

COMPORTAMIENTO INNOVADOR DE LAS PYMES Y GRANDES EMPRESAS EN LA INDUSTRIA QUIMICA DE CARTAGENA

Julio Amézquita López¹
Erik Baldovino Villacob²
Investigadores

RESUMEN

Este documento aborda un análisis del comportamiento en materia de innovación en las pequeñas, medianas y grandes empresas del sector químico de la ciudad de Cartagena, entre el período 2000 y 2003. En él se concluye, que las empresas en estudio son innovadoras en sentido amplio, ya que han alcanzado en ese período, innovaciones tecnológicas en productos y en procesos, y en menor medida, también han tenido ciertas innovaciones en lo organizacional y en comercialización. Las fuentes de tales innovaciones han sido tanto internas como externas a las empresas, aunque se observó que la relación de éstas con el entorno científico y tecnológico es calificado como bajo, no sólo con su ciudad y región sino con el país.

Palabras Claves: *Innovación tecnológica, Industria química, competitividad, I&D*

-
- 1 Ingeniero industrial especialista en gestión tecnológica. Profesor de tiempo completo del programa de Administración Industrial y coordinador grupo de investigación CTS+I de la Universidad de Cartagena. Candidato a Magister en Administración – Universidad Nacional.
 - 2 Economista investigador de la Universidad de Cartagena. Miembro del grupo CTS+I de la Universidad de Cartagena

INTRODUCCIÓN

El presente documento muestra un análisis del comportamiento innovador de las Pymes y grandes empresas de la industria química de Cartagena en el periodo 2000-2003, realizado a partir de la encuesta de innovación tecnológica aplicada entre los meses de Marzo y Junio de 2004, para el proyecto de investigación titulado *prospectiva tecnológica en la gran empresas y Pymes de la industria química de Cartagena*³ y el trabajo de grado *Innovación tecnológica y competitividad: un análisis para las Pymes y grandes empresas de la Industria química de Cartagena frente al ALCA*⁴, de la facultad de ciencias económicas de la Universidad de Cartagena.

GENERALIDADES

La encuesta fue aplicada a un total de 11 empresas (5 grandes y 6 Pymes), de un total de 21 registradas en Cámara de Comercio bajo el código CIU D24, lo cual ilustra una representatividad del 52.4%. El sector químico local está representado en la muestra con empresas que explotan diferentes subsectores, tales como: Química básica, química de formulación, farmacéutica y petroquímica.

3 Proyecto dirigido por el Ing. Julio Améquita López. Profesor del programa de administración Industrial – Universidad de Cartagena.

4 Baldovino, Erik. Trabajo de grado para optar al título de economista. Programa de economía – Universidad de Cartagena. 2004.

Del total de la muestra, el 63.8% son exportadoras, siendo particularmente las grandes empresas las que realizan actividades de exportación. El empleo generado de la población objeto de estudio alcanza los 715 trabajadores, lo que representa el 40% del total del empleo generado por las Pymes y grandes empresas en este subsector; mientras que, en lo referente a los activos la representatividad alcanza el 45.5%. Por su parte, el capital extranjero sólo tiene presencia en el 18.2% de las empresas encuestadas.

FUENTES DE IDEAS Y OBJETIVOS DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

La utilización de fuentes de ideas internas y externas en la empresa que involucran posteriormente actividades de innovación han mostrado una distribución casi proporcional, alcanzando en el caso de generación de ideas internas un 53.6% en las empresas, mientras que las fuentes externas han sido utilizadas por el 46.4% de las mismas. En particular al interior de las empresas los directivos generan la mayor parte de las ideas de innovación, seguidos por los departamentos de ventas y mercadeo, y por el de producción (ver cuadro 1).

Cuadro 1. Fuentes de ideas para la innovación tecnológica

Tipo de Fuente	%	Tipo de Fuente	%
Fuentes de ideas internas	53.6	Fuentes de ideas externas	46.4
Directivos	81.8	Clientes	63.6
Dto. de ventas y mercadeo	54.5	Competidores	54.5
Dto. de producción	54.5	Proveedores	36.4
Grupos interdisciplinarios	45.5	Consultores	36.4
Dto. de I&D	27.3	Casa matriz	27.3
Internet	18.2	Revistas, seminarios y ferias	27.3

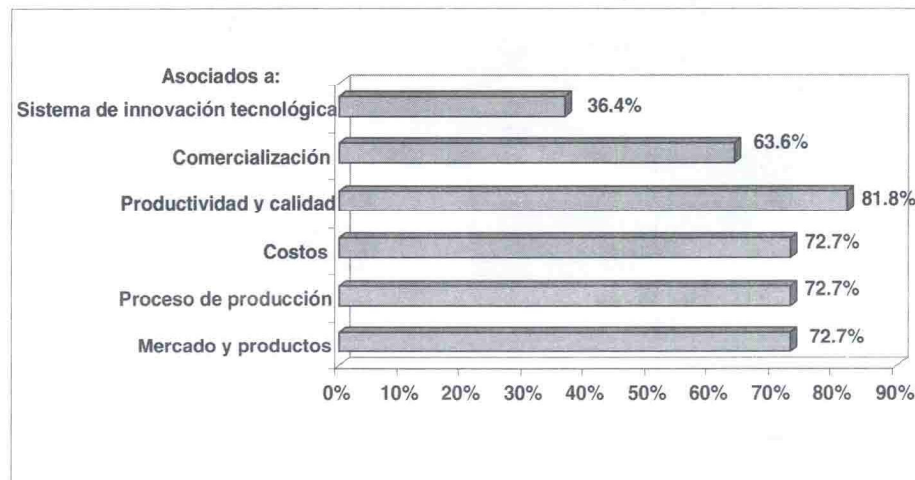
Fuente: cálculos de los autores con base en encuesta

En el ambiente externo a las empresas los agentes de donde más provienen las ideas para las actividades de innovación son los clientes, seguidos por los competidores, los proveedores y los consultores. Estas fuentes externas de ideas para la innovación son consideradas de particular importancia para las empresas en

estudio, ya que la totalidad de ellas son, como mínimo, calificadas como importantes.

Por otra parte, los *objetivos* perseguidos con las actividades de innovación tecnológica se asocian fundamentalmente con la productividad y la calidad, seguidos por aquellos relacionados con los costos, los procesos de producción, y los mercados y productos.

Gráfico 1. Tipo de objetivos perseguidos con la innovación tecnológica



Fuente: cálculos de los autores con base en encuesta

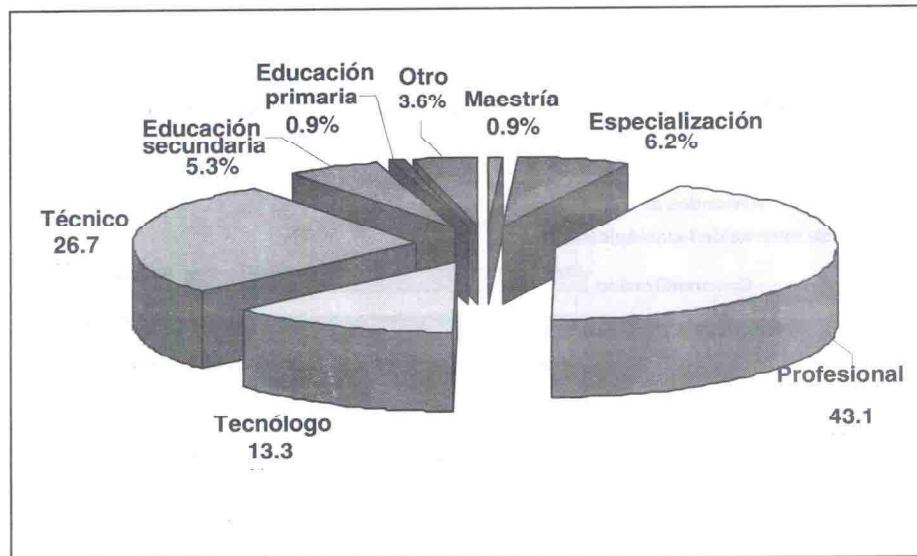
Ello da a entender que, una proporción significativa de las Pymes y grandes empresas químicas de Cartagena, muestran un interés por mejorar la competitividad a nivel empresarial atacando por medio de actividades de innovación dos de los principales factores que afectan a la misma: la eficiencia en el uso de los recursos y el costo de los factores.

PERSONAL EN ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN

El personal encargado de ejecutar las actividades de innovación en las empresas en estudio muestra en su mayor parte una buena preparación académica, tenien-

do en cuenta que el 50.2% ha cursado estudios de pregrado o postgrado, mientras que un 13.3% tiene preparación tecnológica y el 26.7% son técnicos (ver gráfico 2).

Gráfico 2. Nivel de estudios del personal dedicado a actividades de innovación



Fuente: cálculos de los autores con base en encuesta

Como era de esperarse, en la gran empresa se emplea la mayor parte de estos trabajadores, alcanzando el 83.6% del total, mientras que el 16.4% restante se distribuye entre las Pymes.

ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

Las actividades de innovación en productos y procesos: “abarcan todas las decisiones de desarrollo científicos, tecnológicos, organizacionales, financieros y comerciales que se llevan a cabo al interior de la empresa, incluyendo las inversiones en nuevos conocimientos. Por cierto, no todas las actividades de innovación se convierten en innovaciones efectivas, pero todas las innovacio-

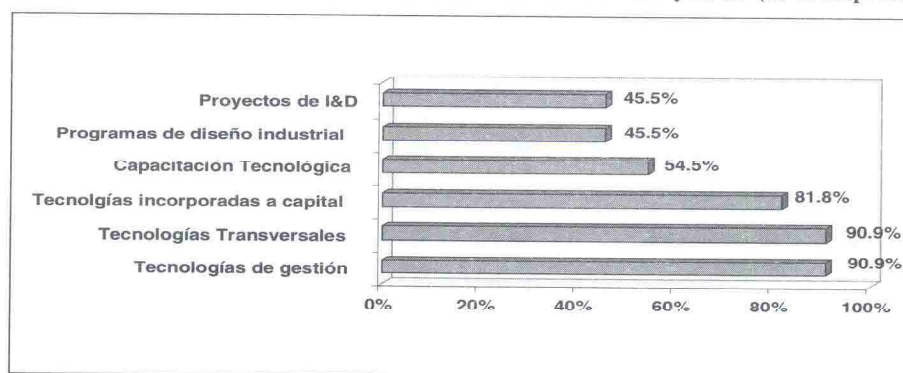
nes deben ser vistas como resultado del conjunto de las actividades innovadoras de la empresa”⁵.

De acuerdo con el gráfico 3, las actividades de innovación entre las Pymes y grandes empresas químicas de Cartagena se dirigen principalmente hacia incorporación de tecnologías para *modificar* la forma de organización de procesos administrativos y productivos (90.9%), identificadas como **tecnologías de gestión**.

Igual proporción de empresas realiza actividades de adquisición de **tecnologías transversales o no incorporadas a capital** (como pueden ser mejoramiento continuo, control estadístico de calidad, tecnologías de información o tics).

La adquisición de **tecnologías incorporadas a capital** (compra de maquinarias, equipos de calibración o de ensayo, laboratorios, etc.) es realizada por el 81.8% de las empresas, lo cual denota que en esta proporción de empresas se ha realizado algún esfuerzo por renovar y mejorar la maquinaria y equipos existentes, a partir de tecnologías desarrolladas externamente a la empresa, para el desarrollo de nuevos y mejores productos y procesos.

Gráfico 3. Actividades de innovación realizadas entre los años 2000 y 2003. (% de empresas)



Fuente: cálculos de los autores con base en encuesta

5 JARAMILLO, Hernán y otros. Manual de Bogotá. Normalización de indicadores de Ciencia y Tecnología en América Latina y el Caribe. OEA. Bogotá – Colombia. Agosto de 2000. Pág. 48.

El proceso de innovación requiere no sólo esta adquisición de tecnologías, sino también de una asimilación de la misma, con un fuerte componente de **capacitación**, lo cual se ha realizado en el 54.5% de las empresas encuestadas. Así mismo, el proceso de innovación no sólo se centra en adquisición y asimilación de tecnologías, sino que también las empresas deben realizar esfuerzos internos por realizar **desarrollos propios**; aunque como es característico en los sectores industriales de los países subdesarrollados, los esfuerzos internos de ingeniería son en parte desplazados por la *transferencia tecnológica*.

Respecto a los desarrollos propios, entre las Pymes y grandes empresas químicas de Cartagena, hay evidencia referente a: 1) programas de diseño industrial y 2) los proyectos de I&D s, los cuales son adelantados en ambos casos por un 45.5% de estas empresas. Estas dos modalidades de innovación son desarrolladas con mayor intensidad en las Pymes, mientras que las de adquisición de tecnologías incorporadas y no incorporadas a capital, se emplean en mayor intensidad en la gran empresa.

Cuadro 2. Orientación de las actividades de innovación según tipo de innovación (% de empresas)

Actividades de innovación	Tipo de innovación			
	Producto	Proceso	Organizacional	Comercialización
Tecnologías incorporadas a capital	52.4%	57.6%	24.9%	6.2%
Tecnologías de gestión	38.2%	52.7%	39.2%	40.8%
Tecnologías transversales	44.7%	46.8%	32.6%	5.2%
Programas de desarrollo industrial	88.9%	41.7%	0.0%	0.0%
Proyectos de I&D	83.3%	27.8%	0.0%	0.0%
Capacitación tecnológica	42.9%	85.7%	14.3%	14.3%
Actividades de innovación	58.4%	52.0%	18.5%	11.1%

Fuente: cálculos de los autores con base en encuesta

En el cuadro 2, se aprecia la orientación principal de las actividades de innovación desarrolladas en las Pymes y grandes empresas químicas de Cartagena. De aquí se puede deducir que, para las **innovaciones en producto** han sido de particular importancia las actividades relacionadas con los programas de desarrollo industrial y los proyectos de I&D, seguidas por la incorporación de tecnologías a capital. Ello, quiere decir que para las innovaciones en producto, son más

importantes los esfuerzos por desarrollo de tecnologías al interior de las empresas que la adquisición de tecnologías.

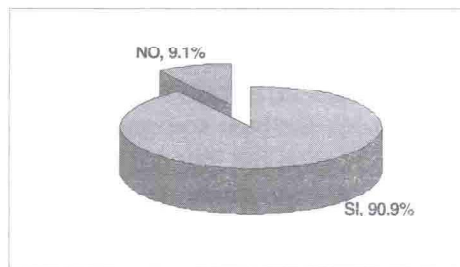
Las **innovaciones en procesos**, por su parte, han requerido de mayor énfasis en la capacitación tecnológica, y por su puesto de la incorporación de tecnología a capital, así como también de las tecnologías de gestión y las no incorporadas a capital. Lo anterior da a entender que en este tipo de innovación son más importantes las actividades relacionadas con la incorporación de tecnologías, o bien el aprovechamiento de la difusión de tecnologías, que los esfuerzos propios para el desarrollo de tecnologías.

Para las innovaciones en materia de **organización y comercialización** son preponderantes las actividades relacionadas con la incorporación de nuevas tecnologías de gestión, aunque es de anotar que para el caso de las innovaciones organizacionales también cuentan las adquisiciones de tecnologías, tanto incorporadas a capital como no incorporadas a capital, siendo las segundas más importantes que las primeras.

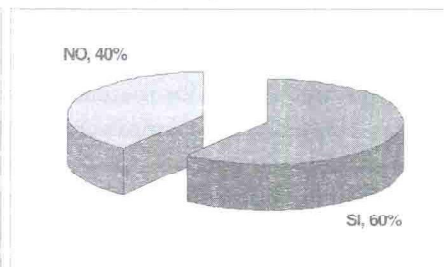
Todas las anteriores actividades de innovación son realizadas con una frecuencia anual o menor a un año, teniendo en cuenta que el 63.6% de las empresas las realizan en estos espacios de tiempo, mientras que el 36.4% las realiza en periodos superiores a dos años.

RESULTADOS DE LAS ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN

A. Obtención de innovaciones en producto



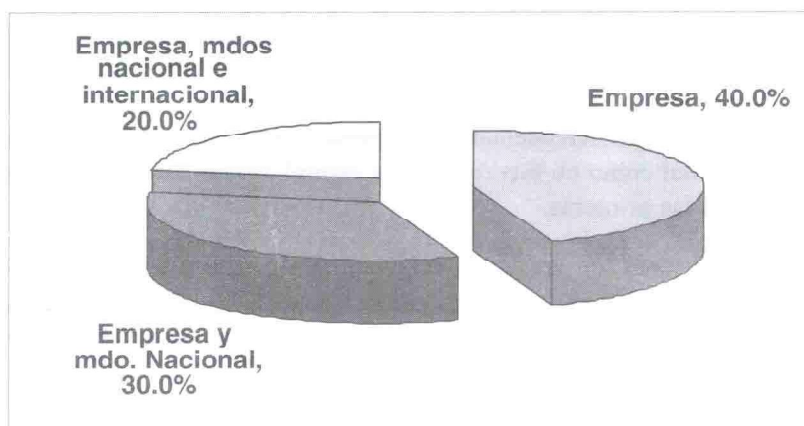
B. Modificación de las características principales del producto



Fuente: cálculos de los autores con base en encuesta

Tal y como se aprecia en el gráfico 4A, el 91% de las Pymes y Grandes empresas del sector químico de la ciudad han alcanzado algún tipo de innovación a nivel de productos, siendo estas más de tipo incremental, es decir, que se refieren a mejoras en los productos. Sin embargo, estas innovaciones en la mayor parte de los casos (60%) han alcanzado a modificar **significativamente** (a criterio de los Jefes de I&D, departamentos o afines) las características principales del producto (ver gráfico 4B), mientras que en el 40% restante no se introdujo una modificación significativa al producto.

Gráfico 5. Cobertura de la innovación en productos



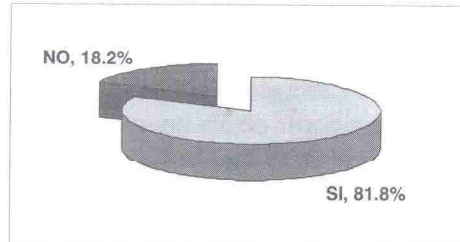
Fuente: cálculos de los autores con base en encuesta

Adicionalmente, el Gráfico 5 muestra que, las **innovaciones de producto** son principalmente para procesos de endogenización en las empresas (40%), lo cual quiere decir que estas innovaciones ya habían sido implementadas anteriormente, e introducidas en los mercados por la competencia. Sin embargo, en el 30% de las compañías las innovaciones de productos también son representativas para el mercado nacional, es decir, que la innovación fue introducida en dicho mercado, mientras que en el 20% de los casos la innovación del producto fue introducida adicionalmente en los mercados internacionales. Este último caso representa una proporción poco significativa de las empresas del sector que tienen participación en los mercados internacionales (28.6%).

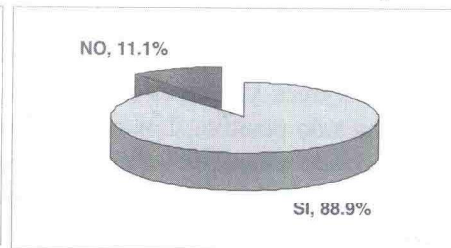
En términos generales las **innovaciones de procesos** han sido ampliamente implementadas entre las empresas en estudio, aunque en menor frecuencia que en el caso de las innovaciones de producto.

Gráfico 6

A. Obtención de innovaciones en proceso



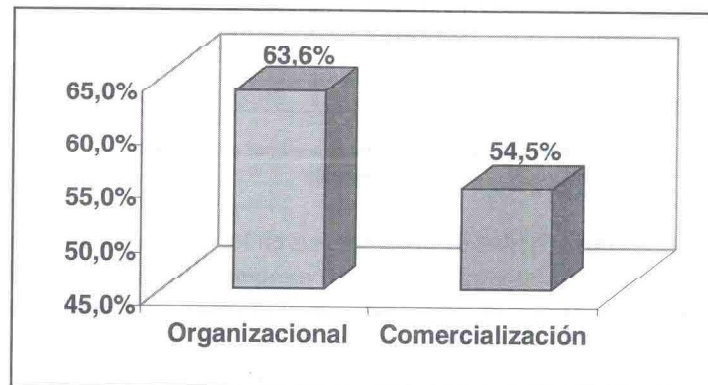
B. Innovación central al proceso



Fuente: cálculos de los autores con base en encuesta

Estas innovaciones de proceso se han logrado en un 81,8% de las empresas encuestadas, siendo por lo general mejoras al proceso, como en el caso anterior, aunque con una alta proporción de empresas, que han logrado introducir una innovación central al proceso de producción (89%, gráfico 6B) a criterio de los jefes de I&D, departamentos técnicos o afines.

Gráfico 7. Proporción de empresas con innovaciones organizacionales y en comercialización



Fuente: cálculos de los autores con base en encuesta

Por su lado, las **innovaciones organizacionales y en comercialización** son menos frecuentes que las tecnológicas (productos y procesos). Para el caso de las organizacionales, han sido alcanzadas por 63.6% de las empresas, mientras que las innovaciones en comercialización ha sido lograda por el 54.5% de ellas.

IMPACTO DE LAS INNOVACIONES

Tal como se aprecia en el cuadro 3, el balance de los impactos de las innovaciones en las Pymes y grandes empresas químicas de Cartagena durante los últimos 4 años ha sido positivo. Los mejores resultados a partir de las innovaciones se han alcanzado a nivel de las mejoras en productividad, lo cual ha sido percibido en la totalidad de las empresas innovadoras. En orden de importancia le sigue los impactos positivos registrados en el aspecto financiero, en la participación del mercado y en la calidad del servicio, aspectos en los cuales el 80% de las empresas innovadoras ha registrado mejoras.

Cuadro 3. Impacto de las innovaciones tecnológicas

Aspecto	Impacto			
	Negativo	Neutro	Positivo	NR
Financiero	10.0%	10.0%	80.0%	0.0%
Participación en el mercado	0.0%	20.0%	80.0%	0.0%
Competitividad	0.0%	30.0%	60.0%	10.0%
Productividad	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%
Calidad del servicio	0.0%	20.0%	80.0%	0.0%
Medio ambiente	0.0%	50.0%	40.0%	10.0%
Relaciones laborales	0.0%	30.0%	60.0%	10.0%

Fuente: cálculos de los autores con base en encuesta

* No responde

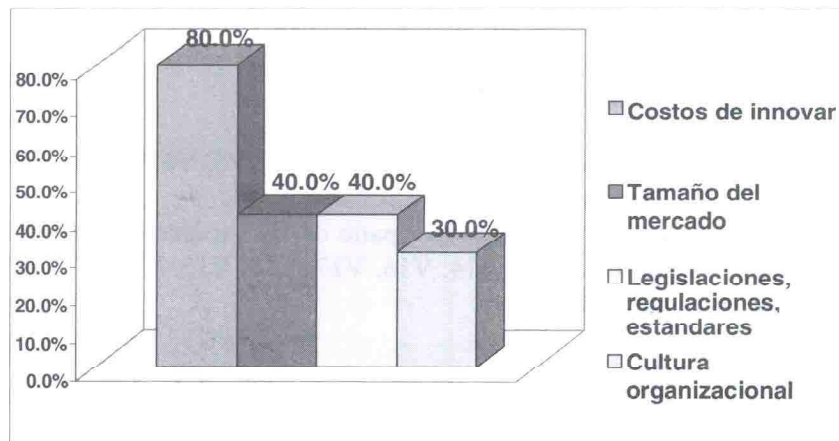
En el caso de la competitividad de las empresas en los mercados, los encuestados perciben un resultado relativamente bueno, aunque no positivo del todo, dado que el 60% de las empresas ha registrado una mejora en la competitividad de la misma, mientras que para un 30% el resultado ha sido neutral, lo cual se puede interpretar como una percepción de relativa estabilidad respecto a su posición competitiva.

En las relaciones laborales, por su parte, el balance positivo se ha registrado en el 60% de las compañías, mientras que los impactos en el medio ambiente han sido en mayor proporción neutrales (50%). En este último aspecto el balance positivo sólo se ha registrado en el 40% de los casos.

OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Dentro de los principales obstáculos encontramos los **costos asociados** a las actividades de innovación como el más determinante para el proceso innovador de estas compañías, dado que en el 80% de los casos se presentó esta limitante. Le siguen en orden de importancia, el **tamaño del mercado** con el 40%, lo cual se relaciona con el riesgo de generar retornos insuficientes como para recuperar la inversión realizada en la innovación. Por su parte, **las legislaciones, normas, regulaciones y estándares**, con igual proporción que la anterior, y la **cultura organizacional**, con un 30%, son otros de las limitantes más importantes e las empresas en estudio (ver gráfico 8).

Gráfico 8. Principales obstáculos a la innovación ⁶



Fuente: cálculos de los autores con base en encuesta

⁶ Proporción del total de empresas innovadoras. El resto de obstáculos registraron porcentajes menores al 30%.

ANÁLISIS MULTIVARIANTE DEL COMPORTAMIENTO INNOVADOR

A continuación se desarrolla el análisis del comportamiento innovador de acuerdo a las diferencias y similitudes en el mismo entre las empresas en estudio empleando el **análisis factorial de correspondencias** (AFC) aplicado mediante el software NT-SYS V2.20.

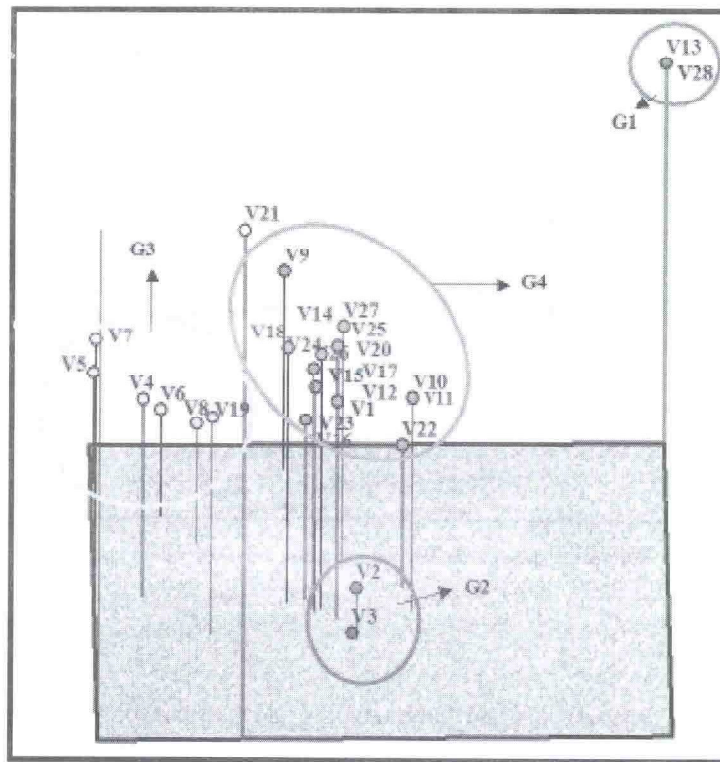
Para ello, se definieron 28 variables claves de comportamiento innovador (ver anexo) de acuerdo a la encuesta aplicada, a partir de las cuales se establecen las similitudes y diferencias entre grupos de empresas, teniendo en cuenta las posiciones relativas, tanto de variables como de empresas, en los gráficos tridimensionales⁷.

El gráfico 9 nos muestra las posiciones relativas de las variables en el plano tridimensional. Se nota como se pueden diferenciar cuatro grupos de variables relacionados a continuación:

- El grupo G1 compuesto por las variables V13 y V28
- El grupo G2 compuesto por V2 y V3.
- En el grupo G3 se encuentran las variables V4, V5, V6, V7, V8 y V19.
- El grupo G4 representa la mayor parte de las variables consideradas: V1, V9, V10, V11, V12, V14, V16, V17, V18, V15, V20, V22, V23, V24, V25, V26 y V27.

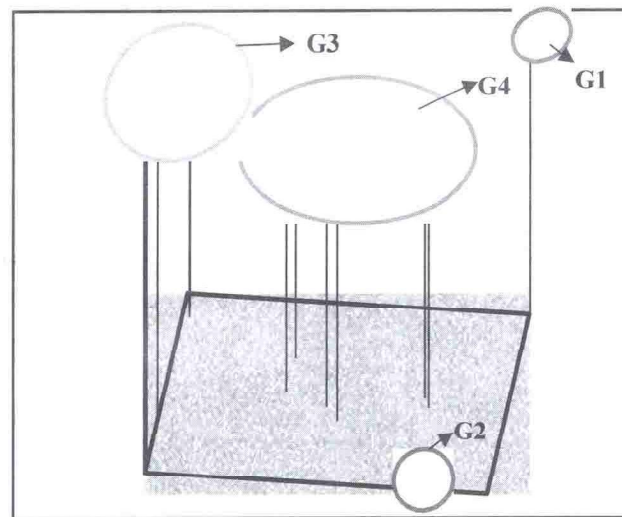
7 El análisis aplicado utilizando gráficos tridimensionales cuenta con un grado de explicación del 54.9% de la variabilidad total, lo cual es aceptable para este tipo de estudios. Para un análisis más exhaustivo y ampliado remitirse a: Baldovino, Erik. Innovación tecnológica y competitividad: un análisis para las pymes y grandes empresas de la industria química de Cartagena frente al ALCA. Tesis de grado. Universidad de Cartagena. Junio de 2004.

Gráfico 9. Gráfico tridimensional de posiciones relativas de variables



Fuente: cálculos de los autores con base en encuesta

En el caso de las empresas las posiciones relativas en el plano tridimensional se observan en el gráfico 10:

Gráfico 10. Gráfico tridimensional de posiciones relativas de empresas

Fuente: cálculos de los autores con base en encuesta

De esta forma, también se identifican cuatro grupos de empresas relacionados a continuación:

- Los grupos G1 y G2 están compuestos por una sola empresa, respectivamente: Q1 y Q5 respectivamente, representando cada uno el 9.1% de la muestra.
- El grupo G3 se encuentra comprendido por las empresas Q3, Q10 y Q7, lo cual representa el 27.3% de la muestra.
- El grupo G4 concentra la mayor parte de las empresas estudiadas, alcanzando el 54.5% de la muestra. En este grupo se encuentran las empresas Q2, Q4, Q6, Q8, Q9 y Q11.

Con estos agrupamientos en empresas y variables de acuerdo a su posición en el plano tridimensional, se pueden extraer las principales características del comportamiento innovador en cada uno de los grupos⁸:

- **Grupo 1 (G1):** conformado por la empresa Q1, se caracteriza por la incorporación de tecnologías, tanto en el capital como en las formas de organización de los procesos organizacionales y de producción, así como a nivel de las tecnologías transversales, adelantando actividades de asimilación tecnológica por medio de la capacitación en este aspecto. Sus esfuerzos internos de ingeniería se orientan hacia la realización de desarrollos experimentales. Sin embargo, los resultados alcanzados por esta empresa son notorios, ya que se han alcanzado innovaciones tecnológicas acompañadas de certificaciones en productos e impactos positivos a nivel de la competitividad de la empresa. Ello se puede interpretar como un *indicador de eficiencia* en su proceso innovador. Las *certificaciones en productos*, al igual que la *utilización de recursos públicos* para la financiación de las actividades de innovación, son los elementos que diferencia a esta empresa de las demás y caracteriza su comportamiento innovador.
- **Grupo 2 (G2):** el segundo grupo conformado sólo por la empresa Q5 se muestra como atípico dentro del total de empresas en estudio, ya que el esfuerzo de innovación es casi nulo, puesto que las actividades desarrolladas sólo se orientan hacia tecnologías transversales y de gestión, siendo muy baja la diversidad de ellas realizadas (sólo una para cada caso del total consultado). De ello se deriva que esta empresa no haya realizado innovaciones ni en productos ni en procesos.
- **Grupo 3 (G3):** el grupo 3 constituido por las empresas Q3, Q7 y Q10 se muestra como un grupo innovador con altos esfuerzos internos para el desarrollo de tecnologías propias. Ello, teniendo en cuenta que aunque las empresas de este grupo realizan actividades de adquisición de tecnologías incorpo-

8 Las variables agrupadas en el Gráfico 9 corresponden a las características de las empresas agrupadas en el Gráfico 10 y determinan las diferencias generales entre los grupos. Así, al G1 de empresas corresponderá el G1 de variables.

radas y no incorporadas a capital, también desarrollan actividades relacionadas con programas de diseño industrial, principalmente en relación con los productos y, en menor medida, en las maquinarias y equipos. Además, y más importante aún es la realización de proyectos de investigación básica al interior de la organización dentro de las actividades de I&D. Estos dos aspectos son los que más diferencian a las empresas de este grupo con las demás y caracterizan su comportamiento en materia de innovación. Además, ello denota la existencia de un alto potencial en estas empresas para el desarrollo de tecnologías propias y alcanzar resultados materiales tales como el registro de patentes, marcas registradas, patentes de modelos de utilidad, certificaciones de productos o proceso, etc., los cuales se reflejen en una mejora en los niveles de competitividad de estas empresas, que se ha ido alcanzando en estas empresas, ya que en todas ellas se han percibido impactos positivos en este aspecto.

Otro aspecto que diferencia a este grupo está relacionado con los objetivos perseguidos con las actividades de innovación, teniendo en cuenta que estas empresas han buscado alcanzar objetivos relacionados con el aprovechamiento de los beneficios del sistema de innovación tecnológica.

- **Grupo 4 (G4):** correspondiente al conglomerado más nutrido de empresas en donde se encuentran Q2, Q4, Q6, Q8, Q9 y Q11. Este es un grupo de empresas que se pueden considerar innovadoras en el sentido amplio; aunque su principal estrategia para dicha innovación es la adquisición de tecnologías, principalmente incorporadas a capital, dado que en ellas las principales actividades de desarrollo tecnológico que las diferencian se encuentran relacionadas con la *adquisición de equipos nuevos o mejoras de los existentes*, para el mejoramiento tecnológico. Estas actividades son acompañadas de procesos de *asimilación tecnológica* mediante las inversiones en programas de capacitación tecnológica, que permitan al personal adaptarse a los cambios incorporados. Las actividades de innovación y desarrollo tecnológico en este grupo son diferenciadas por ser financiadas por medio de recursos propios, los cuales no serían suficientes para solventar las necesidades de financiación en este aspecto, ya que la mayor parte de estas empresas argumentan haber enfrentado dificultades por los altos costos relacionados con la innovación.

Otro aspecto diferenciador de estas empresas es que en general ellas poseen una planificación de sus actividades de innovación en periodos anuales, orientando sus objetivos hacia todos los aspectos relacionados con los productos, los procesos, los mercados y la comercialización. Estas actividades y su planificación por lo general en estas empresas, son ejecutadas y dirigidas por departamentos técnicos y en un caso por un departamento de I&D – aunque este último elemento no diferencia al grupo en general.

Este último aspecto induce a pensar que en este grupo existe un potencial para explotar más a fondo su organización de la gestión tecnológica, por medio de proyectos de I&D o bien con programas de diseño industrial que se reflejen en innovaciones tecnológicas más de tipo radical que de tipo incremental, ya que en ellas se observa poco esfuerzo en esta materia.

Los esfuerzos en actividades de innovación en las empresas en cuestión son materializados en mejoras tanto en productos como en proceso, obteniendo certificaciones a nivel de los procesos y reflejando una mejora en la posición competitiva de la empresa en el mercado.

A modo de comentario final sobre este grupo de empresas, se puede encontrar algo, en parte contradictorio, ya que en éste se observa una organización de la gestión de la innovación en departamentos técnicos o de I&D y planificación de la misma, con bajo esfuerzo en programas de diseño industrial o de I&D, y sin embargo, obtienen innovaciones en el sentido amplio con certificaciones a nivel de procesos y beneficios en competitividad.

Otro aspecto por anotar, se relaciona con la relación de influencia de estos comportamientos con algunas características generales de la muestra en estudio. Así, se ha podido concluir que el tamaño de las empresas no es un elemento determinante del comportamiento innovador, como si lo es la realización de actividades de exportación, característica que se presenta en el grupo G1, y en el 67% de los grupos G3 y G4.

Igualmente, la presencia de capital extranjero determina en parte la dependencia tecnológica en dos empresas (Q4 y Q9) del G4. En este aspecto es notorio observar que el G3, en donde hay un alto esfuerzo por desarrollos propios exista un 100% de capital nacional.

La trayectoria de las empresas también es influyente en la dinámica innovadora, ya que en general en los grupos innovadores las empresas tienen una antigüedad mayor a 10 años – sólo en el caso de las empresas Q4 y Q9, la edad es menor a 10 años. En el cuadro 4 se resumen los comportamientos antes descritos.

¹ Las variables agrupadas en el Gráfico 9 corresponden a las características de las empresas agrupadas en el Gráfico 10 y determinan las diferencias generales entre los grupos. Así, al G1 de empresas corresponderá el G1 de variables.

Cuadro 4. Resumen de aspectos diferenciadores del comportamiento innovador

GRUPO ASPECTO DIFERENCIADOR	G1	G3	G4
Estrategia de innovación	Adquisición de tecnologías y desarrollos experimentales	Esfuerzo en programas de desarrollo industrial e I&D	Adquisición de tecnologías
Financiación	Recursos públicos y propios	Recursos propios	Recursos propios
Objetivos	Mercados, productos, costos, calidad, productividad y comercialización	Buscan adicionalmente objetivos Asociados al sistema de innovación tecnológica	Mercados, productos, costos, calidad, productividad y comercialización
Resultados en los últimos 4 años	Certificaciones en productos	Parte de las empresas: certificaciones en procesos	Certificaciones en procesos
Trayectoria	De 10 a 20 años	De 10 a 30 años	Combinación de empresas con alta y baja trayectoria en la industria
Actividades de exportación	Exportadora	67% de exportadoras	67% de exportadoras
Presencia de capital extranjero	No	No	Baja presencia

Fuente: elaboración de los autores

CONCLUSIONES

Como conclusión general del análisis se puede decir que, las empresas en estudio son innovadoras en el *sentido amplio*, ya que han alcanzado entre el 2000 y el 2003 innovaciones tecnológicas en producto y en proceso, así como también a nivel organizacional y en comercialización, aunque en menor medida. Estas innovaciones han tenido sus orígenes en fuentes de ideas tanto externas a la empresa como internas a la misma; aunque se nota que la relación de éstas con el entorno científico y tecnológico no sólo de la ciudad y la región, sino también del país, es baja.

Otro aspecto que cabe mencionar es que la principal estrategia de innovación en estas empresas es la adquisición y asimilación de tecnologías, con una tendencia en un grupo de empresas hacia el desarrollo interno de tecnologías. Este grupo que corresponde al G3, además de ser pymes de inversionistas nacionales e inclusive locales, debe ser objeto de un estudio más detallado para caracterizar el proceso de gestión tecnológica específico considerando el enfoque de cadenas productivas o de cadenas de suministros (Supply Chain), ya que puede ser una fuente de nuevas empresas relacionadas con *química de formulación* (Detergentes, esencias, saborizantes, etc.).

Por su parte, los resultados que estas empresas han obtenido han sido beneficiosos sobre todo en materia de productividad, y en algunos casos en la obtención de certificaciones e productos y procesos, lo cual en su conjunto mejora la competitividad empresarial.

Un punto en el cual se mantiene la tendencia respecto estudios anteriores, es el tema de la dificultad de innovar por los altos costos relacionados a la innovación, que unido a la baja utilización de recursos públicos para financiar los proyectos de innovación, dificulta aún más alcanzar un mejor dinamismo en esta materia.

BIBLIOGRAFIA

- ABELLO, Raimundo; AMAR, Paola y RAMOS, José. *Innovación tecnológica en el contexto del desarrollo económico y social de las regiones. El caso del Caribe colombiano*. Ediciones Uninorte. 2002.
- ACOSTA, Pedro y OSCAR, Zúñiga. *Gestión de la innovación y la tecnología en la cadena petroquímica y de plástico en Cartagena*. Tesis de grado. Programa de Administración Industrial. Universidad de Cartagena. 2000.
- ALVARADO, Alejandro. *Dinámica de la estrategia de innovación (edición electrónica)*. Coyuntura económica. Fedesarrollo.
- COTEC. *Conceptos básicos de referencia para el estudio de la innovación tecnológica*. Estudios 2. Madrid. 1993.
- . *Economía de la innovación. Las visiones de Ralph Landau y Christopher Freeman*. Estudios 17. Madrid. Diciembre de 2000.
- GARAY, Luis Jorge. *Colombia: estructura industrial e internacionalización 1967-1996*. (Edición electrónica). DNP – COLCIENCIAS y otros. Bogotá. 1998.
- GONZÁLEZ, Alfonso. *La innovación: factor clave para la competitividad de las empresas*. CEIM Confederación Empresarial de Madrid-CEOE.
- HIDALGO, Antonio. *La gestión de la tecnología como factor estratégico de la competitividad Industrial*. En: *Revista de Economía Industrial* No. 330-1999/VI. *La organización para la innovación*. Ministerio de Ciencia y Tecnología de España. 1999.
- JARAMILLO, Hernán; LUGONES, Gustavo y SALAZAR, Mónica. *Manual de Bogotá. Normalización de indicadores de Ciencia y Tecnología en América Latina y el Caribe*. OEA. Bogotá – Colombia. Agosto de 2000.
- KATZ, Jorge. *Reformas estructurales y comportamiento tecnológico: reflexiones en torno a las fuentes y naturaleza del cambio tecnológico en América latina en los años noventa*. Serie reformas económicas 13. CEPAL. 1999.
- PORTER, Michael. *La ventaja competitiva de las naciones*. En: *Ser competitivos. Nuevas aportaciones y recomendaciones*. Deusto. 1999.
- REVILLA, Elena. *Innovación tecnológica. Ideas básicas*. Colección Innovación Práctica. Cotec. Madrid – España. 2001.
- UTTERBACK, James M. *Dinámica de la innovación tecnológica*. Clásicos Cotec 5. Cotec. Madrid – España. 2001.
- WEST, Alan. *Estrategia de innovación*. Clásicos Cotec 6. Cotec. Madrid – España. 2002.