las Etapas" de Richard Nolan (1993), quien tratando de ser más explícito, identifica una serie de curvas en forma de "S" que involucran el aprendizaje organizacional en la mayoría de las tecnologías basadas en la computación, y que puede ser utilizada para describir la demanda de servicios de información por parte de las empresas.

Richard Nolan describe tres etapas de adopción y aprendizaje organizacional de las tecnologías basadas en la computación a partir de 1960 cuya duración oscila entre 15 y 20 años, la primera etapa corresponde a la "era del procesamiento de la información", la segunda etapa la llama la "era de la microelectrónica" y la tercera etapa como la "era red". Es decir, se pasa de una economía industrial teniendo una etapa de transición para llegar a la economía de la información (o nueva economía) en un marco de periodos de destrucción creativa hablando en términos Neoshumpeterianos⁵ (Ver Fig. II.1).

De acuerdo con Michael Porter (1998) la revolución de la información se está extendiendo a través de toda la economía. Ninguna compañía puede escapar a sus efectos. La dramática reducción en el costo de obtener, procesar, y transmitir información esta cambiando la manera de actuar en los negocios. La mayoría de los directores de empresas saben que dicha revolución se está gestando, y pocos cuestionan su importancia.

⁵ Schumpeter pensaba que el factor fundamental en el cambio económico es el empresario innovador, entendiendo que el ciclo económico resultaba perfectamente normal (Tamames y Gallego, 1994)

Figura II. 1 Etapas de adopción y aprendizaje organizacional de ITs.



Fuente: Richard L. Nolan (1992)

Entre más tiempo y dinero absorben las inversiones en tecnologías de la Información y sus efectos, los ejecutivos se dan cuenta que esta tecnología no puede estar relegada a los departamentos de sistemas. Mientras dichos directores ven a sus rivales usar la información para adquirir ventajas competitivas, se ven en la necesidad de involucrarse en la administración de la nueva tecnología. El reto dice Porter (1998) es conocer, si ante cambios tan abruptos, saben como hacerlo.

El importante progreso del papel que desempeñan las tecnologías de la información, particularmente el Internet, estimulado por la estancia competitiva de las empresas y el proceso de globalización que se esta gestando, inevitablemente trae a discusión temas relacionados con la competitividad y las operaciones estratégicas que deben ser adoptadas, como la implantación e implementación de las tecnologías de la información, esencialmente el ERP y su extensión el SCM, así como el e-business a través del Internet.

En este trabajo, se resalta los temas relacionados con las nuevas fronteras tecnológicas, mismas que matizan exitosas estrategias competitivas y operacionales. Se busca derivar algunas consecuencias que conciernen al desarrollo de las empresas de la región en Tijuana.

Debido a que toda actividad de valor incorpora tecnología, ya sea en forma de *know-how*⁶, procedimientos, o tecnología contenida en procesos y equipo, el desarrollo tecnológico sirve de soporte a cualquiera de las numerosas tecnologías incorporadas en los procesos de producción, incluyendo a aquellas áreas como las tecnologías de la información para los sistemas de entrada de orden, o automatización de oficinas en el departamento contable, mantenimiento, horarios, ventas, monitoreo, entre otras funciones (Porter, 1985).

El cambio tecnológico es una de las principales directrices de la competitividad. Según Porter (1985), el cambio tecnológico no es importante por sí mismo, sino por afectar las ventajas y alcances competitivos traducidos en “menores costos” de producción y “diferenciación” de producto y “enfoque” en cualquiera de las dos ventajas anteriores para adaptarse a las necesidades de los clientes y al mismo tiempo ampliar mercados (*mass customization*), así también, se afecta la estructura industrial. Por ello, todas las tecnologías incorporadas en la cadena de valor de una empresa tienen potenciales impactos competitivos (Porter, 1985; Fleury *et al.*, 2000).

Los recientes desarrollos de los sistemas tecnológicos ofrecen la posibilidad de revolucionar la manera de hacer negocios cambiando los procedimientos de ordenación y facilitación para el logro de vínculos con proveedores. Los sistemas tecnológicos de información compenentran particularmente la cadena de valor del bien, ya que cada actividad de valor crea y usa la información. Los sistemas de información son usados en la planeación, control, optimización,

⁶ Conocimiento acumulado en una empresa que permite saber hacer y enfrentar con éxito los cambios y la incertidumbre. (Nonaka y Takeuchi, 1995).

medición y otras actividades por el estilo. De manera similar, el sistema de información tiene que ver con el procesamiento del pedido, entregas, control de proveedores y fuerza de trabajo. Todo esto tiene un profundo impacto en la competencia y las ventajas competitivas, debido al papel que desempeña la información en la cadena de valor. Según Michael Porter, la tecnología afecta las ventajas competitivas si esta tiene un rol significativo en determinar una posición de costo relativo o diferenciación. Debido a que las tecnologías de la información están comprendidas en cada actividad de valor y son utilizadas para alcanzar vínculos entre actividades, estas pueden tener un poderoso efecto tanto en la disminución de costos como en la diferenciación de productos. Ello debido a que influye en los determinantes de costos o determinantes de originalidad en el producto.

Delimitando aún más el tema tecnológico y su impacto en la generación de ventajas competitivas, se puede argüir que las ITs tienen un dramático impacto en las estructuras de las industrias, en las estrategias competitivas de las empresas de estas industrias, y en el modo de cooperar entre empresas y entre industrias. En muchos casos, las redes de ITs están cambiando las formas en como las empresas desempeñan sus actividades centrales.

En un intento por ganar o crear ventajas competitivas, las empresas están haciendo extraordinarias inversiones en ITs sin estar completamente seguras de cómo estas inversiones serán costeadas con base en los rendimientos futuros sobre la inversión. (Bradley, 1993). En especial por las modalidades como se generan y difunden las IT's, en la que los agentes tienen que tomar decisiones en el marco de fuertes incertidumbres estratégicas y un paradigma tecnológico aún no estabilizado. Para este estudio, el marco teórico evolucionista y el neo-shumpeteriano parecen también adecuados, ya que se parte de la idea de la racionalidad acotada de los agentes, la información imperfecta y el rol clave de la tecnología en el desarrollo de ventajas competitivas.

Las tecnologías de la información pueden incrementar o disminuir las economías de escala, hacer posibles interrelaciones donde antes no las había, crear la oportunidad para ventajas en tiempo imprescindibles para la estrategia del “*Just in Time*”⁷. En este sentido, Porter enfatiza que el desarrollo de todas las áreas tecnológicas debe ser coordinado para asegurar consistencia y explotar interdependencias entre ellas, y es aquí donde trata de hacer su entrada triunfal las distintas IT’s aquí abordadas. De ahí que la toma de decisión para invertir en dichas ITs requiera de planeación y análisis de largo plazo o de lo contrario podría resultar en un lastre para la empresa⁸.

LA ADOPCIÓN DE LAS ITs COMO DECISIÓN ESTRATÉGICA.

Discusiones sobre el papel estratégico de las ITs como el ERP, SCM y el E-commerce ganaron fuerza con la intervención de Michael Porter (1996), quien ha afirmado que dichas discusiones estaban limitadas a impulsar la efectividad operativa de la empresa, sin afectar su estrategia. Esto fue ciertamente sorpresivo, ya que como el mismo Porter insiste: “las fuentes de ventajas competitivas o mayor eficiencia corporativa se atribuyen al hecho de cómo se llevan a cabo las actividades de una compañía, así como al vínculo o interrelación entre actividades” (Porter, 1985). Un aspecto central es que la integración entre actividades empresariales llevado a cabo por el ERP, SCM y el Internet puede ser por si mismo una fuente de ventaja competitiva, aún si únicamente refuerza la posición de competencia genérica definida por la compañía al ganar superioridad en algunos intercambios específicamente localizados. Esto no incluye el alto costo de implementación, que puede por si mismo establecer la opción de adoptar un ERP o SCM, como tecnologías centrales estratégicas. Esto resulta en un compromiso de mayor de dinero y, por tanto, implicaciones de largo alcance, aún desde el punto de vista financiero.

⁷ Esta es reconocida como una de las estrategias más importantes en los mercados competitivos o cadenas globales de producción en la actualidad. Fue desarrollada a partir de los años 40’s por el Sistema de Producción Toyota, en un periodo de transición del Fordismo a la producción flexible o Toyotismo, según algunos académicos. (Fujimoto, 1999).

⁸ Se han documentado casos de fracasos rotundos en la implementación de ERPs en TNCs como Dell, Hershey’s, etc.

De cualquier modo, más de esto puede ser dicho si se considera un acercamiento centrado en los compromisos y capacidades dinámicas. Inicialmente, bajo este acercamiento la estrategia competitiva no fue entendida como una “posición” que es estática en el tiempo y requiere un reforzamiento permanente a través de mejoras continuas, en vez de ello, se veía como un patrón de acciones que permanecían consistentes en el tiempo, donde los activos tangibles (equipo, paquetes de software) y activos intangibles (prestigio, marcas registradas, experiencia organizacional) eran apoyados e interconectados por medio de capacidades empresariales (habilidad organizacional).

En consecuencia se allanó el camino para procesos de negocios específicos en los que la empresa, a través del tiempo, desarrolló ya sea por medio de la adquisición o el desarrollo de activos que implican un fuerte compromiso –activos con significados específicos para la empresa, con marcados efectos *lock-in* y *lock-out*—y/o a través de la extensión o desarrollo de nuevas capacidades de aprendizaje concientes o inconcientes en la organización⁹ (Kraemer *et al*, 2000; Proença *et al*, 2000; Fujimoto, 1999).

A partir de este punto, las ITs como el ERP, SCM, o E-Commerce son importantes, no únicamente como activos tangibles –alto valor de hardware y software– y como catalizador a través de su implementación en la formación de activos intangibles y el propio conocimiento de la empresa (a través de la construcción de inventarios de listados y procedimientos), sino como potenciales proveedores de capacidades que son relevantes para la empresa en términos competitivos. Las habilidades proveídas del eficiente funcionamiento del ERP, el SCM o el E-commerce –por ejemplo, asegurando la factibilidad de un sistema rápido y efectivo de manufactura sobre pedido, como los emblemáticos casos de CISCO, Dell y Gateway – puede apoyar estrategias competitivas

⁹ Un ejecutivo de la compañía Dell manifestó que “los sistemas genéricos de software como el ERP o SCM son como el cemento, flexible cuando se vierte, pero rígido una vez que endurece” en donde los efectos *lock in* y *lock out* aluden al peligro de algunas empresas de quedarse atrapadas por la adquisición de una tecnología que queda obsoleta o marginada o por el contrario no adquirir la tecnología idónea (Kraemer *et al*, 2000; Edquist, 1997).

basadas en ventajas competitivas en servicio y precio (a través de la transferencia al comprador de ganancias en eficiencia de capital de trabajo). Como ha sido señalado por Penrose (1959): más importante que el recurso en si mismo es el servicio que la organización toma de él (Proença *et al*, 2000; Porter, 1985).

Considerando este punto de vista en la toma de decisiones estratégicas, este prospecto indica que la definición de “que sistema de IT” y “que configuración” adoptar es una decisión altamente estratégica: esta asociada con fuertes compromisos (altas amortizaciones y costos de oportunidad, en adición a marcados impactos en la cultura y en la manera de trabajar de la organización). Es, además, un potencial proveedor de capacidades específicas para la compañía dentro de su universo competitivo.

Convirtiéndose en un activo específico a través de la implementación, las distintas IT's también jugaran un rol a través de la influencia –para bien o para mal–de dinámicas de innovación en la empresa. Esto significa que intervendrá en la dirección del perfil de capacidades, responsable de un progreso real en la situación competitiva de la empresa en un ambiente de cambio e incertidumbre. No debe de caber la menor duda de que los sistemas como el ERP, SCM, o el uso del E-Commerce demandan decisiones estratégicas que se extienden más allá de sus costos de implementación (Proença *et al*, 2000). En este sentido, lo interesante es comprobar la intencionalidad de estas tecnologías, demostrando su impacto por medio de la generación de ventajas competitivas, ya que de no ser así, todo parecerá indicar que la adquisición de estas tecnologías de la información es inercial y mal aprovechada por parte de los tomadores de decisiones en las empresas. De ahí la importancia de observar las trayectorias tecnológicas en la adquisición y posesión de ITs de las empresas en Tijuana, para observar si se da o no un escalamiento, e incluso, diferenciar si dicho escalamiento obedece al origen de capital de inversión.

EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA DE LAS EMPRESAS.

Por la importancia de las nuevas empresas asociadas a la oferta de diversos segmentos de IT's el enfoque de entrepreneurship es complementario al evolutivo y neoshumpeteriano ya que permite añadir al concepto anterior de trayectoria de la empresa el concepto de carrera empresarial y estudiar el sendero del proyecto empresarial desde su concepción. A su vez, dado que las IT's están cambiando las condiciones bajo las que se establecen las ventajas competitivas de las empresas y que en ese cambio se le da un nuevo significado al territorio, los enfoques anteriores se complementan con algunas líneas teóricas que se originan de la llamada nueva geografía económica (Fujimoto, 2000; Edquist, 1997; Lundvall, 1997; Storper, 1997).

En el enfoque evolucionista, las trayectorias de las empresas (en este caso IME de la electrónica) y la acumulación de acervos tecnológicos (ITs) constituyen elementos claves para la creación de ventajas competitivas (el *path dependence*), las que de esta forma adquieren un carácter dinámico. Dicho enfoque reconoce la existencia de racionalidad acotada en los procesos de decisión de los agentes, el carácter acumulativo del aprendizaje tecnológico, la existencia de incertidumbre no modelizable constituyen algunos de los elementos de esta corriente. En este marco, desde las visiones evolucionistas, como consecuencia de los cambios tecnológicos e innovaciones en que se produce un aumento de la heterogeneidad intra e intersectorial, se agudiza la existencia de fallas de mercado que afectan la selección de las conductas de los agentes (Fujimoto, 2000; Nelson, 2000).

Siguiendo con la línea teórica evolutiva y complementándola con la sociología industrial se podrían utilizar tipologías ya hechas que contemplan la nueva configuración tecnológica y organizacional de la industria maquiladora de exportación (IME)¹⁰. Es decir, se podría argüir que la generación de ventajas competitivas a partir del uso de las ITs se puede determinar si una empresa en particular es:

¹⁰ La IME surgió en México en 1965 como combinación de dos instrumentos gubernamentales: las tarifas arancelarias y el programa de industrialización fronteriza (Alonso *et al*, 2000).

Poco tecnificada, intermedia o muy automatizada (Dominguez y Brown, 1990). Por su parte, Wilson (1992) busca determinar los modelos de producción flexible¹¹. Los tres tipos son: Producción flexible post-fordista, manufactura fordista y ensambladoras de trabajo intensivo. Por último, Carrillo y Hualde (1996) desarrollan su propia tipología de tres generaciones sucesivas basadas en: intensificación del trabajo manual, racionalización del trabajo e intensivas en conocimiento. Independientemente de la tipología que se utilice, las ITs sirven tanto para alcanzar mayores estadios de tecnología y organización, como para lograr mayores niveles de flexibilización, indispensables para la competitividad internacional.

A pesar de la diversidad en enfoques utilizados, puede apreciarse un elemento común en las diferentes tipologías: se trata de esquemas evolutivos en relación con la tecnología, la organización del trabajo y el papel de las maquiladoras en los esquemas de producción global (Alonso *et al.*, 2000). De ahí que resulte crucial el análisis del impacto que las ITs tienen en estas cuestiones y que nos permiten observar si estas tecnologías realmente generan ventajas competitivas o simplemente se utilizan como una necesidad que le permite a las empresas sobrevivir más que competir en el futuro (Bradley, 1993). Dadas las características de heterogeneidad que existen en la IME es interesante resaltar el uso y aprovechamiento diferenciado de las ITs que podría responder o no al origen de capital de la inversión y/o al tamaño de la empresa.

En la misma dirección se parte de la idea de la función clave que tienen la generación y transformación del conocimiento en el desarrollo de competencias de los agentes. Sin embargo, estos enfoques consideran que este proceso de aprendizaje no es ni instantáneo ni constituye el resultado de cambios en el régimen de incentivos en el corto plazo. Por un lado depende de la existencia de umbrales mínimos de capacidades y competencia que permitan el proceso de

¹¹ Aquí, el papel de las ITs resulta crucial ya que facilita el alcance de los procesos de producción flexible como lo demuestra Fujimoto de manera magistral en su libro *The Evolution of a Manufacturing System at Toyota* al utilizar las tecnologías del CAD-CAM en el Sistema de Producción Toyota (Fujimoto, 1999).

conocimiento al interior de firmas individuales, redes y sistemas territoriales. Por otro lado requiere la interrelación y articulación entre agentes públicos (Universidades, Institutos de Investigación y Desarrollo y Centros Tecnológicos) y privados; la existencia de una cultura de vinculación horizontal entre agentes económicos privados; importantes inversiones de capital (tangible e intangible) y una masa crítica de recursos humanos con capacidad emprendedora. Desde estas perspectivas, la capacidad de aprender, concebida como un proceso interactivo e incrustado socialmente, y el desarrollo de competencias de los agentes contribuye al éxito económico de empresas, regiones y países (Lundvall 1997; Castells, 1997; Storper, 1997; Nonaka y Takeuchi, 1995; Dosi, 1992).

Asociado a lo anterior se destaca la vinculación existente entre lo local y lo global y el rol del ambiente y del territorio en la generación de ventajas competitivas, elementos que permiten vincular esta línea con otro eje teórico de la nueva geografía económica, cuyos aportes resultan esenciales al resaltar la importancia del territorio con todos sus elementos y gracias a ellos es posible observar dinámicas territoriales, en el que el comportamiento empresarial regional es distinto al empresarial individual y por tanto el primero afecta la toma de decisiones del segundo (Storper, 1997; Porter, 1990).

Como fue mencionado anteriormente, otra línea que contribuye a esta tesis es la derivada de la teoría de entrepreneurship desprendida de la economía de la innovación. Esta línea otorga una importancia central al proceso emprendedor y su ambiente en el desarrollo y creación de negocios y en la obtención de ventajas competitivas. La incorporación del enfoque de entrepreneurship permitirá avanzar en la fertilización teórica o construcción de puentes entre enfoques para tener una mejor comprensión de los segmentos empresariales en los cuales indagar en el sendero evolutivo y requiere investigar el proceso de surgimiento de nuevas empresas (Drucker, 2000; Porter, 2000). Este enfoque está fuertemente vinculado al evolucionista, que también destaca la importancia de la

creación de nuevos emprendimientos en los contextos de ruptura y cambio del entorno de selección (*spinoff*). En el caso especial de la adopción y uso de las IT's, estos enfoques se vinculan debido al hecho de que son sectores nuevos en los que su emergencia requiere tomar en cuenta el sendero evolutivo del sector, cambios en el contexto y la existencia del empuje tecnológico, como es el caso de la emergencia del Internet. En este último caso, el cambio de contexto genera ruptura de trayectorias previas y el desarrollo de un proceso de destrucción creativa con la emergencia de nuevos negocios.

En este caso, para comprender el proceso de creación y permanencia de empresas es clave considerar el sendero sectorial (de la electrónica) o contextual (globalización y cambio tecnológico) que resulta de un largo proceso evolutivo, así como de la formación de un cluster de empresas ancladas territorialmente por un lado, y a través de la cadena del producto por el otro. Así, en la explicación del cambio del entorno y en la selección de las conductas de los agentes, el enfoque neoshumpeteriano y el de *entrepreneurship* se complementan (Fujimoto, 1999; Altenburg *et al*, 1998). La trayectoria evolutiva de las empresas permite discernir si se da o no un escalamiento industrial ya sea en el ámbito de la empresa o en el ámbito local que permita hablar de una complementación entre ventajas comparativas aprovechadas inicialmente por las empresas y el posible desarrollo de ventajas competitivas generadas posteriormente.

CAPITULO III. DISCUSION TEÓRICA EN TORNO A LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN LA GENERACIÓN DE VENTAJAS COMPETITIVAS.

DESARROLLO DE VENTAJAS COMPETITIVAS.

Para efectos de este trabajo, las ventajas competitivas deben ser entendidas como aquellas que reemplazan o complementan a las clásicas ventajas comparativas y absolutas¹². De acuerdo a lo expuesto en las teorías abordadas en este capítulo, existe una preocupación por parte de la industria de la electrónica en general y de las empresas de la localidad en particular que participan en las cadenas globales de producción por desarrollar competitividad global a través del incremento en la productividad por medio de la tecnología. En este sentido se puede argüir que se da un escalamiento industrial cuando las empresas logran el desarrollo de ventajas competitivas.

Se puede decir que la nueva geografía económica propone una visión compleja del territorio y cuestiona al igual que las teorías anteriores los postulados de la teoría neoclásica y propone una visión más social y cultural de la actividad económica. Así, a la tradicional preocupación de la geografía sobre el análisis del espacio, agrega un enfoque que resalta y revaloriza el rol del territorio destacando sus especificidades (Storper y Scott, 1992; Storper, 1997; Saxenian, 2000). Meyer-Stamer (1998) al tratar de ver las limitaciones de las ITs, aduce que la "automatización del Taylorismo"¹³ no es suficiente, es necesario incrementar la eficiencia, calidad, variedad y capacidad de respuesta al mismo tiempo, para ello se tienen que realizar cambios profundos que complementen el impacto de las ITs en áreas como la organización de la producción, el desarrollo del producto y la cadena de valor. (Castells, 2000; Yoguel, 2000; Fleury *et al* 2000; Altenburg *et al*, 1998).

¹² Precios absolutos y relativo de los factores como mano de obra, o ubicación geográfica, etc. discutidas por Adam Smith y David Ricardo.

¹³ Haciendo alusión a la alta automatización y los hiper-vínculos alcanzados en el campo de las tecnologías de la información.

Es importante enfatizar que solo sobrevivirán aquellas empresas capaces de adaptarse, es decir, aquellas que sean capaces de generar niveles de competitividad aceptables. De ahí la necesidad de analizar si las empresas maquiladoras de exportación que llegaron a Tijuana a aprovechar la ubicación geográfica y mano de obra barata (ventajas comparativas) tiendan a una reconversión hacia la formación de nuevas ventajas competitivas (disminución de costos y diferenciación del producto) como estrategia de supervivencia en el lugar donde operan, o continúan siendo centros de costos que emigraran a donde mejor les convenga.

El enfoque de Competitividad Sistémica desarrollado por Jörg Meyer-Stamer (1998) resulta útil para analizar de manera agregada el impacto de las ITs en la región o localidad y en el que hace una diferenciación en la forma de abordar el concepto de competitividad. El autor explica que, a nivel de empresa, si bien la competitividad se refiere a la habilidad de mantener una posición de mercado, el concepto de competitividad sistémica se refiere, no a empresas, sino a naciones, regiones, sectores industriales, o subsectores. Siendo más específicos Krugman (1994) sostiene que “si una corporación no puede afrontar el pago a sus trabajadores, proveedores, y accionistas, es cuando decimos que no es competitiva y dicha corporación cesará de existir.” Sin embargo, al hablar del impacto regional, las implicaciones no son tan sencillas, es decir, tenemos un contexto en el que estamos lidiando con empresas transnacionales en su mayoría. Este tipo de empresas está basado principalmente en el entorno externo como mano de obra barata y ubicación geográfica (ventajas comparativas), que al presentarse fluctuaciones en el tipo de cambio¹⁴ la filial de la compañía transnacional optará por cambiar de entorno¹⁵ (Lall, 1993; Meyer-Stamer, 1998).

¹⁴ Con su consecuente impacto en el costo de la mano de obra.

¹⁵ Como está sucediendo en la actualidad en donde empresas maquiladoras están dejando la localidad de Tijuana para ubicar sus operaciones en alguna parte de Asia, principalmente China, esto por la desaceleración económica mundial combinada con una apreciación del peso con respecto al dólar calculada en alrededor del 15%. (San Diego Union Tribune 03/14/02)

Por ello, es importante saber que tipo de empresas de la IME se están instalando en la región o localidad, ya que son preferibles aquellas empresas que en su trayectoria tecnológica (Alonso *et al*, 2000) tratan de pasar a estadios superiores en donde complementan las ventajas del entorno externo con ventajas generadas en el entorno interno a la empresa (ventajas competitivas) lo que refuerza la competitividad global de la empresa, proporcionándole mayor certidumbre.

Para efectos de este trabajo y utilizando el concepto de Carrillo y Hualde (1997) se podría argüir que una empresa de la tercera generación (basada en conocimiento) será aquella que haga la diferencia en su entorno interno por medio de un uso cualitativamente diferenciado de las ITs proporcionándole una ventaja con respecto a sus competidores. Resulta relevante recalcar que este tipo de empresas pertenecientes a la “*high-tech industry*” son la más deseable para la localidad.

Según argumenta el actual oficial de la Secretaría de Desarrollo Económico en el Estado de Baja California: “No estamos compitiendo con mano de obra barata. Ese no es nuestro punto fuerte. Estamos ofreciendo habilidades de mano de obra como activos que otros lugares no tienen. Una vez que este tipo de compañías¹⁶ empiece a operar aquí, permanecerán por un periodo mayor de tiempo.”¹⁷ De ahí que este tipo de cuestiones deba de ser prioridad para el gobierno y las instituciones encargadas de desarrollo económico local. Partimos de la premisa de que las Tecnologías de la Información están ocasionando una reestructuración productiva y que dicha reestructuración debe ser contemplada en cualquier agenda relacionada con el Desarrollo Regional.

En el contexto anterior, las ITs resultan una cuestión clave para aquellos países o regiones que quieran encaminarse hacia sociedades informacionales o del conocimiento, no solo como una

¹⁶ Denominadas como aquellas que están en la tercera fase de desarrollo industrial: Toyota (autos), Pratt & Whitney (componentes para la aviación). (San Diego Union Tribune, 22/02/02)

¹⁷ Por otra parte, la mano de obra en la región es 70% más barata que la de Estados Unidos, mientras que en China es 90% más barata con respecto al mismo país (*opcit*).

decisión estratégica, sino como una necesidad para mantenerse competitivos en los mercados globales (Castells, 1996; Lundvall, 1997; Altenburg *et al*, 1998).

Se espera que los distintos enfoques contribuyan a entender la experiencia del uso de las distintas IT's por parte del sector maquilador electrónico en Tijuana. Debido a que el uso de las IT's para la generación de competencias de los agentes requiere el desarrollo de una adecuada tecnología de gestión social que involucre la organización del trabajo y la existencia de mecanismos de acuerdos consensuados entre la empresa y los trabajadores. Es necesario, que en futuras líneas de investigación se establezca de manera más clara la evolución o escalamiento local o regional a través del complemento entre empresas competitivas y capital humano que procure una competitividad sistémica. Para que las tecnologías de la Información tengan un efecto positivo en Tijuana, primero deben cumplir sus funciones en la empresa, de ahí que sea necesario aterrizar la discusión anterior de competitividad al interior de la empresa.

EL IMPACTO DE LAS IT'S AL INTERIOR DE LA EMPRESA.

Después de la discusión anterior son obligadas las preguntas siguientes: ¿Qué es exactamente lo que se espera de la aplicación de las ITs en una empresa?, ¿Cómo se traducen los efectos esperados en ventajas competitivas?

El valor creado por las Tecnologías de la Información para mejorar la coordinación y reducir los costos de integración es altamente reconocido. Sin embargo, el problema se presenta a la hora de empatar las necesidades específicas de la empresa con las ventajas ofrecidas por las distintas ITs (*match-making*) debido a los altos costos de implementación, capacitación (*sunk costs*) y amortización. Por otra parte, es necesario reconocer y enfatizar que un factor competitivo en las industrias de la exportación como la maquiladora es el Valor del Tiempo. Este factor aumenta en importancia al hablar de IME del sector de la electrónica, ya que los intensos niveles de

competencia existentes han ocasionado que se reduzcan los ciclos de vida del producto¹⁸. Esto ocasiona que dos factores vengán a determinar la habilidad de las empresas para competir: el manejo de los inventarios por medio de la estrategia “JIT” y la introducción de nuevos productos y servicios. Como se puede apreciar, lo anterior tiene que ver con reducción de costos y diferenciación del producto –ventajas competitivas–respectivamente. Es decir, los altos costos de inventario (en términos de depreciación del producto) y la falta de respuesta en los canales de producción global significan que hay oportunidad para que alguien aproveche ese canal. El uso de las ITs puede fungir como facilitador de las prácticas operacionales de los canales de distribución por medio de integraciones virtuales a través de toda la cadena del valor.

Las redes de manejo de información y valor agregado tales como el EDI y el e-commerce emergen porque existen claras economías de escala en entregar servicios relacionados a clientes múltiples. De ahí que cada vez existan nuevas industrias relacionadas con los servicios de información de valor agregado, cubriendo un amplio espectro de aplicaciones. Como ya se ha argumentado anteriormente el acelerado proceso de globalización e innovación tecnológica esta ocasionando tanto la creación de nuevas industrias como la reestructuración de las ya existentes, cada una con sus implicaciones estratégicas. En el cuadro III. 1 se presenta una taxonomía de aplicaciones estratégicas de las ITs.

Cuadro III. 1 Taxonomía de aplicaciones estratégicas.

Estructura industrial	Estrategia competitiva	Estrategia cooperativa
Creación de nuevas industrias	Dentro de un negocio particular	-Con compradores
Reestructuración de industrias existentes	Entre negocios verticales	-Con proveedores
	A través de negocios horizontales	-Con rivales

Fuente: Bradley, Stephen (1993).

¹⁸ En la industria de la PC por ejemplo el ciclo de vida del producto se ha reducido de 22 meses en 1988 a 6 meses en 1997, y la razón precio/desempeño de componentes clave se ha duplicado cada 18 meses o menos (Kraemer *et al* 2000).

Es posible dilucidar que todo esto se hace en un ambiente que cambia rápidamente, en el que todas las empresas experimentan una necesidad estratégica que las compele a invertir en ITs. Todo ello tiene como fin satisfacer a clientes que buscan y esperan un mejor servicio en función de tiempos de espera más cortos, inventarios “JIT”, programas que aseguren calidad, flexibilidad, respuesta rápida, menores costos, mejor servicio entre otras cosas. De ahí que las distintas ITs se conviertan en requisitos dentro de las empresas para lograr lo anterior.

Como se puede apreciar, existe una creciente necesidad al interior de la empresa por adquirir cada vez mejores sistemas integradores (SCM, ERP). Las empresas requieren el desarrollo de ITs que permitan un mejor manejo de información para compartir y coordinar sin que dichos sistemas creen camisas de fuerza que inhiban el crecimiento de la empresa (efectos *lock-in*) o las deje fuera de la cadena de valor (efectos *lock-out*). En el cuadro III. 2 se puede apreciar otra forma de cómo impactan las ITs al interior de las empresas, ya sea por medio de la disminución de costos a través de una subsecuente disminución de inventarios y pérdidas de componentes, debido a un mejor control y/o por medio de un servicio a clientes diferenciado basado en la calidad y tiempo de entrega.

Cuadro III. 2 Aplicación de las ITs y Efectos competitivos.

Estrategia de Negocio	Vínculos de información	Aplicación de ITs	Efectos competitivos
Ventas directas o indirectas.	Ordenes de clientes	Internet	Predicción más exacta de la demanda
Integración con proveedores.	Requerimientos específicos de clientes.	SCM	<i>Mass-customization</i> , reducción de inventarios, “ <i>Just in Time</i> ”
Flujos de Información interdepartamental.	Monitoreo y control departamental.	ERP	Reducción de costos administrativos, inventarios y pérdidas.

Fuente: Elaborado con base en Kraemer *et al* (2000), adaptación del autor.

Siguiendo con las ventajas que procuran las ITs con su consecuente impacto en la disminución de costos se pueden enunciar las siguientes:

- Diseño del producto y Manufactura: Logrado por medio del CAD, CAM, CAE teniendo como efectos ahorro de materiales y menores tiempos para lanzar nuevos productos.
- Ventas y Servicios: Ampliación de estas funciones a través del e-business, alcanzando mejores segmentaciones de mercado y trato personalizado.
- Procuración de Inventarios: Facilitación de flujos entre clientes y proveedores por medio del SCM disminuyendo costos de operación.
- Disminución de personal administrativo. Cada vez menos personas realizan una mayor cantidad de funciones.

Los aspectos anteriores contribuyen a un mejor desempeño y eficiencia operacional facilitando procesos de innovación llevados a cabo en todas las etapas de la cadena del valor. La Nueva Economía significa que los costos de inversión y reestructuración para las empresas pueden ser altos, pero los costos marginales de las transacciones serán insignificantes.

Las compañías que lideren en el manejo de la ITs (*first move advantage*) serán capaces de expandir su base de clientes e incrementar sus negocios con las compañías existentes a bajos costos marginales. Por lo que respecta al Internet todo lo anterior procurará incentivos tanto a clientes como a proveedores para realizar negocios electrónicamente y continuar disminuyendo sus propios costos. Esto tenderá a ser así en todas aquellas empresas en las que el tiempo sea el factor competitivo más significativo¹⁹.

¹⁹ Esto será así porque es más importante para el cliente un servicio rápido (JIT) que el costo del producto o servicio en sí mismo (diferenciación del producto sobre disminución de costos) ya que el consumidor final está dispuesto a pagar un excedente por las últimas tecnologías (cuasi-rentas) y premiar mediante compras repetidas (Kraemer *et al*, 2000).

Es importante destacar, con base en estudios anteriores²⁰ que la aplicación de las ITs no se contraponen a los objetivos o estrategias centrales de las compañías globales o empresas transnacionales de centralización global o regionalización en la toma de decisiones. Todo ello depende de los objetivos de las empresas acompañados de procesos de reorganización y estructuración de las actividades.

Lo anterior, por si mismo, tiene profundas implicaciones para el desarrollo regional ya que es muy probable que los procesos inerciales de aglomeración por medio de las fuerzas centrípetas de los costos de operación y transacción se sigan manifestando. Se puede concluir que las ventajas competitivas generadas a partir de las ITs refuerzan y complementan las ventajas comparativas mas no las sustituyen como se ha argumentado en ocasiones. Es decir, aquellas empresas de la localidad que procuran un escalamiento industrial a través de la realización de importantes inversiones en tecnologías, serán menos propensas a retirarse de la localidad ante incertidumbres de la economía internacional o cambios de los costos de mano de obra entre países ya que sustituyen la visión de corto plazo de aprovechar ventajas comparativas al exterior de la empresa (como mano de obra y ubicación geográfica) por visiones de largo plazo en el que el desarrollo al interior de la empresa de ventajas competitivas (disminución de costos y diferenciación del producto a través del cambio tecnológico y la innovación) prevalecen.

Para ejemplificar lo anterior en South Sioux Falls en Dakota del Sur, se encuentra la empresa de computación Gateway –Una compañía de \$6 billones de dólares. No tienen establecimientos comerciales. Se establece contacto con el representante de ventas por teléfono o Internet – Gateway cuenta con 3,500 de ellos. Una vez que alguien atiende se convierte en el soporte técnico

²⁰ Como el de las compañías de informática CISCO y de PC Dell y Gateway (Castells, 2000; Kraemer *et al*, 2000; Ohmae, 1999).

cada vez que se llame. La compañía tiene la fuerte consigna de “*Just in Time*” a escala mundial, con un centro regional en Dakota del sur, para operaciones en Estados Unidos, y otro en Dublín, Irlanda para operaciones europeas. La computadora es enviada de *South Sioux Falls*, el software y los manuales de California, y los monitores de Taiwán. *United Parcel Service* ha construido un sistema de intercambio de información electrónica, así que todo esto es entregado en un paquete en menos de 24 horas a cualquier casa de Norteamérica (Ohmae, 1999).

Parece ser que esta será la tendencia de la nueva organización global y las cadenas globales de producción “que no tiene nada que ver con la organización de los últimos 150 años. La ingeniería detallada puede llevarse a cabo en la India, la manufactura en Vietnam o China, la Investigación y Desarrollo en *Silicon Valley* o el *Research Triangle*, y las ventas y servicios se manejan en una docena de mercados mayores.” (Storper, 1997; Ohmae, 1999)

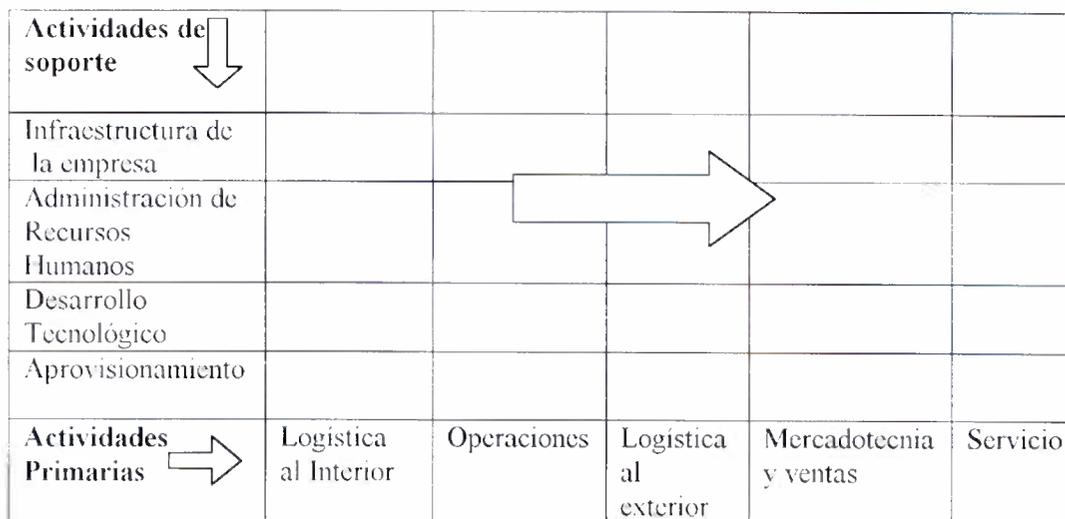
Existe fuerte evidencia de que el ejemplo anterior puede ser aplicado para la industria de la electrónica en Tijuana²¹ como parte de las cadenas globales de producción (Lara, 1998; Barajas, 2000). De ahí que lo que suceda en el largo plazo en la localidad dependa de las estrategias empresariales de complementar las ventajas comparativas que proporciona el entorno con ventajas competitivas (por ejemplo, un uso diferenciado de las ITs) para que la región siga siendo competitiva en los mercados mundiales y de ahí la justificación e importancia para estudiar este fenómeno de las Tecnologías de la Información que ha sido muy discutido y poco cuantificado en el análisis industrial o de reestructuración productiva.

De lo anteriormente expuesto no es difícil deducir que dentro de las tecnologías principales (*Core Technologies*) en las que las empresas han puesto énfasis en modernizar, están las Tecnologías de la Información que de acuerdo con Porter (1998) están cambiando la forma en la que las empresas

²¹ Esta ciudad es conocida como la capital mundial del Televisor.

operan porque dichas Tecnologías penetran en cada eslabón de la cadena del valor (Ver Fig. III. 1) ya que transforman la forma en la que las actividades de valor se desempeñan y la naturaleza de los vínculos entre ellas.

Figura III. 1 La cadena del Valor.



Fuente: Michael Porter (1998).

La cadena de valor de una empresa en una industria en particular esta incrustada en un largo flujo de actividades que Porter (1998) denomina el “sistema de valor”. Las tecnologías de la información resultan indispensables para mejorar la interacción hacia dentro de la cadena del valor y entre cadenas ya que cada actividad de valor crea y usa información de algún tipo. A diferencia de cualquier otro tipo de tecnologías, la revolución llevada a cabo por las Tecnologías de la Información afecta las nueve categorías de la cadena del valor (ver Fig. III. 2).

De acuerdo con Michael Porter (1998) las ITs no solo están transformando los productos y los procesos sino la naturaleza de la competencia en si misma. El mismo autor arguye que las ITs están cambiando las reglas de la competencia en tres formas. Primero, esta cambiando la estructura de la

industria. Segundo, Las ITs se están utilizando en la creación de ventajas competitivas. Y tercero, esta impulsando el desarrollo de empresas completamente nuevas (Michael Porter, 1998).

Figura III. 2 La IT penetra la cadena del Valor.

Infraestructura de la empresa	Modelos de Planeación				
Administración de Recursos Humanos	Horario de personal automatizado				
Desarrollo Tecnológico	CAD	Investigación de mercado electrónica			
Aprovisionamiento	ERP	CAM	SCM	Internet, paginas web	Servicio <i>On-line</i>
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Actividades de Soporte Actividades Primarias </div>	Logística al Interior	Operaciones	Logística al exterior	Mercadotecnia y ventas	Servicio

Fuente: Michael Porter (1998) adaptación propia.

VENTAJAS COMPETITIVAS Y ALCANCES DERIVADOS DEL USO DEL ERP.

El análisis del crecimiento de la productividad que ha puesto de manifiesto a la economía estadounidense durante la década de los noventa y su creciente acreditación como exponentes de la “nueva economía” es explicado por el desarrollo de las tecnologías de la información. La triada que integran la generación de software, el desarrollo de la microelectrónica y el de las tecnologías de las comunicaciones, expresiva de la tendencia a la digitalización de la información, reviste un carácter estratégico, se impregna de esa naturaleza de “tecnologías críticas” en la generalidad de los sectores industriales. De la importancia económica que reviste esa simbiosis de las ITs y de las tecnologías de las telecomunicaciones dan cuenta el crecimiento del valor de su producción y su peso específico como factor de la producción de otros sectores. Estimaciones de *International Data Corporation* situaban el gasto de las empresas en tecnologías de la información en todo el mundo, durante el año

2000, en algo más de 1 billón de dólares, el 40% en Hardware y el resto en software y servicios²² (Ontiveros, 2001).

La puesta en boga de las proposiciones del economista Joseph Schumpeter, en particular aquellas sobre la “destrucción creativa” que atribuyen a la creatividad un papel fundamental en la actividad económica debido a que el capitalismo remunera a los que crean nuevos productos y procesos mediante la apropiación de beneficios a corto plazo. Con independencia del grado de adecuación a ese paradigma desarrollado por el economista austriaco lo que ocurre se puede explicar como sigue: La mayor capacidad de procesamiento de la información derivada de la fabricación a gran escala de semiconductores, la masiva construcción de redes de comunicación que vinculan las computadoras cada vez más potentes y baratas, la generación de software más amplio y versátil reducen los costos de procesamiento, los de almacenamiento de datos y de comunicaciones, con resultados cada vez más elocuentes. Los sistemas de producción, distribución y comercialización de empresas pertenecientes a diversos sectores incorporan esas nuevas posibilidades, realimentan el círculo virtuoso mediante la generación de estímulos adicionales.

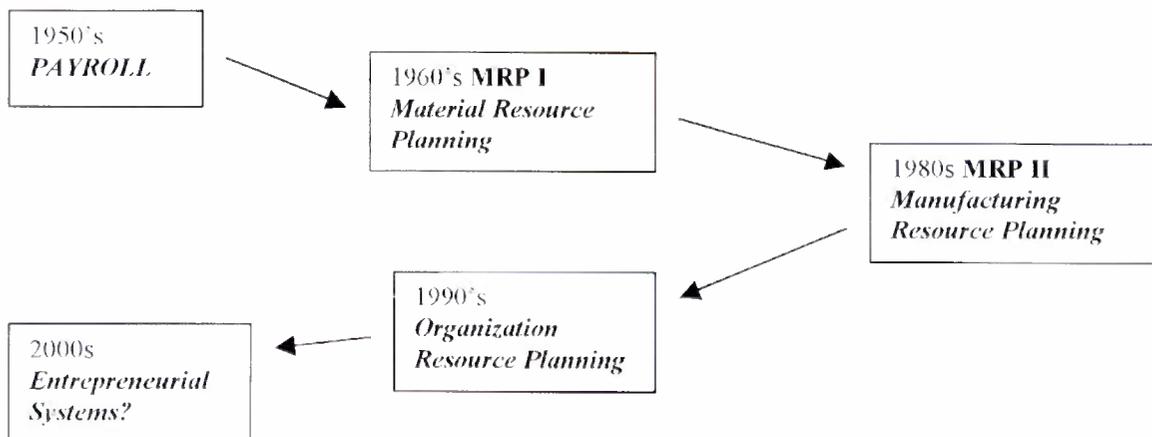
El importante progreso del rol de las telecomunicaciones, particularmente el *Internet* y el proceso de creciente globalización que continua gestándose por lo menos al nivel de empresas, inevitablemente trae a discusión temas relacionados con la competitividad de las empresas. El desarrollo de las ITs desde los años sesentas ha sido un factor estratégico por afectar las estrategias operacionales de las empresas que participan en los mercados globales.

La importancia sobre el estudio de sistemas como el ERP es que se convierten en un activo estratégico para las empresas, ya que a través de su implementación, influye –para bien o para

²² Aunque en este momento y a raíz de los acontecimientos del 11 de Septiembre del 2001 el gasto por parte de las empresas en ITs esta deprimido, y las empresas de telecomunicaciones se encuentran enormemente endeudadas (The San Diego Union Tribune, Mayo 7, 2002).

mal—las dinámicas de la empresa como puede ser la competitividad a través de la reducción de costos (por mejorar el flujo de los procesos, la comunicación interna y externa), la diferenciación de producto (por facilitar la innovación de productos, escalar a la producción de productos con mas tecnología, ofrecer mejor información y servicio sobre el producto a los clientes). Como ya se ha mencionado anteriormente el desarrollo de las ITs es muy variado pero según Proença *et al* (2000) desde un punto de vista histórico o evolutivo se puede ilustrar el desarrollo de las aplicaciones para sistemas computarizados como sigue:

Fig. III. 1. Desarrollo histórico: Sistemas ERP (ORP); SCM y E-business (Entrepreneurial)



Fuente: Proença *et al* (2000).

Como puede apreciarse en la figura anterior, las aplicaciones de los sistemas computarizados o ITs presentan un crecimiento en términos del alcance de sus aplicaciones. De acuerdo a la lógica señalada, la integración entre empresas por medio del SCM estará sustentada en un Sistema ERP ya existente en cada empresa o vínculo de la cadena. Esto significa que el SCM será una extensión/integración de los sistemas existentes (Proença *et al*, 2000). La explicación anterior resulta importante ya que las respuestas obtenidas de la aplicación de la entrevista son muy genéricas. Pero, derivado de lo anterior, se sabe que donde hay un CRM o un SCM siempre hay un ERP de por medio.

VENTAJAS COMPETITIVAS Y ALCANCES DERIVADOS DEL USO DEL INTERNET.

La creación de Internet se derivó de una combinación única de estrategia militar, cooperación de grandes proyectos científicos, espíritu empresarial tecnológico e innovación. Como es sabido el Internet fue desarrollado por la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada (ARPA por sus siglas en Inglés) del Departamento de la Defensa de los Estados Unidos. La primera red de ordenadores, bautizada como Arpanet, inicio las comunicaciones en 1969 conectando a las Universidades de California en Los Ángeles y Santa Bárbara, el Instituto de Investigación de Stanford y la Universidad de Utah. Los primeros países en conectarse al Internet fueron los aliados de Estados Unidos durante la Guerra Fría. En México, las primeras Instituciones en conectarse fueron el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) y la Universidad Autónoma de México (Castells, 2000; Contreras *et al.*, 2001).

Pocos podrian imaginar a finales de los años sesenta que aquella red que conectaba Universidades y dependencias de la Administración Pública derivaría veinte años más tarde en la vía más concurrida de acceso a todo tipo de información y de transacciones comerciales. Internet irrumpió en la escena económica en la segunda mitad de los noventa, facilitando esa simbiosis de las posibilidades que ofrecen la computación y las telecomunicaciones, constituyéndose en una tecnología abierta y global, que acabo determinando la modificación de aspectos básicos de las estrategias empresariales²³. La configuración de una red de redes susceptibles de conectar los ordenadores personales y éstos con otros grandes (los denominados servidores), permite la emergencia de estándares técnicos de comunicación cada vez más abiertos y universales.

Esta Infraestructura nueva y enormemente accesible, reductora de costos contribuye a la transformación de las empresas, a la organización más eficiente de sus procesos, independientemente de su tamaño. Cada día se imponen con más firmeza las razones que permiten hablar de una "nueva economía", un sistema que trasciende las posibilidades como un canal

²³ Como dato curioso Bill Gates fundador de la compañía Microsoft auguraba el fracaso de Internet, aunque posteriormente tuvo que rectificar esta postura (Castells, 2000).

comercial alternativo que extiende sus posibilidades en distintos ámbitos de la actividad empresarial.

El e-business o e-commerce forman parte de un mismo patrón de comportamiento con vocación de permanencia. La instrumentación de la información y su infraestructura se hace explícita en las posibilidades comerciales que ofrece: ya sea en el modo tradicional entre las empresas y sus clientes minoristas finales (el denominado *business to consumer*, B2C) o entre las empresas y sus distintos proveedores (*business to business*, B2B) (Castells, 2000; Ontiveros, 2001).

Para el caso de México los investigadores James Curry, Oscar Contreras y Martín Kenney (2001) encuentran a diferencia de Estados Unidos, que el B2B prevalece sobre el B2C debido a factores como la infraestructura, las comunicaciones y su relativo alto costo aunado a un ingreso *per cápita* relativamente bajo²⁴ con respecto a los países en donde el uso de esta tecnología se ha masificado, por lo que son las empresas las que tienen los medios para invertir y aprovechar las ITs como el Internet, y eso es precisamente lo que este trabajo va a analizar a partir de la información arrojada de la Entrevista aplicada y los estudios de caso.

La discusión de todo lo anterior nos facilita el análisis en la forma del uso o aprovechamiento de las tecnologías de la información como el ERP y el Internet y su impacto en la competitividad de la empresa para ver si existe consistencia con la hipótesis de investigación planteada de que existe un escalamiento industrial (*Upgrading*) en el que las empresas de la IME están aprovechando las Tecnologías de la Información como son los Sistemas de Software ERP y SCM y el Internet para potenciar la generación de ventajas competitivas desarrollada al interior de la empresa como disminución de costos y diferenciación de producto.

²⁴ \$8,500 dls *per cápita*.

La lógica para pensar en un escalamiento industrial continuo en Tijuana esta respaldada por al menos dos aspectos fundamentales: Primero, las dinámicas territoriales que han propiciado la formación de un *cluster* como quiera que se le llame (de la electrónica, del televisor). Y segundo, el uso extensivo que este tipo de industria esta haciendo de la tecnología (particularmente de las ITs). El primer aspecto se bosqueja en el siguiente capítulo y el segundo aspecto, que es la médula de este trabajo se deja para los capítulos del análisis.

CAPITULO IV: LA INDUSTRIA MAQUILADORA DE EXPORTACIÓN DE LA ELECTRÓNICA EN TIJUANA.

IMPORTANCIA DE LA IME.

Un sector que ha cobrado importancia creciente en la economía mexicana, especialmente desde mediados de los años ochenta, ha sido el denominado sector maquilador. Sus ventajas son conocidas: creación de empleo, aportación de divisas, entre otras. Sin embargo, en los años noventa las investigaciones realizadas en la frontera norte revelan fenómenos inéditos como lo es el aprendizaje y escalamiento industrial y tecnológico, la investigación y desarrollo y la adquisición de nuevas tecnologías que afectan los productos y procesos y que redundan en una mayor productividad de las empresas de la IME y por lo tanto afectan la competitividad de la región en su conjunto, y es en este último aspecto en el que se pretende situar la presente investigación.

DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN.

La ciudad de Tijuana es una metrópolis fronteriza de mas de 1.3 millones de habitantes, la quinta en importancia a escala nacional (INEGI), colinda con la ciudad de San Diego a través de la frontera internacional México-Estados Unidos. Tijuana se encuentra en el Estado de Baja California, dicho Estado es una región árida que ocupa la mitad norte de la península de Baja California, el Estado colinda con los Estados Americanos de California²⁵ y Arizona al norte y con el estado de Sonora al noreste, al sur comparte frontera con el Estado de Baja California Sur. La Economía estatal depende principalmente de su base industrial, el comercio, la pesca, la agricultura y el turismo. Las ciudades más importantes son las ciudades de Tijuana, Mexicali, Ensenada y Tecate. Tijuana es la ciudad que se encuentra más al noroeste de México.

²⁵ El estado de California esta clasificado como la quinta potencia mundial con un PNB similar al de Inglaterra (Jalife-Rahme, El Financiero, Abril del 2001)

INFLUENCIA REGIONAL.

Previamente conocida como una ciudad popular, Tijuana es considerada ahora como un centro maquilador de México, con más de 700 maquiladoras que emplean alrededor de 115.000 personas (TeamNafta.com). La proximidad de Tijuana con San Diego ayuda a la Industria maquiladora a atraer administradores de alta calidad (Barajas, 2000). La ciudad ha sido tradicionalmente una base para los emigrantes que buscan trabajo en San Diego y Los Ángeles. Tijuana tiene el mayor número de maquiladoras, pero en promedio, estas emplean relativamente pocos trabajadores. El promedio es de 164 empleados por planta (INEGI y gobierno del Estado, 2000). Si bien, la IME surgió en México desde 1965 como una combinación de dos instrumentos gubernamentales: las tarifas arancelarias que permiten importar y exportar componentes libres de impuestos y el programa de industrialización fronteriza en México el cual permitía la entrada de empresas 100% extranjeras, mientras que la industria manufacturera permitía solo el 49% (Alonso *et al*, 2000); el crecimiento maquilador fue empujado a principios de los años ochenta por el desarrollo basado en la computación de Silicon Valley y a finales de los años ochentas por el ensamble de la electrónica de consumo de Japoneses y posteriormente Coreanos en la manufactura de televisiones y componentes electrónicos (Barajas, 2000). En la actualidad Tijuana es conocida como la capital manufacturera de la televisión a nivel mundial en donde mas de 11 millones de televisiones son ensambladas cada año (InfoNafta.com). Con la Entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) entre México, Estados Unidos y Canadá ha surgido un enorme interés por conocer la IME en México y en particular la inversión asiática. Según Alonso *et al* (2000) su importancia radica en que:

- a) La IME es una de las principales fuentes de divisas del país, representa el 38% del total de las exportaciones mexicanas.
- b) Su participación en el empleo formal alcanza ya 4 de cada 10 empleados en la industria manufacturera.

- c) Su nivel de competencia internacional en el que sobresalen las ramas de la electrónica, autopartes y ropa: Siete de cada diez televisores vendidos en Estados Unidos son hechos en México (Carrillo y Mortimore, 1998).

La formación de clusters ha sido destacada en el caso de Baja California con los televisores. Según Carrillo *et al* (1998). El proceso de Aglomeración industrial ha derivado en el caso de Tijuana en una especialización productiva territorial, y en un impacto positivo en el sistema educativo. Sobresale en este proceso de aglomeración la formación de cuadros altamente calificados en ciertas empresas, las cuales con el tiempo contribuyen a la creación de un mercado de trabajo local caracterizado por el empleo de ingenieros y gerentes mexicanos que han logrado convertirse en empleados de “clase mundial” (Carrillo *et al*, 1998). El número creciente de grandes maquiladoras que se ha localizado en Tijuana en los últimos cinco años, ha traído consigo un alto grado de entrenamiento para el desarrollo de habilidades y un alto requerimiento educativo. Según el INEGI (2000) el nivel de alfabetización en Tijuana es de 94.5%. Mas del 76% de su fuerza de trabajo ha completado 7 años de escolaridad y un 8% han terminado la escuela preparatoria o técnica. El nivel de habilidades en Tijuana es uno de los más altos en México, comparable a ciudades como Monterrey, Guadalajara y Cd. Juárez. La prueba más creíble de la calidad de su fuerza de trabajo es el tipo de industria establecida en la ciudad. Las principales plantas maquiladoras en Tijuana emplean personal en las siguientes industrias:

Cuadro IV. 1 Personal ocupado por industrias.

Componentes Electrónicos.	31.7%
Inyección de Plástico.	8.0%
Otras Manufacturas.	7.8%
Equipo de Precisión.	7.1%
Muebles	6.6%
Otros	38.8%

Fuente: Exportmaquila.html (2002)

CORPORACIONES TRANSNACIONALES EN TIJUANA.

El desarrollo económico de la ciudad no puede ser entendido sin considerar la globalización de la economía. Uno de los principales componentes es la segmentación del proceso productivo. Este es posible debido a los importantes avances tecnológicos, particularmente por las tecnologías reductoras de espacio como el transporte y las telecomunicaciones que han contribuido al desarrollo y la dispersión geográfica de las corporaciones transnacionales (TNCs). Gracias al desarrollo tecnológico dichas TNCs han sido capaces de fragmentar y estandarizar el proceso productivo en busca de mano de obra barata que les permita una disminución de costos y por ende una maximización de ganancias, tal como lo preveía la teoría del ciclo del producto desarrollada por el economista Raymond Vernon a mediados de los años cincuenta y que también ha sido denominado por otros teóricos como la nueva división internacional del trabajo (Dicken, 1995).

Así, en Tijuana podemos observar la presencia de TNCs americanas, japonesas y coreanas de la electrónica de gran envergadura como son Sony, Samsung, Hitachi, Sanyo, Canon, Sharp, JVC, Casio, y Panasonic entre muchas otras. Después de 35 años de existencia de la IME se pueden percibir avances en la producción, la tecnología, y la organización empresarial, sobre todo en los grandes establecimientos de las TNCs donde se tiene la presencia de tecnologías de punta y se llevan a cabo conceptos empresariales como el "Just in Time", control de calidad total, unidades de negocios o, más recientemente, métodos de certificación de procesos como las reglas ISO 9000 e ISO 14000. La creciente proporción de productos más complejos que compiten en los mercados internacionales, sería la prueba de que en el modo de industrialización fronterizo se está llevando a cabo una transformación importante, de ahí que autores como Carrillo y Hualde (2000) hablen de un proceso de escalamiento Industrial o *Upgrading*²⁶. En este proceso sobresale el *cluster* de la electrónica de Tijuana, llamado la "meca del televisor" (Carrillo y Hualde, 2000), el cual se ha

²⁶ En el nivel más general, *industrial Upgrading* puede verse como cambios intersectoriales de productos primarios a bienes y servicios manufactureros (Carrillo y Hualde, 2000).

convertido en la más dinámica fuente de aparatos de televisión importados en Estados Unidos, a través de un buen número de nuevas inversiones hechas por las TNCs asiáticas para incrementar y posteriormente modernizar su producción. Desde finales de 1994, las firmas asiáticas han invertido más de mil millones de dólares en nuevas plantas en Tijuana. Por ejemplo Corea ha invertido \$650 millones de dólares, mientras que Japón \$400 millones (Carrillo y Hualde, 2000). Según Carrillo y Hualde (2000) estas empresas observaron el mejoramiento de la eficiencia en la producción como factor central de competitividad. Ellas tomaron, primeramente, el camino de obtener mejor tecnología y mayor y más moderno equipo de capital (40%), mejorar sus recursos humanos (20%) y realizar innovaciones en materia tecnológica (13%). La tecnología fue, por tanto, central en su estrategia de competitividad. El nivel de tecnología principal (de producto, de proceso y de calidad) utilizado en estas empresas es de clase mundial. Estas firmas tuvieron la clara percepción de que este tipo de tecnologías es lo que les permite competir eficazmente en los mercados mundiales (Carrillo y Hualde, 2000).

De ahí que en México exista el interés por medio del Programa Nacional de Apoyo para el desarrollo de la Industria del Software del Gobierno Federal de impulsar la creación de la Industria del Software con valor de 5 mil millones de dólares anuales para el 2010 y situar a México como líder del sector en Latinoamérica en el 2006 todo ello según el secretario de Economía Luis Ernesto Derbez por medio de un paquete de estímulos fiscales²⁷.

Pero volviendo al tema central de esta investigación, la contextualización de este capítulo nos permite comprender y justificar la importancia de las ITs utilizadas por las empresas y así plantear que la economía informacional es global. Una economía global es una realidad históricamente nueva, distinta de la economía mundial. De acuerdo con Castells (2000): "La economía global es algo distinta: es una economía con la capacidad de funcionar de forma unitaria en tiempo real o en

²⁷ www.mural.com/tecnologia/articulo/191248/

un tiempo establecido, a escala planetaria” y en su funcionamiento eficiente las tecnologías de la información no son un lujo sino una necesidad para las empresas que ambicionen participar y/o permanecer en los mercados globales. Por ello, se prevé en este trabajo, que al ser la IME de la electrónica una industria global (Dicken, 1992), utilizara las ITs para la creación de ventajas competitivas lo que redundara en un escalamiento para la región.

La metodología para llevar a cabo la hipótesis anterior se desarrolla en el siguiente capítulo. Si bien la importancia de las ITs no esta en disputa. La cuestión es saber si el impacto es significativo en la posición competitiva de la empresa que tienen acceso a esta, ya que de acuerdo a la argumentación anterior se puede desprender que las empresas que anticipen y aprovechen el poder de las ITs estarán en control de los eventos, mientras que las empresas que no respondan serán forzadas aceptar los cambios que otras inician y se encontraran ellas mismas en con una desventaja competitiva.

CAPITULO V. METODOLOGÍA Y ESTRATEGIA ANALÍTICA.

Para poder cumplir con el objetivo central de manera satisfactoria, esta investigación se centra en el análisis de los resultados de la ENCUESTA: “APRENDIZAJE TECNOLÓGICO Y ESCALAMIENTO INDUSTRIAL EN PLANTAS MAQUILADORAS, COLEF, 2002. Proyecto CONACYT no. 36947-s “Aprendizaje Tecnológico y Escalamiento Industrial. Perspectivas para la formación de Capacidades de Innovación en las Maquiladoras en México”, COLEF/FLACSO/UAM”. Este análisis se complementa o respalda con estudios de caso por medio de información adquirida de la aplicación directa de algunas encuestas.

Debido a que esta encuesta forma parte de un proyecto mas amplio donde la muestra es el universo completo de la IME del sector electrónico y autopartes de las ciudades fronterizas de Tijuana, Mexicali y Ciudad Juárez fue necesario delimitar su uso por cuestiones de tiempo²⁸ con base en los siguientes criterios:

- a) Ciudad de Tijuana únicamente.
- b) Sector de la electrónica únicamente²⁹.
- c) Primer corte en el levantamiento de encuestas.

Del criterio c) surgen un total de 105 casos que al aplicar los criterios de los incisos a) y b) nos deja un total de 55 casos como tamaño de muestra. Del análisis de la entrevista se podrán tener algunas aproximaciones que permitan hacer una generalización sobre las tendencias y resultados generales de la aplicación de las ITs en las empresas de la electrónica de la IME en Tijuana. Por cuestiones

²⁸ Los tiempos de entrega de Tesis vencen antes que la aplicación total de la encuesta.

²⁹ Rocío Barajas (2000) documenta en su trabajo de tesis la existencia de 115 plantas electrónicas en Tijuana en 1988.

prácticas las ITs en las que nos enfocaremos serán el Enterprise Resource Planning (ERP) y el Supply Chain Management (SCM) así como el uso del Internet.

La información arrojada de los cuestionarios permitirá realizar un análisis comparativo entre los tipos de los criterios de selección que contribuye a incrementar y/o mejorar la competitividad del sector, apeándose a los lineamientos derivados del uso de las tecnologías de la información. Por ejemplo, diferenciando el uso de las IT's entre empresas de distinta nacionalidad y tamaño. De igual forma la información recabada debe permitir observar las principales características, ventajas y diferencias de las ITs abordadas y su posible vinculación con los niveles de competitividad.

Operacionalización de hipótesis y conceptos.

Para poder establecer la generación de ventajas competitivas a partir de la aplicación de tecnologías de la información es necesario descomponer los conceptos en clases, categorías y variables susceptibles de medición y que permitan cuantificar dicho proceso, todo ello apoyado principalmente en la teoría de Porter y respaldado Fleury y Meyer Stamer (Ver cuadro 1 de Apéndice I). Como hipótesis de esta investigación tenemos que: Existe un escalamiento³⁰ en el que las empresas están adoptando y aplicando las tecnologías de la Información para la generación de ventajas competitivas. Lo que se hace a continuación es vincular los conceptos teóricos con la información de la encuesta de manera que se puedan analizar los datos en función de la hipótesis.

Operacionalización:

Paso 1: Variables.

Variable dependiente	Variable independiente
Ventajas competitivas ³¹	Escalamiento en el uso de las ITs

³⁰ Como ya se dijo, se va a entender por escalamiento el contexto en el cual las empresas, unidades de negocios o plantas evolucionan hacia formas productivas más sofisticadas, en este sentido la existencia de ventajas competitivas por medio de las ITs es una manifestación de escalamiento (Carrillo *et al.*, 2001).

³¹ En términos de Porter.

Paso 2: Tipología.

Ventajas competitivas:	Tecnologías de la Información:
Disminución de costos Diferenciación del producto	ERP, SCM Internet

Paso 3: Indicadores de Ventajas competitivas:

Disminución de costos:	Diferenciación de producto ³² :
Disminuyo: <ul style="list-style-type: none">• Costo de producción.• Costos por inventarios.• Costos por mano de obra.	Aumento: <ul style="list-style-type: none">• El nivel de calidad.• La tecnología del producto.

Con respecto a una de las ventajas competitivas que es disminución de costos, podemos relacionar de manera directa con las ITs, la disminución de costos por inventario y personal; y de manera indirecta la disminución de costos de la producción en términos generales.

En lo que se refiere a la otra ventaja, diferenciación de producto se puede analizar de manera indirecta el incremento en el nivel de calidad y tecnología del producto ya que esto proporciona rentas cuasi-monopólicas debido a que el mercado está dispuesto a pagar un excedente en el precio como premio al producto avanzado o diferenciado (Porter, 1998, Kraemer *et al*, 2000).

³² O servicio intrínseco al producto.

Paso 4: Indicadores de Tecnologías de la Información.

<p>ITs:</p> <p>En los últimos tres años:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si han aumentado las ITs. • Si ha incrementado automatización de los sistemas de información. • Si se han hecho inversiones importantes en recursos computacionales. 	<p>Software:</p> <p>En los últimos tres años:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si han hecho inversiones importantes • Si se cuenta con ERP y SCM o CRM <p>Internet:</p> <p>En los últimos tres años:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si han hecho inversiones importantes. • Se utiliza el E-mail (mucho, regular) • Se utiliza el WEB (mucho, regular) • % de ventas por Internet. • % de compras por Internet • Se cuenta con sitio o página WEB.
--	--

Paso 5: Impactos positivos de la generación de ventajas competitivas y la aplicación de las ITs y que redundan en mayor competitividad³³ de la empresa.

Posibles impactos de la aplicación de las Tecnologías de la Información:	Posibles Impactos de la generación de Ventajas competitivas:
<p>Aumento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El número de actividades y/o departamentos. • El volumen de producción y/o número de productos. • La comunicación interna. • Las ventas. • La relación con clientes y/o casa matriz. • La relación con proveedores. 	<p>Aumento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Participación de mercado. • El número de clientes.

Los impactos del paso 5 son de suma importancia porque aunque no son fuentes de ventajas competitivas en sí, podrían afectar de manera indirecta a las mismas. Por ejemplo, el incremento en el número de actividades, departamentos, volumen de producción, número de productos, ventas, permite ampliar la capacidad productiva y las economías de escala disminuyendo por lo tanto los costos por unidad de producción una de las ventajas de Porter (1985) (Miller, 1990). Por otra parte,

³³ Competitividad definida por Meyer Stamer (1998) como la capacidad de aumentar o sostener la participación de mercado.

el incremento de la relación con clientes, o casa matriz³⁴ (que en ocasiones es el único cliente) como se encontró en los estudios de caso de las empresas Oasis Corporation y Kollmorgen, y proveedores permite dar un mejor servicio desarrollando estrategias como el "Just in time" que disminuye costos y también proveer de mejor información, asesoría sobre el producto, es decir, diferenciación del producto, la otra ventaja de Porter (Kraemer, *et al.*, 2000)

Como ya hemos mencionado nos referiremos a Tecnologías de la Información específicas como son el Sistemas Enterprise Resource Planning, el Supply Chain Management y el E-business a través del Internet. Con respecto a las ventajas competitivas tomamos aquellas derivadas de la teoría de Porter (1985) que son diferenciación de producto y disminución de costos y todo lo que de estas dos derive como puede ser variedad de producción, tiempo de entrega, innovación, diseño, calidad, entre otras.

En el Apéndice II se seleccionan las preguntas que pueden ser aprovechadas en la encuesta³⁵ ya que contienen las variables e indicadores que más se adecuan a los propósitos de esta investigación. Como puede apreciarse en la mayoría de las variables el tiempo de análisis dentro de la empresa abarca los últimos tres años, lo que se considera como mediano plazo³⁶ por lo que hay más oportunidad de percibir causas y efectos. Con respecto a la variable 5.3³⁷, a pesar de que no hace una distinción entre los tipos de sistemas, y es difícil catalogar los nombres que dieron como respuesta dada la gran diversidad, esto no representa un problema ya que la base de todos estos sistemas es el ERP, su extensión es el SCM y el CRM es un tipo de SCM.

³⁴ Que en muchas ocasiones es el único cliente, como pudo constatarse con la visita de las plantas de Oasis Corporation y Kollmorgen,

³⁵ "APRENDIZAJE TECNOLÓGICO Y ESCALAMIENTO INDUSTRIAL EN PLANTAS MAQUILADORAS, COLEF, 2002. Proyecto CONACYT no. 36947-s "Aprendizaje Tecnológico y Escalamiento Industrial. Perspectivas para la formación de Capacidades de Innovación en las Maquiladoras en México", COLEF/FLACSO/UAM".

³⁶ Corto plazo: 1 año, largo plazo más de 5 años, mediano plazo: entre 2 y 5 años (LeRoy Miller, 1990).

³⁷ 5.3 Esta planta cuenta con ERP o algún software equivalente (CRM, SCM) para el manejo de la información directamente relacionada con la información?

Tratamiento Estadístico de los datos.

Las técnicas para tratar la información obtenida de las encuestas serán la estadística descriptiva a través del análisis de frecuencias y la construcción de matrices que permitan diferenciar el desarrollo de ventajas competitivas en aquellas empresas que han experimentado cambios importantes en relación a las ITs de aquellas que no han experimentado cambios importantes (grupo control).

Las pruebas para comprobar si los resultados de la muestra confirman o concuerdan con la distribución hipotética se llaman pruebas de bondad del ajuste. La técnica estadística empleada para comprobar tales problemas se basa en la distribución X^2 (Ji-cuadrada). K. Pearson ha demostrado que una distribución multinomial discreta se puede transformar y hacer que se aproxime a una distribución χ^2 . El establecimiento de esta relación ha provocado que la distribución Ji-cuadrada sea una de las más versátiles de la estadística aplicada (Yamane, 1979). El esquema general de las pruebas de bondad del ajuste de la Ji- cuadrada es como sigue (Yamane, 1979):

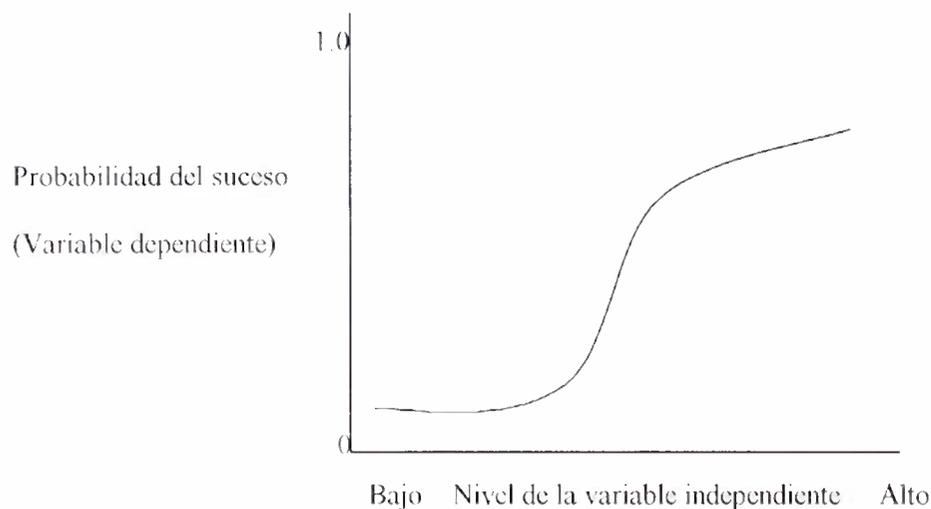
1. Establecer la hipótesis nula, que generalmente es: La distribución de la muestra concuerda con la distribución hipotética (teórica).
2. Determinar el riesgo de error de tipo I, para este trabajo se utilizara $\alpha= 5$ por ciento.
3. Calcular la χ^2 y por medio de los grados de libertad y el valor de α determinar la zona de rechazo.

Además, debido a que se están tratando principalmente variables de tipo cualitativo, cuyas respuestas son dicotómicas (si o no) y/o ordinales (aumento, disminuyo, o no cambio) se recurre a la técnica de la Regresión Logística binomial y multinomial que es similar a la regresión ordinaria, pero especial para el tratamiento de variables cualitativas ya que tiene la capacidad de incorporar efectos no lineales e incluir una amplia variedad de diagnósticos y con la ventaja de que la

regresión logística no se enfrenta al cumplimiento estricto de los supuestos de normalidad multivariante y la igualdad de matrices de varianzas covarianzas entre los grupos, ya que estos no siempre se verifican, esto hace su aplicación muy apropiada en muchas situaciones.

La regresión logística se diferencia de la regresión múltiple en que predice directamente la probabilidad de ocurrencia de un suceso. Los valores de la probabilidad pueden ser cualesquiera entre cero y uno, pero el valor predicho debe estar acotado para que caiga en el rango de cero y uno. Para definir una relación acotada por cero y uno, la regresión logística utiliza una relación supuesta entre las variables dependientes e independientes que semeja a una curva en forma de S:

Figura V. 1



A diferencia de la regresión múltiple que minimiza la desviación de los cuadrados, la regresión logística maximiza la <<verosimilitud>> de que un suceso tenga lugar. La medida global de cómo se ajusta el modelo viene dada por el valor de la verosimilitud que es -2 veces el logaritmo del valor de la verosimilitud y se representa por $-2LL$. El Valor mínimo para $-2LL$ es cero. (Un ajuste perfecto tiene una verosimilitud de 1 y $-2LL$ es cero), existen también varias medidas diferentes

tipo R^2 para representar el ajuste global de modelo³⁸. Un ajuste perfecto del modelo se presenta cuando el valor de $-2LL$ es igual a cero y las diferentes R^2 son igual a uno. El software utilizado para llevar a cabo esta tarea será el Statistical Package for Social Science (SPSS) diseñado para análisis de este tipo.

Debido a que se quiere analizar los efectos de los Sistemas (específicamente el ERP y sus derivados) y el Internet por separado, en el capítulo IV se relacionan las variables concernientes al Software con respecto a las ventajas competitivas y en el capítulo V se relacionan las variables concernientes al Internet con las ventajas competitivas

Los problemas que se podrían presentar con la información analizada es que en ocasiones la persona encuestada puede estar poco familiarizada con los sistemas o tecnologías de la información, pero de cualquier modo, se considera que la información proveniente de esta encuesta es suficiente para ver grados de competitividad derivados de la aplicación de las ITs. Los niveles de información que se presentan en los capítulos siguientes permitirán contrastar los principales conceptos que apoyan la perspectiva de las ventajas competitivas de Porter para determinar si las ITs influyen o no en la competitividad del sector de la electrónica de la IME en Tijuana. Los resultados obtenidos del análisis anterior serán reforzados o contrastados por medio de los hallazgos encontrados en la aplicación personal de entrevistas a 6 empresas, lo que dio oportunidad para profundizar en algunos aspectos de interés a la investigación y corroborar o no la teoría expuesta.

³⁸ Pseudo R^2 de Cox and Snell, de Nagelkerke, y de McFadden.

CAPITULO VI: VENTAJAS COMPETITIVAS Y ALCANCES DERIVADOS DEL USO DE LOS SISTEMAS ERP Y SCM.

Este Capitulo se enfoca a analizar el papel que han desempeñado los Sistemas para administrar las operaciones de las empresas de la IME de la electrónica en Tijuana como son el ERP, SCM, CRM a partir de la base de datos que arroja la encuesta³⁹.

ANÁLISIS DE DATOS.

Del análisis de la base de datos de una muestra de 55 empresas de la IME de la electrónica en Tijuana y en lo concerniente a los Sistemas de Producción se encontró lo siguiente:

- De estas empresas, el 77.6%⁴⁰ contestaron que cuentan con algún Sistema relacionado con el manejo de la información sobre la producción como el ERP, SCM, o algún otro, mientras el restante 22.4% carece de ello.

TAMAÑO DE LA EMPRESA.

Para comenzar el análisis sobre como se distribuyen las ITs se retoma la hipótesis de que:

- **Las ITs están distribuidas y por lo tanto son aprovechadas de manera desigual por las empresas, dependiendo del tamaño y el origen del capital de la empresa.**

En relación con el tamaño de empresa⁴¹ y el tener un Sistema, la muestra de 55 empresas quedo distribuida como se muestra en el Cuadro VI. 1 Como se puede apreciar en el cuadro, de manera casual, el tamaño de empresas (micro y pequeña, mediana y grande) quedo igualmente representado

³⁹ "APRENDIZAJE TECNOLÓGICO Y ESCALAMIENTO INDUSTRIAL EN PLANTAS MAQUILADORAS. COLEF, 2002. Proyecto CONACYT no. 36947-s "Aprendizaje Tecnológico y Escalamiento Industrial. Perspectivas para la formación de Capacidades de Innovación en las Maquiladoras en México", COLEF/FLACSO/UAM".

⁴⁰ 38 casos de 49 que contestaron a la pregunta.

⁴¹ Micro y pequeña de 1 a 100 empleados, mediana de 101 a 500 y grande 500 y más.

(33, 34 y 33% respectivamente). El tamaño de la empresa influye en contar o no con un sistema como el ERP y sus extensiones. Si bien es la mayoría de las empresas en cada segmento de tamaño las que cuentan con un Software de esta naturaleza (Micro y pequeña 10/16; mediana 13/17 y grande 15/16), en el momento de relativizar los resultados vemos que del total de empresas que cuentan con un sistema el 40% son grandes (mayoría relativa) mientras que el 34% son medianas y el 26% pequeñas. Mientras tanto del total de empresas que no cuentan con estos sistemas, el 55% son micro y pequeñas empresas, el 36% medianas y solo el 9% son grandes. Esto resulta comprensible por los grandes montos en inversión que representa este tipo de sistemas, el costo promedio de un ERP es de \$1.5 millones de dólares⁴² (Koch, 2002; Surmacz, 2002) y a esto hay que agregarle los costos de capacitación y entrenamiento para la adaptación al sistema (Fleury *et al*, 2000; Proença *et al*.2000).

Cuadro VI. 1 Tamaño de empresa y uso de Sistemas.

Posesión de Sistema: ERP y sus derivados.	Tamaño de empresa			TOTAL
	MICRO Y PEQUEÑA	MEDIANA	GRANDE	Casos
SI	10 (63%) (26%)	13 (76%) (34%)	15 (94%) (40%)	38 (100%)
NO	6 (37%) (55%)	4 (24%) (36%)	1 (6%) (9%)	11 (100%)
TOTAL	16 (100%)	17 (100%)	16 (100%)	49 (100%)

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta "Aprendizaje Tecnológico....".

Aumentando la rigurosidad del análisis las hipótesis se ordenan, de manera convencional como sigue:

H_0 = No hay relación entre el tamaño de la empresa y el tener sistemas ERP.

H_1 = Si hay relación entre el tamaño de la empresa y el tener sistemas ERP.

⁴² Con una variación que va desde los \$200,000 dlls. A los \$14 millones de dólares (Koch, 20002).

La probabilidad de tablas para 2 grados de libertad y un $\alpha = 5$ por ciento es de:

$P(5.99 < \chi^2 < \infty) = 0.05$, por lo tanto, la zona de rechazo es $\chi^2 \geq 5.99$. La χ^2 que se obtiene de la tabla anterior es 7.885. Al ser la Ji-cuadrada de 7.885 mayor que 5.99 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa por lo que si existe una relación entre el tamaño de empresa y el poseer un sistema ERP.

ORIGEN DEL CAPITAL.

La información relacionada con el origen de capital de la empresa y la posesión de un sistema para la producción arroja los resultados del cuadro IV.2. Si bien ningún segmento del cuadro es representativo debido a la naturaleza de la obtención de la muestra (Ver capítulo III), es importante destacar que solo en el caso de las empresas mexicanas, son las menos las que no cuentan con un Sistema (2 de 5), en todos los demás segmentos las empresas que cuentan con un ERP u otro son mayoría (Americanas, 84%; Asiáticas, 88%; otras, 60%). Esto puede estar explicado por que la gran mayoría de las empresas maquiladoras extranjeras de la electrónica en Tijuana son filiales (Barajas, 2000) y por lo tanto necesitan contar con sistemas que les permitan tener una buena comunicación con la casa matriz, otro aspecto relevante que no aparece en el cuadro VI. 2 es que algunas de las empresas americanas que no cuentan con dicho sistema cuentan con algún porcentaje de capital mexicano (COLEF, 2002), lo que evidencia la situación o pobre participación relativa de las empresas mexicanas en la cadena global de producción.

Debido a que algunas celdas de la matriz no llegan a los 5 casos no resulta conveniente la aplicación de la prueba de la distribución χ^2 por lo que las conclusiones se desprenden del análisis descriptivo simple.

Cuadro VI. 2 Origen de capital y posesión de algún Sistema.

Origen De Capital	¿Esta planta cuenta con algún sistema para el manejo de la información relacionada con la producción?		TOTAL (100%)
	SI	NO	
MEXICANA	2 (40%)	3 (60%)	5
AMERICANA	26 (84%)	5 (16%)	31
ASIÁTICA	7 (88%)	1 (13%)	8
OTRA	3 (60%)	2 (40%)	5
TOTAL	38 (78%)	11 (22%)	49

Fuente: Elaboración a partir de los datos de la Encuesta "Aprendizaje..."

EL IMPACTO DE LOS SISTEMAS ERP Y SUS DERIVADOS.

De acuerdo con nuestra hipótesis, las empresas de la electrónica de la IME están aprovechando las Tecnologías de la Información (como son los Sistemas de Software ERP y sus derivados y el Internet) para potenciar la generación de ventajas competitivas desarrolladas al interior de la empresa como disminución de costos y diferenciación de producto. Por ello, presentamos enseguida el análisis de los datos que permita primero presentar los beneficios de la adopción de estos sistemas por medio de los resultados percibidos en las personas encuestadas; segundo, hacer algunas inferencias por medio del análisis de frecuencias, y la construcción de tablas de contingencia para la aplicación de la prueba χ^2 y la aplicación de la regresión logística, que de manera indirecta respalde o rechace las percepciones sobre los beneficios de las ITs. Por último, se presentan los principales hallazgos de los estudios de caso derivados de la visita a plantas.

EFFECTOS DIRECTOS DE LOS SISTEMAS ERP Y SUS DERIVADOS.

En la Encuesta existe una batería de preguntas (de la pregunta 5.3.3.1 a la 5.3.3.2) relacionadas directamente con los impactos de este tipo de ITs con la producción, de las empresas que cuentan con ERP y sus extensiones (SCM, CRM), estos impactos en comunicación al interior de la empresa,

aumento de las ventas, disminución de costos por inventarios, relación con clientes y proveedores, disminución de costos por mano de obra, son factores que se reflejan en las ventajas competitivas aludidas por Michael Porter (1985): Disminución de costos y diferenciación de producto a través de un incremento en la relación con clientes, dando un servicio junto con el producto (información, asesoría).

Estos fueron los resultados⁴³:

- a) En lo que respecta al mejoramiento de la comunicación interna⁴⁴, es decir, entre departamentos, como propósito del uso de estos sistemas o *softwares* el 81.8% de los entrevistados manifestó que se cumplieron las metas, el 15.2% considera que se cumplieron de manera parcial, mientras que solo un 3% contesta que no se cumplieron las metas.
- b) En lo que se refiere al aumento de las ventas como resultado del uso o aplicación de las ITs mencionadas⁴⁵, el impacto no fue tan contundente, tenemos que en el 45.8% de los casos se cumplieron las metas, el 25% las cumplió parcialmente, y en el 29.2% no se cumplieron las metas.
- c) Con relación a la disminución de costos por inventarios derivados de la aplicación de estos sistemas⁴⁶, los resultados fueron más notables ya que casi en el 90% de los casos (88.9%) se

⁴³ El número de casos que contestan a cada tipo de pregunta varía debido a que los alcances de cada tipo de IT no especificado, son distinto y por lo tanto, lo son sus impactos. Es decir, un ERP puede mejorar o no la comunicación interna pero no tener un impacto directo en las ventas como el CRM, se intuye que dependiendo del tipo de IT que tengan los entrevistados, contestaran u omitirán la pregunta.

⁴⁴ A esta pregunta específica contestaron 33 de los 38 casos que manifestaron contar con algún sistema de este tipo (se intuye que es algún tipo de ERP).

⁴⁵ A esta pregunta contestaron 24 de los 38 casos (que pueden ser las empresas que cuentan con un SCM o CRM).

⁴⁶ Respondieron 36 de los 38 casos.

cumplieron las metas, solo el 2.8% contesto que se cumplieron parcialmente y el 8.3% de los casos dijo que no se cumplieron.

- d) El cumplimiento de las metas en el aumento de la relación con los clientes y/o casa matriz derivado del uso de los sistemas⁴⁷ se distribuyo de la siguiente forma: el 82.4% contesto que se cumplieron, el 11.8% dijo que se cumplieron parcialmente y el 5.9% de los entrevistados contesta que no se cumplieron las metas.

- e) Respecto a las metas que se tenían para la disminución de los costos de mano de obra⁴⁸ los resultados no son tan impactantes a favor de las ITs, el 43.3% respondió que se cumplieron las metas, el 20% respondió que se cumplieron de manera parcial y un 36.7% contesto que las metas no se cumplieron. Estos resultados son en cierta forma comprensible y podría estar sesgados por lo siguiente: el director del departamento de recursos humanos de la empresa maquiladora ADY SYSTEMS manifestó: “Se recorta personal administrativo que hacia las funciones que ahora realiza el software, pero el operador de este software gana lo mismo o mas que las personas sustituidas⁴⁹, es decir, las personas no relacionadas con el manejo de estos sistemas, no perciben el impacto de estos sistemas hacia otros departamentos, que no sean el suyo.

- f) Por último, en lo que se refiere al cumplimiento de las metas de estos sistemas reflejado en un aumento en la relación con los proveedores⁵⁰, el 72.4% respondieron que se cumplieron

⁴⁷ Respondieron 34 de 38.

⁴⁸ Respondieron 30 de 38 casos.

⁴⁹ Comentarios derivados de la aplicación directa de la encuesta a esta empresa productora de televisores.

⁵⁰ Respondieron 29 de 38 casos, esto puede ser debido a que además de contar con un ERP tienen que tener un SCM que conecte los ERP de proveedores lo que reduce el universo y por lo tanto el espacio muestral.

las metas, el 6.9% dijo que se cumplieron parcialmente y el 20.7% dijo que no se cumplieron.

Para ver el impacto global que las ITs tienen en la generación de ventajas competitivas y que permita, en cierta medida, comprobar la hipótesis de investigación se obtiene un promedio porcentual ponderado sobre el cumplimiento de las metas de los seis aspectos tratados con anterioridad (Cuadro VI.3).

Cuadro VI. 3 Promedios porcentuales ponderados sobre el cumplimiento de las metas en la aplicación de las ITs.

Metas: Mejorar comunicación interna, aumento de ventas, disminuir costos de inventario y mano de obra, aumentar relación con clientes y/o casa matriz y proveedores.	(%)
Se cumplieron:	71
Se cumplieron parcialmente:	13
No se cumplieron:	16
Total	100

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta. Porcentajes redondeados.

De los resultados promedio vertidos en el cuadro VI. 3 se puede concluir que en términos generales se cumplen las metas para las cuales fueron instalados estos tipos de tecnologías de la información ya que del total de los casos que contestaron en los seis tipos de impactos, el 71% manifestó que las metas se cumplieron, el 13% dijo que se cumplieron parcialmente y el 16% dijo que no se cumplieron. Estos resultados sustentan en alguna medida la hipótesis de investigación, es decir, se puede concluir que existe un escalamiento industrial derivado de la generación de ventajas competitivas a partir de la aplicación de las ITs. La afirmación anterior esta respaldada por la intencionalidad que existe por parte de las empresas en mejorar su tecnología crítica (*core*

technologies) tal como lo manifestaron Carrillo y Hualde (2001), ya que más del 89%⁵¹ manifestaron haber realizado inversiones importantes en equipo, software o comunicaciones (líneas, servidores).

COMPETITIVIDAD

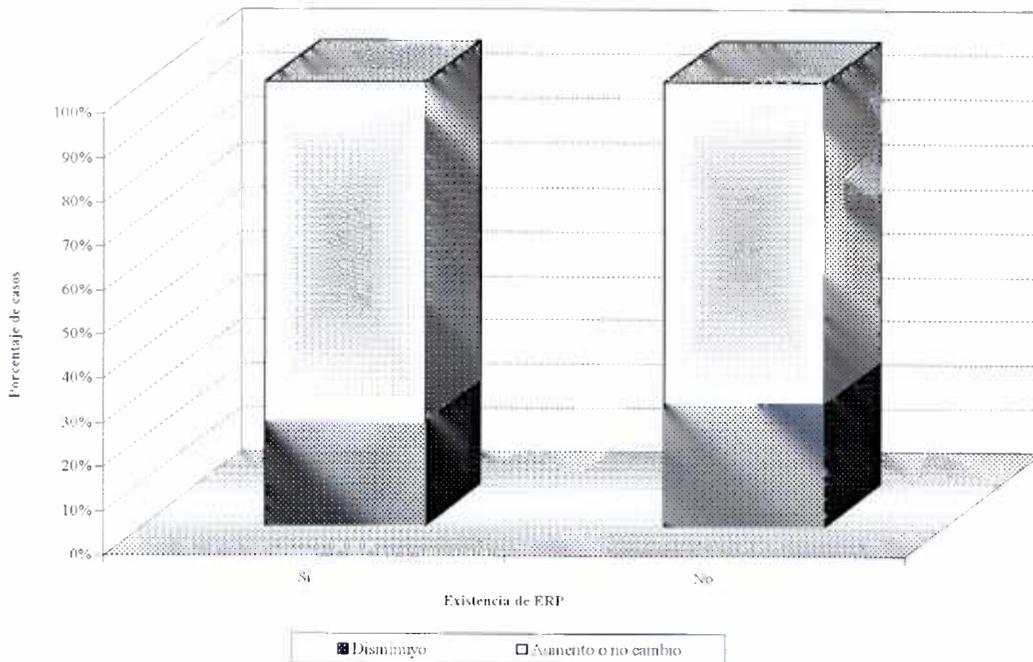
De acuerdo con Meyer-Stamer (1998) la competitividad en el ámbito de empresa se refiere a la habilidad de sostener o ampliar la posición de mercado. Es decir, las ventajas competitivas de Porter: disminución de costos y diferenciación de producto tienen que traducirse o tienen como fin último la definición de competitividad anterior. Para tratar de dilucidar si los sistemas ERP y sus derivados tienen algún efecto o impacto en la participación de mercado se ha dividido la muestra en aquellas empresas que cuentan con un ERP (grupo de análisis) de aquellas que no lo tienen (grupo control). Las empresas del grupo de análisis constituyen 38 casos, mientras que el grupo control cuenta con 11 casos (Ver gráfica VI. 1). Como se puede apreciar en la gráfica la diferencia entre grupos para la participación de mercado es poco importante o casi nula (76% de aumento vs. 73%).

Estos resultados en las diferencias son mínimos como para poderle atribuir en este sentido alguna importancia a los sistemas ERP. Además es necesario mencionar que la aplicación de la encuesta se realizó en un periodo de recesión mundial⁵², por lo que la percepción puede estar distorsionada e incluso puede haber confusión entre disminución de la demanda mundial y disminución de la participación de mercado, que es algo totalmente distinto.

⁵¹ Resultado obtenido a partir de las frecuencias derivadas de la Encuesta "Aprendizaje...".

⁵² Posterior a los ataques terroristas de Septiembre 11 en EEUU.

Grafica VI.1
Relación entre posesión de sistema y cambio en la participación de mercado



Fuente: Elaboración propia con base en la encuesta.

Por ello, se hace necesario observar las diferencias de manera más desagregada, entre grupo de análisis y grupo control de aquellos procesos que impactan en la competitividad. Es importante aclarar, una vez más, que no se busca la representatividad estadística, ni la causa-efecto lineal debido a los acontecimientos externos⁵³ que pueden afectar la realidad y el juicio de las personas encuestadas, simplemente se describen las diferencias entre grupos.

Las variables dependientes utilizadas para tener un acercamiento a las ventajas competitivas son las siguientes:

Aumento en el volumen de producción y/o número de productos, ya que de acuerdo con Porter (1985) y la tecnología utilizada en la cadena del valor dentro de la empresa permite desarrollar la escala de producción, los tiempos y movimientos y las interrelaciones teniendo un impacto en los

⁵³ Como la recesión mundial a raíz de la desaceleración de la economía estadounidense desde el año pasado de 2001.

costos. Como primer supuesto se tiene que un incremento en la escala de producción reduce los costos fijos totales de operación. El ERP facilita los incrementos en la producción para atender demandas inesperadas (www.SAP.com, 2002).

Incremento en el número de actividades y departamentos, de acuerdo con Koch *et al* (2000) los ERP facilitan el incremento de actividades y departamentos y durante este incremento se optimizan procesos y funciones de gestión reduciendo costos (www.SAP.com, 2002).

Aumento del nivel de automatización, el cual reduce costos, incrementa la escala y optimiza los procesos (Porter, 1985; Kraemer *et al*, 2000, Fleury *et al*, 2000) también cuando la optimización se logra por medio del ERP incrementa el rendimiento en la cadena de suministro de la empresa y reduce funciones de gestión (www.SAP.com, 2002).

Aumento del número de clientes, de acuerdo con los distintos autores estudiados en el marco teórico (Porter, 1998, Meyer-Stamer, 1998, Fleury, 2000), existe una alta correlación entre el aumento de clientes y el proveer de productos y servicios de calidad a precios competitivos, lo que convierte a esta variable en un buen indicador indirecto de las ventajas competitivas y que se refleja de manera directa en la competitividad en general.

Diferenciación del Producto, los indicadores más directos para tratar de determinar si existe o no la diferenciación del producto, una de las ventajas competitivas, es a través del aumento en la calidad. Los productos de mayor calidad representan un diferencial en el precio que se traduce en mayores ingresos.

Debido a que el tamaño para cada grupo es distinto se comparan los cambios porcentuales para homogeneizar el análisis (Ver cuadro VI. 4).

Cuadro VI. 4 Cambios relacionados con la producción por grupo.

Impactos En los últimos tres años esta planta ha aumentado:	Incremento porcentual ⁸⁴ de casos.	
	Se cuenta con ERP (Grupo de análisis)	No se cuenta con ERP (Grupo control)
Actividades y/o departamentos	41	42
El número de clientes.	50	27
El volumen de producción y/o número de productos.	50	46
La complejidad productiva.	55	55
El nivel de automatización.	53	9
El nivel de calidad.	87	91
La tecnología del producto.	58	27

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta. * Porcentajes redondeados.

Del cuadro anterior, resulta importante destacar que donde se presentaron las diferencias más significativas del grupo de análisis con respecto al grupo control fue en el aumento en el nivel de automatización⁸⁴ (53 % de los casos vs. 9 %); la tecnología del producto (58 % vs. 27 %); y el número de clientes (50 % vs. 27 %). Con respecto al cambio en el volumen de producción las diferencias fueron mínimas (50 % vs. 46 %); el aumento de actividades y/o número de departamentos fue prácticamente igual (42 % vs. 41 %); el aumento en la complejidad fue igual (55 % vs. 55 %); y sorpresivamente, el aumento en el nivel de calidad fue menor en el grupo de análisis (87 % vs. 91 %), aunque de este rubro y su alto grado de aumento es dudoso ya que la gran mayoría de las Encuestas fueron aplicadas a gerentes de producción y ¿qué otra cosa podrían decir o que otra percepción podrían tener con respecto a la calidad? Por otra parte, pueden estar partiendo de estándares de calidad más bajos lo que facilita el mejoramiento relativo.

⁸⁴ Este resultado tiene importantes implicaciones para el análisis por lo que se retomará en las conclusiones de este capítulo.

Aumentando la rigurosidad del análisis anterior por medio de la prueba χ^2 solamente el aumento en la automatización resulto ser significativo por lo siguiente, de manera convencional las hipótesis son como siguen:

H_0 = No existe relación entre tener un ERP y las variables dependientes.

H_1 = Existe relación entre tener ERP y las variables dependientes.

Para un nivel de significación del 5 por ciento y un grado de libertad, $P(3.841 < \chi^2 < \infty)$ y la zona de rechazo es $\chi^2 \geq 3.841$. Por tanto, al ser el valor de la Ji-cuadrada para la automatización igual a 8.173 se rechaza la hipótesis nula de que el tener ERP y la automatización y tecnología del producto es independiente y se acepta la hipótesis alternativa que nos dice que existe relación entre las variables con un nivel de confiabilidad del 95 %.

Si bien, los impactos del ERP considerados con anterioridad pueden dar algunos indicios sobre los efectos positivos o nulos al interior de la empresa aún no se puede concluir si dichos impactos se traducen en ventajas competitivas de manera directa. Para tener un mejor acercamiento al problema se construye una tabla de contingencia a partir de la muestra para aplicarle la prueba de la X^2 (Ji-cuadrada). La primer ventaja competitiva a la que se vincula el tener un ERP en la empresa es la disminución de costos como se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro VI. 5 Relación entre tener ERP y disminución de costos.

La empresa:	Durante el 2001, los costos:		Total (%)
	Aumentaron*	Disminuyeron	
No tiene ERP	12 (71) (33)	5 (29) (26)	17 (100)
Tiene ERP	24 (63) (67)	14 (37) (74)	38 (100)
Total (%)	36 (100)	19 (100)	55 (100) (100)

Elaboración propia a partir de la Encuesta. Porcentajes redondeados.

*Los costos aumentaron o se mantuvieron.

Como se puede apreciar en la matriz anterior del grupo que carece de ERP solo el 29 % logro reducir los costos durante el año analizado, mientras que del grupo de empresas que cuenta con ERP este porcentaje se eleva a 37. Dicho de otra manera, de las 19 empresas que redujeron costos el

74 % cuenta con ERP, mientras que de las 36 empresas que mantuvieron o incrementaron sus costos, este porcentaje disminuye a 67 %. Para llevar a cabo la prueba de independencia obtenemos el valor de la Ji-cuadrada que para este caso resulto ser $\chi^2 = .287$, la hipótesis nula y la hipótesis alternativa se plantean como sigue:

H_0 = No existe relación entre tener un ERP y la reducción de costos.

H_1 = Existe relación entre tener ERP y la reducción de costos.

Para un nivel de significancia del 5 por ciento y un grado de libertad, $P(3.841 < \chi^2 < \infty)$. Por tanto, se tiene que la zona de rechazo es $\chi^2 \geq 3.841$. Al ser el valor de la Ji-cuadrada igual a 0.287 se acepta la hipótesis nula de que el tener ERP y la reducción de costos es independiente.

El incremento de la tecnología del producto diferencia al mismo ya que de acuerdo con Kraemer *et al* (2000) el cliente esta dispuesto a pagar un diferencial por este atributo en un producto, luego entonces, los productos más avanzados tecnológicamente producen rentas cuasi-monopólicas (Porter, 1985; Bradley *et al*, 1993).

Repitiendo el procedimiento anterior y utilizando el aumento en la tecnología del producto como indicador representante de la diferenciación del producto (Porter, 1985), se tiene la siguiente tabla de contingencia:

Cuadro VI. 6 Relación entre tener ERP y aumentar la tecnología del producto.

La empresa:	En los últimos tres años, la tecnología del producto:		Total (%)
	Disminuyo*	Aumento	
No tiene ERP	12 (71) (43)	5 (29) (19)	17 (100)
Tiene ERP	16 (42) (57)	22 (58) (81)	38 (100)
Total (%)	28 (100)	27 (100)	55 (100)

Elaboración propia a partir de la Encuesta. Porcentajes redondeados.

* O no cambio.

En el cuadro anterior se puede observar que del grupo que no tiene ERP solo el 29% aumento la tecnología del producto, mientras que en el grupo que si cuenta con ERP este porcentaje se eleva a 58 %. Los resultados también se pueden interpretar como sigue: de las empresas que aumentaron la tecnología del producto el 81% cuenta con ERP. Recordando las hipótesis anteriores se obtuvo para este caso una $\chi^2 = 3.895$.

Con un nivel de significancia del 5 por ciento y un grado de libertad, la probabilidad es $P(3.841 < \chi^2 < \infty)$. Por tanto, se tiene que la zona de rechazo es $\chi^2 \geq 3.841$. Al ser el valor de la Ji-cuadrada igual a 3.895 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa que dice que el tener ERP y el aumento en la tecnología del producto no es independiente.

Obsérvese que la prueba dice solamente que los datos muestrales no confirman la hipótesis que concierne en el caso de la disminución de costos y si la confirma en el caso del aumento en la tecnología del producto. Nada nos dice de los grados de dependencia o del sentido de esa dependencia. Para tratar de resolver este problema se recurre al análisis de las mismas variables por medio de la Regresión Logística.

ANÁLISIS DE DATOS POR MEDIO DE LA REGRESIÓN LOGÍSTICA.

En este apartado se trata de cuantificar el impacto del ERP y sus derivados por medio de la aplicación de la regresión logística, es pertinente recordar que los supuestos que utiliza esta regresión son distintos a los de la regresión convencional. El paquete estadístico SPSS proporciona la probabilidad de que ocurra un cambio en la variable dependiente a partir del cambio en la(s) variable(s) independiente(s) dicotómica(s) y/o continua(s) según sea el caso. Es decir, la variable dependiente por sí misma solo toma valores de 0 y 1, pero los valores predichos por la regresión toman la forma de proporciones medias o probabilidades condicionales en los valores de las variables independientes. Entre más grande sea el valor predicho o la media condicional, más probable será que un determinado caso tenga la característica o experimente el evento. El sistema realiza un corte en el .5 o 50 %, si el resultado de un caso es menor a .5 se dice que no experimentara el evento y pertenecerá al primer grupo que carece de la característica de la variable dependiente. Si la probabilidad es de .5 o mayor el caso pertenecerá al segundo grupo que si experimentara la ocurrencia del evento o la característica en cuestión. Es necesario recordar del capítulo metodológico que la pertinencia o bondad de ajuste del modelo estará medida por la máxima verosimilitud, la pseudo R^2 y la tabla de clasificación de las predicciones del modelo (en un modelo perfecto la $-2LL=0$, la pseudo $R^2=1^{55}$ y las predicciones serán del 100 %). Es importante hacer la siguiente aclaración: “debido a que se conoce poco acerca de las propiedades de los coeficientes de pequeñas muestras en la regresión logística, las pruebas de significancia para muestras menores de 100 casos son riesgosas debido a que la significancia estadística depende fuertemente del tamaño de muestra” (Pampel, 2000).

Debido a los problemas anteriormente señalados más que buscar resultados y probabilidades nos centraremos en ver la posible relación entre variables. A partir de la base de datos se construyeron

⁵⁵ Cabe destacar que para este tipo de variables y tamaños de muestra una pseudo R^2 de 0.1 o 0.2 se considera aceptable para decir que existe la relación siempre y cuando las variables sean significativas (Pampel, 2000).

variables independientes *dummy* las cuales toman los valores de 0 si carecen de la característica explicativa y 1 si la presentan.

De acuerdo con Porter (1985) la tecnología afecta la ventaja competitiva si tiene un papel significativo en determinar una posición de costo relativa o una diferenciación.

Reducción de costos. De acuerdo con la teoría manejada (ver capítulos II y III) el ERP y sus derivados reducen los costos de la empresa en general al reducir los stocks, incrementar la automatización, mejorar el uso de los activos, reducir personal, disminuir perdidas, entre muchas otras ventajas. Veamos si en esta ocasión que se ve el impacto de manera directa en los costos, el ERP tiene un efecto positivo.

La ventaja de la regresión logística es que sus variables independientes pueden ser discretas y/o continuas. Modelando o experimentando con las variables se encontró que la disminución de costos en el 2001 no solo esta relacionada con tener un sistema ERP, sino además, el tiempo de operación en años que tiene este sistema en la planta. Por ello, se incluye en el modelo ambas variables, una de tipo cualitativo (tener ERP) y la otra de tipo cuantitativo (años de operación).⁵⁶ Debido a los problemas derivados del tamaño de la muestra se relajo el nivel de confiabilidad de 95 % a 90 %. El resumen de la regresión Logística se encuentra en el cuadro VI. 7.

El cuadro VI. 7 puede interpretarse como sigue: Al tomar en consideración el tiempo de operación del ERP en años, la relación entre las variables disminución de costos y tener ERP se convierten en positiva. A pesar de que la bondad de ajuste del modelo es muy baja, se puede decir que la relación existe.

⁵⁶ Al correr la regresión solamente con la variable ERP arroja una relación negativa y poco significativa.

Cuadro. VI. 7 Resumen del modelo con ERP y tiempo de operación para Reducción de costos, con un nivel de confiabilidad del 90 %.

Variables	Valores
Constante	-1.040
Exp (B)	.353 (.051)
B para ERP	.156
Exp (B) para ERP	1.169 (.083)
B para tiempo de operación de ERP	.137
Exp (B) para tiempo de operación de ERP	1.046 (.211)
Bondad del ajuste	Valores
-2LL	De 70.9 a 68.9
Tabla de clasificación (%)	De 65.5 % a 63.6 %
R ² de Cox y Snell	0.34
R ² de Nagelkerke	0.47

Elaboración propia con base en la encuesta.

Los exponentes de B nos dicen que es 16.9 % $(1.169 - 1 \times 100 \%)$ más probable una disminución de costos cuando se cuenta con un ERP que cuando se carece del mismo. Además, por cada año que tenga operando el sistema la probabilidad de disminución de costos aumenta 4.6 % $(1.046 - 1 \times 100 \%)$. Como se puede apreciar, el valor del Exp (B) de la constante es negativa y grande por lo que se ocupan que los años de operación sean varios para que la probabilidad de disminuir costos sea positiva. Este nos puede decir que el éxito de una empresa en alcanzar sus objetivos de disminución de costos no solo depende de la adquisición del ERP sino de las adecuaciones y la experiencia que vaya adquiriendo la organización en su uso a través del tiempo.

Diferenciación del producto, el indicador que se tomo en cuenta para representar la diferenciación del producto es el aumento en la tecnología por las ventajas que ya se explicaron anteriormente. Al igual que en el caso anterior se toma en cuenta el tener ERP (variable discreta) y el tiempo de operación (Variable continua). La aplicación de la regresión queda como sigue:

Cuadro VI. 8 Resumen del modelo con ERP y tiempo de operación para Tecnología del producto, con un nivel de confiabilidad del 90 %.

Variables	Valores
Constante	-.974
Exp (B)	.378 (.151)
B para ERP	1.586
Exp (B) para ERP	4.885 (.059)
B para tiempo de operación de ERP	-.082
Exp (B) para tiempo de operación de ERP	.921 (.439)
Bondad del ajuste	Valores
-2LL	67.91 a 64.0
Tabla de clasificación (%)	51 % a 63.3 %
R ² de Cox y Snell	0.076
R ² de Nagelkerke	0.102

Elaboración propia a partir de la encuesta. Significación de las Variables entre paréntesis.

El resumen del cuadro anterior nos dice que hay una relación positiva entre tener un ERP en la empresa y el aumento en la tecnología del producto, sin embargo, el tiempo de operación incide de manera negativa. Es 388.5% (4.885-1) más probable que una empresa aumente su tecnología del producto si tiene ERP a que si no lo tiene aunque esta probabilidad va disminuyendo 7.9 % por cada año de incremento en la operación del sistema. Las pruebas de bondad del ajuste son hasta cierto punto aceptable. Lo interesante de este análisis es que la relación parece revertirse, en vez de que el tiempo de operación coadyuve al aumento de la tecnología del producto, parece ser que para aumentar la tecnología era necesario adquirir un ERP pero una vez que este fue adquirido, las probabilidades de que aumente la tecnología disminuyen con el tiempo, de cualquier modo hay que recordar que se esta hablando de un aumento solo en los últimos tres años.

ESTUDIOS DE CASO.

Los Sistemas de información facilitan la habilidad de una empresa para aprovechar los vínculos entre sus operaciones. De acuerdo con Porter, a pesar de que cada una de las nueve operaciones

genericas son los bloques constructores de las ventajas competitivas (Ver apéndice I y figuras III. 1 y III. 2 del Capítulo III), la cadena del valor no es una colección de operaciones independientes, sino un sistema de actividades interdependientes que están conectadas por medio de eslabones (Porter, 1985, 1998). Las plantas visitadas en las que se profundizaron algunas cuestiones al aplicar la encuesta son las siguientes:

Cuadro VI. 9 Empresas visitadas y/o a las que se les aplico la Encuesta directamente.

Nombre	Capital	Actividad
OASIS Corporation S.A. DE C.V.	Americana	Fabricación y Ensamble de sistemas de enfriamiento para porta garrafrones
BEI DUNCAN ELECTRONICS DIVISION	Americana	Fabricación de sensores electrónicos para asientos automovilísticos.
KOLLMORGEN	Americana	Fabricación de motores para equipo medico y militar.
ADI SYSTEM	Taiwanesa	Fabricación y ensamble de televisiones.
COMEX PLATEX	Coreana	Fabricación y ensamble de gabinetes para televisiones.
SAMSUNG DATA SISTEM	Coreana	Manejo informatico y asesoramiento sobre ITs.

HALLAZGOS:

- De estas empresas, solo la primera, Oasis Corporation (20 empleados) no contaba con ERP.
- Del resto de las empresas que tienen este software, la mayoría manifestó que fue la casa matriz quien toma la decisión de implementar el ERP, la razón principal para ello es la necesidad de una comunicación eficiente entre filiales y casa matriz aparte de que todas tienen la política del *"Just in Time"*.
- Solo la empresa ADI system de origen coreano tuvo autonomía para tomar la decisión de cuando adoptar y cuando realizar *upgradings* de este sistema.

- Las empresas Kollmorgen, BEI Duncan, ADI system y SAMSUNG Data system cuentan con el SCM aparte del ERP.
- La persona entrevistada de la empresa Kollmorgen (55 empleados) dijo que la compañía trabaja a baja escala con cada producto (son motores muy especializados y de distintos tamaños), los requerimientos de los clientes son muy cambiantes, por lo que el contar con un sistema como el ERP (SAP) facilita la reconfiguración de los procesos productivos y la acomodación de la fuerza de trabajo. Sus productos son para equipo médico y militar por lo que se requiere cero defectos, de igual manera el SCM facilita el contacto con los proveedores en EEUU ya que los componentes deben ser de la máxima calidad y estar disponibles cuando se necesitan.
- La empresa BEI Duncan es una empresa pequeña, los estándares de calidad son muy elevados ya que son sensores para asientos de automóviles del año, también es necesario el cero defectos, por lo que sus actividades a través de la cadena de producción deben estar bien coordinadas y esto lo facilita su ERP (Baan). Otro beneficio de este sistema es que las actividades administrativas han disminuido por lo que se ha prescindido de personal de cuello blanco. Aquí, se pudo constatar el impacto directo de escalamiento ya que según la ingeniera⁵⁷ entrevistada el ERP denominado Baan facilito la obtención de los estándares de calidad ISO 9000 y QS 9000, este último solo se le proporciona a las compañías de autopartes que estandarizan sus procesos para la mejora de sus productos.
- La empresa ADI system ha diferencia de las dos anteriores, es una empresa grande (600 empleados) que realiza funciones a gran escala, cuentan con un ERP propio desarrollado internamente, lo que facilita su adaptación a las fluctuaciones de la demanda y la escala de producción, esta empresa vende directamente sus productos a tiendas departamentales de EEUU por medio del SCM (SAP) que esta conectado a su sistema ERP interno.

⁵⁷ Ingeniera Rosa Briceño Torres.

- La empresa Comes Platex (520 empleados) de origen coreano se instala en la región como proveedora de SAMSUNG televisores, fabrica gabinetes para el modelo de la televisión *Tantus*⁵⁸. La adquisición de un ERP se convierte en un activo estratégico para la empresa ya que para ser proveedora directa de SAMSUNG tenía que contar con el ERP y el SCM de SAP ya que en el momento de su instalación el corporativo de SAMSUNG tenía como meta incrementar la eficiencia de sus operaciones reduciendo el tiempo del flujo de información entre las ventas finales y la producción de sus subsidiarias de cuatro días a cuatro segundos. En este caso este tipo de IT se convierte en una barrera de entrada para las empresas que quieren ser proveedoras. El convertirse en proveedor directo le trajo como consecuencia a esta empresa un incremento de la producción y del margen de ganancia al desaparecer el intermediario.
- La empresa de SAMSUNG Data systems resulta ser la empresa más compleja y desarrollada. El principal objetivo de la creación de esta empresa es el interés de la casa matriz en Corea de pasar de la fabricación de hardwares a la de Softwares, por lo que esta empresa es considerada por el corporativo como la plataforma para proporcionar servicios informáticos a América Latina. Esta empresa surge de la fusión de los departamentos de sistemas de tres plantas SAMSUNG localizadas en el mismo parque industrial, si bien su objetivo a corto plazo, es proporcionar servicios y asesoría a estas empresas hermanas con respecto al manejo de todas las ITs y sus bases de datos, por medio de la subcontratación, la idea de largo plazo es prestar este servicio a cualquier empresa de la región sin importar que sea competencia. Si bien, esta empresa esta asociada con la compañía SAP, también fabrica ERP a la medida como lo esta haciendo en este momento para una empresa en San Diego, incluso pueden asesorar a gobiernos, como el gobierno estatal de Michoacán. De acuerdo con la persona entrevistada⁵⁹ el que las plantas de SAMSUNG cuenten con el ERP y SCM

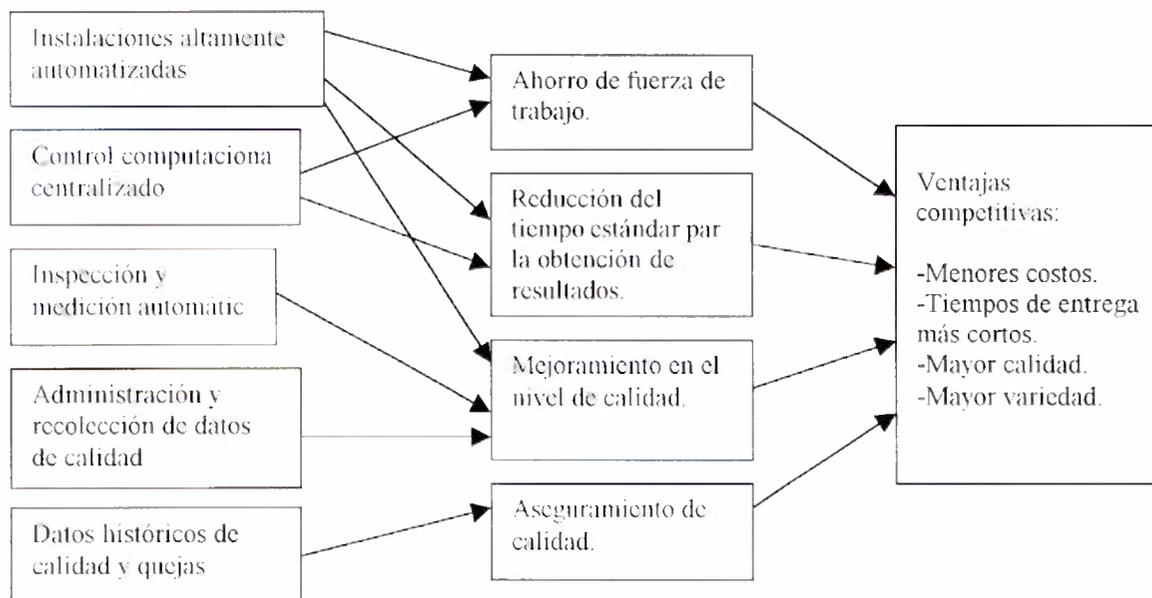
⁵⁸ Que es el modelo de televisión más vendido a nivel mundial por la corporación SAMSUNG.

⁵⁹ Lic. En Informática Alma Gloria Martínez egresada de la Universidad Autónoma de Coahuila.

de SAP facilita el transplante de productos, de otras plantas del mundo, para esta persona y debido a las inversiones en activos y capital humano de la empresa, es más factible que esta empresa traiga nuevos productos para su fabricación a que cierre sus plantas en el momento en el que los productos que fabrica actualmente queden obsoletos, como va ser la sustitución de la televisión convencional por la televisión de alta definición (HDTV).

Los beneficios obtenidos a partir de los sistemas ERP y sus derivados en estas empresas pueden ser resumidos en el siguiente esquema:

Fig. V. 1 Beneficios obtenidos de los sistemas al interior de las plantas.



Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES.

En términos generales puede concluirse que los resultados de la aplicación de los sistemas son satisfactorios ya que en su mayoría cumplen con los objetivos para los que fueron adoptados, el hecho de que el 78% de la muestra cuente con este tipo de sistemas, explica en alguna medida el calibre de las empresas de la IME que están en la localidad, ya que estos sistemas les permiten participar de manera eficiente en las cadenas globales de producción de la electrónica. La adopción de estas ITs puede mostrarnos el interés de las empresas en escalar hacia estadios más sofisticados de producción que les derive en mayor productividad y por ende en defender y ampliar su participación de mercado. Los problemas para el acceso a este tipo de sistemas serán para aquellas empresas que no cuenten con los recursos necesarios para la inversión que se requiere, como son las empresas pequeñas y medianas y las de origen de capital mexicano.

Por medio de la aplicación de la prueba de Ji-cuadrada y la regresión logística se corroboró la percepción sobre los beneficios de las ITs relacionando variables más generales de la empresa que no están directamente relacionadas con los impactos en la encuesta, pero que permiten tener un acercamiento y probar de alguna manera el carácter sistémico de las ITs. Si bien se deben de tomar con cierta reserva los resultados de estas herramientas por el tamaño de la muestra, su aplicación a muestras más grandes promete ser interesante. Teniendo en cuenta lo anterior, más que buscar predicciones, se buscó la existencia de relaciones entre variables y los resultados resultaron son hasta cierto punto satisfactorios para poder decir que las empresas de la región utilizan las ITs para la generación de ventajas competitivas.

Por medio de la aplicación de la prueba de la χ^2 se comprobó la relación entre la tenencia de un sistema ERP y el aumento en la automatización de las plantas, esta es una prueba fehaciente de que el escalamiento en este tipo de empresas se está llevando a cabo, de las entrevistas en los estudios

de caso se concluye que la intención de este aumento en la automatización tiene la intención de disminuir costos de operación e incrementar la calidad y el servicio al cliente.

De la aplicación de la regresión logística resulto que para que el ERP, tuviera un impacto positivo en los costos el tiempo de operación de este sistema en la empresa tenia que ser tomado en cuenta. Esto podría estar explicado por la necesidad de adaptarse o adaptar el sistema a la empresa por medio de la organización.

Donde el análisis queda corto es en analizar de que depende, o que influye en la toma de decisiones en torno al manejo de dichas tecnologías, ello debido en parte por las características de los datos analizados y la falta de tiempo para estudios con cierto grado de profundidad. De cualquier modo este aspecto se podría plantear como futuras líneas de investigación.

Los seis estudios de caso descritos no pretenden ser por ningún medio exhaustivos, pero indican, a través de características específicas, que los sistemas de información se han convertido en una nueva fuente de ventajas competitivas. Las ventajas competitivas no solo incluyen un drástico mejoramiento en la calidad del producto, disminución de costos, fortalecimiento de relaciones con clientes y proveedores, sino que también, la creación de nuevas empresas (como es el caso de SDS⁶⁰), así como la captura en el tiempo de información detallada sobre las nuevas tendencias del mercado.

En el capítulo siguiente se hace extensivo el análisis a lo relacionado con el uso y aprovechamiento del Internet y la generación de ventajas competitivas.

⁶⁰ SAMSUNG Data systems.

CAPITULO VII. VENTAJAS COMPETITIVAS Y ALCANCES DERIVADOS DEL USO DEL INTERNET.

ANÁLISIS DE LOS DATOS.

En lo que respecta específicamente al uso del Internet en las empresas de la muestra, los resultados de la encuesta nos muestran que el Internet es considerado como una herramienta importante para la empresa ya que el 100% de las 55 empresas cuentan con Internet. Con respecto al aprovechamiento del Internet para la obtención de información para la innovación tecnológica⁶¹ los resultados no son tan contundentes ya que solo alrededor del 40% de las empresas⁶² manifestaron tener al Internet entre sus tres principales fuentes de información para ese fin. Referente al uso que se le da al Internet por parte de los usuarios en las empresas las respuestas fueron las siguientes:

Cuadro VII. 1 Uso del Internet.

Uso que se le da al Internet:	CASOS	(%)
Acceder al WEB	3	6
Recibir correos	9	16
Ambos	43	78
Total	55	100

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta

Como puede apreciarse, la gran mayoría de los usuarios utiliza el Internet tanto para acceder al WEB como para comunicarse a través del E-mail, por ello es importante ver si este uso se traduce en una interacción más eficiente de la empresa para con sus proveedores para el aprovisionamiento de materiales, componentes y equipos, permitiendo una mejor fluidez por medio de la aplicación de

⁶¹ La innovación tecnológica tiene impactos directos en la creación de las ventajas competitivas, si se innova el proceso disminuyen los costos, mientras que si se innova el producto se produce una diferenciación del mismo (Porter, 1998).

⁶² 19 de 47 empresas que contestaron a la pregunta 4.4.

estrategias como el “*Just in Time*” que reducen el tiempo y los inventarios y por lo tanto la reducción de los costos de transacción (Suárez Villa, 1988; Dicken, 1992). El siguiente cuadro muestra los resultados arrojados por la Encuesta.

CUADRO VII. 2 Utilización del E-mail para el aprovisionamiento.

¿Qué tanto se utiliza el e-mail para los pedidos a proveedores de materiales, componentes o equipos?	CASOS	(%)
MUCHO	33	60
REGULAR	12	22
POCO	8	14
NO SE UTILIZA	2	4
TOTAL	55	100

Fuente: Elaboración en SPSS a partir de los datos de la Encuesta.

Los resultados del cuadro anterior hablan por si solos, el 82% de los casos utiliza el e-mail mucho o de manera regular para el aprovisionamiento, lo que deriva en disminución de costos de operación.

Si bien la principal forma de operar de los sistemas ERP y SCM abordados en el capítulo anterior para la comunicación con clientes y proveedores es a través del Internet, no todas las empresas de la muestra cuentan con ese tipo de ITs. Sin embargo en la totalidad de los casos se cuenta con Internet y la falta de Sistemas complejos no los exime de las ventajas que ofrece el Internet. Por ejemplo, en una plática con el gerente de operaciones⁶³ de Oasis Corporation pequeña empresas norteamericana a la cual se le aplico la encuesta, manifestó que se comunica con su casa matriz que le surte el 100% del material que utiliza para el ensamble del producto por medio del Internet. Elabora sus comunicados, trámites y pedidos en Excel y posteriormente los manda por e-mail, anteriormente realizaba estas operaciones por teléfono pero era difícil comunicarse en determinado momento con las personas indicadas, en cambio ahora, las personas del corporativo le contestan en el momento que tengan disponibilidad para cumplir con los pedidos.

⁶³ Lic. Alejandro Samoano Cárdenas.

CUADRO VII. 3 Utilización del WEB para el aprovisionamiento.

¿Qué tanto se utiliza el WEB para los pedidos a proveedores de materiales, componentes o equipos?	CASOS	(%)
MUCHO	12	22
REGULAR	13	24
POCO	11	20
NO SE UTILIZA	16	29
TOTAL	52	100

Fuente: Elaboración en SPSS a partir de los datos de la Encuesta.

El e-mail no necesariamente tiene que estar en la plataforma del WEB y es por ello que se hace la distinción entre el uso del e-mail y el WEB para el aprovisionamiento de materiales. Como consecuencia de lo anterior el uso del WEB será menor como se puede apreciar en el cuadro V.3. De cualquier modo ambos son a través del Internet o la “red de redes” y donde es importante resaltar que el Internet es una “máquina de hipertextualidad” gracias a la cual “el nuevo lenguaje digital genera efectos profundos y en donde la fuerte tendencia a los negocios y a la apropiación mercantil, ha sido la clave de la expansión de Internet” (Micheli, 2002). Es decir, existe una especie de simbiosis o retroalimentación en el que el Internet expande los alcancen de las empresas y las empresas incrementan el uso de esta tecnología por necesidad creando una especie de círculo virtuoso.

Es importante destacar, que existe una gran diferencia entre poseer los recursos y aprovechar sus potencialidades, si bien el 100% de las empresas cuentan con Internet solo el 56.4 % de ellas manifestó que algún porcentaje de sus compras y/o ventas fue realizado vía Internet. La variación de estos porcentajes es muy amplia ya que va desde 1% a 100%. El cuadro V. 4 presenta la media y la desviación estándar, tanto para ventas como para compras.

Cuadro VII. 4 Descripción estadística de compras y ventas vía Internet.

Vía Internet	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Estándar
(%) Ventas	1	100	27	39
(%) Compras	1	90	16	27

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta.

Retomando nuestra hipótesis el tamaño de la empresa podría influir en la utilización del Internet como se puede ver en el cuadro siguiente:

Cuadro VII. 5 Tamaño de empresa y transacciones.

Transacciones. (%)	Tamaño de Empresa (%)					
	Micro y Pequeña		Mediana		Grande	
	compras	ventas	compras	ventas	compras	ventas
0	65	65	47	43	27	47
De 1 a 50	30	30	27	14	40	20
De 51 a 100	5	5	27	43	33	33
Total	100	100	100	100	100	100

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

El cuadro anterior nos muestra que de las micro y pequeñas empresas el 65% no realiza ninguna transacción por internet, mientras que en las medianas este porcentaje disminuye a 45% en promedio (compras y ventas) y en las grandes disminuye a 37% en promedio. En otras palabras, de las 27 empresas de la muestra que no realizan ningún tipo de transacción vía Internet 13 son micro y pequeñas contra 7 medianas y 7 grandes. De las empresas que realizan transacciones por tamaños se puede apreciar que en el segmento de Micro y Pequeña una mayor proporción (6/7) son las que sus compras o ventas vía Internet representan menos del 50%. En las medianas empresas, en compras

están igualmente distribuidos los casos (4 y 4), mientras que en ventas en 6 de 8 casos representan más del 50%. La proporción de casos en los que sus compras representan menos del 50% en la Gran empresa son 6 de 11, mientras que en ventas, son las que realizan más del 50% de sus transacciones por el Internet (5/8). Es importante hacer la aclaración de que muchas empresas de la electrónica, sobre todo grandes, utilizan el EDI⁶⁴ que es otra IT análoga al Internet, si bien no es objeto de estudio de este capítulo, se menciona porque permite prescindir a muchas empresas del uso del Internet como bien sustituto.

El Internet ha sido considerado por diversos autores como una poderosa herramienta para ampliar mercados (Ontiveros, 2001), debido a que todas las empresas de la muestra cuentan con Internet, es necesario ir mas allá en el análisis. Una de las formas más recurridas en las que las empresas pueden dar a conocer sus productos y servicios y que pueden hacer la diferencia es a través de la creación de sitios o páginas WEB (Tapscott *et al.*, 2001). De la muestra analizada de 55 casos, solo el 33% (18 empresas) dijo contar con un sitio o página WEB propio. Es relevante analizar, también en este caso, si el tamaño de empresa y el origen de capital influye o no en contar con un sitio o página WEB.

⁶⁴ Electronic Data Interchange definido como un Intranet que permite una comunicación privada entre las partes (Kraemer *et al.*, 2000).

TAMAÑO DE EMPRESA.

Con respecto al tamaño de empresa y la posesión de un sitio o página WEB la relación queda como sigue:

Cuadro VII. 6 Posesión de página WEB por tamaño de empresa.

Tamaño de Empresa:	Cuenta con sitio o página WEB		Total (%)
	SI	NO	
Micro y pequeña.	4 (19) (22)	17 (81) (46)	21 (100)
Mediana.	6 (35) (33)	11 (65) (30)	17(100)
Grande.	8 (47) (44)	9 (53) (24)	17 (100)
Total (%)	18 (100)	37 (100)	55 (100)

Fuente: Elaboración propia con base en la Encuesta. % redondeados.

El cuadro anterior muestra la relación entre el tamaño de empresas y el contar con un sitio o página WEB. Aunque en los tres grupos segmentados la mayoría de los casos no cuenta con página WEB, los porcentajes relativos del cuadro anterior muestran que de las micro y pequeñas empresas solo el 19% cuenta con sitio WEB, en las medianas este porcentaje se incrementa a 35 %, y en las grandes llega hasta el 47%. Podemos concluir que existe una relación entre el tamaño de empresa y tener un sitio o página WEB, a mayor tamaño, mayor proporción de casos.

CAPITAL DE ORIGEN.

A pesar de que el número de casos es distinto para agrupación, el análisis porcentual refleja diferencias de acuerdo al origen como se puede apreciar en el cuadro siguiente:

Cuadro VII. 7 Posesión de página WEB por origen de capital.

Origen de capital:	Cuenta con sitio o página WEB		Total (%)
	SI	NO	
Mexicano.	1 (20) (6)	4 (80) (11)	5 (100)
Americano.	12 (34) (66)	23 (66) (62)	35 (100)
Asiático.	3 (30) (17)	7 (70) (19)	10 (100)
Otro.	2 (40) (11)	3 (60) (8)	5 (100)
Total (%)	18 (100)	37 (100)	55 (100) (100)

Fuente: Elaboración propia con base en la encuesta. % redondeados.

Entre los grupos de acuerdo al origen de capital, la empresa mexicana es la que cuenta con una menor proporción, solamente el 20% de los casos tiene sitio, en la americana el 34% tiene sitio, en las empresas de origen asiático de la muestra el 30% tiene, y las empresas de cualquier otro país a los anteriores se eleva a 40% el número de casos que cuentan con página WEB.

COMPETITIVIDAD.

Lo relevante del análisis que se hizo a lo largo de este capítulo es que el uso del Internet se traduzca en una mayor competitividad. Retomando la definición de competitividad explicada en el capítulo anterior y repitiendo el análisis, tenemos como grupo de análisis aquellas empresas que cuentan con sitio o página WEB (18) y como grupo de control a aquellas empresas que carecen de sitio (37). El análisis se resume en el siguiente cuadro:

Cuadro VII. 8 Relación entre cambio en la participación de mercado y posesión de sitio o página WEB. (Casos y porcentajes)

Participación de Mercado en los últimos tres años:	Cuenta con sitio o Página WEB		TOTAL Casos
	SI	NO	
Aumento o no cambia	16 (39) (89)	25 (61) (68)	41 (100)
Disminuyo	2 (14) (11)	12 (86) (32)	14 (100)
Total casos (%)	18 (100)	37 (100)	55 (100)

Fuente: Elaboración con base en la Encuesta.

Si bien la mayoría de los casos manifestó haber sostenido o aumentado su participación de mercado, al analizar los porcentajes de acuerdo a los grupos de análisis y control se puede percibir que de las empresas que cuentan con sitio solo el 11 % disminuyo su participación de mercado, mientras que en aquellas empresas que no cuentan con sitio propio este se elevó al 32 %. Visto de otra forma de 41 casos que mantuvieron o aumentaron su participación de mercado el 39 % tiene sitio o página propios mientras que de los 14 casos que disminuyeron su participación este porcentaje se reduce a 14 % disminuyo su participación, se insiste en que no se está atribuyendo esta disminución a la carencia de páginas WEB, simplemente se hace una descripción entre grupos. Al aplicarles la prueba de la Ji-cuadrada se determinó que si existe una relación entre las variables ya que el valor

de χ^2 es igual a 2.901 y este resultado es mayor al 2.71 requerido como mínimo con una confiabilidad del 90 %⁶⁵

EL INTERNET EN LA IME DE TERCERA GENERACIÓN.

En el capítulo teórico de este trabajo se habló sobre la clasificación que hacen algunos autores dependiendo de la complejidad productiva de las empresas. Carrillo y Hualde son los primeros en documentar la existencia de maquiladoras a las que ellos denominaron de tercera generación⁶⁶. Para tratar de resolver la contribución del Internet a las actividades de este tipo de empresas se realizó el siguiente ejercicio: Se tomó de la muestra a aquellas empresas que practican actividades intensivas en conocimiento (grupo de análisis) como es:

- a) El diseño de productos.
- b) Actividades de Investigación y Desarrollo.
- c) Prototipos y *Blueprints*.

para diferenciarlas de aquellas que no realizan estas actividades (grupo control). Por medio de tablas de contingencia y la aplicación de la Ji-cuadrada se analiza la posible relación entre la realización de este tipo de actividades y la utilización del Internet como una de las tres principales fuentes de información para la innovación⁶⁷.

Esto nos permitirá entender el papel que desempeña la utilización del Internet en empresas de la región que han alcanzado actividades productivas de mayor valor agregado, lo que les procura una ventaja competitiva. En lo que respecta al diseño de productos se encuentra lo siguiente:

⁶⁵ En este caso la confiabilidad se redujo de 95 % a 90 % porque el valor esperado de una de las casillas es menor a 5 casos que es el mínimo requerido para una buena aproximación de la prueba.

⁶⁶ Carrillo y Hualde (1996) desarrollan una tipología de tres generaciones sucesivas basadas en: intensificación del trabajo manual, racionalización del trabajo, intensivas en conocimiento.

⁶⁷ Las otras opciones de información en la encuesta son centros educativos, revistas especializadas, proveedores de tecnología, ferias, técnicos e ingenieros, seminarios y conferencias, clientes y otros.

Cuadro VII. 9 Relación entre Diseño e Internet como fuente de información para la innovación.

Empresa realiza Act. de Diseño:	Principal fuente de información para la innovación:		Total (%)
	Otra	Internet	
NO	28 (68) (78)	13 (32) (68)	41 (100)
SI	8 (57) (22)	6 (43) (32)	14(100)
Total (%)	36 (100)	19 (100)	55 (100) (100)

Elaboración propia a partir de la Encuesta. Porcentajes redondeados.

De las empresas que no realizan actividades de diseño de producto el 32 % menciona al Internet como una de sus tres principales fuentes de información, en las empresas que si realizan este tipo de actividades este porcentaje se eleva al 43 %. Variando la interpretación, de las empresas que utilizan el Internet como una de las principales fuentes el 32 % realiza actividades de diseño, mientras que aquellas empresas que utilizan otra fuente de información el porcentaje disminuye a 22%. Sin embargo esta relación no es contundente para que pase la prueba de la Ji-cuadrada. Se necesita un valor mayor a 3.841 para aceptar la relación y el valor obtenido es de .574 con un 95 % de confiabilidad (se necesita reducir a 60% el nivel de confiabilidad para que pase la prueba).

La tabla de contingencia sobre investigación y desarrollo queda de la siguiente forma:

Cuadro VII. 9 Relación entre I y D e Internet como fuente de información para la innovación.

Empresa realiza Act. de Diseño:	Principal fuente de información para la innovación:		Total (%)
	Otra	Internet	
NO	28 (68) (78)	13 (32) (68)	41 (100)
SI	8 (57) (22)	6 (43) (32)	14(100)
Total (%)	36 (100)	19 (100)	55 (100) (100)

Elaboración propia a partir de la Encuesta. Porcentajes redondeados.

La tabla de contingencia para actividades de I y D queda exactamente igual a la actividad de diseño de productos por lo que la interpretación y sus implicaciones no cambian. Solo habría que añadir que son las mismas empresas las que realizan ambas actividades.

Con respecto a la realización de la actividad de Prototipos y *Blueprints* la tabla queda de la siguiente manera:

Cuadro VII. 9 Relación entre Prototipos y *Blueprints* e Internet como fuente de información para la innovación.

Empresa realiza Prototipos:	Principal fuente de información para la innovación:		Total (%)
	Otra	Internet	
NO	19 (63) (53)	11 (37) (58)	30 (100)
SI	17 (68) (47)	8 (32) (42)	25 (100)
Total (%)	36 (100)	19 (100)	55 (100)

Elaboración propia a partir de la Encuesta. Porcentajes redondeados.

Para este caso la relación se torna contraria ya que de representar el Internet el 37 % como fuente de información para las empresas que no realizan Prototipos y *Blueprints*, este porcentaje disminuye a 32 % para aquellas que si realizan esta actividad. Aún así esta relación es poco significativa al aplicarle la prueba de la Ji-cuadrada con un valor de $\chi^2 = .131$ el cual es menor al valor de 3.841 que se necesita con un grado de libertad y al 95 % de confiabilidad.

Una vez más estos resultados pueden estar afectados por el uso alternativo de ITs como el EDI. En entrevistas con un Ingeniero electromecánico y una Licenciada en informática de SAMSUNG se pudo constatar que el flujo de información y retroalimentación entre las personas involucradas en este tipo de procesos de las plantas de SAMSUNG es a través de Intranet. Esto aunque no

disminuye la importancia general de las ITs en la generación de competitividad le resta importancia relativa al Internet, quizás por algún grado de desconfianza de utilizar la red de redes para el intercambio de información considerada estratégica o sensible para la empresa.

IMPACTO DEL INTERNET EN LA REDUCCIÓN DE COSTOS.

Finalmente para redondear el análisis de este capítulo se establecerá la relación entre las variables relacionadas con el Internet y creadas a partir de la encuesta con la reducción de costos en el año 2001 por medio de la aplicación de la regresión logística, que como ya hemos mencionado nos da la ventaja de utilizar variables cuantitativas y cualitativas, la relación que se establece es la siguiente:

$$\downarrow \text{costos} = \text{const} + \text{infinter} + \% \text{compras} + \% \text{ventas} + \text{sitio}$$

Donde:

\downarrow Costos = disminución de costos en el año 2001. Variable dicotómica donde 0 es aumento o no cambio y 1 es disminuyo.

Const = constante.

Infinter = Internet como una de las tres principales fuentes de información para la innovación. Variable *dummy* creada donde el valor 0 es cuando el Internet no es una de las tres principales fuentes y 1 el Internet es una de las tres principales fuentes.

% compras = Porcentaje de las compras hechas vía internet acomodadas en deciles.

% ventas = Porcentajes de las ventas provenientes de ordenes recibidas vía internet acomodadas en deciles.

Sitio = Posesión de sitio o página Web propia. Variable dicotómica donde el valor 0 es no tiene y 1 si tiene.

Una vez más es necesario aclarar que los resultados deben ser tomados con precaución debido al tamaño de la muestra, pero dado que ninguna fuente lo prohíbe se asumen los riesgos, por ello, lo que se busca es la relación entre variables y no la predicción del modelo. Lo importante es que en

las frecuencias, ninguna casilla de respuestas de las variables discretas sea menor a 10 casos, cosa que no sucedió. El resumen del modelo anterior queda como sigue:

Cuadro VII. 10 Resumen del modelo con uso del Internet y Disminución de costos en el año 2001 con un nivel de confiabilidad del 90 %.

Variables en la ecuación	Valores
Constante	-2.447
Exp (B) para const	.087 (.008)
B para infinter	1.306
Exp (B) para infinter	3.690 (.023)
B % compras	.040
Exp (B) % compras	1.041 (.027)
B % ventas	-.002
Exp (B) % ventas	.998 (.828)
B sitio	.573
Exp (B) sitio	1.774 (.388)
Bondad de ajuste del modelo	Valores
-2LL	De 62.39 a 49.91
Tabla de clasificación (%)	De 64.6 % a 75 %
R ² de Cox y Snell	.229
R ² de Nagelkerke	.315

Elaboración a partir de la Encuesta "Aprendizaje..."
Significación de variables en paréntesis.

Como puede apreciarse en el cuadro anterior los valores de las variables % compras y sitio resultaron ser poco significativas, sin embargo se dejan no para saturar el modelo, sino para incrementar la significación de las variables que si tienen relación con la disminución de costos. La variable infinter (internet como una de las tres principales fuentes de información) muestra una relación positiva y explica que en el año 2001 es 269 % más probable que una empresa que tiene al internet como una de sus tres principales fuentes de información haya reducido costos o dicho de otra manera, por cada empresa que disminuyo costos sin que el internet figurara entre sus tres

principales fuentes de información, 3.6 empresas disminuyeron sus costos cuando el internet estaba entre sus tres principales fuentes de información. El porcentaje de compras hechas por internet tiene una relación positiva con la disminución de costos y lo que el modelo nos dice es que por cada incremento de 10 % de compras por medio de internet se disminuyen los costos en 4.1%. Este resultado esta respaldado por medio de las entrevistas a las personas encuestadas ya que las seis empresas manifestaron utilizar el internet para adquirir insumos de sus proveedores lo que se ha traducido en beneficios como disminución de tiempos de entrega y de manejo por inventarios. Las pruebas de bondad de ajuste del modelo son bastante aceptables para las limitaciones que se enfrentan con el tamaño de muestra.

ESTUDIOS DE CASO.

De las cinco empresas a las que se les aplico la encuesta de manera directa, las cinco manifestaron haber mejorado su comunicación externa teniendo como resultado un manejo más eficiente de sus inventarios y cumplimiento de las exigencias de sus clientes como el “*Just in Time*” lo que redundo en mayores contratos y por ende en mayores ventas.

Si en un principio el sueño de las empresas era conectar sus departamentos por medio de un sistema como el ERP, en la actualidad el sueño es conectar todas las empresas que participan en la cadena global de producción por medio del SCM utilizando como plataforma el Internet. SAMSUNG por ejemplo, a creado en asociación con SAP lo que llama *Worldwide Trading Network*, el cual es un sistema global singular que vincula todos los ERP R/3 usando una plataforma común. Esto facilita la colaboración con clientes, reportes y análisis en tiempo real mejorando el desempeño en toda la cadena de proveedores.

Un caso específico de Upgrading que se presencio al visitar la planta de samsung electromecanics es que los empleados de almacén dejaron de contar y apuntar inventarios manualmente. Se les doto

de una *pocket PC* con scanner para realizar su trabajo, ¿Qué tiene que ver esto con Internet? Los trabajadores entran a la computadora al software SAP y descargan la información que va a dar a todas las partes que están conectadas con esta empresa por medios del SCM a través del internet. Los resultados son obvios, menores costos por manejo de inventarios, mayor exactitud y control y entrega “*Just in Time*”. El corporativo SAMSUNG esta utilizando el internet para dar cursos de capacitación a sus empleados, el cual les ayuda a adquirir puntos para futuros ascensos y mejores remuneraciones. En este sentido, se está dando un escalamiento de aprendizaje organizacional a través del Internet, el corporativo sabe que una mano de obra mejor calificada incrementara la productividad y el valor agregado, disminuyendo costos o incrementando el margen de ganancias a través de la operación de productos más sofisticados.

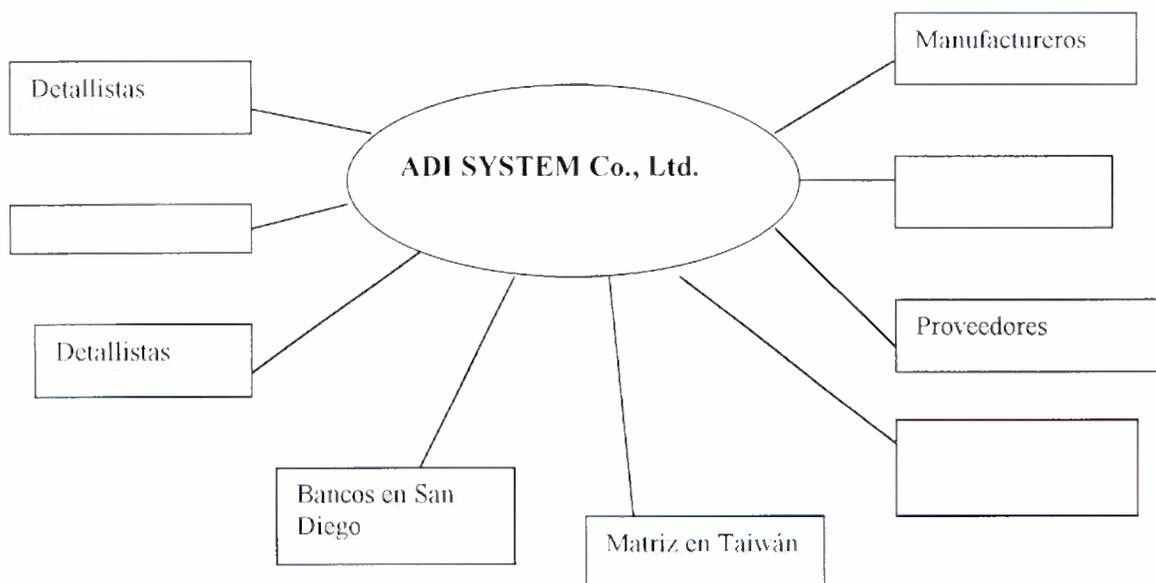
La empresa filial de Kollmorgen utiliza el Internet para recibir informes del corporativo sobre los movimientos estratégicos y tendencias del mercado a sus filiales, el gerente de producción de esta compañía entrevistado dijo que se estaba creando una fuente de información y base de datos a la que pueden acceder las personas clave para la empresa desde cualquier parte en la que se encuentren.

La empresa Oasis que es la más simple de los seis estudios de caso se ha beneficiado del Internet vía satélite al tener una comunicación mas fluida y constante con su casa matriz en California, esto implico una mayor eficiencia en los pedidos de insumos y menores costos de comunicación para la empresa, que por su tamaño resultan relevantes

La empresa ADI systems es de origen taiwanes, fabrica y ensambla televisiones para el mercado final que son los detallistas en EEUU. Entre sus principales clientes están K-mart, y Wal-mart. El gerente de recursos humanos entrevistado dijo que esta gran empresa que se encuentra en la ciudad no tiene ningún tipo de relación con las empresas locales, sin embargo opera eficientemente gracias

al grado de comunicación que tiene con sus proveedores en Taiwán y China principalmente. El gerente del departamento de sistemas⁶⁸ dijo que la compañía cuenta con terminales en línea que permiten el acceso a información como el nombre del producto incluyendo nuevos productos, sus funciones y precios al mayoreo. Las ordenes se pueden hacer por internet. Las entregas se hacen dos veces por semana. Y también se realiza análisis estadístico de las ventas y los inventarios. De acuerdo con esta persona, la empresa esta en Tijuana para aprovechar la mano de obra barata y calificada. Sus transacciones financieras las realiza con bancos norteamericanos en San Diego también por medio del Internet. La red de información a través del internet de esta empresa esta de la siguiente manera:

Figura VII. 1 Red de información de a través del internet de ADI systems.



Fuente: ADI systems

En este caso y contra los argumentos de esta tesis esta empresa ha utilizado las ventajas que le proporciona el Internet para estar en Tijuana aparentemente en una especie de enclave, aislada y en donde su único fin es aprovechar la mano de obra barata y semicalificada de la región. Con los

⁶⁸ Ing. David Manguy

contactos de proveedores en Taiwán y China y los contactos financieros en California –manifestó la persona entrevistada- sería difícil pensar en una comunicación óptima sin el internet.

CONCLUSIONES.

Si bien se dice que el Internet es una herramienta relativamente barata y accesible a todas las empresas, la generación de ventajas competitivas a partir de su uso y aprovechamiento se da de forma diferenciada. A estas alturas del análisis, la discusión no se centra en decir únicamente si una IT como el Internet genera ventajas competitivas, sino más bien en observar que su uso y obtención de ventajas se presenta de forma diferenciada, de acuerdo al tamaño de empresa y origen de capital, siendo las empresas micro y pequeñas y las mexicanas respectivamente las que presentan un atraso relativo con respecto a sus contrapartes. De cualquier modo, el escalamiento en el uso del Internet y la obtención de beneficios por medio de la creación de ventajas competitivas se está dando, el reto para futuras investigaciones es cuantificarlo por medio de análisis comparativos a través del tiempo y entre la IME de esta ciudad y otras ciudades por medio, tanto de datos generales agregados, como por medio de estudios de caso.

A pesar de que este estudio se enfoca en el análisis de una muestra de las empresas de la localidad más avanzadas tecnológicamente, como lo son las IMEs de la electrónica, los resultados del análisis estadístico no muestran de manera contundente la relación entre ITs y ventajas competitivas debido a la dificultad para acceder a información más precisa. De ahí que el análisis se enriquezca con los estudios de caso, que aún cuando pueden estar sesgados, marcan la tendencia de una industria y sociedad maquiladora que se dirige o por lo menos apunta a una sociedad e industria intensiva en tecnología y conocimiento. Esta tendencia esta respaldada, sino por la decisión estratégica de las empresas de la localidad, que es difícil analizar, sí por la necesidad de responder a las tendencias del mercado.

Las empresas que participan en las cadenas globales de la electrónica han demostrado ser las más flexibles (Barajas, 2000; Lara, 1998) e incluso van marcando la forma de competir del mercado (Kraemer *et al.*, 2000) a través de la creación de nuevas industrias (como lo demuestra la creación de SDS), nuevas formas de competencia y barreras de entrada más fuertes (como se constató en la planta Comex Platex), el internet ofrece grandes oportunidades para materializar la flexibilización y la respuesta de mercado en tiempos cada vez menores (como lo demuestra el caso de la empresa Kollmorgen a través de la mass-customization). Las ventajas que ofrece el Internet explican su impresionante expansión en la última década. De acuerdo con Jordy Micheli (2002) el internet “es la tecnología comunicacional que da lugar a una nueva forma de trabajo cuya materia prima es la información y cuyo instrumento de intervención es la tecnología digital”. Esto pudo ser constatado con la creación de SDS (Samsung Data Systems) una empresa cuya única materia prima es la información y su manejo a través de las ITs

En las empresas más avanzadas en sus procesos productivos no es claro el impacto de la utilización del internet para la información con respecto a la innovación, como ya se dijo, estas empresas podrían estar sustituyendo las funciones del internet por otras ITs como el EDI. Esto debido a que se trata de información estratégica y sensible para la empresa.

Las empresas de la región son filiales en su mayoría y al estar conectadas por internet están siendo retroalimentadas constantemente a través de un contacto con su casa matriz y sus proveedores, esto indudablemente redundará en eficiencias a través de la cadena global del producto y disminuye costos de operación como se pudo constatar en los estudios de caso. Los problemas para corroborar el impacto del aprovechamiento del internet en la disminución de costos están dados por disponer únicamente con el dato del último año que aparte está entrando en un periodo recesivo.

Del análisis se desprende que para la reducción de costos resulto positiva y significativa la variable de porcentaje de compras, mientras que la variable porcentaje de ventas resulto poco significativa, esto puede estar explicado por el hecho de que las empresas de la región al ser productores sobre todo de bienes intermediarios utilizan el internet para comprar insumos mas que para vender productos finales o simplemente porque para comprar no necesitan hacer inversiones en la red, mientras que para vender si. Además, se estableció una relación significativa y positiva entre la reducción de costos y la utilización del Internet como una de sus principales fuentes de información para la innovación. Si bien los resultados estadísticos son hasta cierto punto limitados debido al tamaño de la muestra, no cabe duda que su aplicación es factible y mejorable a tamaños de muestra mayores.

Este análisis no pretende atribuir los cambios en las ventajas competitivas de la IME al uso del Internet, pero de acuerdo con la teoría y los estudios de caso el Internet dentro de las ITs utilizadas por la empresa se convierte en un activo estratégico para obtener información y sortear las fluctuaciones de mercado que puede ser la diferencia entre sobrevivir o perecer en una industria de la electrónica que trabaja con márgenes de ganancia del 5 % e inventarios casi cero. De ahí que la participación de mercado se vuelva importante. En este trabajo se pudo establecer una relación entre esta variable y la existencia en la empresa de un sitio o página WEB. Como se pudo constatar, por medio del internet se pueden proporcionar factores claves para el éxito de las empresas como son las soluciones a la medida, el poder de las alianzas por medio de la conexión con clientes y proveedores.

CAPITULO VII. CONCLUSIONES.

La ambición de este trabajo ha sido utilizar otro enfoque que es el de las ventajas competitivas para ampliar el análisis y la discusión sobre si se está dando o no el escalamiento industrial en la región. Esta dinámica territorial sobre la evolución tecnológica ha sido analizada desde otros puntos de vista o teorías como lo es la economía evolutiva (Lara, 1998), la sociología del trabajo (Carrillo y Hualde, 2000) o el enfoque de redes (Barajas, 2000) entre muchos otros, pero no a través de las ventajas competitivas.

Por otra parte, una forma de ganarle tiempo al desarrollo tecnológico de las empresas en la región que permita el análisis, es concentrándose en el uso de una de las tecnologías más recientes e importantes por las implicaciones que ha tenido y seguirá teniendo en el proceso de globalización – las tecnologías de la información. Dichas tecnologías, han sido utilizadas en los grandes laboratorios que son las TNCs, marcando las pautas de las nuevas formas de competencia.

Luego entonces, el análisis en las ITs dará cuenta del grado de participación de las empresas de la electrónica de la IME de la región en las cadenas globales de producción, y la adquisición de estas ITs por parte de las empresas, significan un escalamiento ya que el carecer de ellas podría significar una barrera de entrada muy grande a un mercado global de por si competido.

Resumiendo los resultados del análisis se pueden dar algunas conclusiones preliminares que sirvan de base a futuras investigaciones, sin olvidar que dichos resultados se deben tomar con reservas debido al tamaño de la muestra (55 casos) y al momento del levantamiento de la encuesta (posterior a los eventos del 11 de Septiembre) lo cual influye en las percepciones y afecta los juicios de las personas encuestadas y entrevistadas.

Existe un reconocimiento sobre la importancia de estas tecnologías de la información por parte de las empresas de la electrónica en Tijuana. En la muestra tres de cada cuatro empresas cuentan con un sistema al menos del tipo ERP. El 74 % de estas empresas lo adquirió en los últimos 5 años. Esto habla de un escalamiento tecnológico de esta industria con respecto a esta tecnología.

Se encontró además que existe una relación entre el tamaño de la empresa y el poseer este tipo de sistemas. Entre más grande la empresa más probabilidad de que tenga un ERP. A pesar que la muestra de empresas no es representativa del origen de capital, únicamente en el segmento de empresas mexicanas las que no cuentan con ERP son mayoría.

A pesar de que el tiempo promedio de adquisición de un ERP en la empresa es muy corto (2.5 años) el 70 % de las empresas manifestaron haberse cumplido los objetivos para los cuales se introdujo el sistema como son por orden de importancia: Mejorar la comunicación interna, aumentar la relación con clientes, proveedores y casa matriz, disminución de costos por manejo de inventarios, disminución de la mano de obra y en menor medida aumentar ventas. Se infiere que todas las ventajas anteriores redundan en una disminución de costos y/o diferenciación del producto. Las respuestas anteriores están relacionadas directamente con las ITs en la encuesta.

Para corroborar los resultados anteriores se relaciono el uso del ERP con otras variables más generales que no están en la misma parte de la encuesta. A pesar de las respuestas anteriores el ERP no tuvo un impacto en la competitividad en los últimos tres años que de acuerdo con la definición de Meyer-Stamer es la capacidad de la empresa para sostener o aumentar la participación de mercado. Aquí puede existir un error de percepción y confundir disminución de la demanda con disminución de la participación de mercado.

Si bien se planteo en un principio que el escalamiento de este tipo de empresas iba a estar dado por la complementación de ventajas comparativas al exterior de la empresa con la generación de ventajas competitivas al interior de la empresa, esta relación no se da solo en una sola dirección debido a lo siguiente: El aspecto en el que se encontró una mayor relación es en poseer un ERP y en el incremento de la automatización. En los estudios de caso se encontró que el ERP facilita el incremento en la automatización. Entonces la relación podría quedar de la siguiente forma: el ERP facilita de manera directa un *Upgrading* o escalamiento en la automatización del proceso productivo el cual tiene como fin último la disminución de costos.

Se encontró además una fuerte relación entre poseer un ERP y un incremento en la tecnología del producto, una vez más se da primero el *Upgrading* en el producto y se infiere que este producto estará diferenciado en los mercados finales.

Para determinar de manera más directa el impacto del ERP en las ventajas competitivas a través de la disminución de costos se aplico la prueba de la Ji-cuadrada resultando independiente la relación entre tener ERP y la disminución de costos. Al aplicar la regresión logística la cual permite combinar una variable cualitativa que es la posesión de ERP con una variable continua que es el tiempo de operación en años se encontró una relación positiva entre ERP y disminución de costos. Esto supone de acuerdo a la teoría sistémica de Meyer-Stamer una nueva hipótesis: para que una IT como el ERP tenga un impacto en la disminución de costos, debe existir además, un aprendizaje organizativo en torno a dicho sistema. Otra posible hipótesis que se desprende de los resultados es el tiempo de amortización de esta tecnología que no ha alcanzado la recuperación de la inversión, siendo hasta el momento el saldo negativo.

Por medio de la regresión logística se relaciono la tecnología del producto con las variables anteriormente aludidas, la relación del ERP con la tecnología resulto positiva, pero la relación del

tiempo de operación con la misma resultado negativa, esto podría estar explicado de acuerdo a la teoría por medio de la siguiente hipótesis: por medio de la adquisición de un ERP se facilitó un cambio tecnológico en el producto pero una vez que se presentó este cambio, la configuración del producto no ha cambiado mucho (en los últimos tres años). Por otra parte, la adopción del tipo de ERP resulta estratégica porque podrían crearse camisetas de fuerza o efectos *lock-in* tal como ha sido documentado en algunas empresas donde la adopción de estos sistemas ha fracasado. De cualquier modo todavía es muy poco tiempo para sacar conclusiones que apunten en esta dirección. De acuerdo con nuevos estudios es muy diferente adaptar el ERP a la empresa que la empresa al ERP, ya que la primer forma resulta más costosa a la hora de hacer *upgradings* de sistemas.

De los estudios de caso se puede concluir que este tipo de tecnología representa una fuerte barrera de entrada a las empresas proveedoras, las decisiones se toman en su mayoría desde el corporativo, y el escalamiento en el uso de estas tecnologías ha facilitado el escalamiento en otras facetas de la empresa como en los productos y procesos. De manera resumida se puede decir que los impactos de las ITs incrementan las ventajas competitivas (Ver Fig. V. 1).

En lo que respecta al Internet si bien el 100 % de las empresas tienen acceso a esta tecnología, el aprovechamiento de la misma se da de forma diferenciada, siendo las empresas medianas y grandes las que mayor proporción de sus transacciones realizan vía internet. En lo que respecta a la posesión de un sitio o página Web para darse a conocer si bien es la minoría la que cuenta con ello, esta relación también está influida por el tamaño de empresa.

Al tratar de relacionar la importancia en el uso de internet para la obtención de información relacionada con la innovación, se encontró que esta tecnología no es relevante para las empresas más avanzadas que son aquellas que realizan actividades intensivas en conocimiento como diseño, Investigación y Desarrollo, prototipos y *Blueprints*. Como ya se dijo las plantas que están a este

nivel podrían sustituir el uso del internet por Intranet como el EDI para manejar información estratégica.

Con respecto al impacto del aprovechamiento del internet en la disminución de costos en el último año, se encontró por medio de la aplicación de la regresión logística una relación positiva con la utilización del internet como una de las principales fuentes de información para la innovación, y el porcentaje de compras realizadas a través del Internet.

Del análisis de las entrevistas se encontró que el internet resulta un medio de comunicación eficaz entre las plantas y su casa matriz, se encontró un caso (ADI systems) en el que más que generar ventajas competitivas a partir del Internet, esta tecnología le ayuda al aprovechamiento de ventajas comparativas en la localidad ya que su único vínculo aparente con la ciudad es la mano de obra barata semicalificada. Este caso resulta muy interesante ya que evidencia que una tecnología como lo es la de la información, no solo genera ventajas competitivas, sino que ayuda a una explotación mayor de las ventajas comparativas.

A pesar de que los resultados con respecto al uso del Internet no son muy claros, se puede decir que el Internet tiene un impacto positivo en el factor que ha resultado fundamental en la industria de la electrónica –el valor del tiempo. Tiempo para resolver problemas, para responder a las fluctuaciones de mercado, para reducir inventarios, para innovar. Y todo ello se vera reflejado en última instancia en competitividad a través de la reducción de costos y la diferenciación de productos.

Las relativamente nuevas tecnologías de la información están alterando substancialmente la economía y la sociedad contemporáneas. Tales adelantos son un elemento principal de la profunda reestructuración tecnológica, organizativa, social e institucional a la que asistimos desde la fase

recesiva anterior a la actual. Las ITs son importantes porque todas las formas de organización del trabajo, de gestión empresarial, de los procesos productivos y de regulación del desarrollo socioeconómico están sometidas a cambios radicales de enfoque y de contenido.

No se sugiere en ningún lugar o momento, que una planta tecnológicamente desarrollada (como es el caso de SAMSUNG data systems) sea el prototipo típico de la planta maquiladora a mediano plazo. Lo único que en este trabajo se proporciona, es una explicación económica basada en información y tendencias de carácter regional, nacional e internacional, de porque algunas de estas plantas (sobre todo en el sector de la electrónica) están automatizando sus procesos de ensamble que cuando fueron concebidas por el Programa de Industrialización Fronteriza (PIF) en 1965, jamás se pensó que sucediera. De ninguna manera los resultados son definitivos, puesto que para estimar la velocidad del recambio tecnológico en la IME, habría necesidad de incorporar mediciones de carácter más microeconómico que profundizaran en el estudio del comportamiento de la firma y las decisiones de inversión, lo cual supone otro objeto de investigación. En la corporación SAMSUNG las ITs están permitiendo un escalamiento en el que la empresa esta pasando de la producción de Hardware a la producción de Software, esta ultima actividad intensiva en conocimiento y con alto valor agregado como se pudo constatar con la presencia en la región de SAMSUNG Data System.

La construcción de juicios con base en información incompleta resulta ser una tarea riesgosa. Si bien ha resultado difícil adaptar el análisis de las ITs y su impacto en la generación de ventajas competitivas debido a los limitantes de tiempo, recursos e información; El acercamiento se ha realizado por medio de la utilización de indicadores que reciben los efectos de las ITs pero que indirectamente impactan a dichas ventajas como ha sido la automatización, la tecnología del producto, las transacciones vía internet. De igual manera la relación entre variables se hace de forma indirecta, pero es mejor tener un acercamiento a no hacer nada ante la falta de recursos e información por parte de las empresas.

Si bien se ha establecido cumpliendo con los objetivos y la hipótesis, que las ITs están distribuidas de manera desigual entre las empresas dependiendo del tamaño y el capital de origen, existen otros factores que pueden influir y que incluso podrían ser más importantes en esta determinación. Estos factores pueden ser la política de la casa Matriz, el tipo de productos que fabrica la empresa o la planta (activos, pasivos), entre otras cuestiones. Por otra parte, los grandes montos de inversión que se requieren para la adquisición de Softwares complejos ha incrementado las barreras de entrada a la competencia.

En términos de la hipótesis central de esta investigación se tiene como conclusión la siguiente:

Existen variables intermedias entre el escalamiento en la aplicación y el uso de las tecnologías de la información y la generación de Ventajas competitivas, estas variables pueden ser la automatización de la empresa, la tecnología del producto, la calidad, el número de actividades. Es decir, para que una empresa incremente su margen de utilidad por medio de una disminución de costos o un incremento de ingresos a través de la diferenciación del producto, debe experimentar escalamientos en sus recursos productivos y las ITs facilitan y potencian dicho escalamiento. Dicho de otra manera, un escalamiento en las ITs, procura un escalamiento en el resto de las actividades, lo que redunda en una disminución de costos y/o diferenciación de productos.

Si bien se le ha atribuido al cambio tecnológico la mayor parte del crecimiento económico de países y empresas debido a la generación de ventajas competitivas, una tecnología como las ITs incrementa el aprovechamiento de ventajas comparativas que no siempre es lo más idóneo para una región en función del valor agregado.

Por otra parte, en términos del desarrollo regional, resulta un aliciente saber que por lo menos una parte importante del sector industrial de la ciudad de Tijuana esta incorporada en los mercados

globales de producción donde la supervivencia de estas empresas depende del desarrollo de competitividad por medio de la adquisición de mejores tecnologías, la capacitación de la fuerza de trabajo al grado de ser considerado capital humano. Por ello, se considera que una buena aproximación para explicar la senda evolutiva de la región en el escalamiento industrial es a través de la adopción y aprovechamiento de las tecnologías de la información. El reconocimiento del avance de esta región está dado por la instalación de empresas que algunos años atrás era inimaginable como es la creación de la empresa SDS que surge de las ITs y para la administración de las mismas, esta empresa dio el salto a la economía del conocimiento o la información. Y su existencia en Tijuana habla del reconocimiento que la TNC más importante de Corea tiene sobre la región. La existencia de esta empresa nos ubica como región al inicio de la curva de la era de la información (ver grafica II. 1)

El problema que se presenta con las ITs, en términos del desarrollo regional, es que la posibilidad de que las empresas mexicanas se integren en la cadena del producto global se hace más pequeña a medida que las corporaciones que jalan dicha cadena quieren tener más control sobre sus proveedores a través de las ITs, que por los montos que requieren para su adopción y adaptación resultan inalcanzables para las empresas mexicanas.

RECOMENDACIONES.

La ventaja de la región es que se cuenta con una base industrial y una capacidad productiva instalada de donde partir, ello permite la planeación a mediano y largo plazo.

El gobierno en todas sus instancias, debe de buscar los mecanismos que favorezcan la instalación de aquellas empresas cuyos procesos productivos signifiquen un mayor valor agregado, para ello se debe ofrecer aparte de infraestructura e incentivos fiscales, una población con mayor educación, habilidades y capacitación, solo así se incrementara la capacidad de negociación de la región en términos de que ofrece y que recibe a cambio, todo ello cuidando la sustentabilidad de largo plazo.

La recomendación y la opción más viable es la preparación y la orientación de los habitantes de la región, haciendo las inversiones necesarias en tecnologías y educación.

APORTACIÓN.

La principal ambición de este trabajo ha sido justificar la importancia de las ITs en la reestructuración productiva de la región analizada desde el punto de vista de la teoría de las ventajas competitivas. Los resultados no tienen la intención de ser concluyentes ya que el impacto de las ITs necesita un periodo de maduración. Sin embargo, las técnicas estadísticas utilizadas permitirán realizar análisis comparativos transversales una vez que se tenga acceso a una mayor información. Las ITs han sido poco abordadas en términos prácticos, por lo que sus efectos positivos y negativos aun no pueden determinarse en su totalidad. De acuerdo a los hallazgos para que una empresa experimente un escalamiento en producto o proceso, es muy probable que primero experimente un escalamiento en las ITs, por lo que el análisis de las ITs permite adelantarnos a los sucesos más generales.

Se espera que un futuro cercano este análisis pueda afinar y generalizar extendiéndose a otras ciudades de la frontera norte en donde las dinámicas de la IME obedecen a inercias de industrialización similares. Por otra parte, los estudios futuros permitirán comprobar si las tendencias de la tecnología y la información en este tipo de IME se agudizan o disminuyen su importancia relativa con respecto a otros sectores. De cualquier forma las fuerzas competitivas desarrolladas en la región continuaran aplicándose a compañías e industrias que participen en los mercados globales de producción y donde el tiempo siga siendo un factor competitivo clave.

FUENTES PRIMARIA.

ENCUESTA: "APRENDIZAJE TECNOLÓGICO Y ESCALAMIENTO INDUSTRIAL EN PLANTAS MAQUILADORAS, COLEF, 2002. Proyecto CONACYT no. 36947-s "Aprendizaje Tecnológico y Escalamiento Industrial. Perspectivas para la formación de Capacidades de Innovación en las Maquiladoras en México", COLEF/FLACSO/UAM".

ENTREVISTAS SEMIESTRUCTURADAS a las siguientes empresas:

Nombre	Capital	Actividad
OASIS Corporation S.A. DE C.V.	Americana	Fabricación y Ensamble de sistemas de enfriamiento para porta garrafones
BEI Duncan ELECTRONICS DIVISIÓN	Americana	Fabricación de sensores electrónicos para asientos automovilísticos.
Kollmorgen	Americana	Fabricación de motores para equipo medico y militar.
ADI SYSTEM	Taiwanesa	Fabricación y ensamble de televisiones.
COMEX PLATEX	Coreana	Ensamble de gabinetes para televisiones.
SAMSUNG DATA SISTEM y SAMSUNG ELECTROMECHANICS	Coreana	Manejo informatico y asesoramiento sobre ITs. Receptores, bocinas y componentes para televisiones.

FUENTES SECUNDARIAS.

-Alonso, Jorge; Carrillo, Jorge; Contreras, Oscar. (2000) Trayectorias tecnológicas en empresas maquiladoras asiáticas y americanas en México. Naciones Unidas, Santiago de Chile.

-Barajas Escamilla, María del Rocío, (2000), "Global Production Networks in an Electronics Industry: The Case of the Tijuana-San Diego Binational Region", PhD Dissertation, University of California, Irvine.

-Bradley, Stephen; Hausman, Jerry & Nolan Richard. (1993) Globalization, Technology, and Competition. Harvard Business School Press. Boston, Massachusetts.

-Drucker, Peter. (1999) Leader to Leader. Jossey-Bass, New York, NY.

-Carrillo, Jorge; Casalet, Mónica y Lara, Arturo (2001) Proyecto. Aprendizaje tecnológico y escalamiento Industrial: perspectivas para la formación de capacidades de innovación en la maquiladora en México. El COLEF, FLACSO y UAMX.

-Carrillo, Jorge. (2001) "Inversión Extranjera y Eslabonamientos Locales: Experiencia y el rol de las políticas en el caso de las empresas de televisores en Tijuana, México", en Memorias de LASAK 2001 International Conference of Globalization and Foreign Investment: Mexican Maquiladora and Asean Investment, Seogang University and Korea Research Foundation.

-Carrillo, Jorge (2000) ¿Aglomeraciones locales o clusters globales?: Evolución empresarial e institucional en el norte de México. Fundación Friedrich Stiftung, México D.F.

- Freeman, Christopher (1982) *The economics of Industrial Innovation*. Pinter, London, England.

- Jovell, Albert (1995) *Análisis de Regresión Logística*. Centro de Investigaciones Sociológica. Colección cuadernos metodológicos, Num. 15. Madrid, España.

- Kraemer, *et al* (2000) *Refining and Extending the Business Model with Information Technology*: Dell Computer Corporation. University of California, Irvine.

- Koch, Christopher; Slater, Derek; Baatz, E. (2001) *The ABCs of ERP*. Erp Research Center. Html.

- Lall, Sanjaya (1993) *Desarrollo Económico*. Editorial Prentice Hall.

- Lara Rivero, Arturo (1998), *Aprendizaje tecnológico y mercado de trabajo en las maquiladoras japonesas*. editorial Miguel Ángel Porrúa, México.

- LeRoy Miller, Roger (1990) *Microeconomía*. McGraw Hill, México D. F.

- Lundvall, B-A (1997) *The globalising learning economy: Implications for innovation policy*; European commission, TSER central office.

- Malizia, Emir & Feser, Edward (1999), *Understanding Local Economic Development*. Center for Urban Policy Research. New Brunswick, New Jersey.

- Meyer-Stamer, Jorg; Altenburg, Tilman & Hillebrand, Wolfgang (1998) *Building Systemic Competitiveness*. Reports and working paper. German Development Institute. Berlin.

-Micheli, Jordy (2002) Digitofactura: flexibilidad, internet y trabajadores del conocimiento en Comercio Exterior Vol. 52 Núm. 6 México.

-Mungaray, Alejandro (1990) Crisis, automatización y maquiladoras. Universidad Autónoma de Baja California, Méxicali, Baja California, México.

-Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1995), The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation. Oxford Press University, Londres.

-Ohmae, Kenichi (1999). Strategy in a world without Borders en Hesselbein, Frances y M. Cohen, Paul. Leader to Leader. Drucker Foundation, San Francisco.

-Ontiveros, Emilio (2001) La economía en la red. Grupo Santillana de Ediciones S. A. Madrid, España.

-Pampel, Fred C. (2000) Logistic Regression: A primer. SAGE University Paper on Quantitative Applications in the Social Sciences. Thousand Oaks, California.

-Penrose, E. (1959), The Theory of the Growth of the Firm. Oxford University Press, New York, New York.

-Perez, Cesar. (2001) Técnicas Estadísticas con SPSS[®]. Pearson Educación, S.A. Prentice Hall, Madrid, España.

-Porter, Michael (1982). Estrategia Competitiva. CECSA. México, D. F.

- Porter, Michael (1985). *Competitive Advantage*. The Free Press. New York.

- Porter, Michael (1990). *La Ventaja Competitiva de las Naciones*. Vergara Editor S. A. Buenos Aires, Argentina.

- Porter, Michael (1996). What is Strategy? En Porter, M. (1998), *On competition*. Harvard Bussiness School Press.

- Porter, Michael (2000). *Ser competitivo: Nuevas aportaciones y conclusiones*, Ed. Deusto S.A. España.

- Proença, Adriano, *et al.*(2000) “Enterprise Resource Planning Systems from a Strategic Perspective: its evolving scope and related technical issues” en Fleury, Alfonso *et al* (2000) *Building Competencies for International Manufacturing*. FEENG. Sao Paulo, Brazil.

- Schumpeter, Joseph (1942) *Capitalism, Socialism and Democracy*. Edit. Aguilar, Madrid, España.

- Sklair, Leslie (2001), *The Transnational Capitalist Class*. Blackwell Publishers Ltd, Oxford, UK.

- Storper, Michael (1997), *The regional world: territorial development in a global economy*. Guilford, New York.

- Suarez-Villa, Luis, “Innovation, Entrepreneurship, and the Role of Small and Medium-sized Industries: A Long-term View” en Nijkamp et al (1988), *Small and Medium-size enterprises and Regional Development*. Routledge. London, Great Britain.

-Surmacz, Jon (2002) Save Time, Not Money. Darwin Magazine.

-Tamames, Ramón y Gallego Santiago, (1994). Diccionario de Economía y Finanzas. Alianza editorial, Madrid, España.

-Tapscott, Don; Ticoll, David & Lowy, Alex (2001) Capital digital. Grupo Santillana, Madrid, España.

-Thomas, Morgan D., "Innovation and Technology Strategy: Competitive New-technology Firms and Industries" en Nijkamp et al (1988), Small and Medium-size enterprises and Regional Development. Routledge. London, Great Britain.

-Yamane, Taro (1979), Estadística. Tercera Edición, Editorial Harla, México D. F.

-Yoguel, Gabriel; Borello, José; Milesi, Dario (2001), Las tecnologías de la información y la comunicación en la Argentina: Origen, difusión y prospectiva. Proyecto de investigación.

Direcciones electrónicas.

-www.SAP.com

-Info@TeamNafta.com

-Exportmaquila.html

-www.Mural.com/tecnología/articulo/191248/

-www.Darwinmag.com

-www.CIO.com

APENDICES

APÉNDICE I. Derivación de Ventajas competitivas basada en la Teoría de Michael Porter (1980, 1985, 1990, 1998).

Cuadro I. Derivación de ventajas competitivas.	
Conceptos	Clases
<ul style="list-style-type: none"> • Ventajas • Competitividad 	<ul style="list-style-type: none"> • Ventajas comparativas. • Ventajas competitivas
Clases	Categorías
<ul style="list-style-type: none"> • Ventajas Competitivas 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de costos. • Diferenciación de producto. • Alcance competitivo.
Categorías	Dimensiones
<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de Costos en: • Diferenciación de Productos: • Alcance competitivo por medio de: 	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades primarias. • Actividades de soporte. • Actividades primarias. • Actividades de soporte. • Alcance de segmentos. • Alcance vertical. • Alcance geográfico. • Alcance Industrial.
Dimensiones	Variables
<ul style="list-style-type: none"> • Actividades primarias: • Actividades de Soporte: 	<ul style="list-style-type: none"> • Logística al interior de la empresa. • Operaciones. • Logística al exterior de la empresa. • Mercadotecnia y ventas. • Servicio. • Infraestructura de la Empresa.

<ul style="list-style-type: none"> • Alcance de segmentos: • Alcance Vertical: • Alcance geográfico: • Alcance Industrial: 	<ul style="list-style-type: none"> • Administración de Recursos Humanos. • Desarrollo tecnológico. • Procuración, manejo. • Segmentación de mercados. • Grado de integración vertical. • Local • Regional • Nacional • Global • Rango de industrias relacionadas en las que la compañía compete.
Variables	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> • Logística al interior de la empresa. • Operaciones. • Logística al exterior de la empresa. • Mercadotecnia y ventas. • Servicio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Número de departamentos • Grado de integración departamental: alto, medio, bajo. • Tipo de operaciones: Simples a complejas; valor agregado bajo, medio o alto. • Diversificación de clientes y proveedores: Número de clientes. Número de proveedores. • Incremento porcentual de ventas. • Incremento de participación porcentual de mercado. • Servicio de entrega: "Just in Time" • Servicio al cliente posterior a la transacción: Si o no.

<ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura de la Empresa. • Administración de Recursos Humanos. • Desarrollo tecnológico. • Procuración, manejo. • Segmentación de mercados. • Grado de integración vertical. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento en la flexibilidad para una mejor capacidad de respuesta a la demanda. • Mejoramiento de efectividad y/o reducción de costos en: Administración General. Aspectos legales. Contabilidad. Organización. • Porcentaje de disminución de costos en: Manejo de recursos humanos Disminución de recursos humanos. • Upgrading de productos y procesos, Se han complejizado por medio de innovaciones o mejoras tecnológicas: Si o no. • Se lleva a cabo diseño de productos: Si o no. • Se lleva a cabo I y D: Si o no. • Se lleva a cabo la elaboración de prototipos y blueprints. • Disminución porcentual de costos en el manejo de inventarios. • Practican los proveedores el “Just in Time”: Si o no. • Practican la segmentación de mercados: Si o no y de que tipo. • Realizan todo o parte del proceso productivo.
---	---

<ul style="list-style-type: none">• Alcance Geográfico:• Rango de industrias relacionadas en las que la compañía compite.	<ul style="list-style-type: none">• Porcentaje de la producción que se destina al mercado: Local, Regional, Nacional y Global.• Participa en más de alguna industria: Si o no.
--	---

Fuente: Elaboración propia con base en la cadena del valor y las ventajas competitivas de Michael Porter (1998).

APÉNDICE II

Tipología y delimitación de ITs para la investigación.	
Concepto	Tipo
<ul style="list-style-type: none">• Tecnología.	<ul style="list-style-type: none">• Tecnologías de la Información.
<ul style="list-style-type: none">• Tecnologías de la Información.	<ul style="list-style-type: none">• Hardware.• Software.• Cableado (Internet)
<ul style="list-style-type: none">• Software:	<ul style="list-style-type: none">• Enterprise Resource Planning.• Supply Chain Management.

Elaboración propia.

APÉNDICE III. Preguntas de la Encuesta.

Preguntas que contienen a las variables e indicadores independientes o explicativos:

2.8 En su opinión, en los últimos tres años esta planta ha aumentado, disminuido o no ha cambiado en relación con:

2.8.11 Las Tecnologías de la Información.

3.11 En los últimos tres años esta planta ha incrementado la automatización de:

3.11.5 Los Sistemas de Información y control del proceso?

4.2.4 En los últimos tres años, con que frecuencia ha habido innovaciones tecnológicas en los sistemas de Información?

5.1 En los últimos tres años esta planta ha hecho inversiones importantes en recursos computacionales?

5.1.1 Las Inversiones fueron:

5.1.1.2 En Software (Programas de computación)?

5.1.1.3 En cableado (Líneas, telecomunicaciones, servidores, etc)?

5.3 Esta planta cuenta con ERP o algún software equivalente (CRM, SCM) para el manejo de la información directamente relacionada con la información?

5.5 Esta planta tiene conexión a Internet?

5.7 Que tanto utiliza el esta planta para los pedidos a proveedores de materiales, componentes o equipos?

5.7.2 E-mail

5.7.5 WEB

5.8 Aproximadamente, qué porcentaje de sus ventas provienen de ordenes recibidas vía Internet?

5.9 Aproximadamente, qué porcentaje de sus compras fueron hechas vía Internet?

5. 10 Está planta tiene un sitio o página WEB propio?

APÉNDICE III. CONTINUACIÓN

Preguntas que contienen a las variables e indicadores dependientes o explicados:

2.7 En el 2001 aumentó, se redujo o no cambió el costo de producción de esta planta?

2.8 En su opinión, en los últimos tres años esta planta ha aumentado, disminuido o no ha cambiado en relación con:

2.8.1 La participación de mercado

2.8.2 El número de actividades y departamentos.

2.8.3 El número de clientes.

2.8.5 El volumen de producción y/o número de productos.

2.8.6 La complejidad productiva.

2.8.8 El nivel de calidad.

2.8.9 La tecnología de producto.

5.3.3 Respecto a las metas que se tenían con este sistema (Ver 5.3) para esta planta, mencione si, se cumplieron, no se cumplieron o se cumplieron parcialmente, las siguientes afirmaciones:

5.3.3.1 Mejoró la comunicación interna.

5.3.3.2 Aumentaron las ventas.

5.3.3.3 Disminuyeron costos por inventarios.

5.3.3.4 Aumentó la relación con los clientes y/o la casa matriz.

5.3.3.5 Disminuyeron los costos de mano de obra.

5.3.3.6 Aumentó la relación con proveedores.

APÉNDICE IV. Empresas a las que se les aplico la Encuesta directamente.

Nombre	Capital	Actividad
OASIS Corporation S.A. DE C.V.	Americana	Fabricación y Ensamble de sistemas de enfriamiento para porta garrafrones
BEI Duncan ELECTRONICS DIVISIÓN	Americana	Fabricación de sensores electrónicos para asientos automovilísticos.
Kollmorgen	Americana	Fabricación de motores para equipo medico y militar.
ADI SYSTEM	Taiwanesa	Fabricación y ensamble de televisiones.
COMEX PLATEX	Coreana	Ensamble de gabinetes para televisiones.