



*Las opiniones y los contenidos de los trabajos publicados son responsabilidad de los autores, por tanto, no necesariamente coinciden con los de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad.*



Esta obra por la Red Internacional de Investigadores en Competitividad se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 3.0 Unported. Basada en una obra en riico.net.

**La innovación en la micro empresa en el contexto de la PYME manufacturera de la ciudad de Chihuahua.**

Área de conocimiento:

Ventaja competitiva y desarrollo económico

Autores:

Juan Ollivier Fierro

Myrna García Bencomo

Institución:

Universidad Autónoma de Chihuahua

Domicilio:

FCA, Nuevo Campus

Chihuahua, Chih.

México

Tel. y Fax 614 442000

Correo electrónico:

[jollivier@uach.mx](mailto:jollivier@uach.mx)

[mygarcia@uach.mx](mailto:mygarcia@uach.mx)

Domicilio para correspondencia:

Rinconada Sierra del Nido 4448

Col. Rinconadas de la Sierra

Chihuahua, Chih., CP 31124

México

## **Resumen**

El objetivo del presente trabajo es el de realizar un análisis comparativo en el proceso de innovación, entre el estrato de las empresas micro por una parte y el estrato de las pequeñas y medianas (Pyme<sup>1</sup>) por otro. El método se basó en una encuesta a 118 empresas Pyme manufactureras de la ciudad de Chihuahua, México en el año 2007. Los principales resultados muestran una relación negativa entre la dinámica innovadora y el tamaño de la empresa, así mismo, se observa, en congruencia con la literatura, una relación positiva entre la dinámica innovadora y el desempeño económico relativo de las empresas, siendo los clientes, el principal motivación de innovación. Se observan como áreas de oportunidad el desconocimiento general del estímulo fiscal existente, la escasa cultura del registro de la propiedad intelectual y la falta de articulación de las Pyme con los centros de investigación y las instituciones educativas.

**Palabras clave:** Pyme, proceso de innovación, valor agregado, esfuerzo en I+D.

## **Abstract**

This paper pretends to do a comparative analysis of the main variables involved in the innovation process between micro enterprises (1 to ten workers) and the rest of SME (11 to 250 workers). The method is based on a survey of 118 firms of the manufacturing industry located in Chihuahua City, Mexico in 2007. The main results show a negative relationship between the innovative dynamics and the size of the firms, which suggest a higher efficiency in the innovative process of the smaller firms. According literature, it shows a positive relationship between the innovation effort and the relative economic performance on the firms and also that the customers are the main innovation source. Observed as opportunity areas are: the general ignorance of the fiscal stimulus; the poor culture of the intellectual property registry and the lack of links between the SME and research & development centers and educative institutions.

**Keywords:** SME, Innovation process, Added value, R&D effort.

---

<sup>1</sup> El acrónimo Pyme (Pequeñas y medianas empresas), ya incluye el plural.

## **La innovación en la micro empresa en el contexto de la PYME manufacturera de la ciudad de Chihuahua.**

### **Introducción**

Este trabajo se enmarca en una investigación más amplia que se lleva a cabo por la Universidad Autónoma de Chihuahua, orientada a identificar y analizar los factores de competitividad de las pequeñas y medianas empresas (Pyme), apoyada por el Fondo Mixto (FOMIX) de este Estado.

Dentro de la categoría mexicana de las Pyme, que abarca el rango de 1 a 250 trabajadores en el caso de la industria, se consideró de interés analizar, dadas sus características especiales, el estrato de las más pequeñas, denominadas micro empresas (micro), que se encuentran en el rango de uno a diez trabajadores. El interés de estudiar a las empresas micro reside por una parte, en que es el estrato más numeroso de la Pyme pero también el más vulnerable, dado que es el que presenta la más alta tasa de cierre o suspensión de actividades en los primeros años de operación. Sin embargo, por otra parte al ser el estrato de empresas más jóvenes, presenta algunas ventajas como son su dinamismo y flexibilidad, que incrementan su capacidad de adaptarse a los cambios en los mercados que pueden hacer más atractivos sus productos, donde la innovación juega un papel de primera importancia.

La literatura clásica sobre el proceso de innovación (Schumpeter, 1934), consigna principalmente a los desarrollos tecnológicos realizados por las grandes empresas, primero como inventos en sus laboratorios o departamentos de investigación y posteriormente comercializadas como innovaciones, sin embargo en las últimas décadas se ha valorado el papel que juegan en este proceso de innovación las pequeñas empresas (Rothwell y Zegveld, 1982; Pavitt *et al.* 1987), a través de esquemas menos formales o estructurados dentro de la organización.

El problema de investigación derivado de la situación anterior, es el desconocimiento de las principales características del proceso de innovación en las pequeñas empresas manufactureras en general y en particular las características distintivas del estrato de las micro, comparado con las Pyme mayores, que corresponde al estrato de las pequeñas y medianas empresas.

En consecuencia de ello, el objetivo general que se desprende de este problema, es el de realizar un análisis comparativo entre en las empresas manufactureras micro por una parte y el resto de las Pyme, que son las pequeñas y medianas por otra, para identificar y analizar las principales características del proceso de innovación y sus efectos sobre el desempeño económico de estas empresas.

La justificación del estudio se tiene a través de los principales beneficios a los usuarios potenciales de estos conocimientos son, en primer lugar el sector empresarial de las Pyme para tomar conciencia de su realidad, conocer las principales características y de la importancia de las

innovaciones en los resultados económicos, en segundo término el medio académico donde se encuentran los investigadores y alumnos de posgrado que intervinieron en el trabajo y en tercer lugar, las instituciones gubernamentales que requieren este tipo de información para el diseño e instrumentación de sus programas.

Se considera el concepto de innovación definido en el Manual de Oslo de la OCDE, el cual, señala que las innovaciones tecnológicas de productos y procesos incluyen la implementación tecnológica de nuevos productos y procesos o mejoras tecnológicas significativas en los mismos, de tal forma que una innovación ha sido implementada, si ya ha sido introducida al mercado como innovación de *producto* o usada dentro de un *proceso* de producción (OCDE, 1997).

### **Método**

Se basó en un estudio empírico con un enfoque predominantemente cuantitativo, no experimental, transversal, de tipo descriptivo y correlacional, basado en una encuesta realizada en los años 2006 y 2007. Los sujetos de estudio fueron las Pyme, que son las micro; pequeñas y medianas empresas de la industria manufacturera de la ciudad de Chihuahua, Chih., México, cuya población era del orden de 617, de acuerdo a un directorio construido por la Universidad A. de Chihuahua (UACH), basado en la información proporcionada por: la Cámara de la Industria de la Transformación (CANACINTRA) local; el Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM); y la Asociación de maquiladoras de Exportación (AMEAC). Este directorio constituyó el marco muestral de la investigación.

Para el cálculo del tamaño de esta muestra se consideró, una proporción de empresas que han realizado alguna innovación de un 50%, con un 10% de error y un 95% de confianza (empleando la fórmula  $n = p.q. Z^2/E^2$ ), resultando un tamaño calculado  $n$  de 85 empresas. La muestra real fue de 118 empresas aleatoriamente seleccionadas del directorio, de las cuales se encontró que 91 empresas (77%), habían realizado alguna innovación en el producto o en el proceso.

En el Cuadro 1, se presentan las 91 empresas que realizaron alguna innovación según su subsector, distinguiendo los dos estratos de tamaño analizados: las empresas micro<sup>2</sup> de 1 a 10 trabajadores; y en otro grupo las Pyme mayores, que son las pequeñas y medianas, en un rango de 11 a 250 trabajadores.

Para la clasificación de las empresas del sector industrial de la industria manufacturera y sus subsectores, se consideró la siguiente Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (CMAP),

---

<sup>2</sup> De acuerdo a la clasificación oficial, las empresas pequeñas incluyen a las empresas micro, lo cual es congruente con la clasificación internacional, sin embargo para distinguir el grupo más numeroso, que es el de las empresas más pequeñas, se ha creado por razones prácticas la subcategoría de micro.

publicada por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI, 2005): 31, Productos alimenticios, bebidas y tabaco (alimentos); 32, Textiles, prendas de vestir, e industria del cuero (textiles); 33, Industria de la madera incluyendo muebles (madera); 34, Papel y productos de papel, imprenta y editoriales (papel); 35, Sustancias químicas, productos derivados del petróleo y carbón, de hule y plástico (químicos); 36, Productos minerales no metálicos (minerales) y 38 Productos metálicos, maquinaria y equipo, instrumentos quirúrgicos y de precisión (metálicos).

El instrumento<sup>3</sup> consistió en el cuestionario que se llenó en entrevistas cara a cara con los responsables de las empresas, llevadas a cabo por maestros y estudiantes de posgrado de la UACH, cuyos resultados de la encuesta se analizaron con el apoyo del paquete SPSS.

Cuadro 1. Empresas Pyme manufactureras de la muestra según su tamaño y subsector

<i>Tamaño de empresas</i>	<i>Alimento</i>	<i>Papel</i>	<i>Madera</i>	<i>Metálico</i>	<i>Minerales</i>	<i>Químicos</i>	<i>Textil</i>	<i>Otros</i>	<i>Suma</i>
Micro	24	2	5	10	1	2	4	2	50
Pequeñas y Medianas	14	4	5	5		8	4	1	41
Suma	38	6	10	15	1	10	8	3	91

Para fines de análisis, se consideraron los siete subsectores presentes de la industria manufacturera en un solo grupo de empresas, haciendo la distinción sólo en cuanto a su tamaño, dado el objetivo del trabajo, en micros por una parte y pequeñas y medianas, por otra. Sin embargo, cabe mencionar que el proceso de innovación puede tener aspectos comunes en la industria pero también específicos en cada uno de los diferentes subsectores, tal como lo muestran los estudios realizados en Europa por el investigador italiano Malerba *et al* (2007) sobre el proceso de innovación en las empresas en los diferentes sectores, como son el farmacéutico, biotecnología, equipo de telecomunicaciones, máquinas herramientas, software, y de servicios.

## Resultados

A continuación se muestran los principales resultados encontrados en las 91 empresas de la muestra que han realizado alguna innovación.

### *a) Cantidad y escolaridad de los trabajadores.*

Se encontró que la media del número de trabajadores es de 34.95 en las empresas de la muestra en general, correspondiendo a 5.74 en las micro y a 70.56 en las pequeñas y medianas.

<sup>3</sup> El autor pone a disposición del lector interesado el instrumento empleado en la encuesta.

Referente a los años de estudio de los trabajadores, considerando los ciclos de estudio terminados, se encontró una escolaridad media de 10.58 años, siendo ligeramente mayor en las empresas micros (10.88), que en las pequeñas y medianas (10.25).

*b) Realización de innovaciones al producto y al proceso.*

Se encontró que, los productos que contienen alguna innovación (que puede ser en su proceso de producción), representan un 68.8% de las ventas de las empresas de la muestra, correspondiendo un 75.1% de las ventas de las micros y un 59.6% de las pequeñas y medianas.

En cuanto a las exportaciones, se encontró que el 9% del total de las ventas de productos que contienen alguna innovación se exporta, correspondiendo al 8.7% en el caso de las micro y el 9.4% de las pequeñas y medianas. El siguiente Cuadro 2 muestra la distribución de las empresas que han realizado estas innovaciones al producto y/o al proceso de manufactura.

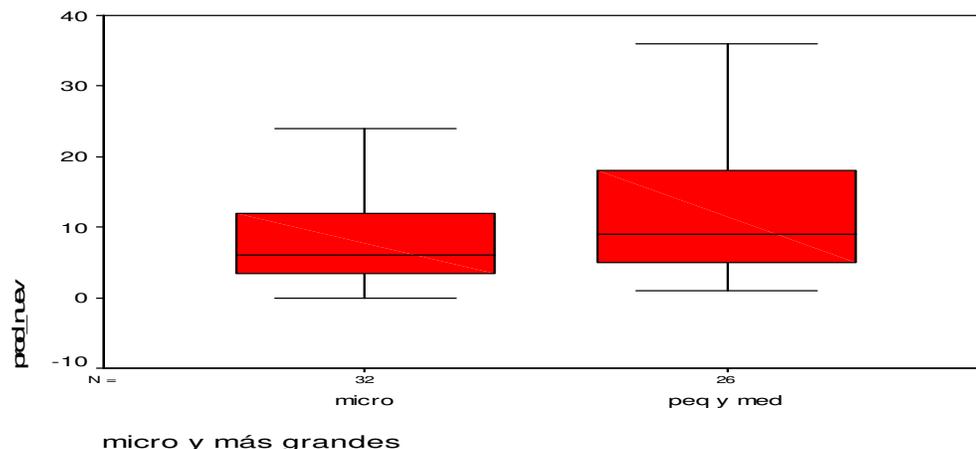
Cuadro 2. Número y porcentaje de empresas que han realizado alguna innovación al producto, al proceso o a ambos según su tamaño.

<i>Tamaño de empresas</i>	<i>Innovación al producto (Número / %)</i>	<i>Innovación al proceso (Número / %)</i>	<i>Innovación a ambos (Número / %)</i>	<i>Suma (Número / %)</i>
Micro	19 / 38	9 / 18	22 / 44	50 / 100
Pequeñas y Medianas	17 / 41	11 / 27	13 / 32	41 / 100
Suma	36 / 40	20 / 22	35 / 38	91 / 100

*c) Dinamismo de la actividad de innovación.*

La característica de la dinámica innovadora se mide considerando la frecuencia de lanzamiento al mercado de productos que contengan alguna innovación, expresada en los meses entre dos lanzamientos (periodo). El promedio de todas las empresas Pyme es de 8.7 meses, siendo de 6.6 en el caso de las micro y de 11.2 en el de las pequeñas y medianas, tal como se muestra en la Figura 1, en la cual se observa un periodo mas corto, que corresponde a mayor dinamismo de innovación en las empresas micro.

Figura 1. Gráfica de cajas del periodo de lanzamiento de nuevos productos (prod\_nuev), para los dos estratos de empresas (en meses)



*d) Registro de propiedad intelectual*

Se encontró que sólo el 13% de las empresas han obtenido o están tramitando una patente, correspondiendo al 10% de las micro y al 17% de las pequeñas y medianas, lo cual puede reflejar la ausencia de una cultura de registro de la propiedad intelectual.

En cuanto a las marcas, se encontró que el 28% de las empresas las han registrado o están en trámite, siendo el 28% de las micro y el 29% de las pequeñas y medianas.

*e) Motivación de las innovaciones.*

Referente a las principales motivaciones para la realización de las innovaciones, fueron para ambos estratos de empresas, en orden de importancia decreciente: 1) mejorar la calidad de los productos; 2) disminuir costos y precio; 3) disminuir tiempos de fabricación y 4) mejorar diseño de los productos.

*f) Fuentes de ideas de las innovaciones.*

En cuanto a las principales fuentes de ideas para las innovaciones, fueron para ambos estratos de empresas, en orden de importancia decreciente: 1) los clientes; 2) los proveedores; 3) Internet; 4) revistas y 5) libros.

*g) Alianza con otra organización*

Se encontró que el 39% de las empresas de la muestra, tienen una alianza con otra organización para el desarrollo de las innovaciones, siendo en orden decreciente: 1) el 21% con otras empresas, principalmente proveedores y clientes; 2) el 5.5% con centros de investigación y 3) el 6.6% con

instituciones de educación, correspondiendo este último a 4% de las micro y 10% de las pequeñas y medianas, lo cual pone de relieve la escasa vinculación de las Pyme con las instituciones de educación, particularmente las micro empresas.

*h) Personal dedicado a la investigación y desarrollo tecnológico.*

Referente al esfuerzo que realizan las empresas en I+D, medido por el número de trabajadores que laboran en estas actividades en cualesquiera de sus áreas, se encontró, en equivalentes de tiempo completo ETC (FTE en inglés de *Full Time Equivalent*), al 4.4% del personal para las empresas en general, que corresponden a 5% en el caso de las micro y 3.6% en el de las pequeñas y medianas.

*i) Inversión en investigación y desarrollo tecnológico.*

Este mismo esfuerzo, medido por el porcentaje de la inversión en I+D sobre las ventas, fue de un 12% para las empresas en general, correspondiendo a un 13.3% para las micro y un 10.4% para las pequeñas y medianas. Cabe mencionar, que estos recursos son estimados en base a la distribución de todas las actividades de I+D en las diferentes áreas de la empresa, dado que en la gran mayoría de ellas (79%), no cuenta con un departamento o área especial para realizar estas actividades.

En cuanto al origen de estos recursos, el 42% de las empresas ha solicitado un financiamiento para realizar actividades relacionadas a la I+D, habiéndolo obtenido sólo el 34%. El monto promedio de estos préstamos ha sido de 178,490 USD para las empresas en general, correspondiendo a 82,300 USD en el caso de las micro, y de 295,940 USD en el caso de las pequeñas y medianas.

*j) Uso del estímulo fiscal.*

En cuanto al aprovechamiento del incentivo económico del gobierno federal mexicano, que permite considerar como un crédito fiscal para el pago del Impuesto Sobre la Renta (ISR) hasta el 30% de las inversiones en investigación y desarrollo tecnológico (I+D)<sup>4</sup>, se encontró que sólo el 4.4% de las empresas de la muestra lo ha aprovechado, que corresponde a un 4% de las micro y un 4.8% de las pequeñas y medianas, lo cual pone en evidencia el escaso conocimiento por parte de las Pyme en general de este programa de apoyo a las actividades de I+D iniciado en el 2002.

*k) Edad del equipamiento de las empresas*

---

<sup>4</sup> El artículo 219 de la Ley sobre el ISR, reformado el 30/12/2002, estipula este estímulo fiscal para las empresas en general.

La edad promedio del equipo productivo en los dos estratos es de 11.7 años, siendo de 8.7 para las micro y de 15.3 para las pequeñas y medianas, lo cual muestra una relativa obsolescencia del equipamiento de las Pyme en general y de las últimas empresas en particular.

Se encontró un coeficiente de correlación de Pearson de 0.577 ( $p < 0.01$ ), entre la variable edad del equipo en años y el tiempo (inverso de la frecuencia) con el que se lanzan al mercado productos innovados en meses. Esto significa que a mayor edad del equipo, mayor es la duración o menor frecuencia de lanzamiento de productos innovados.

Igualmente se encontró un coeficiente de correlación de Pearson de 0.488 ( $p < 0.01$ ), entre la variable edad del equipo en años y el número de trabajadores, lo cual significa que entre más grande es la empresa es mayor la antigüedad (que puede ser obsolescencia) del equipo productivo.

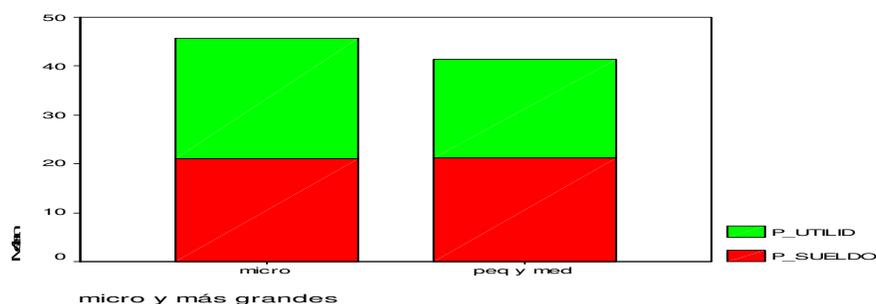
l) Principales resultados económicos de las empresas de la muestra.

Cuadro 3. Ventas anuales, valor agregado y utilidades en porcentaje de las ventas de las empresas Pyme según su tamaño.

Tamaño de empresas	Ventas anuales (USD)	Valor agregado (%)	Utilidades antes de impuestos (%)
Micro	116,625	45.6	24.7
Pequeñas y Medianas	3,189,434	41.4	20.2
Suma	1,631,321	44	22.6

La figura 2 muestra los componentes de sueldos y utilidades en el valor agregado como porcentaje de las ventas, para el estrato de las micro y el de las pequeñas y medianas, donde se observa que la parte de la utilidad es mayor en el caso de las micro.

Figura 2. Componentes de sueldos y utilidades en el valor agregado como porcentaje de las ventas, según tamaño de empresas



### *m) Capacitación al personal*

El promedio de la inversión en capacitación al personal anual es de 282 USD, correspondiendo a 349 USD en el caso de las micro y de 225 USD en el caso de las pequeñas y medianas, lo cual pone de relieve el mayor esfuerzo de capacitación en las empresas más pequeñas.

Por otra parte, se encontró un coeficiente de correlación de Pearson de 0.481 ( $p < 0.01$ ), entre la variable inversión en capacitación por trabajador y la proporción de trabajadores de tiempo completo (FTE en inglés) dedicado al proceso de innovación. Esto significa que a mayor tiempo de dedicación del personal al proceso de innovación, mayor es el esfuerzo en capacitación a este personal.

Igualmente se encontró un coeficiente de correlación de Pearson de 0.381 ( $p < 0.01$ ), entre la variable inversión en capacitación por trabajador y la inversión en I+D sobre las ventas, lo cual significa que entre mayor es el esfuerzo en I+D en relación a las ventas, mayor es el esfuerzo en capacitación por trabajador.

## **Discusión**

Los resultados anteriores permiten visualizar algunos aspectos en los que existe una clara distinción entre las empresas micro por una parte y las pequeñas y medianas por otra, en relación al proceso de innovación. A continuación se muestra un resumen de este análisis, su interpretación a la luz de los objetivos y algunas referencias encontradas en otros trabajos sobre el tema.

En cuanto a la proporción encontrada del 77% de las empresas de la muestra que han realizado alguna innovación, es similar al encontrado por Carol y Mavis (2007) en una muestra de 877 Pyme en Taiwán, en donde el 80% de empresas realizó alguna innovación.

Relativo al resultado encontrado en el cual, la escolaridad de los trabajadores es ligeramente mayor en las empresas micro que en las pequeñas y medianas, es congruente con lo encontrado en otras investigaciones sobre el sector manufacturero de esta misma ciudad (Ollivier, 2005).

El hecho de que el 75.1% de las ventas de las empresas micro sea de productos o procesos innovados, contra 59.6% de las pequeñas y medianas, refleja un mayor interés y dependencia de la innovación en las empresas micro que en las pequeñas y medianas.

Se observa que en las empresas micro predominan ampliamente las innovaciones a los productos sobre los procesos, mientras que en las pequeñas y medianas este predominio es menor, dándole una mayor importancia a la innovación en los procesos. Una posible explicación de lo anterior, es que en las empresas micro los productos son menos maduros que en las pequeñas y medianas, dado que medida que los productos (y sus tecnologías), avanzan en su ciclo de vida hacia la etapa de madurez, las innovaciones tienden a trasladarse al proceso para incrementar su

productividad y competitividad, como es el caso de la industria alimenticia (Castañón y Solleiro, 2007).

Referente al dinamismo innovador, se encontró una mayor capacidad de respuesta al mercado en la medida en que las empresas son más pequeñas, lo cual se constata en la mayor frecuencia (periodo menor) de lanzamiento de productos innovados al mercado (Fig. 1). De manera similar, este resultados es congruente con los realizados en los Estados Unidos, en los que se ha encontrado a nivel macro una relación negativa entre el tamaño de la Pyme y su propensión a innovar (Kalantaridis y Pheby, 1999). Esta variable que expresa la dinámica innovadora, es comparable al indicador NPDP (del inglés New Product Development Process), el cual es considerado como una medición de las mejores prácticas para incrementar la competitividad y penetración en los mercados (O Shea, 1999).

En cuanto a las motivaciones, los resultados confirman que el deseo por mejorar la competitividad de los productos es un motor de las innovaciones. La literatura sobre el tema muestra que las innovaciones son uno de los mayores determinantes en el desempeño exportador y competitivo de las Pyme (Beise-Zee, 2006).

Relativo a las fuentes de ideas de las innovaciones, la satisfacción del cliente a través de la *calidad* juega un papel de primera importancia, siendo uno de sus principales impulsores, mismo que corresponde a una relación con el cliente de tipo “jalar” (del inglés *customer-pull approach*), recomendada para el desarrollo de innovaciones en los productos (Temtime y Solomon, 2002,; Gunasekaran *et al.*, 1997).

Vale la pena aclarar que una gran parte de los clientes de las empresas Pyme de Chihuahua, son empresas maquiladoras (aproximadamente 70 en la ciudad y su zona de influencia), la mayor parte empresas grandes trasnacionales que manejan estándares tecnológicos relativamente altos, que propician una transferencia de tecnología en el proceso de proveeduría de las Pyme a ellas, la cual puede ser vista como una externalidad positiva que incrementa su capacidad tecnológica. Esta transferencia se realiza esencialmente a través de la movilidad de los trabajadores de las empresas trasnacionales a las Pyme locales (Vera-Cruz y Dutrénit, 2007) y la asistencia técnica en el proceso de proveeduría. Asimismo, este resultado es congruente con lo encontrado por Thomas Allen et al (1983), en pequeñas empresas en Irlanda, España y México, en el sentido de que la fuente principal de las ideas de innovación son las otras empresas, mientras que las universidades y centros de investigación son menos frecuentes.

Igualmente, vale la pena destacar la importancia que puede tener la antigüedad del equipo productivo en el proceso de innovación, a través de la correlación positiva significativa encontrada, entre edad del equipo y el periodo de lanzamiento de nuevos productos, es decir a menor edad

mayor frecuencia en el lanzamiento (dinámica innovativa), por una parte y dicha edad con el tamaño de las empresas por otra.

En cuanto al desempeño económico, se observó que tanto el valor agregado como las utilidades son mayores en términos relativos en las empresas micro que en las pequeñas y medianas (Fig. 2). La relación positiva entre la intensidad de innovación, tanto en productos como en procesos, con el desempeño de negocios de las empresas Pyme, es confirmada por los hallazgos de investigaciones en diversos países como es el caso del Reino Unido (Smallbone *et al*, 2003).

Lo anterior permite constatar que, no obstante que los esfuerzos para la I+D, medidos por el personal dedicado, las inversiones en este rubro, las exportaciones de productos innovados y la protección intelectual, son mayores en las empresas pequeñas y medianas; los resultados económicos relativos, medidos por las ventas de productos innovados, el valor agregado y la utilidad antes de impuestos, son mayores en las empresas micro, lo cual coincide en buena medida con lo encontrado por Acs y Audretsch (1988) en las Pyme de los EUA.

Otro aspecto relevante que vale la pena destacar, es la importancia que puede tener la inversión en capacitación por trabajador en el proceso de innovación, habiéndose encontrado un coeficiente de correlación positivo significativo de esta variable con las variables: proporción de trabajadores de tiempo completo dedicado al proceso de innovación y esfuerzo de I+D sobre las ventas.

En suma, dado lo anterior, una posible explicación de los resultados económicos favorables a las micro empresas, es el conjunto de aspectos en los que se observó alguna ventaja, como fueron: 1) una ligera mayor escolaridad de los trabajadores; 2) un mayor énfasis en las innovaciones en el producto *vs.* el proceso; 3) un mayor dinamismo en el proceso de innovación; 4) una menor edad en el equipo productivo; 5) relativamente mayor tiempo del personal dedicado al proceso innovativo y 6) una mayor inversión relativa en capacitación del personal.

Adicionalmente se encuentra un factor subyacente que influye en todas las actividades de la empresa que se encuentra estrechamente relacionado al tamaño pequeño de la empresa; la *flexibilidad* de la misma, particularmente útil al permitir procesos de toma de decisiones más ágiles. De acuerdo al estudio realizado por Wiele y Brown (1999) en las Pyme Australianas, la principal razón a la que obedece la mayor agilidad en las empresas pequeñas es la rapidez con la que se toman las decisiones en estas empresas.

Finalmente, se encontró en ambos tamaños de empresas, como motor del proceso de innovación, la relación con el cliente. Dicho de otra forma, la proximidad y conocimiento del cliente, son factores claves en la innovación de las Pyme (Voss, 1998), que a su vez estos factores son la base de las economías por aglomeración realizadas por los agrupamientos industriales

(*clusters* en inglés). Sin embargo, el hecho de pertenecer a un “cluster” no garantiza por sí mismo la innovación, sino que la dinámica innovativa de una empresa tiene que ser estimulada por las relaciones y el clima de trabajo generado por otras empresas innovadoras del agrupamiento industrial (Beaudry y Breschi, 2003).

## **Conclusiones**

De los resultados y discusión anteriores, se pueden extraer las siguientes conclusiones para las empresas Pyme manufactureras de la ciudad de Chihuahua.

1. Las empresas pequeñas y medianas, realizan un mayor esfuerzo de innovación en relación a las micro, en cuanto a: el personal dedicado y las inversiones en I+D; los registros de protección intelectual de las innovaciones y las exportaciones de productos innovados.
2. Las empresas micro, tienen una dinámica innovadora más intensa, en relación a las pequeñas y medianas, observada a través de: una mayor frecuencia de lanzamiento de productos innovados y la proporción de productos innovados en las ventas.
3. Por otra parte, las empresas micro tienen un mejor desempeño económico relativo, expresado por mayores porcentajes sobre las ventas del valor agregado y la utilidad antes de impuestos, lo cual se sugiere es influenciado por la mayor dinámica innovadora señalada en el punto precedente.

Como explicación de estos resultados, en congruencia con la mayor dinámica innovadora, se encontraron como puntos favorables a las empresas micro: una ligera mayor escolaridad de los trabajadores; un mayor énfasis en las innovaciones en el producto *vs.* el proceso; una menor edad en el equipo productivo: mayor dedicación relativa del personal al proceso innovativo; mayor inversión relativa en capacitación al personal y la flexibilidad propia de las empresas pequeñas.

La relación con el cliente, común a ambos estratos, como motor del proceso de innovación en donde, la proximidad y conocimiento del cliente, son factores claves en la innovación de las Pyme, que a su vez, son la base de las economías por aglomeración realizadas por los agrupamientos industriales (*clusters* en inglés).

Como conclusión general, este trabajo aporta luz sobre el complejo fenómeno del proceso de innovación en las empresas micro, pequeñas y medianas manufactureras, lo cual permite una mejor comprensión del mismo visualizando las diferencias entre el estrato de las micro y el de las pequeñas y medianas, localizadas en este caso en una ciudad del norte de México. Se considera que la innovación es un factor cada vez más importante en la competitividad de las empresas, las cuales en su conjunto determinan la competitividad de los países.

## **Recomendaciones**

Referente a las áreas de oportunidad identificadas y sus posibles opciones de solución, se recomiendan investigaciones de una mayor profundidad, para la adecuada instrumentación de las siguientes medidas: 1) una mayor difusión del estímulo del crédito fiscal sobre el ISR, para las actividades de I+D que establece el artículo 219 de la LISR; 2) el fortalecimiento de la cultura de registrar la propiedad intelectual de sus innovaciones, por medio de patentes, marcas, modelos, diseño y secretos industriales y 3) un reforzamiento de la vinculación con las instituciones educativas y centros de investigación, para la realización de proyectos conjuntos de I+D.

Sobre este último punto, una de las soluciones que se ha adoptado en otros países, con diferente éxito en la solución de la problemática anterior, ha sido procurar la sinergia entre los actores, a través de la creación de los sistemas (regionales o nacionales) de innovación (SRI o SNI), cuya función sustantiva es la de crear el espacio de comunicación y generación de vínculos entre los tres agentes clave del proceso innovativo: el sector productivo, el educativo y el gubernamental. Dicha recomendación es congruente con la que hace el especialista regional en planificación y gestión de ciencia y tecnología de la UNESCO, Eduardo Martínez (2005), refiriéndose a un SNI en América Latina.

## **Literatura citada**

- Acs, Z. y Audretsch, D. (1988). Innovation and Firm size in Manufacturing. *Technovation*, 7 (3), 197-211.
- Allen, T., Hayman, D. y Pinckney, D. (1983). Transferring Technology to the Small manufacturing Firm: A Study of Technology Transfer in Three Countries. *Research Policy*, 12 (4), 199-212.
- Beaudry, C. y Breschi, S. (2003). Are firms in clusters really more innovative ?. *Economics of Innovation and New Technology*, 4, 325-342.
- Beise-Zee, R. y Rammer, C. (2006). Local User-Producer Interaction in Innovation and Export Performance of Firms. *Small Business Economics*, 27, 207-222.
- Cagliano, R., Blackmon, K. y Voss, C. (2001). Small firms Under the MICROSCOPE: Internacional differences in production/operations management practices and performance. *Integrated Manufacturing Systems*, 12, 469-482.
- Yeh-Yun Lin, C. y Yi-Ching Chen, M. (2007). Does innovation lead to performance? An empirical study of SME in Taiwan. *Management Research News*, 30 (2), 115.

- Castañón, R. y Solleiro, J. (2007). Los instrumentos de política industrial y la competitividad de las pequeñas y medianas empresas mexicanas del sector de alimentos. *Innovación y desarrollo tecnológico*. Guadalajara, México. Universidad de Guadalajara.
- Corona, L y J Jasso, (2005). Enfoques y características de la sociedad del conocimiento. Evolución y perspectivas para México. *Innovación en la sociedad del conocimiento*. Puebla, México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Galbraith, J. K. (1956). *The affluent Society*. Boston: Houghton Mifflin.
- Gunasekaran, A., Okko, P., Martikainen, T. y Yli-Olli, P. (1996). Improving productivity and Quality in small and medium enterprises: Cases and analysis. *International Small Business Journal*, 15, 59-72.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, (2005). *Censo Económico 2004, industria manufacturera*, México: INEGI.
- Kalantaridis, C y Pheby, J. (1999). Processes of innovation among manufacturing SMEs: The experience of Bedfordshire. *Entrepreneurship & Regional Development*, 11 (1), 57-78.
- Malerba, F., Nelson, R., Orsenigo, L. y Winter, S. (2007). Demand, innovation and the dynamics of market Structure: The role of experimental users and diverse preferences. *Journal of Evolutionary Economics*, 17(4), 371-399.
- Martínez, E. (2005). Ciencia, Tecnología y Estado en América Latina: Nuevo Siglo y Nuevo paradigma. *Innovación en la sociedad del conocimiento*. Puebla: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- McAdam, R, Reid, R. y Gibson, D. (2004). Innovation and organizational size in Irish SME: an empirical study. *International Journal of Innovation Management*, 8 (2), 147-165.
- Nonaka, I y Takeuchi, K. (1995). *The Knowledge Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- OECD, (1997). *Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data. Oslo Manual*. Paris: OECD
- Ollivier, J, (2005). El problema del rezago tecnológico de las microempresas industriales y alternativas de solución. *Contaduría y Administración*, UNAM, 221, 137-160.
- O Shea, A y Mcbain, N. (1999). The process of innovation in small manufacturing firms. *International Journal of Technology Management*, 18 (5), 610-627.
- Pavitt, K., Robson, M. y Townsend, J. (1987). The size of the innovating firms in the UK: 1945-1983. *The Journal of Industrial Economics*, 55, 297-316.
- Pedroza, A. y Sánchez, J. (2005). *Procesos de innovación tecnológica en la pequeña y mediana empresa*. Guadalajara, México: Universidad de Guadalajara.

- Rothwell, R. (1978). Small and Medium sized Manufacturing Firms and Technological Innovation. *Management Decision*, 16 (6), 362.
- Rothwell, R. y Zegveld, W. (1982). *Innovation and Small and Medium Sized Enterprises*. London: Pinter.
- Schumpeter, J. (1934). *The Theory of Economic Development*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Smallbone, D., North D., Roper, S. y Vickers, I. (2003). Innovation and the use of technology in manufacturing plants and SMEs: an interregional comparison. *Environment & Planning C: Government & Policy*, 21(1), 37-53.
- Temtime, Z. y Solomon, G. (2002). Total quality management and the planning behavior of SMEs in developing economies. *The TQM Magazine*, 14, 181-191.
- Vera-Cruz, A. y Dutrénit, G. (2007). Las derramas de las MNC a través de la movilidad de los trabajadores. *Innovación y desarrollo tecnológico*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- Voss, C. (1998). Made in Europe: Small companies. *Business Strategy Review*, 9, 1-19.
- Wiele, T. y Brown, A. (1998). Venturing down the TQM path for SME's. *International Small Business Journal*, 16, 50-69.