

ESTRUCTURA ECONÓMICA Y REDES PRODUCTIVAS DE LA PYMES DE LA INDUSTRIA DE MAQUINADOS EN CIUDAD JUÁREZ (2005-2006)¹

Lourdes Ampudia Rueda²

Introducción

La globalización entendida como la integración funcional de las actividades económicas mundiales, ha transformado la geografía económica mundial en una de tipo multipolar y regional cuyos cambios en la estructura colocan a los países en desarrollo en un plano de mayores requerimientos y esfuerzos de integración económica.

Esto, debido en parte al creciente *desarrollo tecnológico derivado de la innovación, la creciente actividad en I&D y la presencia de las nuevas tecnologías de información y comunicación (NTIC) que permite reducir el tiempo de diseñar y producir, haciendo posible nuevas y rápidas demandas reales o inducidas. En el mismo tenor se observa una tendencia hacia la uniformidad en la formulación y aplicación de políticas, -debido a que cada país busca ganar mercados con recursos limitados- que se caracteriza por fomentar la competitividad internacional, atraer la inversión extranjera directa, y en general, por promover la capacidad empresarial, buscando privilegiar las señales del mercado.*

Bajo este contexto las PyMES son vitales para *la competitividad* de un país, ya que representan una proporción significativa del empleo y del PIB además de favorecer el desarrollo económico, tanto en países en desarrollo (PED) como en los desarrollados (PD). (Haar et al., 2003).

En algunos PED estas empresas hacen contribuciones vitales a la innovación como fuente de nuevas ideas y tecnologías, como eslabones en cadenas de suministros y como fuentes de conocimiento, productos y servicios especializados para grandes empresas.

El principal problema que nos lleva a estudiar a las PyMES es que son de naturaleza frágil debido a la inexistencia de economías de escala y alcance que les permitan desarrollar ventajas competitivas y que impacten positivamente en el desarrollo local. Esto implica importantes cambios en las capacidades productivas de la gran mayoría de los productores y trabajadores de los países menos avanzados.

Las PyMES además adolecen de *capacitación técnica para actualizar sus capacidades tecnológicas, certificación de la calidad y desarrollo de capacidades empresariales*. Dutrénit et al (2003). Altemburg y Meyer Stamer (1999) observan la brecha formada entre estos agrupamientos latinoamericanos respecto a los de países desarrollados. Suponiendo que hay una escala mínima a partir de la cual la supervivencia de la empresa la facilitan las economías de escala, la diferencia de productos, el capital de riesgo entre otros factores,. Podemos asumir que si la empresa compite en la diferenciación de productos, requiere desarrollar ventajas distintas a costes tales como el desarrollo de conocimiento especializado

¹ El presente trabajo forma parte de los avances de investigación del Proyecto: "Pymes: Redes de conocimiento, actividades innovativas y desarrollo local" para el estudio del sector de los maquinados en Ciudad Juárez. Financiado por el CONACYT.

² Mtra. en Economía Regional por el Centro de Investigaciones Sociales y Económicas (CISE) de la Universidad Autónoma de Coahuila, Profesora Investigadora del Instituto de Ciencias Sociales y Administración de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

mediante investigación y desarrollo, mano de obra especializada, mercadeo estratégico y otros medios que las PyMES revelan tener dificultades para poder afrontar.

En México las PYMES presentan una problemática específica que no les permite articularse con empresas de clase mundial -nacionales o transnacionales-, ni beneficiarse de los vínculos establecidos; asimismo, encuentran dificultades para aprovechar eficientemente la infraestructura existente dentro de una localidad. Las PyMES de maquinados industriales localizadas en Ciudad Juárez no son la excepción; a pesar de que esta localidad cuenta con un tejido institucional interesante, debido a la presencia de instituciones educativas y organizaciones públicas o privadas, centros de investigación y organismos gubernamentales; estas empresas revelan un bajo nivel de vínculos con agentes locales y un débil aprovechamiento del beneficio derivado del conocimiento generado por esas organizaciones.

En general, estas PyMES crean vínculos de proveeduría de corto plazo dentro de la cadena de suministro de firmas grandes (principalmente maquiladoras), tanto de capital nacional como extranjero. Resulta de particular importancia estudiar el proceso de generación de los vínculos entre PyMES y clientes, ya que a partir de ello, puede identificarse la existencia de las derramas de conocimiento que fortalezcan sus capacidades. No obstante, para que las PyMES puedan beneficiarse de estas derramas deben contar con suficientes capacidades de absorción de conocimiento externo. Las capacidades de absorción son reflejo de la base de conocimiento de las empresas y de sus capacidades tecnológicas.

El sistema local de innovación juega un papel importante en el proceso generación del vínculo PYMES-empresas grandes (EG), toda vez que cada agente desempeñe sus funciones y el sistema en su conjunto despliegue los recursos necesarios que fortalezcan el desarrollo de las PyMES.

El análisis de las PyMES de maquinados industriales en Ciudad Juárez resulta relevante ya que se trata de un sector estrechamente articulado con otras industrias que dan soporte al desarrollo industrial local. La industria metalmecánica en la que se clasifican las PYMES de maquinados está encadenada a la industria automotriz, eléctricos y electrónicos. En este estudio se identificaron a 185 PyMES de maquinados industriales, que ocupan a 2024 trabajadores, cuentan con 101³ ingenieros y generan un mercado aproximado de \$ 173 millones de dólares anuales.

El Sistema Local de Innovación en Ciudad Juárez es embrionario, presenta potencialidades en términos de la oferta de conocimiento, en tanto que los vínculos existentes entre los agentes son endeble, la magnitud del flujo de conocimiento es débil y un bajo impacto de los flujos sobre el fortalecimiento de las PyMES de la localidad.

La investigación se orienta hacia la caracterización de las modalidades que puede afiliar un Sistema de Innovación territorial, la cimentación y desarrollo de las posibles redes internas entre los agentes sociales, bajo la perspectiva de las relaciones de cooperación y las capacidades para la apropiación de ventajas competitivas, a través de los procesos de aprendizajes y acumulación de capacidades tecnológicos; los cuales contribuyen en el desarrollo económico regional-local. En este trabajo abordamos en primera instancia los Sistemas de Innovación referencia teórica obligada para el posterior análisis, en el segundo segmento se presenta la metodología utilizada, en el tercero las características del sector de maquinados en Ciudad Juárez a partir de los resultados empíricos encontrados, para finalizar con algunas conclusiones preliminares.

³ Este dato solo considera las 104 empresas entrevistadas.

1. De los Sistemas locales de innovación.

Los estudios sobre los Sistemas de Innovación han cobrado relevancia en los países en desarrollo en los últimos años, el análisis permite comprender mejor los procesos de innovación de las firmas, la base surge de los procesos de formación, transmisión y utilización del conocimiento. Una corriente teórico-conceptual importante surge del análisis de los procesos de aprendizaje y la gestión y cambio tecnológicos. Diversas definiciones sobre los sistemas de innovación permiten asentar que consisten en la interacción entre la estructura productiva y la institucional, bajo un concierto específico de condiciones territoriales.

Un recuento de la concepción de los Sistemas de Innovación (SI) elaborado por Dutrénit et. Al. (2006) mencionan. Los antecedentes surgen al finalizar la década de los 80's con Freeman (1987) y más tarde acuñados por (Lundvall, 1992; Nelson, 1993; Edquist, 2001). En sus inicios el enfoque fue hacia los Sistemas Nacionales de Innovación, más tarde se orientaron a conceptos derivados como Sistemas Sectoriales de Innovación (Breschi y Malerba, 1997), Sistemas Tecnológicos de Innovación (Carlsson y Jacobsson, 1997), Sistemas Locales y Sistemas Regionales de Innovación (Cooke, 1996, Rickne, 2001). Autores como Edquist, 1997; Edquist, 2001; Lundvall, 2001 y Rickne, 2001 complementan la conceptualización. En el contexto de lo territorial, Edquist (1997; 2000) observa los niveles regionales y/o locales así como el aspecto sectorial de los SI.

En Dutrénit et. Al. (2006) se plantea que...“Los SI pueden ser definidos como un conjunto de organizaciones e instituciones que contribuyen para el desarrollo, difusión y uso de conocimientos.” Este concepto se sustenta en la ideología de que el desempeño de innovación de una economía depende de la forma en que las empresas administran el uso de experiencias y conocimiento generado por otras empresas, organizaciones de investigación, agencias de gobierno; así como la manera que desarrolla sus relaciones endógenas (empresa-empresa) y exógenas; (empresa-instituciones y/o gobierno) en la producción y distribución del conocimiento.

Es decir más allá de la importancia que cobra la capacidad individual de la firma ya sea en competencias y actitudes de empresarios y trabajadores. Niosi, (2003) adiciona algunas características de los SI como adaptativos al contexto donde se ubican, complejos por la interacción y establecimiento de vínculos entre diferentes agentes y evolutivos por los flujos de conocimiento que dan lugar a innovaciones.

La interacción y los flujos de información y conocimiento entre los agentes son considerados elementos fundamentales en los SI, Casas, (2001) dada su complejidad, exige la participación del conjunto para lograr el desarrollo de innovaciones. La interacción ha sido referida también como el tejido de redes (Casas 2001), pero su delimitación es compleja Carlsson y Stankiewicz (1991), debido a que cada agente busca diferente objetivo y asumen perspectivas distintas.⁴

En este trabajo se observa tanto la dimensión regional-local como la sectorial. Por un lado en el Sistema Regional de Innovación⁵ SRI se muestra el contexto geográfico donde ocurren

⁴ El conocimiento debe ser transferido tanto a nivel intra-firma, como a nivel inter-firma a través del establecimiento de redes. La ineficiencia en la transferencia de conocimiento, afecta la creación de nuevo conocimiento, el proceso de aprendizaje y el proceso de innovación. La habilidad de los trabajadores y de las firmas para producir y compartir conocimiento tácito dependen de la proximidad espacial o afinidades culturales, esto es, compartiendo normas, convicciones, valores, expectativas y rutinas que nacen de la experiencia común moldeada por las instituciones, lo que hacen de la creación de conocimiento un proceso localizado (Lastres, 2003; Carlsson y Stankiewicz, 2001).

⁵ El SRI se ha definido dado el rol que juega la cercanía y delimitación geográfica, misma que puede incluir varios estados, distritos de diferentes estados, o bien regiones de diferentes países. Las regiones específicas son caracterizadas por aspectos históricos, sociales, culturales y productivos, están basados en la regulación

las interacciones intersectoriales y/ o de clusters que sustentan a la innovación. Y por otro, el Sistema Sectorial de Innovación SSI analiza las interacciones que dan soporte a la innovación dentro del sector y/o cluster.

El SRI abarca el trato entre proveedores y usuarios de conocimiento para su uso práctico y observa la existencia y/o formación de economías de aglomeración externas de localización⁶, dado que el SRI provee una gama de funciones a las empresas y las ayuda a prosperar (Rickne, 2001).

A partir de las aportaciones de Edquist (1997), Evangelista, *et al* (2002) y Cooke, *et al* (1997) el SRI se puede definir como la existencia de una red localizada donde los agentes socio-económicos de tipo público y/o privado realizan funciones clave (actividades e interacciones) que permiten generar, importar, modificar y difundir nuevas tecnologías, donde las cadenas de suministros proveedores-clientes y la formación de clusters toman relevancia, sin dejar de observar la importancia que tienen también los agentes externos a la localidad-región como proveedores de maquinaria, equipo y materias primas. Es posible que estos agentes no compartan la misma cultura y relaciones presentes en la región, pero si que puedan compartir las mismas normas que sus clientes.

Factores y funciones del SRI.

En un SRI están presentes a) *factores* que inciden en el entorno regional para la innovación como agentes, recursos y redes b) *funciones* que los agentes clave desempeñan en el mismo espacio geográfico (Edquist, 1997; Rickne, 2001).

Los factores: Los agentes de un SRI son las instituciones de educación superior IES, laboratorios de investigación básica y avanzada, agencias de transferencia; organizaciones de gobierno, de entrenamiento, de venture capital, bancarias y empresas (Edquist, 1997; Lundval, 2001; Rickne, 2001; Niosi, 2003). Los recursos son aquellos que poseen los agentes para desempeñar sus funciones y están relacionados con el capital humano, tecnología, materiales y equipo, administración, guía, acceso y conocimiento del mercado, redes, dinero (Rickne, 2001). Las redes entre los agentes de un SRI están influidas por el entorno regional en lo económico, lo político, lo social y el aspecto cultural, de manera que existen entornos y relaciones favorables o desfavorables en las regiones. Ver cuadro 1.

Las funciones de estos agentes implican desarrollar capital humano, crear y difundir oportunidades tecnológicas, I&D, crear y difundir productos, distribuir y absorber el nuevo conocimiento, guiar las investigaciones, incubar nuevas empresas, proveer recursos, facilitar la creación de economías externas, facilitar la formación de mercados, administrar, facilitar la regulación, legitimizar la tecnología y la empresa, crear mercado, difundir el conocimiento del mercado, dirigir la tecnología, incrementar el desarrollo de redes, facilitar el financiamiento, crear mercado de trabajo (Edquist, 2001; Rickne, 2001 citados en Dutrénit et al. 2006).

Los SRI presenta problemas debido a:

* *Delgadez organizacional:* Falta de actores regionales relevantes

* *Sistema Regional Fragmentado:* Falta de colaboración para la innovación entre los agentes de la región

* Deficiente conocimiento: Falta de conocimiento tanto tácito como codificado.

condicionada por confianza, intercambio e interacción cooperativa (Cooke, *et al*, 1997). En este sentido, la delimitación geográfica es importante para analizar a los agentes contenidos en una región específica.

⁶ Es decir se benefician de la cercanía geográfica que existe entre las empresas del sector o cluster, mediante la existencia de economías de escala interna, mediante el aumento de la producción y/o la reducción de costos.

* Sistema Regional de Innovación Cerrado: Existencia de redes muy rígidas con estructuras institucionales incapaces de monitorear, evaluar y absorber la innovación producida en otras partes. Evangelista, *et al* (2002) y Asheim e Isaksen (2003)

De acuerdo con Rickne, (2001) un SRI puede calificarse de alto desempeño si provee un conjunto de funciones para las firmas de una región y las ayuda a prosperar; enfatiza en qué medida los agentes desempeñan las funciones precisas para alcanzar la evolución de las acciones locales-regionales hacia un Sistema Regional de Innovación.

Un enfoque que acota el estudio territorial se observa en las aportaciones de Cassiolato y Lastres (2003) quienes han abordado el tema desde los Arreglos Productivos Locales (APL) y los Sistemas Locales de Innovación (SLI). La diferencia entre ambos conceptos radica fundamentalmente en el nivel de evolución de las redes y vínculos desarrollados entre los agentes locales y se construye una economía de aglomeración externa de localización. Ampudia (2005)

Arreglos Productivos Locales	Sistemas Productivos Locales.
<i>Son aglomeraciones territoriales de agentes económicos, políticos y sociales –con foco en un conjunto específico de actividades económicas– que presentan vínculos incipientes. Generalmente involucran la participación e interacción de empresas. Incluyen también diversas instituciones públicas y privadas para la formación y capacitación de recursos humanos, investigación, desarrollo de ingeniería, política, promoción y financiamiento</i>	<i>Son aquellos arreglos productivos en los que la interdependencia, articulación y vínculos concientes resultan en interacción, cooperación y aprendizaje con potencial de generar o incrementar la capacidad innovativa endógena de competitividad y desarrollo local".</i>

Derramas de conocimiento de empresas grandes

Como ya se mencionó los SRI dependen del desempeño y grado de interrelación de las firmas y de la difusión, generación y adaptación del conocimiento. La presencia de economías de aglomeración producen externalidades y derramas de conocimiento derivadas de la formación de un segmento de oferta laboral capacitada (especializada), la propagación del cómo hacer (know-how) tecnológico, del desarrollo de factores de atracción entre proveedores-clientes y de contactos informales. (Albaladejo, 2001; Dahl y Pedersen, 2004; Asheim e Isaksen, 2003; Guerrieri y Pietrobelli, 2000; Pietrobelli, 1998; Cassiolato y Lastres, 2003).

Las derramas de conocimiento han sido definidas como aquellos desbordamientos producido *cuando las firmas locales se benefician del conocimiento superior en cuanto a tecnologías de producto, proceso o mercado de ETN, sin incurrir en un costo mayor al de la ganancia del desarrollo"* (Blömstron y Kokko, 2003). Los principales mecanismos de las derramas de conocimientos de empresas tecnológicamente más avanzadas hacia empresas menos desarrolladas son la existencia de la oferta laboral capacitada, su movilidad local (rotación) y la difusión de *know-how* tecnológico. Otros mecanismos refieren la transferencia tecnológica directa de las empresas con mayores capacidades y a las actividades de entrenamiento y demostración-imitación.

Como ya se mencionó, el aprendizaje interactivo se basa en el establecimiento de redes de conocimiento con otros agentes que conforman el sistema local de innovación, las relaciones externas son muy importantes para el proceso de innovación de las firmas. De esta manera las PyMES, aunque no cuenten con fuertes actividades internas de I&D pueden ser innovadoras. Sin embargo, la evidencia empírica sugiere que algunas PyMES que pertenecen a sectores tradicionales son menos innovadoras que las empresas grandes, y que este tipo de PyMES tiende a establecer menos redes con los agentes locales. Si tienen algún tipo de relación externa, generalmente es dentro de la cadena de suministro (Kaufmann y Tödting, 2003; Mytelka y Farinelli, 2000). Sin embargo, es complicado para ellas establecer vínculos con empresas de mayor tamaño. Kaufmann y Tödting (2003) y

Mytelka y Farinelli (2000), mencionan que las principales debilidades de las PyMES que contribuyen a la dificultad de establecimiento de vínculos con EG son los siguientes:

Cuadro 1 : Obstáculos de las PyMES para establecer vínculos externos

-Elementos de capacidad interna de las PyMES	Elementos externos a las PyMES
<ul style="list-style-type: none"> - Bajas capacidades, falta de empleados capacitados, falta de tiempo. - Pocas relaciones de innovación con los agentes regionales, PyMES adversas al riesgo y a establecer redes con los agentes y al soporte de finanzas. - El nivel tecnológico de la firma es decisivo en sus deseos o habilidades de cooperar. - Tipos de tecnología de la que dependen, con poca e insuficiente capacidad para innovar. 	<ul style="list-style-type: none"> - Altos costos de transacción, los bancos no desean prestar a PyMES. - Las asociaciones industriales pueden ser importantes para la competitividad de las PyMES, pero la vinculación con éstas es débil. - Rol dominante de los clientes.

Fuente: Dutrénit et al. 2006 a partir de Kaufmann y Tödting (2003) y Mytelka y Farinelli (2000); Markusen (1996).

Si en su mayoría los vínculos de las PyMES locales ocurren en la cadena de suministro, implica que sus clientes -en especial si son EG-, sean importantes agentes potenciales para el desarrollo de las PYMES. Esto, dadas las capacidades que han desarrollado y acumulado a lo largo del tiempo ya que aumentan la probabilidad de que existan derramas de conocimiento hacia las PyMES que a su vez les permitan incrementar su productividad y competitividad.

El enfoque de sistemas locales de innovación enfatiza la importancia del establecimiento de redes y difusión y absorción del conocimiento entre las empresas, sin embargo, es necesario identificar los mecanismos de derramas de conocimiento entre las empresas, y los elementos que permiten la absorción de este conocimiento, relacionado con las características específicas de cada empresa. El análisis de los impactos de la inversión extranjera directa en empresas de países albergues, muestra la existencia de derramas de conocimiento de empresas tecnológicamente más avanzadas hacia empresas menos desarrolladas.⁷

De estas investigaciones surgen contribuciones de identificación de mecanismos de las derramas de ETN hacia empresas locales. ⁸ Los autores mencionan que las derramas pueden ser difundidas a través de transacciones de mercado, por mecanismos formales, como vínculos de proveeduría; y por mecanismos informales como reuniones informales en asociaciones, ferias y seminarios donde se puede difundir el conocimiento (Blomström y Kokko, 2003). En ambos casos de derramas, la actitud de la EG puede ser activa o pasiva.

Los canales a través de los cuales las firmas locales pueden incrementar su productividad a través de las derramas son los efectos de demostración-imitación, los efectos de entrenamiento, la transferencia de habilidades por movilidad laboral, los efectos competencia, los efectos de vínculos extranjeros, obteniendo una mayor propensión a la exportación y a la transferencia tecnológica directa. (Blomström y Kokko, 2003; Girma y Greenaway, 2000; Kinoshita, 2000; Chudnovsky, *et al*, 2003; Görg y Greenaway, 2001, Aitken y Harrison, 2003; Chung, *et al*, 2002; Vera-Cruz y Dutrénit, 2005):

Capacidades de absorción de las PyMES

⁷ Blomström y Sjöholm 1998; Glass y Saggi, 1998; Sjöholm, 1999a; UNACTD, 2000; Chung, 2001; Wilbur, Mitchell y Yeung, 2002; Girma, 2002; Alcácer y Chung, 2003; Blomström y Kokko, 2003; Chudnovsky, 2003).

⁸ (Blömstron y Kokko, 200; Girma y Greenaway, 2000; Kinoshita, 2000; Chudnovsky, *et al*, 2003; Görg y Greenaway, 2001, Aitken y Harrison, 2003; Chung, *et al*, 2002).

Algunos trabajos sobre derramas basados en IED y la aglomeración afirman que a mayores derramas en ETN implica mayores capacidades de absorción por parte de las firmas locales (Blomström y Kokko, 2003; Girma y Görg, 2002). La especificidad de las empresas es también un factor que incide en la competitividad de un cluster. (Giuliani, 2003 y 2005; Albaladejo, 2001). Citados en Dutrénit et al. (2006). Mientras mayores son las capacidades de absorción de las empresas locales, las derramas se difunden y absorben más rápidamente (Marin y Bell, 2003; Girma, 2002; Dutrénit y Martínez, 2004).

El concepto de capacidad de absorción refiere las habilidades de una empresa para valorar la información nueva y externa, asimilarla y aplicarla con fines comerciales, lo cual es crítico para sus capacidades innovativas, ello implica la existencia de redes y articulación con los agentes que pueden difundir el conocimiento y las características específicas de las empresas que absorben este conocimiento. Cohen y Levinthal (1990)

Las capacidades de absorción son función de las capacidades tecnológicas y de las capacidades organizacionales de las empresas. Las primeras refieren la habilidad de hacer uso efectivo del conocimiento tecnológico para assimilar, usar, adaptar o cambiar las tecnologías existentes, crear nuevas tecnologías y nuevos productos y procesos en respuesta a un ambiente económico cambiante (Kim, 1997). En tanto que las capacidades organizacionales es un factor que influye en la prioridad dada a la innovación de negocios, e inciden en el incremento de las capacidades de absorción de las PyMES.

El esfuerzo interno de creación y la base de conocimiento de las empresas -conformada esta última por su capital humano formado por sus habilidades, entrenamiento y/o experiencia- constituyen dos factores indispensables en la existencia de las capacidades de absorción. Giuliani (2005); (Cohen y Levinthal, 1990).

Al mismo tiempo, la heterogeneidad de las firmas representan diferencias en la base de conocimientos, la construcción de redes, y capacidades de absorción, debido a ello las derramas de conocimiento no pueden ser difundirse de manera homogénea, de tal forma se infiere que el conocimiento es transferido, absorbido y creado por las firmas en función de su base de conocimiento (Dosi, 1997; Dosi, 1988) (Giuliani, 2005) (Nooteboom, 1999) y de sus capacidades de absorción (Cohen y Levinthal, 1990).

Analizar las capacidades de absorción a nivel empresa es sustantivo, ya que las firmas reflejan sus capacidades tecnológicas y al ser éstas específicas a la firma, constituyen el factor fundamental para entender por qué son diferentes, cómo cambian a través del tiempo y de qué manera son o no capaces de permanecer competitivas aprovechando el conocimiento existente. El incremento de las capacidades de absorción permite un mayor beneficio de derramas. La capacidad de absorción a nivel organizacional requiere mecanismos de comunicación efectiva entre los miembros de la firma y fuentes de conocimiento dentro y fuera de la firma (Cohen y Levinthal, 1990).

De acuerdo con Cohen y Levinthal (1990) la capacidad de absorción puede ser generada y fortalecida de diferentes formas: i) como un subproducto de la I&D; ii) generada como un subproducto de las operaciones de manufactura de la firma; iii) inversión directa cuando las empresas envían a su personal para entrenamiento técnico avanzado. Para Cohen y Levinthal (1989; 1990), la generación más importante de capacidades de absorción es la derivada de actividades de I&D, sin embargo, para las empresas ubicadas en países en desarrollo y/o en determinados sectores, ésta no puede ser la fuente principal de generación de capacidades de absorción, en este caso las operaciones de manufactura de la firma y la capacitación del personal clave juegan un papel crucial en la generación de capacidades de absorción.

A partir de las referencias teóricas presentadas se analizan en este trabajo las capacidades de absorción, un conjunto de derramas de conocimiento de las empresas grandes (EG) de la

localidad a través del establecimiento de vínculos con las PyMES, se discute el rol que juegan los otros agentes del sistema local de innovación y las características de los vínculos establecidos con las PyMES del sector de maquinados industriales en Ciudad Juárez. Los conceptos para el análisis de la evidencia empírica son: capacidades de absorción, derramas de conocimiento y sistema local de innovación.

La *capacidad de absorción* -vista como la habilidad de una firma para valorar, asimilar y usar información nueva y externa con fines comerciales- es función de las capacidades tecnológicas y organizacionales de la firma. Las capacidades tecnológicas refieren la habilidad de hacer uso efectivo del conocimiento tecnológico para asimilar, usar, adaptar o cambiar las tecnologías existentes. Crear tecnologías nuevas y desarrollar nuevos productos y procesos en respuesta a un ambiente económico cambiante. Las capacidades organizacionales es un factor que puede influir en la prioridad dada a la innovación de negocios y permiten incrementar las capacidades de absorción de las PyMES.

Las *derramas de conocimiento* ocurren cuando las firmas locales se benefician del conocimiento superior en cuanto a tecnologías de producto, proceso o mercado de ETN, sin incurrir en un costo mayor al de la ganancia del desarrollo

Los sistemas de innovación son definidos por el cúmulo de organizaciones e instituciones que contribuyen al desarrollo, difusión y uso de conocimientos. En una economía las empresas están en el centro del desempeño innovador; observando que este desempeño depende de la habilidad de la empresa para utilizar la experiencia y conocimiento de otras empresas y de la interacción que generen con el resto de los agentes ubicados en el entorno.

2. Metodología

El desarrollo metodológico se basa en encuestas dado que nos permite identificar y analizar los fenómenos más recurrentes en las PYMES y obtener indicadores de capacidades de absorción, derramas y vínculos establecidos entre las PyMES y otros agentes de la localidad; así como conocer la estructura y composición de los talleres de maquinados industriales. El cuestionario se basó en el instrumento aplicado a las empresas de maquinados industriales de Ciudad Juárez en 2002, siendo modificado y actualizado a partir de la experiencia previa y de otros instrumentos aplicados para el análisis de otros espacios locales de producción o innovación en América Latina. Ver Anexo 1.

La encuesta piloto se realizó a 8 empresas de maquinados industriales, para la verificación de congruencia en los cambios aplicados al instrumento respecto a las observaciones de los "encuestados piloto", de manera que las adecuaciones al cuestionario garantizaran los mejores resultados en el levantamiento de la encuesta.

La definición de la muestra partió de la identificación a manera de censo de las empresas registradas en el Directorio de la Industria metal mecánica DIMM⁹, con el objeto de encuestar a todos los talleres de maquinados industriales de la localidad. Debido a que no todas las empresas se encontraban en el directorio, se utilizó el método de bola de nieve con el objeto de identificar otras empresas del mismo sector. Al término de la aplicación de la encuesta se identificaron 185 PyMES de maquinados industriales¹⁰. Fue posible aplicar el cuestionario completo a 104 PyMES, lo cual representa el 56% del total de las PyMES del sector.

⁹ El Directorio de la Industria Metal Mecánica es publicado por el despacho Asesoría Económica y Marketing de Ciudad Juárez, Chih. proporcionado por la Lic. Erika Don Juan.

¹⁰ De acuerdo con información vertida en entrevista con Lic. Salvador Calderón Director de CANACINTRA-Juárez., se han identificado alrededor de 206 empresas dedicadas a los maquinados, y cerca de 200 pequeños talleres informales que ofrecen servicios de maquinado y mantenimiento a las PYMES del sector; la principal característica de estos talleres es que se encuentran instalados en cocheras o talleres mecánicos y cuentan con incipientes maquinas-herramientas.

Adicionalmente, se obtuvieron los datos generales de las otras 69 empresas (número de empleados, año de inicio de operaciones) este conjunto no accedió a contestar, en tanto que 12 empresas registradas en el directorio dejaron de operar. La información que ofrecieron las 104 empresas es completa y representativa por lo que refleja las características del sector. Los datos fueron procesados en paquete estadístico SPSS. Ver cuadro 1.

3. Características del sector de maquilados en Ciudad Juárez

a) Infraestructura en Ciudad Juárez.

El sistema local de innovación de Ciudad Juárez despliega su dinamismo a partir de la fuerte presencia de la actividad económica de las industrias electrónica, eléctrica, automotriz y auto partes entre otros. Puede considerarse como agentes sustantivos locales a las grandes empresas (principalmente transnacionales bajo el esquema de maquiladoras de exportación); a las PyMES; a las instituciones de educación superior; los centros de capacitación; las dependencias de gobierno, e instituciones financieras. Y más recientemente a la presencia de centros de investigación y desarrollo públicos y privados.

Entre las *principales características de la localidad*, encontramos que Ciudad Juárez goza de una ubicación estratégica en el centro norte del país, está localizada en frontera con los estados de Texas y Nuevo México, USA, lo que representa una ventaja para el desarrollo de las relaciones comerciales y la existencia de mercados binacionales; es considerada zona desértica y representa la localidad más grande del estado de Chihuahua. Alcanza un desarrollo urbano que se extiende hasta el Valle de Juárez, con una extensión de mancha urbana¹¹ de 250.6 kms², alberga una población de 1,313,338 habitantes, lo que constituye el 40.5% de la población del estado de Chihuahua.¹² En esta localidad se desarrollan actividades económicas principalmente en industrias relacionadas con los productos metálicos, auto-partes, eléctrica-electrónica; y en comercio y servicios; para el 2004, Ciudad Juárez aportaba al estado el 38% de los establecimientos que registra la actividad económica en Chihuahua; el 51% del personal ocupado (358,938 personas); el 46% de la producción bruta total (95 mil millones de pesos); el 49% en el valor agregado censal bruto (más de 57 mil millones de pesos) y generaba el 53% de la remuneraciones totales.¹³

El sector manufacturero de Ciudad Juárez revela su importancia al generar el 57.1% del empleo formal, el 73% de las remuneraciones totales, el 65% de la producción bruta total y cerca del 68% del valor agregado censal bruto. La estructura de sus unidades económicas es de tamaño pequeño, toda vez que concentra el 8% del total de los establecimientos, no obstante, debe señalarse que es la localidad que cuenta con el mayor número de empresas grandes en su mayoría maquiladoras en la categoría de gigante, por concentrar más de 500 empleados en cada establecimiento. Ver cuadro 2.

Dentro de la industria manufacturera desarrollada en la localidad se concentra el 86% del personal ocupado en 15 ramas de actividad; entre las más importantes se encuentran la industria automotriz ocupa al 39.8%, la fabricación de componentes electrónicos y computadoras y equipo periférico concentran el 14.4 %, la industria de los maquilados para este periodo registra el 1.3% es decir 2,555 empleados ocupados.

¹¹ De acuerdo con datos del Instituto Municipal de Investigación y Planeación IMIP para 2005 la mancha urbana de Ciudad Juárez media 250.6 kms², en un total del fondo legal municipal de 4853.8 Km²

¹² Fuente: Censo Rápido del 2005 INEGI

¹³ Fuente Censos económicos 2004

Cuadro 2: Distribución % de la actividad económica de Ciudad Juárez 2004					
Sector económico	Unidades Económicas	Personal Ocupado	Remuneraciones	Producción Bruta Total	Valor Agregado
Agricultura y ganadería	0.01%	0.08%	0.08%	0.07%	0.06%
Manufactura	8.03%	57.18%	73.04%	65.06%	67.69%
Comercio	52.75%	17.60%	9.21%	10.46%	12.55%
Servicios	37.10%	15.76%	9.33%	13.05%	11.13%
Otros	2.09%	9.90%	9.84%	13.25%	10.30%

Elaborado con datos de los Censos Económicos Industriales, Servicios y Comercio 2004.

En 2004, las remuneraciones medias para este conjunto de industrias fueron mayores a 82 mil pesos anuales aproximadamente -por arriba de la media de todo el sector manufacturero local-. El 80% de las ramas de actividad de mayor importancia en la localidad también son las que se aglomeran mayor cantidad de empleo en el estado, mediante el índice de localización industrial se puede observar que la industria de maquinados está altamente concentrada en Ciudad Juárez respecto al total de esta actividad en el resto del estado.

Cuadro 3. Principales Ramas de Actividad Manufacturera de Ciudad Juárez 2004							
Rama de Actividad	% Personal ocupado	Remuneración medias (Miles de pesos)	% Valor total de los productos	% Valor Agregado Censal Bruto	Productividad media (Miles de pesos)	Tamaño medio establecimientos	LQ Empleo
Fabricación de partes para vehículos automotores	39.8%	80.118	26.7%	31%	202.169	997	0.9
Fabricación de componentes electrónicos	8.1%	83.760	14.5%	14%	537.653	450	1.2
Fabricación de computadoras y equipo periférico	6.3%	76.142	5.6%	5%	269.085	NA	1.6
Fabricación de otros equipos y accesorios eléctricos	5.3%	76.678	4.5%	6%	260.342	NA	1.6
Fabricación de equipo y material para uso médico, dental y para laboratorio	5.2%	101.141	4.0%	5%	230.943	562	1.2
Fabricación de equipo de generación y distribución de energía eléctrica	3.9%	93.341	4.5%	5%	350.034	NA	1.7
Fabricación de equipo de comunicación	3.3%	100.464	1.9%	2%	171.230	NA	1.6
Fabricación de equipo de audio y de video	2.9%	94.707	11.0%	9%	1131.457	NA	1.7
Fabricación de aparatos eléctricos de uso domestico	2.8%	87.717	2.8%	2%	304.987	NA	1.7
Fabricación de productos de plástico	1.9%	69.059	3.6%	4%	579.967	127	0.8
Fabricación de instrumentos de navegación, medición, médicos y de control	1.6%	81.652	1.1%	1%	201.549	NA	1.4
Otras industrias manufactureras	1.4%	82.826	0.7%	1%	154.741	100	1.5
Fabricación de accesorios de iluminación	1.3%	91.809	2.2%	2%	509.982	NA	1.5
Maquinado de piezas metálicas y fabricación de tornillos	1.2%	71.218	0.7%	1%	164.304	32	1.4
Confección de prendas de vestir	1.0%	38.214	0.5%	1%	162.378	NA	0.4
Subtotal	86.0%	82.771	84.3%	88%	NA	NA	NA
Resto de otras industrias manufactureras	14%	-	15.7%	12%	-	-	-
Sector 31-33 industrias manufactureras	100%	81.923	100.0%	100%	301.614		-

Elaborado con datos de los Censos Económicos Industriales, Servicios y Comercio 2004 INEGI.

Ciudad Juárez se provee de electricidad principalmente de las plantas productoras de energía de Samalayuca II, de ciclo combinado la cual cuenta con 6 unidades y genera

522MW, la central Chihuahua III, genera 259MW, la termoeléctrica Benito Juárez, tiene dos unidades y genera 316MW; dos estaciones de turbo gas, la estación Parque tiene 5 unidades y genera 87MW y la estación Industrial genera 18MW.

Desde la década de los 60 la localidad se caracteriza por su aislamiento geográfico en el país Unikel (1964), dada la distancia que existe con otras ciudades del Estado de Chihuahua,¹⁴ y las escasas comunicaciones con el resto de los municipios. No obstante, esta ciudad ha logrado una importante articulación binacional. Las comunicaciones y el transporte (principalmente aéreo y en menor medida el carretero), representan un factor decisivo para el impulso y crecimiento de actividades de la producción, el desarrollo tecnológico, la investigación, y la expansión redes productivas locales. Esto derivado fundamentalmente de la cercanía geográfica y vecindad con ciudades estadounidenses y el aprovechamiento que hacen las grandes empresas de la red de comunicaciones que se han desarrollado con ciudades a lo largo y ancho de los Estados Unidos.¹⁵ La infraestructura incluye rutas, autopistas, vías de tránsito, aeropuertos, ferrocarriles y estaciones de trenes, redes de telecomunicaciones y tele-puertos. La red carretera del estado se compone de 879 Km. definido como el corredor Juárez- Chihuahua-Delicias.¹⁶

El aeropuerto internacional Benito Juárez tuvo en 2003 conectividad aérea con las ciudades de México, Torreón, Monterrey, Mazatlán, Hermosillo, Guadalajara y Toluca; con traslados más de 550 mil traslados y 16 mil operaciones; cuenta con dos pistas con capacidad de 30 operaciones por hora. La cercanía y fácil acceso con la ciudad de El Paso Tx, permite el aprovechamiento de la infraestructura aérea para el desarrollo de negocios; cuya movilidad permite operar la llegada y salida de 3 millones de pasajeros nacionales, 6 mil internacionales y más de 82 mil operaciones de carga de entrada y salida al año.

Instituciones y organismos gubernamentales: Existen en la localidad una amplia infraestructura, instituciones y organismos de gobierno, sin embargo, no todas sus funciones y esfuerzos se dirigen hacia la industria de los maquinados. Para efectos de este trabajo abordamos las principales funciones que desempeñan los agentes sustantivos del sistema local de innovación de Ciudad Juárez, particularmente aquellos que poseen una estrecha relación con el desarrollo del sector en estudio. La infraestructura educativa de apoyo ofrece desde formación técnica en computación, control, calidad, calibración y precisión, maquinas herramientas, certificación de moldes, maquinados de alta precisión y administración, hasta universitaria en ingeniarías en mecatrónica, manufactura, industrial y física. Ver cuadro 4.

¹⁴ La distancia entre Ciudad Juárez-Chihuahua es de 372 Km. un recorrido carretero de 4 horas en promedio, en vía recta, atraviesa el municipio de Ahumada cuya característica poblacional es de gran dispersión.

¹⁵ Tras el establecimiento del TLCAN, se formaron coaliciones de intereses para promover circuitos de transportes particulares, desarrollar las infraestructuras de dichos circuitos y proponer arreglos jurisdiccionales para facilitar el paso de las fronteras. Estas coaliciones reúnen a empresas, agencias gubernamentales, organismos civiles, metrópolis, comunidades rurales o incluso individuos que desean fortalecer el polo comercial de su región. Los corredores comerciales norteamericanos son circuitos de transporte binacionales o trinacionales para los cuales se han agrupado diversos intereses transfronterizos a fin de desarrollar o consolidar sus infraestructuras. Los corredores norteamericanos son considerados multimodales porque ponen en juego diferentes modos de transporte sucesivos. El Corredor Centro Oeste tiene la mayor concentración de maquiladoras y ocupa el segundo lugar en cuanto a volumen de intercambios comerciales de todos los corredores norteamericanos. Utiliza una de las rutas comerciales más viejas del continente llamada Camino Real o Camino del Rey. La ruta une la ciudad mexicana de Chihuahua con Denver (Colorado) a través del Paso del Norte: los puertos de entrada El Paso/Ciudad Juárez entre Chihuahua y Texas y Santa Teresa, en Nuevo México. Los flujos comerciales de superficie (camionaje y ferrocarriles) circulan a lo largo de la autopista I-25 de Estados Unidos, la cual, junto con la I-90, lleva el corredor al norte de Montana. Está previsto continuar el Camino Real hasta Great Falls, donde el corredor podría unirse con Canamex, un proyecto de autopista norteamericana, para entrar a Canadá. Fuente: Foro para la Integración de Norte América. www.fina-nafi.org/esp/integ/corridors.asp.

¹⁶ Fuente: <http://www.chihuahua.com.mx/nuevodisenocuerpo.asp?idSeccion=3&id>

Las instituciones público/ privadas que imparten capacitación administrativa y productiva orientada a incrementar la productividad, son los programas de CIMO, COMPITE, CRECE, CANACINTRA y FUMEC.

Cuadro 4: Instituciones educativas con alguna opción para Talleres de Maquinado	
Institución	Programas y Servicios
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey	Capacitación Administrativa Ingeniería en Mecatrónica
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez-Instituto de Ingeniería y Tecnología	Ingenierías en Mecatrónica, Manufactura, Industrial y Física, Capacitación técnica: Maquinas Herramientas, Serv. Calibrados y Certificados de precisión
Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez	Ingeniería Mecánica
Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez	Mecatrónica
CONALEP I	Bachilleratos en electromecánica
CONALEP II	Soldadura, electricidad
Centro de Asistencia y Servicios Tecnológicos - CONALEP (CAST CONALEP) Cuenta con ISO 9001	Cursos de Capacitación en Computación, Control, Calidad, Maquinado y Plásticos. Mediciones y certificaciones para moldes a empresas, contabilidad básica y administración
CECATI 19 y CECATI 87	Técnico en Maquinas Herramientas
Centro de Entrenamiento de Alta Tecnología (CENALTEC)	Programas en Maquinado de Alta Precisión
Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios (CBTIS 114)	Maquinas Herramientas

Estas instancias tienen una dinámica discontinua, por ello la penetración deseada en los talleres y/o empresas de Maquinados es baja. La mayoría de estas instituciones realizan esfuerzos de promoción regional, pero la escasa divulgación no ha hecho posible que tenga un mayor alcance. En entrevista, CRECE observa que una alta proporción de los empresarios locales reconocen la necesidad de la capacitación, sin embargo, no están dispuestos a contratarla, en consecuencia no cuentan con la misma. A través de las entrevistas realizadas se pudo constatar que la principal problemática existente en la región es originada por la falta de difusión, la cultura de la empresa debido a la falta de interés de los empresarios que consideran ya estar preparados para impulsar los negocios, además de la desconfianza que se tiene a las organizaciones y los programas.

Cuadro 5: Programas de instituciones público/privados			
Institución	Características	Programas de Apoyo	Clientes
Centro Regional para la Competitividad Empresarial CRECE	Servicio nacional administrado y operado por el sector privado.	Consultaría Experta- 3 fases Diagnostico Integral Empresa	Los clientes son la Micro pequeña y mediana empresas
COMPITE, A. C.	Metodología basada en herramientas de Ingeniería Industrial.	Taller de Reingeniería de Procesos de Manufactura. Consultorías de Calidad ISO 9000/2000, 14000 QS 9000,	Contar con al menos 5 trabajadores Tener procesos con alto contenido de mano de Obra.
CIMO	Intervienen asociaciones y cámaras empresariales y la STPS.	Capacitación y Mejora integral para pequeñas y medianas	Se busca capacitación y la mejora de las condiciones laborales de los trabajadores.
Cámara Nacional de la Industria de Transformación (CANACINTRA)	Organismo del sector privado	Apoya MIPYMES, en capacitación ISO-9000 v 2000, promocionando CRECE y COMPITE, Participa c/el programa Centro de Proveedores	Capacitación audiovisual para obtener el ISO 9000/2000.

Las Instituciones Estatales ofrecen programas de capacitación, acceso al crédito, orientación al empresario local y minimización de trámites. La Ventanilla de Gestión Única Estatal, promueve la asistencia para el registro de PYMES y la obtención de crédito de diversos fondos de apoyo. Así mismo, promueven 6 tipos de programas para el desarrollo y promoción industrial en la región, En el estado se cuenta con 18 programas de capacitación,

30 de financiamiento, cuatro de consultoría y asesoría, cuatro más de investigación y desarrollo, y 3 de comercialización, ferias, expos y exportación, ver cuadro 6.

b) Antecedentes y definición del sector

La industria de los maquinados tiene sus antecedentes en los años cuarenta con la instalación de pequeñas empresas dedicadas a la producción de refacciones para maquinaria agrícola e industrial que no podían ser importadas derivado de las restricciones de la guerra, el trabajo de dichos talleres era poco integrado al mercado como tal, más tarde en la década de los 60 con la implementación del Programa Industrial Fronterizo y la instalación de las maquiladoras a lo largo de la frontera norte de México que se configuro mejor el mercado de los productos maquinados. La llegada y desarrollo de estas industrias de exportación en los sectores automotriz, auto partes, eléctrica y electrónica; generaron necesidades para este sector de la industria en Ciudad Juárez.

Cuadro 6: Programas de apoyo para el desarrollo económico de Chihuahua		Fases: Desarrollo empresa					
Tipo de Programa	Nombre del Programa	Proyecto y Apertura	Desarrollo e Impulso	Estabilización y Fortalecimiento	Consolidación y nuevos mercados		
Trámites	Programa de apoyo de registro y apertura de PYMEs	x					
	Programa de apoyo a la capacitación PAC (stps)	x					
Capacitación (18 Programas)	Sist. De Capac. Para el trabajo (sicat)						
	Programa de asesoría y cap.						
	"Gestión Rentable" GAR						
	Fundación del Empresario Chihuahuense						
	Servicios Fiduciarios						
	Cursos de Constitución Legal (SDI)	x					
	Planeación estratégica		X				
	Aspectos Fiscales con la SHCP		X	X			
	Conflictos Laborales (abogados de conciliación y arbitraje)		X	X			
	Manejo de Títulos de Crédito		X	X	X		
	Celebración de Contratos		X	X	X	X	
	Formación Básica Empresarial		X	X	X	X	
	Contabilidad Básica		X	X	X	X	
	Organización de las PYMEs		X	X	X	X	
	Información para la toma de decisiones		X	X	X	X	
	Las Finanzas en las PyMES		X	X	X	X	
	Tramitología ante el Imss		x				
	Financiamiento (30 Programas)	Prog. Nal. De Fin. Al Microempr. PRONAFIM					
Fondo de Apoyo al Desarrollo Social Productivo FADES			X	X	X		
Programa para la mejora de Micro industrias Chihuahuenses							
Fondo de Apoyo a las cadenas productivas FIDECAP							
Fondo de Apoyo a la Consolidación de Oferta Exportable							
Fondo de Apoyo para el Acceso al Financiamiento FOAF							
Fideicomiso de Fomento Minero FIFOMI							
Programa de Capital de Riesgo para Empresas Mexicanas							
Capital de Trabajo							
Desarrollo de Proveedores del Sector Privado							
Programa de Apoyo a la Actividad Económica							
PyME Equipamiento							
Créditos del Ciclo Productivo							
Créditos para la adquisición de Unidades de Equipo							
Esquema Financiero para el pequeño exportador							
Factoraje Fácil							
Créditos a las ventas de Exportación							
Créditos para Proyectos de Inversión							
Programas de Garantías							
Fundación Mexicana para la Innovación y Fundación Mexicana para la Innovación y Transferencia de Tecnología en la pequeña y mediana Industria, A. C. FUNTEC							
Fondo de Apoyo a la Modernización Tecnológica							
Fideicomiso para el Fortalecimiento de las Capacidades Científicas y Tecnológicas FORCCYTEC							
Esquema de Financiamiento en condiciones de Competitividad							
Fondo Nacional para Empresas Solidarias FONAES							
Fondo PyME							
Programa de Financiamiento de Importación de Bienes de Capital Exclusivo para Empresas Mexicanas							

	Programa de Apoyo a la Innovación y Mejora Tecnológica para la Micro y Pequeña Empresa PROATEC				
	Fondo Paraguas				
	Fundación del Empresario Chihuahuense				
	SPI Proatec				
Consultoría y Asesoría (4 programas)	PyMExportadora				
	Empresas Integradoras				
	Compíte				
	Crece				
Investigación y Desarrollo (4 Programas)	Programa de apoyo a proyectos de investigación y desarrollo conjuntos PAIDEC				
	Fondo de Investigación y Desarrollo para la Modernización Tecnológico FIDETEC				
	Programa de apoyo a proyectos de investigación y desarrollo tecnológicos para la micro y Pequeña Industria PIADET				
	Instituto de Apoyo al Desarrollo Tecnológico (INEDET)				
Comercialización y Ferias, Expos, Exportación (3 Programas)	Secretaría de Economía				
	Dirección de Comercio de Gobierno del Estado				
	PyMExporta				

Para los 70's, las empresas arneseras requerían de herramientas y refacciones para los equipos de producción, que eran consideradas como compras indirectas por las maquiladoras. Oliveira et al (2006 p.p. 191).

En sus inicios, las capacidades de producción de los talleres de maquinados eran insuficientes para proveer a dicha industria dado que requerían de maquinas –herramientas de mayor precisión y contenido tecnológico. De ello se desprende que las maquiladoras crearon talleres de maquinados dentro de las propias empresas. Se observa que ya entrados los años setenta, en las maquiladoras y diversos centros de entrenamiento y capacitación se formaron técnicos que adquirieron experiencia y conocimiento sobre el funcionamiento de este mercado local; creando así las primeras capacidades locales de proveeduría. Las nacientes empresas de esta industria se instalaron en la década de los 60, pero no fue hasta la década de los noventa que el crecimiento fue significativo. De acuerdo a las empresas encuestadas el 25% tuvieron su origen antes de 1990, otro 55% dio inicio a sus actividades entre 1991 y 2000, y el restante 20% después del 2000.

Este sector se caracteriza por la utilización de maquinaria y equipo que requiere de conocimientos especializados en ingeniería industrial, manufactura y mecánica. Se compone de un diverso mercado de productos con amplia gama de requerimientos tecnológicos¹⁷. Esta industria de maquinados industriales fabrica principalmente los siguientes productos: Las fixturas, escantillones, holders y tableros son los productos que mayoritariamente producen las empresas de maquinados y sirven para facilitar procesos de ensamble e inspección. Las herramientas de corte como yunques, navajas, crimpers son regularmente demandados, debido a las necesidades de mantenimiento preventivo de las EG. En piezas o refacciones de maquinaria y equipo de planta que sufre desgaste regular la demanda es predecible se requiere de engranes, bujes, flechas. Tanto el diseño, fabricación o ensamble de maquinaria, ya sean manuales o automatizadas representan una proporción mediana de la producción en estas empresas. Adicionalmente diseñan, reparan y/o fabrican moldes para inyección de plástico o de metal. Producen insumos directos como troquelados. Una proporción menos frecuente pero no menos importante se dedica al diseño y construcción de líneas de ensamble. En general estos productos son de alta demanda pero exigen planeación y velocidad de respuesta en tiempo real cada vez mayor.

Otros productos son elaborados por estas empresas como mobiliario y maquinaria industrial, molde de plásticos, sistemas de sujeción para hospitales y ensambles mecánicos, reparación de maquinaria, dados para corte de piel, refacciones para maquinaria, pallets y plantillas, manufacturas de componentes y trabajos especiales, equipo hidráulico y venta de partes

¹⁷ En entrevista a CANACINTRA, la lista de productos requeridos por la IME es mayor a 10 mil bienes.

eléctricas. En su mayoría todos estos productos constituyen materiales indirectos, ya que no son parte del producto dirigido al consumidor final o no entran en su forma actual en el producto final.

La fabricación de maquinados industriales requiere de distintas habilidades por parte de los trabajadores, así como de maquinaria y equipo especializado, estos últimos han transformado de manera constante pasando de ser maquinaria manual, a contener dispositivos de medición electrónica, más tarde a maquinaria de control numérico (MCN), hasta los equipos más recientes de control numérico computarizado (MCNC) llamados Centros de maquinado.

La gran variedad existente en maquinaria de estos tipos obedece a los diferentes procesos que son necesarios para llegar al producto final. La principal maquinaria que se emplea para la producción de maquinados industriales son: Fresas, utilizadas como herramientas de corte y perforación; Tornos, utilizados como herramientas de corte; Rectificadoras, utilizadas para dar el acabado final del producto; Electroerosionadoras, utilizadas para erosionar el metal a través de descargas eléctricas o por chorros finos de agua.

Cuadro 7 Productos Manufacturados por Pymes de maquinados en Ciudad Juárez 2005-2006						
Productos	Porcentaje de empresas por rangos de producción					Total
	0%	1 a 25%	26 a 50%	51 a 75%	76 a 100%	
Fixturas, escantillones, holders, tableros	19.23	42.31	22.12	6.7	9.62	80.8
Herramientas de corte	36.5	44.2	8.7	7.7	2.9	63.5
Engranajes, bujes, flechas	39.4	42.3	12.5	3.8	1.9	60.5
Maquinaria manual	57.69	39.42	2.88	0	0	42.3
Maquinaria automatizada	67.31	23.08	6.73	1.92	0.96	32.69
Otros productos	67.31	15.38	6.73	5.77	4.81	32.69
Diseño y fabricación de troqueles	74.04	24.04	1.92	0	0	25.96
Diseño y construcción de líneas de ensamble	76.92	17.31	3.85	0.96	0.96	23.08
Reparación de moldes (servicios)	76.92	18.27	3.85	0.96	0	23.08
Insumos directos y/o componentes	82.69	11.54	5.77	0	0	17.31
Diseño y fabricación de moldes	82.69	12.5	3.85	0.96	0	17.31
Dados de extrusión	87.5	12.5	0	0	0	12.5

Fuente: Elaborado en base a la Encuesta a Talleres de maquinados industriales localizados en Ciudad Juárez. UACJ, 2005.¹⁸

Los clientes potenciales del sector de maquinados industriales son principalmente de la industria automotriz, la eléctrica-electrónica, de electrodomésticos y de plásticos. Las PyMES de maquinados industriales se encuentran en un mercado de competencia monopolística, ya que son los clientes los que marcan la pauta en el diseño de los productos que requieren. Al

¹⁸ Notas: a) Se identificaron 185 PyMES de maquinados industriales, de las cuales solo 104 respondieron la encuesta completa el resto no respondió. b) En el número de empleados no se considera al propietario de la empresa y la base fue de 104 PyMES de maquinados industriales. c) Para el número de ingenieros, técnicos y empíricos, solo se considera a los empleados en 104 PyMES. d) Para ventas promedio, empresas certificadas, y empresas en proceso de certificación se consideran las 104 PyMES de maquinados industriales registrados. Clasificación de tamaño de empresas: Micro de 0 a 30 empleados, Pequeña de 31 a 100 empleados, Mediana de 101 a 500 empleados

demandar los clientes productos sujetos a estrictas normas de calidad y al cumplimiento justo en los tiempos de entrega, precisa que las empresas proveedoras de maquinados industriales cuenten con maquinaria, materia prima y recursos humanos adecuados para cumplir con dichas demandas. En Ciudad Juárez cada vez más empresas generan propuestas de solución a sus clientes, no obstante, en general los proveedores de maquinados industriales difícilmente proponen diseños a sus clientes, ya que son estos los que diseñan los productos que necesitan que sean fabricados por las empresa de maquinados industriales; estas a su vez en ocasiones sugieren recomendaciones o desarrollan mejoras el diseño, esto sucede únicamente con aquellos proveedores que han alcanzado mayores grados de más especialización.

Se observa que algunos factores que influyen en el desempeño de las PyMES de maquinados industriales son clientes, competidores, proveedores, tecnología utilizada, tipo de producción, tamaño de las empresas y entorno, de acuerdo con las cinco fuerzas competitivas que determinan la atractividad de un sector industrial (Porter, 1987).

Los Clientes: La demanda del sector automotriz juega un papel importante ya que exige normas altas de calidad, menor tiempo de entrega, nuevos, resistentes y más seguros materiales. Para las PyMES de maquinados, el cliente es la principal fuerza que influye en la tendencia del sector, algunas de ellas se ubican en el mismo lugar que el cliente.

Proveedores: representan una ventaja estratégica para las PYMES de maquinados debido a los adelantos tecnológicos de estos, es posible que estas alcancen las especificaciones de calidad y volumen demandados por los clientes. El incremento de calidad en las firmas de maquinados depende de la capacidad y estándares de sus equipos, la flexibilidad de su maquinaria -porque permite responder más rápido a las necesidades cambiantes del mercado. Los proveedores de materias primas deben satisfacer las necesidades de las PyMES con materiales que alcancen los estándares de calidad.

Competidores: En general, las firmas de maquinados siguen una estrategia de distribución geográfica, donde están ubicados alrededor de sus clientes principales.¹⁹ En este sentido, se tiene una gran competencia entre las empresas del sector.

Competidores potenciales: Se trata de un sector rentable y bajas barreras a la entrada que posibilita el ingreso de nuevos competidores, sin embargo, la inversión requerida es elevada con necesidad de personal especializado. El Gobierno: Juega un papel importante en el desarrollo del sector de maquinados industriales, en la formación de recursos humanos y la implementación de políticas públicas para lograr que las PyMES de maquinados se ubiquen dentro de una región -donde se encuentran los clientes-, y promueve la competencia permitiendo la difusión del conocimiento en el sector.

c) El sector de maquinados industriales en la localidad

La industria de maquinaria, equipo y auto partes es la de mayor impacto en Juárez; existen 162 establecimientos la mayoría de ellas son PyMES, su tamaño medio es de 32 trabajadores, 82 empresas se dedican a la manufactura de auto partes o a actividades relacionadas directamente con el sector.

Cuadro 8: Características del sector de maquinados industriales de Ciudad Juárez				
	Micros	Pequeñas	Medianas	Total
Talleres encuestados en 2005-2006	97	6	1	104 (a)
Ventas (Estimación ponderada) (M.N.)	1,391,292,000	540,090,000	ND	1,931,382,000
No. De empleados totales		368 (b)	101 (b)	1303 (b)
<i>Ingenieros</i>	76 (c)	21 (c)	4(c)	101 (c)
<i>Técnicos</i>	342 (c)	183 (c)	5 (c)	530 (c)
<i>Empíricos</i>	246 (c)	106 (c)	26 (c)	378 (c)
Empresas con certificación de calidad	7 (d)	5 (d)	1(d)	13 (d)
Empresas en proceso de certificación	39 (d)	1 (d)	0 (d)	40 (d)

¹⁹ Ver Ann Markusen (1996) arreglos *Hub-and-spoke*.

Fuente: Elaborado en base a la encuesta a Talleres de maquinados industriales localizados en Ciudad Juárez. UACJ, 2005.²⁰

El sector de maquinados industriales pertenece al sub-sector de productos metálicos, maquinaria y equipo, en el 2004 el sector de maquinados industriales 93% de las empresas eran micro, tienen menos de 31 empleados y empleó a 2024 personas.

De acuerdo a los resultados de la encuesta, las PYMEs contabilizaron 1303 empleados, entre ellos, 101 son ingenieros, 530 tienen estudios técnicos y 378 trabajadores empíricos (sin formación profesional o técnica). En cuanto a empresas certificadas en calidad, siete micros, 5 pequeñas y una mediana empresas cuentan con certificación. Existen 40 empresas más que se encuentran en proceso de certificación, 39 son micro y solamente 1 es pequeña. En promedio, el porcentaje de utilización de capacidad instalada en el sector es del 64.85% y el costo promedio hora/máquina en el sector es de \$ 24.13 M.N.; y en general el nivel de rotación de personal representa el 6.56%.

El sector surge en los años 60's, la empresa más antigua identificada se instaló en 1966. A principios de los años 80's, un menor número de empresas inició sus operaciones, mientras que durante los años noventa el 66% de las empresas iniciaron sus operaciones. Del total de las empresas de maquinados industriales de la localidad el 97% son de capital nacional, 69% operan bajo el régimen fiscal de persona física y el 29% de las empresas son S.A. o S.R.L.

Cuadro 10-11: Origen del capital y Régimen fiscal de los talleres de maquinados industriales localizados en Ciudad Juárez		
Origen del capital	No. de empresas	Porcentaje
Nacional	101	97.2%
Extranjero	1	0.96%
Mixto	2	1.92%
Total	104	100.0%
Régimen fiscal	No. de talleres	Porcentaje
No sabe/No respondió	1	0.96%
SA, persona moral, SRL	30	28.9%
Persona física	72	69.2%
Total	104	100.0%

Fuente: Elaborado a partir de la encuesta a talleres de maquinados industriales localizados en Juárez, -UACJ

El origen del capital y la asociación a cámaras industriales son elementos importantes para el diseño de estrategias de los talleres de maquinados industriales. Actualmente no se observa un patrón de aglomeración local, en términos de cercanía locacional sólo 3 firmas se ubican en un parque industrial, no obstante, existe un grupo de 14 empresas de maquinados que se encuentra desarrollando un proyecto de parque industrial para el sector, el cual cuenta con el apoyo de los tres niveles de gobierno y de fondeos específicos. La ubicación en parques industriales es importante, ya que da una mejor presencia y confiabilidad a las empresas y les permite estar más cerca de clientes potenciales. El cuadro 12 muestra que las PyMES de maquinados industriales que están afiliadas a cámaras o asociaciones industriales solo llega al 21% y solo 1 empresa pertenece a la Asociación de productores de Maquinados, esto puede representar una debilidad, ya que las empresas no se benefician de las capacidades de organización y aglomeración.

²⁰ Notas: a) Se identificaron 185 PyMES de maquinados industriales, de las cuales solo 104 respondieron la encuesta completa el resto no respondió. b) En el número de empleados no se considera al propietario de la empresa y la base fue de 104 PyMES de maquinados industriales. c) Para el número de ingenieros, técnicos y empíricos, solo se considera a los empleados en 104 PyMES. d) Para ventas promedio, empresas certificadas, y empresas en proceso de certificación se consideran las 104 PyMES de maquinados industriales registrados. Clasificación de tamaño de empresas: Micro de 0 a 30 empleados, Pequeña de 31 a 100 empleados, Mediana de 101 a 500 empleados

Cuadro 12: PyMES de maquinados industriales asociadas a cámaras industriales		
Cámara industrial	No. PyMES afiliadas	Porcentaje
CANACINTRA	22	21.15%
AIM	2	1.92%
SIEM	1	0.96%
CANACO	1	0.96%
Asociación de productores de maquinados	1	0.96%
Otras	1	0.96%
PyMES que no están afiliadas	69	66.35%
No respondieron	7	6.73%
Total	104	100.00%

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta aplicada a los talleres de maquinados industriales localizados en Ciudad Juárez. UACJ, 2005.

Las capacidades de absorción de las PyMES de maquinados industriales son reflejo de sus bases de capacidades tecnológicas y organizacionales Cohen y Levinthal (1990), lo que implica la creación de redes con los agentes que pueden difundir el conocimiento y las características específicas de las empresas que absorben este conocimiento.

La experiencia, formación del propietario y los empleados, la tecnología incorporada a los equipos, actividades de innovación y aprendizaje en las PyMES, son unidades de análisis de las PyMES de maquinados ya que es posible que estas tengan relación con las capacidades organizacionales y vínculos con otras organizaciones de la localidad.

La experiencia y formación del propietario y los empleados de estas PyMES son relevantes en las capacidades de absorción de la empresa. El análisis muestra que la formación de los propietarios en grados de estudio es relativamente alta, el 44% son ingenieros, cerca del 8% licenciatura, otro 39% concluyo preparatoria o estudio carrera técnica. Se observa que el ITCJ, el ITCH y la UACJ son instituciones de mayor participación en la formación de los propietarios, 50% de ellos han realizado estudios profesionales; en el nivel técnico la mayoría de los propietarios se formó en el CECATI y cerca del 20% fue formado en otras instituciones.

Entre propietarios y empleados hay 1.5 ingenieros por empresa, 46 propietarios y 101 empleados tienen formación en ingeniería y 66 empresas tienen ingenieros.

La propia empresa constituye una de las principales fuentes de capacitación de las PyMES, el 39.4% lo hace a través del personal de su propia empresa. Un número importante de firmas emplean a sus clientes como una de sus principales fuentes de capacitación, si los clientes son EG's, puede ser un indicador de la existencia de derramas de conocimiento de las EG's hacia las PyMES. Las principales barreras para la capacitación de los empleados que trabajan en PyMES de maquinados industriales son dificultades económicas, el desconocimiento de los programas de capacitación, falta de tiempo para asistir a cursos de capacitación y pocos cursos para la capacitación de los empleados en la localidad. Cuadro 14.

En cuanto a la tecnología incorporada al equipo, el cuadro 15 presenta la cantidad y variedad de los equipos en el sector de maquinados industriales de la localidad.

Fuentes de capacitación	Empresas que emplean esta fuente de capacitación	% de empresas
Personal de la propia empresa	41	39.42%
Clientes	17	16.35%
Proveedores	21	20.19%
Cámaras y asociaciones	6	5.77%
Consultores privados	26	25.00%
Escuelas técnicas	26	25.00%
Centros investigación y desarrollo tecnológico	19	18.27%
Empresas del grupo	8	7.69%
Dependencias gubernamentales	11	10.58%
Universidades	14	13.46%
Otros	4	3.85%

Fuente: Elaborado a partir de la encuesta aplicada a los talleres de Ciudad Juárez. UACJ, 2005.

Los equipos convencionales son los más comunes en el sector, mientras que los equipos CN y CNC representan un número menor que los equipos convencionales en las PyMES de la localidad. Adicionalmente, a pesar de que varias PyMES cuentan con equipo CNC, solo algunas programan su producción en CAM, lo cual no permite hacer un uso más eficiente de los equipos.

Adicionalmente, las capacidades de diseño pueden estar relacionadas con el tipo de equipos que se tienen en las PyMES, el indicador es la forma en que las PyMES reciben la información proveniente de sus clientes para la producción de piezas. El cuadro 16 muestra los principales medios de recepción de información para la producción de las piezas.

Cuadro 15 Maquinaria total dentro del sector de maquinados industriales de Ciudad Juárez

Tipo de equipo	No. de unidades	No. de unidades/empresa	Empresas que Programan CAM	Antigüedad promedio (a)
Fresa convencional	369	3.55	N.A.	9.43
Torno convencional	243	2.34	N.A.	8.08
Fresa CN	41	0.39	N.A.	4.86
Torno CN	6	0.06	N.A.	5.00
Fresa CNC (centro de maquinado)	68	0.65		6.28
Torno CNC	31	0.30		5.31
Electroerosionadora por penetración	46	0.44		6.26
Electroerosionadora por hilo	20	0.19		5.25
Rectificadora plana	220	2.12		7.68
Rectificadora circular	39	0.38		9.76
Otros	229	2.20		7.67

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta aplicada a los talleres de Ciudad Juárez. UACJ, 2005.a) Este promedio es calculado considerando sólo a las empresas que tienen cada equipo

Cuadro 16 Principales medios de recepción de los diseños para la producción de maquinados industriales

Medios de recepción de la información	Empresas en 2000 / 2001	% en 2000/2001	Empresas actuales	% actual
Planos	83	79.81%	87	83.65%
Pieza física del producto final	81	77.88%	82	78.85%
Pieza física del molde	12	11.54%	14	13.46%
Características específicas del producto 2D	10	9.62%	12	11.54%
Características específicas del producto 3D	5	4.81%	6	5.77%
Características específicas del molde 2D	6	5.77%	7	6.73%
Características específicas del molde 3D	1	0.96%	2	1.92%
Archivo digitalizado 2D	8	7.69%	14	13.46%
Archivo digitalizado 3D	10	9.62%	15	14.42%
Otros	30	28.85%	29	27.88%

Fuente: Elaboración a partir de la Encuesta a Talleres de Maquinados Industriales en Ciudad Juárez. UACJ, 2005.

Pocas PyMES de maquinados emplean medios electrónicos para recibir el diseño del producto a fabricar, con mayor frecuencia el diseño es transferido en planos impresos o en pieza física del producto, ello se debe a que estas empresas no cuentan con el software necesario para leer los diseños de sus clientes. No obstante, las capacidades de diseño se han incrementado; cada vez más empresas de maquinados emplean mecanismos de mayor complejidad para la recepción de la información que emiten las EG.

El análisis sobre las actividades de innovación de las PyMES de maquinados industriales se refiere a las innovaciones de producto y proceso, generalmente éstas son innovaciones para la empresa, pero existentes en el mercado nacional o internacional. La muestra reveló que durante los últimos 5 años el 56.7% de las empresas han desarrollado innovaciones de producto para la empresa existentes en el mercado generando 990 innovaciones; en tanto que el 38.5% de las firmas ha innovado en 102 procesos, otro 29% ha realizado 222 innovaciones de productos nuevos para el mercado nacional y existentes en el mercado internacional. Las actividades de aprendizaje e innovación de las empresas pueden estar relacionadas con las capacidades organizacionales. Es decir, si se tienen altas capacidades organizacionales, se puede promover que en la empresa se empleen más mecanismos de aprendizaje. Los indicadores que pueden ser empleados para analizar las capacidades organizacionales son los procesos de toma de decisiones y la información empleada para la toma de decisiones. El estudio refleja que en el 73% de las firmas son los propietarios quienes toman las decisiones, un 20% lo hacen a través de un equipo de dirección, menos del 1% lo hace por medio de equipos de dirección con asesor externo y cerca del 6% con decisiones participativas.

En cuanto a la base para la toma de decisiones, el 42% de los empresarios se fundan en su experiencia pasada y el 32% en el conocimiento técnico, cada vez más empresarios realizan análisis de escenarios ya sea tecnológicos o económicos más del 17%, en tanto que un bajo porcentaje emplea la intuición como un elemento de ayuda para la toma de decisiones estratégicas

La vinculación con otros agentes de la localidad puede estar relacionada con las capacidades de absorción de las empresas, ya que al contar con más capacidades de absorción, las empresas pueden beneficiarse en mayor medida a partir de los vínculos establecidos con otros agentes de la localidad y en este sentido, tienden a desarrollar más vínculos (Giuliani, 2003, 2005).

El estudio reveló que los principales agentes con los que las PyMES de maquinados industriales han establecido actividades de cooperación formales o informales, son los clientes, los competidores y los proveedores. Pocas empresas de la localidad

establecen vínculos de cooperación con los diferentes agentes locales. Los agentes con que menos se establecen vínculos son los centros públicos de investigación, los agentes financieros, los órganos gubernamentales de apoyo, las universidades y las instituciones de pruebas.

Conclusiones

Los resultados derivados del análisis de las PyMES de maquinados industriales sugieren la necesidad de tomar distintas acciones para el fortalecimiento del sector en la localidad. El diseño de programas específicos por las dependencias gubernamentales del Estado puede permitir que su alto nivel de convocatoria conjunta a una gran diversidad de agentes con amplio conocimiento del sector para el diseño de los mecanismos y esquemas para el fortalecimiento de las PyMES. Asimismo, estas dependencias pueden asegurar el seguimiento y cumplimiento de las medidas, las cuales pueden ser llevadas a cabo por más de un agente de la localidad en función de la especificidad de las acciones. Las recomendaciones de política derivadas del presente estudio son las siguientes:

Promover esquemas de difusión de los agentes locales y de las actividades que desempeñan, así como la creación de esquemas que promuevan una mayor vinculación entre los agentes de la localidad.

Establecer estrategias más efectivas para la difusión de los programas diseñados por los gobiernos Municipal, Estatal y Federal.

Fortalecer las capacidades tecnológicas y organizacionales de las PyMES para obtener mayores beneficios de las derramas de conocimiento provenientes de las empresas grandes. Diseñar esquemas que permitan la contratación de un mayor número de ingenieros en el sector.

Diseñar cursos de capacitación para fortalecer las habilidades de los empleados y difundirlos ampliamente entre las PyMES del sector.

Diseñar cursos de capacitación enfocados a incrementar las habilidades del propietario, estos cursos deben ser ampliamente difundidos entre las PyMES.

Fortalecer el establecimiento de vínculos con otros agentes de la localidad, principalmente con centros públicos de investigación y desarrollo, para promover actividades de innovación de producto y proceso.

Promover esquemas para la compra de equipo.

Fomentar la asesoría durante la compra de maquinaria y equipo, con el objetivo de realizar mejores negociaciones en términos de capacitación y servicio técnico de post-venta.

Promover esquemas para completar los procesos de certificación de calidad.

Promover y fortalecer la difusión de información tecnológica y económica para apoyar la toma de decisiones estratégicas en las PyMES.

Identificar las demandas provenientes de las empresas grandes en función de los productos que requieren y de las características que éstos deben cumplir en cuanto a calidad, volumen, precios y tiempos de entrega. La identificación de estas demandas puede ser el objetivo de un estudio a nivel Estatal y ser difundido entre las empresas del sector, para que sean capaces de diseñar sus procesos de toma de decisiones en función de la demanda de sus clientes.

Promover una mayor difusión de las PyMES del sector y de sus principales productos entre sus clientes potenciales.

Fortalecer los vínculos de las PyMES de maquinados industriales con sus clientes.

Bibliografía

- Aitken, B.; Gordon, H. y Harrison, A. (1994), "Spillovers, foreign investment and export behavior" National Bureau of Economic Research, Working paper 4967, Cambridge MA.
- Albaladejo, M. (2001), "Determinants and policies to foster the competitiveness of SME clusters: Evidence from Latin America" QEH Working Paper Series – QEHWPS71, Working Paper Number 71.
- Alcácer, J. y Chung, W. (2003), "Heterogeneity in Knowledge Spillovers: Evidence From Firm Location Decisions" Stern School of Business, New York University.
- Altenburg, T. (2000), "Linkages and Spillovers between Transnational Corporations and Small and Medium-Sized Enterprises in Developing Countries – Opportunities and Policies" Reports and Working Papers, German Development Institute.
- Asheim, B. y Isaksen, A. (2003), "SMEs and the regional dimension of innovation" en: Asheim, B. Isaksen, A. Nauwelaers, C. y Tödtling, F. (2003), Regional Innovation Policy for Small-Medium Enterprises, Edwar Elgar Publishing, UK.
- Bell, M. (1984), "Learning' and the Accumulation of Industrial Technological Capacity in Developing Countries", en King, K. y Fransman, M. (eds), Technological Capacity in the Third World; pp. 187-209, London, Macmillan.
- Blomström, M. y Kokko, A. (2003), "The economics of foreign direct investment incentives", Working paper 168, Bundesbank-Conference, Stockholm, Sweden.
- Blomström, M. y Sjöholm, F. (1998), "Technology Transfer and Spillovers: Does Local Participation with Multinationals Matter?" Working Paper Series in Economics and Finance N° 268, Stockholm School of Economics.
- Carrillo, J. y Mortimore M. (1998), "El impacto de las empresas transnacionales en la reestructuración industrial de México. El caso de las industrias de partes para vehículos y televisores". Red de inversiones y estrategias empresariales. CEPAL, Naciones Unidas.
- Casas, R. (2001), La formación de redes de conocimiento. Una perspectiva regional desde México, Anthropos, México.
- Cassiolato, J. y Lastres, H. (2003) "O foco em Arranjos Produtivos Locais de micro e pequenas empresas" En: Lastres, H. Cassiolato, J, Maciel, M. (Org.) Pequena Empresa. Cooperacao e Desenvolvimento Local, Relume Dumará, Rio de Janeiro.
- Cassiolato, J. y Szapiro, M. (2003), "Uma Caratcerizaçao de Arranjos Produtivos Locais de Micro, e Pequenas Empresas" en Lastres, H.; Cassiolato, J. y Maciel, M. (eds.), Pequena Empresa. Cooperacao e Desenvolvimento Local, Relume Dumará, Rio de Janeiro.
- Cassiolato, J.; Lastres, H.; Szapiro, M. (2000), "Arranjos e Sistemas Produtivos Locais e Proposições de Políticas de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico" Conferencepaper, Seminário Internacional: Políticas para Sistemas e Arranjos Produtivos Locais de MPME.
- Chung, W.; Mitchell, W. y Yeung, B. (2002), "Foreign Direct Investment and Host Country Productivity: The American Automotive Component Industry in the 1980s" Stern School of Business, New York University.
- Cohen, W. y Levinthal, D. (1989), "Innovation and Learning: The two faces of R&D" The Economic Journal, September.
- Cooke, P.; Gomez, M. y Etxebarria, G. (1997), "Regional Innovation Systems: Institutional and Organizational Dimensions" en Edquist, C. y McKelvey, M. (eds.) (2000), Systems of Innovation: Growth, Competitiveness and Employment, Vol. 1, Edward Elgar, United Kingdom.
- Criscuolo, P. y Narula, R. (2002), "A novel approach to national technological accumulation and absorptive capacity: aggregating Cohen and Levinthal", Paper presentado en DRUID

- Summer Conference "Industrial Dynamics of the New and Old Economy - who is embracing whom?" Copenhagen/Elsinore 6-8 June 2002.
- Dahl, M. y Pedersen, C. (2004), "Knowledge flows through informal contacts in industrial clusters: myth or reality?" Research Policy, 33.
- Dutrénit, G. (2003), "Desafíos y Oportunidades de las Pequeñas y Medianas Empresas para su Integración a Redes de Proveedores: La Maquila de Autopartes en el Norte de México" En: Lastres, H. Cassiolato, J, Maciel, M. (Org.) Pequena Empresa. Cooperacao e Desenvolvimento Local, Relume Dumará, Rio de Janeiro.
- Dutrénit, G. y J. Martínez, "Knowledge spillovers, absorptive capacities and economical performance of the SMEs", paper presentado en la conferencia Globelics II, Beijing, 16-20 Octubre, 2004. CDROM, ISBN 7-89494-564-1.
- Dutrénit, G. y Vera-Cruz, A. (2002), "Rompiendo paradigmas: acumulación de capacidades tecnológicas en la maquila de exportación", en Innovación y Competitividad, Publicación trimestral de Adiat, año II, Núm.6, pp.11-15.
- Dutrénit, G. y Vera-Cruz, A. (2003), "Clustering SME with maquilas in a local context: benefiting from knowledge spillover". Paper presentado en la 1ª conferencia de Globelics, Río de Janeiro, 2-6 Noviembre 2003.
- Edquist, C. (1997), "Systems of Innovation Approaches – Their Emergence and Characteristics" en Edquist, C. y McKelvey, M. (eds.) (2000), Systems of Innovation: Growth, Competitiveness and Employment, Vol. 1, Edward Elgar, United Kingdom.
- Evangelista, R.; Iammarino, S.; Mastrostefano, V.; Silvani, A. (2002), Looking for Regional Systems of Innovation: Evidence from the Italian Innovation Survey", Regional Studies, Vol. 36.2.
- Freeman, C. (1987) Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan. London.
- Girma, S. (2002), "Absorptive capacity and productivity spillovers from FDI: a threshold regression analysis" research paper series. Globalisation, Productivity and Technology Programme, Nottingham, Leverhulme Centre for Research on Globalisation and Economic Policy
- Girma, S. y Görg, H. (2002) "Foreign direct investment, spillovers and absorptive capacity: Evidence from quantile regressions", Globalisation, Productivity and Technology Programme, Nottingham, Leverhulme Centre for Research on Globalisation and Economic Policy.
- Giuliani, E. (2002), "Cluster Absorptive Capability: An Evolutionary Approach for Industrial Clusters in Developing Countries" Paper to be presented at the DRUID Summer Conference on "Industrial Dynamics of the New and Old Economy - who is embracing whom?" Copenhagen/Elsinore.
- Giuliani, E. (2003), "Cluster Absorptive Capacity: a comparative study between Chile and Italy" Paper presentado en la conferencia a honor de Keith Pavitt "What do we Know about Innovation?", Freeman Centre, University of Sussex
- Giuliani, E. (2005a), "Cluster Absorptive Capacity: Why do some firms forge ahead and others lag behind?" European Urban and Regional Studies, 12(3).
- Giuliani, E. (2005b), "The micro-determinants of meso-level learning and innovation: evidence from a Chilean wine cluster", Research Policy, 34.
- Glass, A. y Saggi, K. (1998): "Multinational Firms and Technology Transfer". Working Paper 97-04, Ohio State University.
- Görg, H. y Greenaway, D. (2001), "Foreign direct investment and intra-industry spillovers: a review of the literature", Research Paper 2001/37, Globalisation and Labour Markets Programme, Nottingham, Leverhulme Centre for Research on Globalisation and Economic Policy.

- Guerrieri, P. y Pietrobelli, C. (2000), "Models of Industrial Districts' Evolution and Changes in Technological R gimes" DRUID Summer Conference "The Learning Economy. Firms, Regions and Nation Specific Institutions"
- Isaksen, A. (2003) "National and regional context for innovation" En: Asheim, B. Isaksen, A. Nauwelaers, C. T dtling, F. Regional Innovation Policy for Small-Medium Enterprises, Edwar Elgar Publishing, UK
- Jorge Alonso, Jorge Carrillo y Oscar Contreras, (2000) "Trayectorias tecnológicas en empresas maquiladoras asi ticas y americanas en México", CEPAL, Red de Reestructuraci n y Competitividad División de Desarrollo Productivo y Empresarial Santiago de Chile, agosto de 2000
- Kaufmann, A. y T dtling, F. (2003), "Innovation patterns of SMEs" en: Asheim, B. Isaksen, A. Nauwelaers, C. y T dtling, F. (2003), Regional Innovation Policy for Small-Medium Enterprises, Edwar Elgar Publishing, UK.
- Kim, L. (1993) Imitation to Innovation. The Dynamics of Korea's Technological Learning, Harvard Business School Press, USA.
- Kinoshita, Y. (2000), "R&D and technology spillovers via FDI: Innovation and absorptive capacity", CEPR Working Paper Number 349
- Lall, S. (1993), "Technological capabilities" en Solomon, J.J. Ed. The uncertain Quest: Science, Technology and Development
- Lara, A. y García, A. (2003), "Especificidad de Activos, Irreversibilidad y Cooperaci n Inter-Firma" Primera versión, Universidad Autónoma Metropolitana, México.
- Lara, A.; Arellano, J. y García, A. (2003) "Co-Evolución tecnológica entre Maquiladoras de Autopartes y Talleres de Maquinado: Un estudio de caso" Borrador. Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco, México.
- Lastres, H. (2003) "Systems of Innovation and Development". Paper presentado en el Seminario Globelics de Rio de Janeiro. Global network for Economics of Learning, Innovation and Competence building Systems, Rio de Janeiro, 2 a 5 de Noviembre de 2003.
- Lastres, H. y Cassiolato, J. (2003), " O foco em arranjos produtivos e inovativos locais de micro e pequenas empresas" en Lastres, H.; Cassiolato, J. y Maciel, M. (eds.), Pequena Empresa. Cooperac o e Desenvolvimento Local, Relume Dumará, Rio de Janeiro.
- Lastres, H. y Cassiolato, J. (2005), "Systems of innovation, clusters and industrial districts: analytical and policy implications of convergence and differences in the approaches", paper presentado en III Globelics Conference South Africa, Pretoria.
- Lundvall (ed.) (1992), National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning, London.
- Marin, A. y Bell, M. (2003) Technology spillovers from foreign direct investment (FDI): an exploration of the active role of MNC subsidiaries in the case of Argentina in the 1990s. SPRU – Science and Technology Policy Research, University of Sussex.
- Markusen, A. (1996), "Sticky places in slippery space: A typology of industrial districts" Economic Geography, Vol. 72, No. 3.
- Narula, R. (2001), "Multinacional Firms, Regional Integration and Globalising Markets: Implications for Developing Countries" MERIT-Infonomics Research Memorando Series, 2001-036
- Nelson, R. (1992), "National Innovation Systems: A Retrospective on a Study" En: Edquist, C. y McKelvey, M. (Eds.) (2000), Systems of Innovation: Growth, Competitiveness and Employment, Edwar Elgar, Great Britain.
- Pietrobelli, C. (1998), "The Socioeconomic Foundations of Competitiveness: An Econometric Analysis of Italian Industrial Districts" Industry and Innovation, Vol.5 No.2.
- Pietrobelli, C. A (2003) "Evolu o de Regimes Tecnológicos dos Distritos Industriais: It lia e Taiwan" En: Lastres, H. Cassiolato, J, Maciel, M. (Org.) Pequena Empresa. Cooperac o e Desenvolvimento Local, Relume Dumará, Rio de Janeiro.

- Porter, M. (1990) The Competitive Advantage of Nations, The Free Press, U.S.A.
- Vera-Cruz, A. y G. Dutrénit (2005), "Spillovers from MNCs through worker mobility and technological and managerial capabilities of SMEs in Mexico", *Innovation, Management, Policy and Practice*, special issue, Vol 7 (2).
- Vera-Cruz, A. y Gil, J.L. (2003) "Creación de redes como un Mecanismo para el Desarrollo de Capacidades de los Proveedores Mexicanos de la Maquila: El Caso de la Industria del Maquinado" En: Lastres, H. Cassiolato, J. Maciel, M. (Org.) Pequena Empresa. Cooperacao e Desenvolvimento Local, Relume Dumará, Rio de Janeiro.