

## *Innovación en la industria manufacturera mexicana*

MARÍA DEL PILAR MONSERRAT PÉREZ HERNÁNDEZ\*

### **INTRODUCCIÓN**

Sin lugar a dudas, las profundas transformaciones que ha experimentado la humanidad desde mediados del siglo xx han mostrado que el avance tecnológico es un elemento crucial en la estrategia de las empresas y es parte esencial de la economía y la sociedad. La influencia de la innovación tecnológica se puede observar no sólo en términos de la rentabilidad generada por la explotación de los nuevos productos y procesos, sino en el impacto que tiene en el desempeño económico de las empresas que la aplican, tales como cambios en la productividad, el nivel de empleo, la arquitectura organizacional, la calificación del personal, la relación entre clientes y proveedores la propensión a incursionar en nuevos mercados. Es decir, la tecnología es un factor determinante en el incremento de la competitividad de las empresas

---

Manuscrito recibido en abril de 2006; aceptado en mayo de 2007.

\* Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales del Instituto Politécnico Nacional (IPN). <mperez@ipn.mx>. La autora agradece los valiosos comentarios de dos dictaminadores anónimos a versiones previas del presente trabajo.

dentro del contexto que implica la globalización. Por tanto, el análisis de la actividad innovadora en las empresas y sus determinantes son tema central en el debate teórico y elementos clave para los diseñadores de las políticas públicas que impulsan o promueven la innovación.

La ciencia económica, y en particular la economía de la innovación, ha utilizado los modelos econométricos como herramienta común en el análisis de la actividad innovadora; sin embargo, aunque tienen larga tradición, ésta enfrenta diversas limitantes para abarcar la totalidad de las empresas encuestadas y de las variables incluidas. Estos modelos, cuando analizan la actividad innovadora, generalmente emplean sectores de empresas (*p. e.* sectores de alta tecnología), lo cual significa excluir una parte importante de la muestra. Esto, además de un efecto desconocido en el diseño muestral de la encuesta, implica otra variedad de problemas, tales como aquellos asociados a la definición de variables, la especificación de los modelos y la relevancia de las observaciones atípicas (Pérez, Dutrénit y Barceinas, 2005). Ante estas dificultades se ha hecho necesario el uso de herramientas alternativas. Los estudios recientes en materia de indicadores buscan incorporar al análisis los elementos excluidos en otros métodos. En la actualidad se ha recurrido al empleo de métodos de análisis multivariado, como el análisis factorial y el análisis de *cluster* o conglomerados, los cuales permiten encontrar *patrones o modos de innovación* de las empresas.

En este trabajo se efectúa el análisis factorial de la Encuesta Nacional de Innovación 2001 (ENI 2001) para el sector manufacturero mexicano, con el objetivo de encontrar los patrones de innovación de las empresas. En primer lugar se presenta una breve revisión de los trabajos que se han avocado a identificar modos de innovación en las empresas; luego se muestran los resultados de la estimación de los conglomerados de innovación en las empresas manufactureras mexicanas y se analizan las diferencias en sus comportamientos. A continuación se exponen las implicaciones de esos comportamientos en el desempeño innovador de México. Finalmente se elaboran algunas conclusiones.

## **HACIA LA IDENTIFICACIÓN DE MODOS DE INNOVACIÓN DE LAS EMPRESAS**

Las teorías evolucionistas del cambio tecnológico se encuentran en un estado de desarrollo relativamente temprano. Sin embargo, a partir de los progresos de las ciencias de la vida, la teoría evolutiva ha reconsiderado y analizado la evidencia del comportamiento de la *población de empresas*, pues son éstas las unidades de análisis de la actividad de innovación con vistas a establecer las pautas del comportamiento de las empresas e identificar los cambios en los patrones de coexistencia de las mismas, encontrando que los procesos de selección están en el centro de la respuesta a los cambios a lo largo del tiempo (Metcalf, 1998).

Empero, en la explicación de estas modificaciones en las poblaciones de las empresas el proceso de selección está yuxtapuesto a los procesos de variedad y herencia. El proceso de variedad se centra no sólo en la existencia de diferencias tecnológicas del sistema económico y productivo, sino que tales discrepancias implican una diversidad de microconductas de las empresas innovadoras tal que la multiplicidad de comportamientos se convierte en el motor de la evolución de los sistemas. Por lo que respecta al proceso de herencia, la existencia de la copia o transmisión de mecanismos que aseguren la continuidad o supervivencia a través del tiempo es capaz de configurar la forma y comportamiento de los miembros de la población (Metcalf, 1998; Athreye y Evangelista, 1998). Esto se traduce en las rutinas y saberes tácitos que se van difundiendo entre las empresas de una industria o sector, y que llevan a la conformación de trayectorias tecnológicas donde las empresas dominan un *stock* de conocimientos que utilizan para su supervivencia.

En cuanto al proceso de selección, éste parte de que algunos individuos que están mejor adaptados para prevalecer ante las presiones evolutivas incrementan su importancia relativa en la población respecto a individuos menos adaptados (Metcalf, 1998). Esto muestra la importancia que tiene la interacción de la empresa con su entorno, en específico la comunicación que tiene con sus clientes y proveedores, sus competidores, la universidad y centros de investigación y la eficiencia de los sistemas de información internos y

externos, los cuales son mecanismos que le permiten adaptarse a las presiones del mercado y responder a los cambios, por ejemplo, aquellas empresas que al percatarse de modificaciones en la trayectoria tecnológica incursionan en nuevas tecnologías que a la postre guiarán el cambio tecnológico.

En la perspectiva evolucionista, la interacción de los individuos con su ambiente es crucial, pues ésta se traduce en una ventaja que le permitirá un crecimiento diferencial respecto a aquéllos que estén aislados. Esta perspectiva parte de la concepción schumpeteriana, donde se encuentra la caracterización de grupos de empresas con patrones similares de innovación también llamados modos de innovación, donde se reconoce explícitamente la existencia de un período en el que la competencia presiona a las empresas, obligándolas a adoptar las mejores prácticas a través de la difusión e imitación de tecnologías (Schumpeter, 1944[1934]). Pero al mismo tiempo, no todas las empresas reaccionan de igual manera a los cambios, pues la yuxtaposición de los procesos de variedad, herencia y selección determinará la estrategia que cada firma asuma ante las presiones del ambiente.

Tomando como fundamento la evidencia empírica, eventualmente surgieron ideas que reforzaron este supuesto, en especial la taxonomía de Pavitt (1984), la cual se convirtió en el punto obligado de referencia para la caracterización, clasificación y análisis tecnológico de las empresas y las industrias. La tipología de Pavitt hace implícito el principio de que, en la medida que la empresa tenga un mayor dominio de las variables de su entorno, y dado que la tecnología misma es uno de los factores que más incertidumbre y riesgo traen a las empresas, entonces una empresa con avanzadas capacidades tecnológicas podrá adaptarse con mayor facilidad a los cambios del mercado.

A partir de estos avances, así como de la proliferación y sistematización de datos de empresas innovadoras, se han desarrollado una serie de indicadores para descubrir y medir la actividad innovadora en una empresa en dos direcciones centrales: *a*) enfocándose a los aspectos específicos de la actividad innovadora (tipos de innovación) y *b*) comparando a las empresas de acuerdo con la medición compuesta del grado de innovación (intensidad innovadora, medida como la proporción de las ventas dedicadas a las actividades de

innovación). La primera opción es la menos restrictiva, ya que es una distinción de tipo cualitativo, lo que no obliga a la homogenización y reconoce la naturaleza heterogénea del proceso de innovación. Con base en lo anterior, en esta investigación se seguirá dicho enfoque. Éste, al considerar los modos de innovación, está acorde con los postulados de la *teoría evolucionista del cambio técnico*, pues permite la coexistencia de diferentes tipos de innovación, los cuales duran poco tiempo y son viables en términos económicos. Estas características reflejan entornos específicos y cierta libertad para elecciones estratégicas de las empresas (Arvanitis y Hollenstein, 1998).

A partir del surgimiento de esta aproximación, diversos autores han buscado identificar patrones específicos de la actividad innovadora. Los estudios respecto al comportamiento innovador privilegian las diferencias dentro del grupo por medio de varias taxonomías, las cuales contemplan factores estructurales, tecnológicos, estratégicos y de competitividad de las empresas. Otros análisis valoran las diferencias con base en calificaciones subjetivas o en la intensidad en el uso de factores *tecnoproductivos* (Estrada y Terrés, 2003).

Los diferentes esfuerzos que buscan establecer tipologías de las empresas innovadoras, se pueden ubicar en tres grupos:

1) Basados en las encuestas de innovación y que usan análisis de cluster:

- a) Cessaratto y Mangano (1993) consideran únicamente los indicadores de innovación y realizan una caracterización de las empresas manufactureras en Italia.
- b) Arundel, Paal y Soete (1995) analizan los resultados de la encuesta a grandes empresas transnacionales europeas. Usan el análisis de *cluster* para clasificarlas con respecto a los indicadores de innovación y las fuentes de conocimiento.
- c) Arvanitis y Hollenstein (1998) analizan los datos de la Community Innovation Survey (CIS) 1996 de la industria manufacturera suiza y determinan tipos de innovación usando el análisis de cluster. Consideraron los indicadores de innovación que representan diferentes aspectos del patrón de innovación de las empresas, así como las fuentes de conocimiento de la empresa para innovar. Identifican cinco modos de innovación, los cuales muestran similitudes con los hallazgos de otros autores.
- d) Hollenstein (2000) busca un patrón de innovación en la industria suiza de servicios apoyado del análisis de cluster (incorpora variables como las redes

de conocimiento, el ambiente con respecto a los determinantes de la relación oferta-demanda de la actividad innovadora, algunas características estructurales de la empresa, entre otras).

- e) Kleinknecht, van Montfort y Brouwer (2000) estudian los resultados de la CIS 1992 de Holanda. Dividen la muestra en tres grupos: 1) servicios, 2) manufactura de baja tecnología y 3) manufactura de alta tecnología (siguiendo la taxonomía de Pavitt). Concluyen que existen claras diferencias entre los dos grupos de la manufactura.
- f) El proyecto Centre for Research on Innovation and Competition (CRIC, 2001) de la Universidad de Manchester detecta tres estilos de innovación en las empresas del Reino Unido (tomando como referencia: el gasto, los recursos asociados con ganadores de nuevos mercados y los recursos asociados con eficiencia).
- g) Perani (2001), usando la información de los países europeos, extrae tres factores; hace énfasis en el grado de compromiso de las empresas con las actividades de investigación y desarrollo (I&D) de aquellas que no cuentan con ello y obtiene así tres grupos.
- h) Culebras (2004), empleando la información de la Encuesta de Innovación de España 2001, obtiene ocho patrones de innovación y detecta un *patrón estrella*. Además realiza dos análisis de componentes principales, uno para las características estructurales y otra para las características tecnológicas.

2) Basado en encuestas de innovación y empleando modelos econométricos:

- a) Terziowski (2001), empleando los resultados de la Encuesta de Innovación de Australia para pequeñas empresas, realiza el análisis factorial para extraer factores y a partir de éstos efectúa una regresión múltiple
- b) Estrada y Terrés (2003), con base en los resultados de la Encuesta de Innovación de las empresas en Guanajuato, construyen una variable denominada conducta innovadora y efectúan un análisis factorial para estimar un modelo logístico.

3) Basado en otras encuestas:

- a) Testa (1996), a partir de la encuesta realizada en el sector petroquímico y químico venezolano, elaboró una taxonomía de la conducta tecnológica de las empresas de ese país.

Es difícil comparar los resultados de estos estudios entre sí, pues se trata de casos específicos: en el caso de Arundel *et al.* (1995), los autores hacen énfasis en grandes empresas europeas, Terziowski (2001) sólo estudia las

pequeñas y medianas empresas australianas; en cambio en los casos de Suiza (Arvanitis y Hollenstein, 1998; Hollenstein, 2001), Holanda (Kleinknecht, van Montfort y Brouwer, 2000), España (Culebras, 2004), Inglaterra (CRIC, 2001) e Italia (Cessaratto y Mangano, 1993) las muestras tienen representatividad en empresas de todos los tamaños. A pesar de lo anterior, existen diferencias estructurales identificables entre los distintos países. Es el caso de Perani (2001), quien realizó un análisis más completo al considerar trece países europeos, ofrece una tipología tanto de los países como de los sectores europeos. En los otros casos las comparaciones se limitan a un sector (Testa, 1996) o a una región (Estrada y Terrés, 2003).

A partir de las aproximaciones realizadas por los estudios precedentes, en este trabajo además de presentar el caso mexicano se busca encontrar similitudes en las tipologías que permitan aportar elementos para el debate de los modos de innovación de las empresas y sus implicaciones para la toma de decisiones.

#### **ANÁLISIS FACTORIAL DE LAS EMPRESAS INNOVADORAS DE LA MANUFACTURA MEXICANA**

Las encuestas de innovación generalmente preguntan acerca de un conjunto de tópicos relativos a la innovación o a la postura de la empresa ante la innovación. El problema es cómo tomar el sentido de un conjunto extenso de piezas de información de cada empresa. En esta situación se usa la técnica estadística de análisis factorial, la cual permite reducir datos para revelar tendencias.

El procedimiento de clasificación, asumiendo cierta homogeneidad en una industria con respecto a las estrategias de innovación seguidas por las empresas, permite identificar la coexistencia de diferentes modos de innovación. De esta manera es posible saber cuál de estas estrategias de innovación dirigidas por el mercado (que opera como proceso de selección) será sostenible a largo plazo (Hollenstein, 2000).

Los modos de innovación detectados por medio del análisis de *cluster* permiten identificar patrones usando todas esas piezas de información. Por

este motivo, ha sido adoptado para clasificar a grupos mutuamente exclusivos con características comunes cuando hay un alto número de observaciones y variables.

### **Pertinencia del método**

El análisis factorial, como dice Testa (1996), ocupa un lugar privilegiado entre los distintos procedimientos de análisis de datos, permite sintetizar y disponer de una representación gráfica que deja captar reagrupamientos, oposiciones y tendencias difíciles de detectar directamente sobre una gran cantidad de números.

Los métodos del análisis factorial consisten en operar transformaciones en una tabla de datos multidimensional, que por una parte conserven las relaciones básicas entre individuos y variables y, por otra, contribuyan a la descripción y síntesis de las características de la tabla de datos original. La principal idea que subyace al análisis factorial es que permite describir un conjunto de variables en términos de un pequeño grupo de factores comunes, y desde aquí explicar la relación entre estas variables (Perani, 2001; Kleinknecht, van Montfort y Brouwer, 2000).

Dentro del análisis factorial existen diferentes métodos; sin embargo, en esta investigación por la naturaleza de los datos se empleará el Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM).

### **Análisis de Correspondencias Múltiples de las empresas innovadoras de la manufactura mexicana**

Debido a que la ENI 2001 cuenta con variables cuantitativas y cualitativas, para efectos del análisis, y con el propósito de reducir la heterogeneidad de la muestra, se optó por convertir las variables cuantitativas en cualitativas por medio del uso de rangos. Asimismo, se seleccionaron aquellas variables que permitieran el examen de la actividad innovadora y el desempeño económico de las empresas.



Por ello, partiendo del total de las empresas innovadoras del sector manufacturero,<sup>1</sup> el ACM es usado para estudiar fenómenos cuantificados por medio de variables cualitativas, como es este caso,<sup>2</sup> además elabora una tipología que proyecta los datos originales, observaciones y modalidades de las variables sobre un eje factorial (Testa, 1996; Rencher, 2002).

Para hacer el ACM se seleccionaron variables que dieran cuenta de las características estructurales de las empresas innovadoras (tamaño, sector económico al que pertenecen y la propensión a exportar), así como de las características de las fases de la actividad innovadora de las mismas: *a*) insumos: gasto de innovación, clasificación según la taxonomía de Pavitt,<sup>3</sup> tipo de gasto, infraestructura y personal de investigación y desarrollo (I&D), entre otros; *b*) resultados medidos por las innovaciones: participación de los productos mejorados e innovadores en el total de las ventas y el grado de novedad de las innovaciones; y *c*) fuentes que motivan o impiden que las empresas innoven. En el cuadro 1 se presentan las variables incluidas en el análisis. Además, cabe mencionar que debido a la existencia de diversas opciones de respuesta se obtuvo una base de 77 variables.<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup> Aunque la ENI 2001 reporta 542 empresas innovadoras, once de éstas no realizan gasto en innovación, por lo que se decidió trabajar únicamente con aquellas que sí registran desembolso en este rubro; así, la muestra final comprende 531 observaciones.

<sup>2</sup> En la ENI 2001 más de 70% de las variables son de orden cualitativo.

<sup>3</sup> La taxonomía de Pavitt considera los siguientes sectores tecnológicos: *a*) basados en la ciencia: empresas productoras de bienes de tecnología de frontera, utilizan tanto la información interna (ingeniería e I&D) y externa (universidades, centros de investigación, entre otros); *b*) oferentes especializados: empresas de menor tamaño que elaboran productos altamente especializados, las innovaciones son preponderantemente de producto (existe una estrecha relación entre oferentes y usuarios de tecnología); *c*) intensivos en escala: empresas productoras a gran escala, realizan una producción asociada a procesos continuos, su contribución a la innovación se basa en los departamentos de ingeniería e I&D, así como en sus proveedores de maquinaria y equipo (predominio de las innovaciones de proceso y en menor importancia el diseño de productos); *d*) dominados por el proveedor: empresas que sólo hacen una contribución menor a las innovaciones (innovaciones de proceso), la mayoría de las innovaciones provienen de los proveedores y el principal motivo de la innovación es la reducción de costos (Pavitt, 1984). Se agradece a Mario Capdevielle el acceso a la base de datos para la clasificación de las ramas de la manufactura mexicana.

<sup>4</sup> De las treinta variables seleccionadas 67% son cualitativas y el resto cuantitativas. Por lo que se convirtieron las variables cuantitativas en cualitativas por medio de rangos, los cuales permitieron la

**CUADRO 1**  
**Variables de la Encuesta Nacional de Innovación 2001**  
**incluidas en el Análisis de Correspondencias Múltiples**

Tipo de variable		Descripción de las variables
Estructurales		Taxonomía de Pavitt
		Tamaño
Actividad innovadora**	Estructurales	Pertenencia a grupo
		Propensión a exportar
	Insumos	Gasto dedicado a la adquisición de maquinaria y equipo
		Gasto dedicado a la compra de otra tecnología externa
		Gasto dedicado al diseño industrial
		Gasto dedicado a la capacitación para la innovación
		Gasto dedicado al lanzamiento de productos al mercado
		Gasto dedicado a la Investigación y Desarrollo
		Número de personas dedicadas a I&D e ingeniería*
		Cuenta con una unidad formal de I&D
Fuentes	Porcentaje de productos de grado de novedad a nivel nacional	
	Porcentaje de productos de grado de novedad a nivel mundial	
	Porcentaje de las ventas totales de productos innovadores	
	Porcentaje de las ventas totales de productos mejorados	
Motivos	Fuentes internas*	
	Fuentes de otras empresas*	
	Cientes*	
	Proveedores*	
	<i>Demand pull*</i>	
	<i>Cost push*</i>	

Notas: \* Para estas variables se siguió la metodología propuesta por Mairesse y Mohnen (2003). \*\*Para utilizar las variables seleccionadas, y dado que había once empresas innovadoras que no realizan gasto en innovación, la muestra se cerró en 531 observaciones. Fuente: elaboración propia con base en la ENI 2001.

identificación de la intensidad de la variable. Se asociaron rangos a cada factor, de acuerdo al nivel del esfuerzo, es decir, el rango uno se refiere al nivel bajo, el rango dos a un nivel medio, el rango tres representa un nivel alto y finalmente en aquellos que hubiese rango cuatro se hace referencia al nivel muy alto.

## Factores seleccionados

El cálculo de los factores se realizó utilizando el programa XL-STAT. Además, siguiendo a Culebras (2004) y Arvanitis y Hollenstein (1998) se estimaron en forma separada las variables asociadas con características estructurales respecto a las variables de la actividad innovadora. Esto con el fin de, por un lado, analizar las características estructurales de las empresas innovadoras mexicanas y, por el otro, observar las características de su actividad innovadora.

Al estimar el ACM de las variables estructurales se obtuvieron 15 factores; empero, sólo se seleccionó el factor F1, el cual tiene un valor propio (*eigenvalue*) más alto, tal como sugiere Rencher (2002), para que sea estadísticamente significativo. El mismo procedimiento se siguió para las variables de la actividad innovadora.

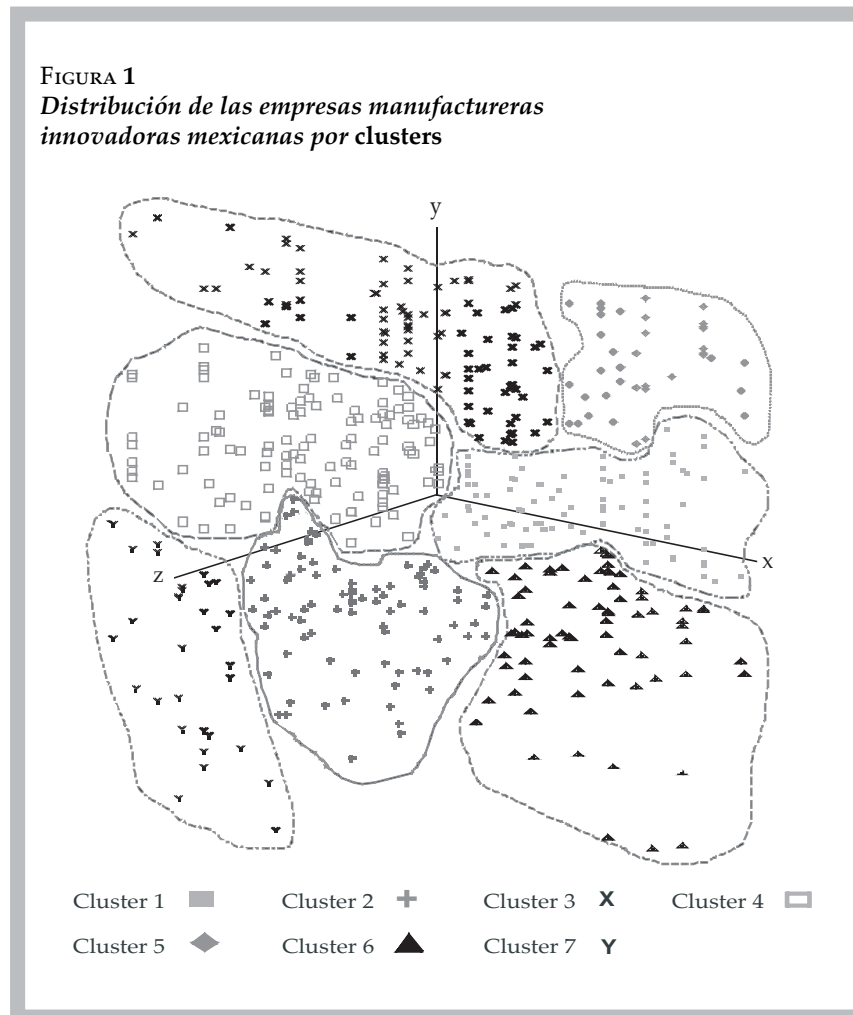
## ANÁLISIS DE CLUSTERS DE LAS EMPRESAS INNOVADORAS MEXICANAS

A partir del cálculo de los factores se buscó encontrar las características comunes para el conjunto de datos, para lo cual se aglomeraron en grupos o conglomerados.<sup>5</sup> El objetivo es encontrar un grupo óptimo de observaciones con características comunes dentro de un *conglomerado*. Entendiendo esto como una herramienta que, más allá del concepto tradicional de *cluster*, hace referencia a una aglomeración por cuestiones espaciales: aquella en la cual se identifican conductas que permitan identificar estrategias de las empresas, independientemente del sector, región o tamaño. Por ello se entiende por *cluster* a un grupo de empresas que tienen características diferentes, pero comportamientos similares. De tal forma, siguiendo a Rencher (2002) y utilizando la técnica de *clusters* jerárquicos (basada en el método de Ward),<sup>6</sup>

<sup>5</sup> Los *clusters* y las gráficas de los mismos fueron realizados en JMP.

<sup>6</sup> Ésta es una de las técnicas más eficientes, pues permite reducir las distancias al introducir cada observación al minimizar los errores cuadrados, es decir, minimiza la distancia entre *clusters* (Rencher, 2002).

se obtuvieron siete conglomerados (observándose el comportamiento del Dendrograma, en el que se aprecian cambios significativos en las distancias de las ramas de los *clusters* y se ubicó en el número siete) o patrones de innovación de las empresas innovadoras del sector manufacturero mexicano.



La figura 1 es la representación gráfica, obtenida al realizar el análisis de *cluster*, donde se pueden distinguir siete grupos, a los que se les denominará:

1. Conglomerado de empresas líderes.
2. Conglomerado de empresas líderes potenciales.
3. Conglomerado de empresas seguidoras cercanas.
4. Conglomerado de empresas seguidoras.
5. Conglomerado de empresas oportunistas.
6. Conglomerado de empresas imitadoras.
7. Conglomerado de empresas tradicionales.

Para el análisis de los conglomerados se les ha asociado con nombres que identifiquen las estrategias de innovación de empresas que Freeman y Soete (1997) y Afuah (1999) proponen.<sup>7</sup> De la información contenida en los cuadros 2, 3 y 4 se analiza el comportamiento de cada *cluster*. Para interpretar los resultados de los cuadros se usó el criterio de rangos (nulo, muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto).<sup>8</sup> Para decidir el éxito o fracaso de los grupos se siguió la premisa de que las empresas obtienen ganancias derivadas de realizar la actividad innovadora.

---

<sup>7</sup> Freeman y Soete (1997) y Afuah (1999) proponen seis tipos de estrategias de innovación: *a*) ofensiva o líderes o innovadores: son empresas pioneras en introducir nuevos productos, invierten en innovaciones y utilizan las capacidades necesarias para crearlas; *b*) defensivas o seguidores cercanos: estas empresas esperan a que un competidor (ofensivo) introduzca primero el producto y resuelva algunas de las incertidumbres de la innovación, entonces introduce su propio producto y corrige errores cometidos por los líderes, cuentan con capacidad para comercializar la invención y lo hacen rápidamente (poseen una poderosa capacidad de I&D para absorber conocimiento), el producto no es una imitación, sino un producto diferenciado con mejores características y a un costo inferior (puede alcanzar o sobrepasar al innovador); *c*) imitadoras: son empresas que generan una copia del producto del líder, tienen poca intención de alcanzar al innovador y su principal capacidad es producir a bajo costo; *d*) dependientes: las empresas se subordinan respecto a la más fuerte, copian los cambios en productos sólo cuando éstos son solicitados por el cliente o por una compañía superior; *e*) tradicionales: hacen pocos cambios a los productos y sólo se esfuerzan por ofrecerlos al menor costos posible; *f*) oportunistas: la empresa busca algunas necesidades particulares de algún segmento del mercado que no haya sido satisfecha por otras empresas (nicho de mercado).

<sup>8</sup> Cuando el valor es cero, el nivel es nulo; si el valor va de 0.1 a 5.0 es nivel muy bajo; de 5.1 a 10.0 corresponde a un nivel bajo; el nivel medio se relaciona al intervalo 10.1 a 20.0, el nivel alto comprende de 20.1 a 60.0 y el nivel muy alto de 60.1 en adelante.

### **Conglomerado de empresas líderes**

Este conglomerado es un conjunto de empresas pequeñas y medianas y, en menor medida, grandes, donde predominan empresas de la división de otras manufacturas, madera, textil, química, metálico, no metálico y otras industrias manufactureras; su propensión a exportar es media, además la pertenencia al grupo es alta.

Respecto a los insumos de innovación, el nivel de gasto es alto e incluso el mayor de todos los *clusters*. Entre los componentes de dicho gasto se encuentran: el diseño industrial, la I&D, la adquisición de maquinaria y equipo, otras tecnologías y el lanzamiento al mercado. En cuanto al capital humano dedicado a I&D, éste presenta un nivel alto (el mayor de todos los *clusters*). La formalidad de las actividades de I&D (existencia de unidades de I&D) es la más alta de todos los *clusters*.

En lo referente a la medición de los resultados de la actividad innovadora, la contribución es media en los productos mejorados, además de tener una baja participación de los productos innovadores en las ventas, si bien la participación de los productos mejorados es la mayor de todos los *clusters*. En la medición del desempeño tecnológico de las innovaciones, en este grupo el grado de novedad que poseen sus productos y procesos es alto, tanto a nivel nacional como mundial, aunque con mayor participación de novedad nacional.

Con respecto a las fuentes de información internas y externas hacen uso de ellas en un nivel alto. Las motivaciones de la actividad innovadora de las empresas son el empuje de demanda (*demand pull*) y el tirón de costos (*cost push*); éstos tienen una gran incidencia, mayor que en cualquier otro grupo. Finalmente, respecto a su composición tecnológica, en el grupo predominan las empresas de los sectores basados en la ciencia, dominados por el proveedor, y oferentes especializados en un nivel alto.

En cuanto a las fuentes de información empleadas por las empresas, éstas hablan de la importancia de la relación proveedor-cliente, de la conexión con el entorno próximo a la empresa (competencia) y las fuerzas del mercado (*cost push* y *demand pull*) como principales motores para la innovación.

Al considerar el éxito económico (contribución de las innovaciones y mejoras) y el desempeño tecnológico de las mismas, se puede decir que este grupo incluye a empresas que buscan el desarrollo de innovaciones y mejoras como estrategia explícita (la presencia de los sectores basados en la ciencia, dominados por el proveedor y oferentes especializados dan cuenta de ello), y son líderes gracias a su capacidad tecnológica.

En general, se trata de empresas de las ramas de alta y media tecnología. Existe una influencia media de la pertenencia a grupo y sus implicaciones en términos de rutinas, formas de aprendizaje y redes de información. Se corrobora la tesis evolucionista de la variedad en términos de que las formas de aprendizaje, las rutinas y las condiciones del mercado son los elementos determinantes de la forma en que las empresas definen sus estrategias de innovación y les permite adaptarse al mercado, aun cuando ello no signifique necesariamente introducir productos innovadores en el ámbito mundial.

Además, las líneas centrales de las estrategias de estas empresas giran en torno al desarrollo de tecnología, la modernización tecnológica (compra de maquinaria y equipo) y el lanzamiento al mercado de los productos generados. Dichos productos tienen un alto grado de novedad nacional y en menor medida mundial, lo que denota una estrategia explícita para lograr la competitividad por medio de la innovación. Sin embargo, una mayor novedad nacional de los productos, en específico de productos mejorados, denota que no se trata de una estrategia ofensiva, sino que deciden en qué mercados incursionar a partir de la información y *motivantes* con los que disponen; por ello, sus exportaciones, si bien son considerables, registran un nivel medio. Por lo que corresponderían más con el perfil de empresas defensivas según Freeman y Soete (1997) y Afuah (1999), pero que aquí se les denominará líderes en virtud de la rentabilidad que obtienen de las innovaciones que introducen al mercado.

**CUADRO 2**  
***Patrones de innovación del sector manufacturero mexicano***

*Cluster 1 (24.2 % de empresas y 17.1% de empleo)*

Patrón de innovación	Empresas que registraron los mayores niveles de gasto de toda la muestra, así como en capital humano y formalidad de las actividades de innovación. Por lo que respecta al grado de novedad que poseen sus productos y procesos, éstos son altos tanto a nivel nacional como mundial aunque con mayor participación de novedad nacional. La actividad de innovación es una acción deliberada de las empresas y hacen uso de las fuentes de información internas y externas para realizarla en un nivel alto. Las fuerzas que incentivan la actividad de las empresas ( <i>demand pull</i> y <i>cost push</i> ) tienen una alta incidencia, mayor a cualquier otro grupo.
Tamaño de las empresas	Pequeñas y medianas y en menor medida grandes.
Intensidad del capital humano	Alta
Orientación a las exportaciones	Media
Industria	Industria de químicos secundarios, farmacéuticos y medicamentos, otras ramas manufactureras y producción de muebles y similares.
Taxonomía del sector tecnológico	Basados en la ciencia, dominados por el proveedor, oferentes especializados en un nivel alto.
Desempeño económico	Contribución media de los productos mejorados y una baja participación de los productos innovadores a las ventas.

*Cluster 2 (16.4% de empresas y 16.5% de empleo)*

Patrón de innovación	Grupo de empresas que tienen un nivel de gasto medio, así como en capital humano y formalidad de las actividades de innovación. La novedad que poseen sus productos y procesos son los más altos de toda la muestra en el ámbito mundial, y medio a nivel nacional. La actividad de innovación es una acción deliberada de las empresas y hacen uso de las fuentes de información internas y externas para realizarla en un nivel medio. Las fuerzas que incentivan la actividad de las empresas ( <i>demand pull</i> y <i>cost push</i> ) tienen una incidencia media.
----------------------	---



**CUADRO 2, continuación...**

Tamaño de las empresas	Heterogéneo pues cuenta con empresas de todos los tamaños en un nivel medio.
Intensidad del capital humano	Media
Orientación a las exportaciones	Media alta
Industria	Industria automotriz, producción de equipos, aparatos y accesorios eléctricos y vidrio y sus productos.
Taxonomía del sector tecnológico	Intensivos en escala en un nivel alto y oferentes especializados y dominados por el proveedor en nivel medio.
Desempeño económico	Participación media de los productos (mejorados e innovadores) resultado de la actividad innovadora a las ventas totales.

*Cluster 3 (18.1% de empresas y 24.1% de empleo)*

Patrón de innovación	Conglomerado compuesto de empresas con niveles de gasto medio así como en capital humano y formalidad de las actividades de innovación, aunque también registra la mayor inversión en capacitación, y el menor gasto en lanzamiento de nuevos productos al mercado de toda la muestra. El grado de novedad que poseen sus productos y procesos es medio. La actividad de innovación es una acción deliberada de las empresas en un nivel medio y hacen uso de las fuentes de información internas y externas para realizarla en un nivel medio. Las fuerzas que incentivan la actividad de las empresas ( <i>demand pull</i> y <i>cost push</i> ) tienen una incidencia media.
Tamaño de las empresas	Medianas, grandes y muy grandes.
Intensidad del capital humano	Media
Orientación a las exportaciones	Alta
Industria	Industria de farmacéuticos y medicamentos, químicos secundarios y automotriz.
Taxonomía del sector tecnológico	Basados en la ciencia tiene un nivel alto, en cambio intensivos en escala, dominados por el proveedor y oferentes especializados en nivel medio.
Desempeño económico	Aportación media de los productos (mejorados e innovadores) resultado de la actividad innovadora a las ventas.

**CUADRO 2, continuación...***Cluster 4 (11.7% de empresas y 12.0% de empleo)*

Patrón de innovación	Empresas con niveles de gasto medio, así como en capital humano y formalidad de las actividades de innovación, aunque registra un nivel bajo de inversión en I&D. La novedad que poseen sus productos y procesos es media. La actividad de innovación es una acción deliberada de las empresas en un nivel medio y hacen uso de las fuentes de información internas y externas para realizarla en un nivel medio. Las fuerzas que incentivan la actividad de las empresas ( <i>demand pull</i> y <i>cost push</i> ) tienen una incidencia media.
Tamaño de las empresas	Medianas, grandes y muy grandes.
Intensidad del capital humano	Media
Orientación a las exportaciones	Media baja
Industria	Producción de pan, galletas y similares, maquinaria no asignable a una actividad específica, industria automotriz y producción de bebidas.
Taxonomía del sector tecnológico	Intensivos en escala y oferentes especializados en nivel medio.
Desempeño económico	Contribución media de los productos mejorados y baja de los productos innovadores en las ventas totales.

*Cluster 5 (14.3% empresas y 14.4% de empleo )*

Patrón de innovación	Conjunto de empresas con niveles de gasto en innovación medio, así como en capital humano y formalidad de las actividades de innovación, aunque registra un nivel bajo de inversión en capacitación. La novedad que poseen sus productos y procesos es media a nivel nacional y baja en el ámbito mundial. La actividad de innovación es una acción deliberada de las empresas en un nivel medio y hacen uso de las fuentes de información internas y externas para realizarla en un nivel medio. Las fuerzas que incentivan la actividad de las empresas ( <i>demand pull</i> y <i>cost push</i> ) tienen una incidencia media.
----------------------	--

**CUADRO 2, continuación...**

Tamaño de las empresas	Medianas, grandes y muy grandes en un nivel medio.
Intensidad del capital humano	Media
Orientación a las exportaciones	Baja
Industria	Producción de bebidas y papel, cartón y sus productos.
Taxonomía del sector tecnológico	Dominados por el proveedor alto.
Desempeño económico	Participación media de los productos mejorados y muy baja de los innovadores en las ventas.

*Cluster 6 (9.1% de empresas y 7.8% de empleo)*

Patrón de innovación	Agregado de empresas con niveles de gasto en innovación medio bajo, así como en capital humano y formalidad de las actividades de innovación. La novedad que poseen sus productos y procesos es baja a nivel nacional y mundial. La actividad de innovación es una acción deliberada de las empresas en un nivel bajo y hacen uso de las fuentes de información internas y externas para realizarla en un nivel bajo salvo el caso de los proveedores, el cual registra un nivel medio. Las fuerzas que incentivan la actividad de las empresas ( <i>demand pull</i> y <i>cost push</i> ) tienen una incidencia baja.
Tamaño de las empresas	Pequeñas
Intensidad del capital humano	Baja
Orientación a las exportaciones	Baja
Industria	Producción de muebles y similares, calzado, coque, asfalto y lubricantes y otros bienes a base de minerales no metálicos
Taxonomía del sector tecnológico	Dominados por el proveedor nivel medio.
Desempeño económico	Los productos mejorados contribuyen a las ventas totales en un nivel bajo y los productos innovadores en un nivel muy bajo.

**CUADRO 2, continuación...***Cluster 7 (6.2% de empresas y 8.2% de empleo)*

Patrón de innovación	Empresas con niveles de gasto en innovación bajo, así como en capital humano y formalidad de las actividades de innovación. La novedad que poseen sus productos y procesos es baja a nivel nacional y mundial. La actividad de innovación es una acción deliberada de las empresas en un nivel bajo y hacen uso de las fuentes de información internas y externas para realizarla en un nivel bajo. Las fuerzas que incentivan la actividad de las empresas ( <i>demand pull</i> y <i>cost push</i> ) tienen una incidencia baja.
Tamaño de las empresas	Sector fragmentario de todos los tamaños en un nivel bajo.
Intensidad del capital humano	Baja
Orientación a las exportaciones	Media baja
Industria	Industria automotriz y químicos básicos.
Taxonomía del sector tecnológico	Oferentes especializados e intensivos en escala en nivel medio.
Desempeño económico	Participación muy baja de los productos (mejorados e innovadores) a las ventas totales.

Fuente: elaboración propia con base en la ENI 2001.

**Conglomerado de empresas líderes potenciales**

Este grupo es heterogéneo, pues cuenta con empresas de todos los tamaños, donde prevalecen empresas de distinta división: no metálico, metálico, maquinaria y equipo. Su propensión a exportar es media alta, y la incidencia de pertenencia al grupo es media.

Con relación a los insumos de innovación, el nivel de gasto es medio, siendo su principal componente la maquinaria y equipo y otras tecnologías. El capital humano dedicado a las actividades de I&D, y el grado de formalidad de las actividades de I&D son medios. En los resultados de la actividad innovadora, la contribución de los productos innovadores y la aportación

de los productos mejorados son medias. Empero, la contribución de los productos innovadores en las ventas totales es mayor en toda la muestra. Respecto al desempeño tecnológico de las innovaciones, el grado de novedad que poseen sus productos y procesos son los más altos de toda la muestra en el ámbito mundial y en el nacional.

En lo concerniente a las fuentes de información internas y externas para la innovación de las empresas, tienen un nivel medio. Los principales motivos para la innovación, como el *cost push* y el *demand pull*, registran un nivel medio. Finalmente, respecto a la composición tecnológica, en este grupo predominan las empresas de los sectores intensivos en escala en un nivel alto, y oferentes especializados y dominados por el proveedor en nivel medio.

En otras palabras, en este conglomerado hay empresas vinculadas a sectores de alta e intermedia tecnología, las cuales desarrollan sus propios productos y procesos innovadores. Sin embargo, han tenido un desempeño económico medio alto de sus innovaciones en los mercados internacionales, quizás debido a la incertidumbre de dicha innovación al incorporarla al mercado. Evidencia de ello es que, aunque tienen un nivel de gasto medio en actividades de innovación, el desempeño tecnológico y económico de los resultados de estas actividades es mayor, incluso es el grupo que realiza mayor gasto de innovación. Se trata de empresas que pueden convertirse en líderes potenciales al contar con una estrategia ofensiva. Este modo de innovación es compatible con los resultados de la muestra que Corona (1997) identifica, donde se encontró la existencia de cien empresas innovadoras que responden a las características de este grupo.

### **Conglomerado de empresas seguidoras cercanas**

Incluye empresas medianas, grandes y muy grandes, donde predominan empresas de la división de química, maquinaria y equipo y otras manufacturas. Su propensión a exportar es media alta, además la pertenencia a grupo es alta.

En cuanto a los insumos de innovación, el nivel de gasto es medio, aunque también registra la mayor inversión en capacitación y el menor

**CUADRO 3**  
**Descripción de los clusters según las variables estructurales de las empresas innovadoras mexicanas**

Número de observaciones	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Cluster 5	Cluster 6	Cluster 7
	128	87	96	62	76	48	33
<i>Rangos</i>							
<b>1. Tamaño</b>							
50-100	alta	media	media	baja	baja	media	baja
101-250	alta	media	media	baja	media	baja	baja
251-500	alta	media	media	media	media	baja	muy baja
501-750	media	media	media	media	media	baja	baja
751 o más	media	media	alta	media	media	baja	baja
<b>2. Composición por industrias</b>							
Sector Alimentos	media	media	media	media	alta	muy baja	muy baja
Sector Textiles	alta	media	baja	baja	media	alta	nulo
Sector Madera	alta	nulo	baja	nulo	media	alta	nulo
Sector Papel	media	muy baja	muy baja	muy baja	media	muy baja	nulo
Sector Químico	alta	baja	alta	baja	media	baja	baja
Sector No metálico	alta	alta	baja	media	baja	media	baja
Sector Metálico	alta	alta	media	media	media	nulo	baja
Sector Maquinaria y equipo	media	alta	alta	media	baja	muy baja	media
Sector Otras manufacturas	alta	nulo	alta	media	nulo	nulo	nulo
<b>3. Propensión a exportar</b>							
Nula	alta	media	media	media	media	media	muy baja
Muy baja	alta	media	media	media	media	baja	baja
Baja	media	media	alta	media	media	media	baja
Media	media	alta	media	media	baja	baja	baja
Alta	media	media	alta	baja	baja	baja	media
<b>4. Pertenencia a grupo</b>							
	alta	media	media	baja	media	media	baja

Fuente: elaboración propia con base en la ENI 2001.

gasto en lanzamiento de nuevos productos al mercado de toda la muestra. Los principales componentes del gasto en innovación son la capacitación y la I&D. El capital humano dedicado a las actividades de I&D y el grado de formalidad de las actividades de I&D es medio. En los resultados de la actividad innovadora la contribución de los productos innovadores es media y la aportación de los productos mejorados registra el mismo nivel. Respecto al desempeño tecnológico de las innovaciones, el grado de novedad mundial y nacional registra un nivel medio.

En lo referente a las fuentes de información para la innovación, las fuentes internas, la competencia, los proveedores y los clientes registran un nivel medio. Los principales motivos para la innovación son el *cost push* y el *demand pull* en un nivel medio. Finalmente, respecto a la composición tecnológica, en este grupo predominan las empresas de los sectores basados en la ciencia, las cuales tienen un nivel alto; en cambio, los intensivos en escala, dominados por el proveedor y oferentes especializados presentan un nivel medio.

En conclusión, las empresas de este grupo basan sus innovaciones en la adaptación de la tecnología (asociada al influjo de la pertenencia al grupo) para efectuar las innovaciones, lo cual es evidenciado por la contribución que tienen los productos mejorados en las ventas. Si bien el capital humano, la formalidad y el gasto en I&D registran un nivel medio, permiten concluir que realizan mejoras de productos que otras empresas efectúan y que, al contar con información privilegiada y con capacidad tecnológica, incorporan innovaciones incrementales, por lo que se trata de empresas defensivas, pero no en el mismo grado que el conglomerado que se denominó líderes, pues aunque están cerca de ellos, dado su mayor rezago relativo en cuanto a su desempeño económico, se les denominará *seguidoras cercanas*.

### **Conglomerado de empresas seguidoras**

Contiene empresas medianas, grandes y muy grandes, donde predominan empresas de la división de alimentos, no metálico, metálico y otras manufacturas; su propensión a exportar es media baja; además, la incidencia de pertenencia al grupo es media.

Respecto a los insumos de innovación, el nivel de gasto es medio, siendo el principal componente de dicho gasto las otras tecnologías. El capital humano dedicado a las actividades de I&D y el grado de formalidad de las actividades de I&D es media; presentan una contribución media en las ventas totales para los productos mejorados, y baja en los productos innovadores. El desempeño tecnológico de las innovaciones, y la novedad mundial y nacional que poseen sus productos y procesos son de nivel medio.

En lo concerniente a las fuentes de información interna y externa para la innovación, están en un nivel medio. Los principales motivos para la innovación son el *cost push* y el *demand pull* en un nivel medio. Finalmente, respecto a la composición tecnológica, en este grupo predominan las empresas de los sectores intensivos en escala y oferentes especializados en un nivel medio.

Se concluye que se trata de empresas seguidoras, pues dicho grupo se compone de empresas (que incluyen otra parte de los llamados sectores de alta y media tecnología) que realizan y obtienen un menor esfuerzo innovador, y se enfocan en la realización de mejoras (lo que implica tener un nivel de capacidad tecnológica considerable, reflejado por el nivel de gasto y recursos destinados a ello). Esto repercute en que las innovaciones tengan un grado de novedad nacional y mundial, en buena medida ligado a la alta incidencia que tiene la pertenencia a grupo y las implicaciones que tiene en términos de procesos, rutinas y formas de aprendizaje. En otras palabras, las innovaciones están subordinadas a lo que hacen otros, y gracias a su capacidad tecnológica pueden reaccionar a los cambios en el mercado, por ello se habla de que se trata de un grupo de empresas seguidoras.

### **Conglomerado de empresas oportunistas**

Grupo de empresas pequeñas, medianas y grandes, donde predominan empresas de la división de alimentos, textiles, metálico y madera, cuya orientación al mercado exterior es baja, y tienen una pertenencia media al grupo.

Respecto a los insumos de innovación, el nivel de gasto es medio, así como el de capital humano y formalidad de las actividades de innovación, además de registrar un nivel bajo de inversión en capacitación. En cuanto a



la medición de resultados de la actividad innovadora, la participación de los productos mejorados en las ventas es media y muy baja la de los innovadores. Con referencia al desempeño tecnológico de las innovaciones, en estas empresas el grado de novedad que poseen sus productos y procesos es media a nivel nacional y baja en el ámbito mundial.

Con respecto a las fuentes de información utilizadas para la innovación, los recursos internos y externos para realizarla están en un nivel medio. Las fuerzas que incentivan la actividad de las empresas como el *cost push* y el *demand pull* tienen una incidencia media. Finalmente, respecto a los sectores tecnológicos, en este grupo predominan las empresas de los sectores dominados por el proveedor.

En otras palabras, a nivel de ramas se trata de empresas de bajo nivel tecnológico. Los gastos de innovación están asociados a la introducción de los productos existentes (pues no hay desarrollo de nuevos productos y procesos), lo que explica el escaso nivel de intensidad del gasto, personal humano y formalidad de las actividades de I&D. A pesar de esto, los productos introducidos han encontrado mercados externos, pese al muy bajo grado de novedad, y aprovechando nichos de mercado que los líderes han dejado. Lo anterior permite inferir que se trata de productos imitadores, pero debido a que realizan un nivel considerable de esfuerzo innovador cuentan con la capacidad de incorporar las innovaciones incrementales que les permite aprovechar esos espacios en el mercado, por ello se les denomina *empresas imitadoras oportunistas*.

### **Conglomerado de empresas imitadoras**

Abarca empresas pequeñas en su mayoría, aunque en menor medida medianas y grandes, donde predominan la división de textiles, madera y no metálicos; su propensión a exportar es baja, además la incidencia de pertenencia a grupo es baja.

En cuanto a los insumos de innovación, el nivel de gasto en innovación es medio bajo, así como en capital humano y formalidad de las actividades

**CUADRO 4**

**Descripción de los clusters según las variables de innovación usadas en el análisis estadístico**

<i>Variables</i>	<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 2</i>	<i>Cluster 3</i>	<i>Cluster 4</i>	<i>Cluster 5</i>	<i>Cluster 6</i>	<i>Cluster 7</i>
1. Medición de los insumos de innovación							
Gasto en adquisición de maquinaria y equipo	alta	media	media	media	media	baja	baja
Gasto en Investigación y Desarrollo (I&D)	alta	media	media	baja	media	baja	baja
Otras tecnologías	alta	media	media	media	media	baja	baja
Capacitación	alta	media	alta	media	baja	media	baja
Gasto en diseño industrial	alta	media	media	media	media	media	baja
Gasto en lanzamiento al mercado de nuevos productos	alta	media	baja	media	media	media	baja
Capital humano dedicado a actividades de I&D	alta	media	media	media	media	baja	baja
Formalidad de las actividades de I&D	alta	media	media	media	media	baja	baja
2. Medición del desempeño económico de las innovaciones							
Contribución de los productos innovadores a ventas totales	baja	media	baja	baja	muy baja	muy baja	muy baja
Participación de los productos mejorados a ventas totales	media	media	media	media	media	baja	muy baja
3. Medición del desempeño innovador							
Novedad mundial de las innovaciones	alta	alta	media	media	baja	baja	baja
Novedad nacional de las innovaciones	alta	media	media	media	media	baja	baja
4. Fuentes de información para la innovación							
Fuentes internas	alta	media	media	media	media	baja	baja
Competencia	alta	media	media	media	media	baja	baja
Clientes	alta	media	media	media	media	baja	baja
Proveedores	alta	media	media	media	media	media	baja
5. Incentivos a la actividad innovadora							
<i>Demand pull</i>	alta	media	media	media	media	baja	baja
<i>Cost push</i>	alta	media	media	media	media	baja	baja
6. Composición por sectores tecnológicos							
Dominados por el proveedor	alta	media	media	baja	alta	media	muy baja
Intensivos en escala	media	alta	media	media	baja	muy baja	media
Oferentes especializados	alta	media	media	media	muy baja	baja	media
Basados en la ciencia	alta	muy baja	alta	media	muy baja	baja	baja

Fuente: elaboración propia con base en la ENI 2001.

de innovación. Los productos mejorados contribuyen a las ventas totales en un nivel bajo y los productos innovadores en un nivel muy bajo. La novedad que poseen sus productos y procesos es baja a nivel nacional y mundial.

Las fuentes de información internas y externas que utilizan son de un nivel bajo, salvo en el caso de los proveedores, donde se registra un nivel medio. Las fuerzas que incentivan la actividad de las empresas son el *cost push* y el *demand pull*, con una incidencia baja. Finalmente, respecto a la composición tecnológica, en este grupo predominan las empresas del sector dominados por el proveedor en un nivel medio.

Se trata de empresas de sectores de baja tecnología, con gasto en innovación bajo, y aunque realizan esfuerzos de modernización y adaptación de tecnología, el desempeño económico y tecnológico es muy bajo, por lo que se concluye que se trata de empresas imitadoras.

### **Conglomerado de empresas tradicionales**

Incorpora a empresas pequeñas y grandes, donde predominan empresas de la división de maquinaria y equipo no metálico (a nivel de rama, la industria automotriz y los químicos básicos tienen una participación considerable); su propensión a exportar es baja, y la incidencia de pertenencia a grupo es baja.

Respecto a los insumos de innovación, el nivel de gasto es bajo, así como el capital humano y la formalidad de las actividades de innovación. Presentan una participación muy baja de los productos (mejorados e innovadores) a las ventas totales, y la novedad que poseen sus productos y procesos es baja a nivel nacional y mundial.

Las fuentes de información internas y externas que utilizan las empresas están en un nivel bajo. Las fuerzas que incentivan la actividad de las empresas son el *cost push* y el *demand pull*, las cuales tienen una incidencia baja. La composición tecnológica del grupo es de oferentes especializados e intensivos en escala en un nivel medio. Se trata de empresas que realizan actividad de innovación como una medida reactiva a los cambios que suceden en el mercado.

### **IMPLICACIONES DE LA IDENTIFICACIÓN DE CONGLOMERADOS DE EMPRESAS EN EL DESEMPEÑO INNOVADOR MEXICANO**

A partir de la identificación de los conglomerados de la industria manufacturera mexicana, y con base en lo antes expuesto, se puede concluir que la yuxtaposición de los procesos de herencia, variedad y selección permite distinguir tres elementos centrales de las empresas que declararon ser innovadoras en la ENI 2001. Por un lado, la alta participación de los procesos de imitación en los patrones de innovación de las empresas manufactureras mexicanas (alrededor de 41.3%), es decir, empresas menos proclives al lanzamiento de nuevos productos o procesos al mercado, donde las mejoras incrementales son utilizadas como mecanismos que permiten a las empresas adaptarse a su entorno. Esta situación es similar a la encontrada por Estrada y Terrés (2003), Pérez, Dutrénit y Barceinas (2005) y Solleiro (2006), donde se encuentra que las empresas mexicanas muestran un escaso esfuerzo innovador y una débil articulación de sus procesos con las universidades y centros de investigación. Estos hallazgos son también compatibles con lo encontrado por Testa (1996) en el caso venezolano y coincide con los datos acerca de las empresas latinoamericanas expuestas en el Manual Bogotá (Jaramillo, Lugones y Salazar, 2001), donde se pone de manifiesto que los procesos de aprendizaje y asimilación de tecnologías son cruciales para las empresas.

Por otro lado, la situación mexicana difiere considerablemente otros países (Arvanitis y Hollenstein, 1998; Athreye y Evangelista, 1998 y Perani, 2001), donde los grupos de empresas que están cerca de los líderes tecnológicos representan una proporción mayoritaria de las empresas innovadoras, quienes al seguir esta estrategia les permite adaptarse de forma más eficiente al mercado aprovechando las ventajas a través de sus capacidades de innovación, como en el caso de México (al considerar a los seguidores cercanos y a los líderes, puesto que ambos tienen en común contar con una estrategia *defensiva*; en conjunto representan 42.2% de las empresas innovadoras, y la distinción entre ambos segmentos es su desempeño económico).

Finalmente, el segmento de empresas que llevan acabo una estrategia *ofensiva* representa en México tan sólo 16.4%, las cuales basan su competitividad en su actividad innovadora, e impulsan la competitividad sistémica de todo el tejido industrial. Es por ello que algunos autores afirman que este tipo de empresas, aun cuando tienen un papel escaso en el crecimiento económico (Capdevielle, Cimoli y Dutrénit, 1997; Corona, 1997; Solleiro, 2006), deben ser fomentadas para que pueda replicarse el efecto de éstas a todo el tejido industrial. En ese mismo sentido, surge la importancia de los entornos en donde se ubican las empresas (Casas, 2001; Corona, 2002; Solleiro, 2006), con el propósito de que las que están en la frontera tecnológica cuenten con los medios idóneos para potenciar su actividad.

## CONCLUSIONES

Considerando lo antes expuesto se desprende una serie de conclusiones sobre el comportamiento de las empresas innovadoras del sector manufacturero mexicano:

- a) Se comprueba la tesis evolucionista sobre la influencia que ejercen los procesos de variedad, herencia y selección de los comportamientos de las empresas, y los efectos que tienen como mecanismo de adaptación al mercado.
- b) La escasa incidencia que tienen las fuentes externas a las empresas como mecanismos que les permitan adaptarse al cambio, denota riesgos de sobrevivencia a largo plazo de las empresas mexicanas innovadoras.
- c) Variables como el uso de patentes, el apoyo público y la proximidad a la universidad y centros de investigación no fueron relevantes estadísticamente, lo cual implica que si bien existen, éstos aún no han permeado en el comportamiento ni incidido en las estrategias de las empresas. Lo que sin duda abre una serie de cuestionamientos acerca del papel de la política pública y de las universidades.
- d) La detección de patrones de innovación permite proponer instrumentos de políticas y mecanismos para incentivar a las empresas a destinar mayores recursos a la actividad innovadora, basado en el reconocimiento diferenciado de los comportamientos de las mismas.
- e) El análisis del comportamiento de las empresas que realizan actividad innovadora permite identificar y definir atributos que coadyuven o creen las condiciones para convertir a las empresas de los *clusters* tradicionales e imitadores en empresas con un alto nivel de esfuerzo innovador.

- f) Finalmente, se plantea la importancia del papel de las estrategias y la evolución de las empresas como reflejo del desempeño o vocación innovadora de un país; es decir, si un país es competitivo, es porque sus empresas basan su competitividad en elementos estructurales o en elementos coyunturales. Si es la primera opción, la sustentabilidad que se deriva permitirá salir y adaptarse a los embates de la creciente competencia; pero si está basada en elementos coyunturales, el dinamismo estará sujeto a las fluctuaciones y las posibilidades de sobrevivencia serán menores.

## REFERENCIAS

- Afuah, A., *La dinámica de la innovación organizacional: el nuevo concepto para lograr ventajas competitivas y rentabilidad*, 1ª edición en español, México, Oxford University Press, 1999, 496 pp.
- Arundel A., G. Paal y L. Soete, *PACE Report: Innovation Strategies of Europe's Largest Industrial Firms: Results of the PACE Survey for Information Sources, Public Research, Protection of Innovations and Government Programmes*, Maastricht, Maastricht Economic Research Institute on Innovation and Technology (MERIT), 1995.
- Casas, R. (comp.), *La formación de redes de conocimiento. Una perspectiva regional desde México*, Barcelona, Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)-Anthropos, 2001, 381 pp.
- Cessaratto S. y S. Mangano, "Technological Profiles and Economic Performance in the Italian Manufacturing Sector", *Economics of Innovation and New Technologies*, vol. 2, 1993.
- Corona, L., *México: el reto de crear ambientes regionales de innovación*, Premio CIDE 2002 a la Investigación Científica y Tecnológica, México, UNAM, 2002.
- (coord.), *Cien empresas innovadoras en México*, México, Miguel Ángel Porrúa-UNAM (Colección: Las Ciencias Sociales), 1997.
- Culebras, A., *Eficiencia de la política tecnológica española: un estudio a través de indicadores*, VI Taller Iberoamericano de Indicadores de Ciencia y Tecnología, Buenos Aires, Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), 2004.
- Freeman, C. y L. Soete, *The Economics of Industrial Innovation*, 3ª edición, Gran Bretaña, Penguin Books, 1997, 435 pp.
- Encuesta Nacional de Innovación (ENI), *Base de Datos de la Encuesta Nacional sobre Innovación en el Sector Manufacturero 2001*, México, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)-Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), 2001.

- Mairesse, J. y P. Mohnen, "R&D and Productivity: A Reexamination in Light of the Innovation Surveys", *Summer Conference 2003 on Creating, Sharing and Transferring Knowledge. The role of Geography, Institutions and Organizations*, Dinamarca, Danish Research Unit for Industrial Dynamics (DRUID), 2003.
- Pérez P., G. Dutrénit y F. Barceínas, "Actividad innovadora y desempeño económico: un análisis econométrico del caso mexicano", en M. Albornoz y D. Ratto (comps.) *Indicadores de ciencia y tecnología en Iberoamérica, Agenda 2005*, Buenos Aires, RYCYT, 2005, pp. 219-318.
- Rencher A., *Methods of Multivariate Analysis, Wiley Series in Probability and Statistics*, Estados Unidos, John Wiley & Sons, 2002, p. 350.
- Schumpeter J., *Teoría del desenvolvimiento económico*, 1ª edición al español, México, Fondo de Cultura Económica (FCE), 1944[1934], 254 pp.
- Solleiro, J. (coord.), *El sistema nacional de innovación y la competitividad del sector manufacturero mexicano*, México, Plaza y Valdés, 2006, 266 pp.
- Terziovski, M., *The Effects of Continuous Improvement and Innovation Management Practice on Small to Medium Enterprise (SME) Performance*, Washington, 2001, pp 22.
- Testa, P., "Conducta tecnológica y taxonomía de la industria química venezolana: una mirada estadística", en A. Pirela (ed.), *Cultura empresarial en Venezuela: la industria química y petroquímica*, Venezuela, Fundación Polar-Centro de Estudios del Desarrollo-Universidad Central de Venezuela, 1996.

#### REFERENCIAS HEMEROGRÁFICAS

- Estrada, S. y M. Terrés, "La innovación en las empresas mexicanas: el caso de Guanajuato", *Comercio Exterior*, México, Banco de Comercio Exterior (Bancomext), vol. 53, núm. 10, 2003.
- Kleinknecht, A., K. van Montfort y E. Brouwer, "How Consistent are Innovation Indicators? A Factor Analysis of CIS Data", *Serie Research Memoranda*, Amsterdam, 2000.
- Metcalf, S., "Evolutionary Concepts in Relation to Evolutionary Economics", Manchester, Centre for Research on Innovation and Competition (CRIC), Working Paper no. 4, 1998, p. 41.
- Pavitt, K., "Sectoral Pattern of Technical Change: Towards a Taxonomy and Theory", *Research Policy*, núm. 13, Reino Unido, 1984, pp. 343-373.

**REFERENCIAS DE INTERNET**

- Arvanitis S. y H. Hollenstein, *Innovative activity and firm characteristics— a cluster analysis with firm level data of Swiss manufacturing*, 25th annual Conference of the European Association for Research in Industrial Economics, <[http://e-collection.ethz.ch/ecol-pool/inkonf/inkonf\\_37.pdf](http://e-collection.ethz.ch/ecol-pool/inkonf/inkonf_37.pdf)>, 1998, pp. 31.
- Athreye S. y R. Evangelista, *Variety and diversity*, IDEA Papers Series, STEP Group, <[www.sol.no.step/IDEA](http://www.sol.no.step/IDEA)>, 1998, pp. 19.
- Capdevielle, M., M. Cimoli y G. Dutrénit, *Specialization and Technology in Mexico: A Virtual Pattern of Development and Competiveness*, Interim Report, IIASA, <[www.iiasa.ac.at](http://www.iiasa.ac.at)>, 1997.
- Centre for Research on Innovation and Competition (CRIC), *Project-Analysis of Innovation Survey Data*, Manchester of University, <[www.cric.ac.uk](http://www.cric.ac.uk)>, 2005.
- CRIC, *Project Analysis of Innovation Survey Data*, Reino Unido, Manchester University, <[www.cric.ac.uk](http://www.cric.ac.uk)>, 2001.
- Hollenstein, H., “Innovation Modes in the Swiss Service Sector: A Cluster Analysis Based on Firm-level Data”, *OECD-Project on National Innovation Systems (Phase III)*, 3rd Workshop of the “Focus Group on Innovative Firms and Networks”, Roma, OECD, <<http://www.oecd.org/dataoecd/14/9/2093727.pdf>>, 2000.
- Jaramillo H., G. Lugones y M. Salazar, *Manual de Bogotá*, RICYT-OEA-CYTED, 2001. [www.ricyt.edu.ar](http://www.ricyt.edu.ar),
- Perani, L., “Sectoral Patterns of Innovation in European Manufacturing”, <[www.econ.uniurb.it/zanfei/convegno/papers/nascia\\_perani.pdf](http://www.econ.uniurb.it/zanfei/convegno/papers/nascia_perani.pdf)>, 2001.