

La innovación tecnológica: mecanismo de competitividad para la creación de un clúster en el sector metalmecánico de los municipios de Cali y Yumbo

Technological innovation: competitive mechanism for a cluster creation in the metal-mechanic sector in the municipalities of Cali and Yumbo

A inovação tecnológica: mecanismo de competitividade para a criação de um cluster no setor metalomecânico dos municípios de Cali e Yumbo

CLAUDIA P. MURCIA ZORRILLA

Magíster en Mercadeo. Docente de tiempo completo de la Facultad de Ciencias Administrativas, Económicas y Contables de la Universidad Cooperativa de Colombia Cali. Líder del grupo de investigación El Trueque.

Correo electrónico: claudia.murcia@campusucc.edu.co

ALBA P. GUZMÁN DUQUE

Doctora en Gestión de las TIC en las Organizaciones. Docente-investigadora de planta de la Facultad de Ciencias Socioeconómicas y Empresariales de las Unidades Tecnológicas de Santander en Bucaramanga

Correo electrónico: albatpatrig@gmail.com

Puede citar el presente artículo así: / To reference this article: Murcia, C. P. y Guzmán, A. P. (2012). La innovación tecnológica: mecanismo de competitividad para la creación de un clúster en el sector metalmecánico de los municipios de Cali y Yumbo. *Gestión & Desarrollo*, 9 (1), 27-35.

Resumen

Hoy, las organizaciones se preocupan por la competitividad, dada su importancia en el incremento de la productividad y en la reducción de costos. Porter (1991) expuso que las condiciones de la deman-

da, la competencia, las estrategias, las estructuras empresariales, la competitividad de la industria y las industrias de apoyo, coordinadas entre sí fomentan la creación de un clúster de las empresas que son subcontratadas y de los servicios que las apoyan. Este artículo es resultado de una investigación desarrollada en el sector metalmecánico –subsector repuestos– en los municipios de Cali y Yumbo, en la cual se evidencia la oportunidad que tienen las organizaciones al momento de desarrollar un clúster alrededor de proyectos asociativos entre las empresas, estableciendo así planes de formación en innovación y mercadeo para los empresarios. Esto les permite ingresar al mundo de la competitividad mundial y aportar al mejoramiento productivo de las regiones. De otro lado, asociada a la competitividad se encuentra la especialización de las tareas para mejorar la productividad de las regiones. Esta se incrementa con el incentivo organizacional de las empresas y la innovación tecnológica, mecanismos para aprovechar el conocimiento compartido de los empresarios. Lo anterior evidencia que la innovación es un factor de competitividad que facilita la implementación de un clúster en la región.

Palabras clave: Innovación, competitividad, clúster.

Abstract

Today, organizations are concerned about competitiveness, given its importance in productivity increasing and costs reducing. Porter (1991) stated that the conditions of demand, competition, strategies, business structures, industry competitiveness and supporting industries, coordinated among themselves, encourage the creation of a cluster of companies that are subcontracted and services that support them. This article is the result of a research carried out in the metal-mechanic sector –spare parts subsector– in the municipalities of Cali and Yumbo, in which the opportunity of developing a cluster around the development of collaborative projects between companies is evident, establishing entrepreneurs training programs in innovation and marketing. This allows them to enter to the world of global competitiveness and to contribute to the productive improving of different regions. On the other hand, associated to competitiveness is the specialization of tasks to improve the productivity of regions. This is increased through the companies' organizational incentive and technological innovation, mechanisms to leverage the shared knowledge of entrepreneurs. The aforementioned evidences that innovation is a competitive factor that facilitates the implementation of a cluster in the region.

Keywords: Innovation, competitiveness, cluster.

Resume

Hoje, as organizações se preocupam pela competitividade, dada sua importância no incremento da produtividade e na redução de custos. Porter (1991) expos que as condições da demanda, a competência, as estratégias, as estruturas empresariais, a competitividade da indústria e as industrias de apoio, coordenadas entre si, incentivam a criação de cluster das empresas que são subcontratadas e dis serviços que as apoiam. Esse artigo é resultado de uma investigação desenvolvida no setor metalomecânico- subsector repostos – nos municípios de Cali e Yumbo, na qual se evidencia a oportunidade que têm as organizações ao momento de desenvolver um cluster ao redor do desenvolvimento de projetos associativos entre as empresas, estabelecendo assim planos de formação e inovação e marketing para os empresários. Isso lhes permite ingressar ao mundo da competitividade mundial e acrescentar à melhora produtiva das regiões. Esta se incrementa com o incentivo organizacional das empresas e a inovação tecnológica, mecanismos para aproveitar o conhecimento compartilhado dos empresários. O anterior evidencia que a inovação é um fator de competitividade que facilita a implementação de um cluster na região.

Palavras chaves: Inovação, competitividade, cluster.

Fecha de presentación: agosto de 2011

Fecha de aceptación: octubre de 2011

Introducción

La competitividad es un tema de moda en muchas organizaciones y países; sin embargo, no se queda solo ahí, puesto que al incluir en él el incremento de la productividad y la reducción de costos en las empresas, estas pueden obtener ventajas importantes y ser escogidas por ese aspecto y no por los precios del mercado (Porter, 1991). Los obstáculos que la organización debe vencer para llegar a ello se asocian con sus estrategias, su estructura, las condiciones de la demanda y su competencia, fomentando así la creación de clústeres.

A partir de una investigación llevada a cabo en 159 empresas del subsector de reparación y mantenimiento de maquinaria en los municipios de Cali y Yumbo, y con base en los resultados de la aplicación de la matriz estra-

tégica jerárquica (Prada, 2011), se encontró la oportunidad de desarrollar un clúster para incrementar su competitividad a partir de la especialización y el fortalecimiento de las tareas de cada una. Este avance se consiguió gracias a la correlación entre los resultados de los factores de innovación y las variables de competitividad, lo cual facilitó la identificación de las oportunidades de mejoramiento para el subsector.

La tecnología como mecanismo de innovación

Antecedentes

Actualmente, las empresas que se dedican a la fabricación de maquinaria y repuestos destinados a la industria en los municipios de

Cali y Yumbo, carecen de estudios que faciliten la identificación de necesidades específicas que conduzcan al diseño de estrategias innovadoras que fortalezcan la competitividad. Para ello, se requiere auscultar los factores de innovación que inciden en el índice de competitividad por medio de estudios que brinden esa información. De hecho, las empresas del sector presentan actualmente dificultades para la consecución de materias primas, bajo consumo per cápita, deficiente logística e infraestructura, debilidades en el marco legal, mano de obra poco calificada, bajo nivel de productividad y escasa participación nacional e internacional. A continuación, se exponen brevemente cada una de ellas:

Dificultad para la consecución de materia prima

El acceso a la materia prima es indispensable para asegurar la sostenibilidad de la producción y generar productos con alto valor agregado. Según el Departamento Nacional de Estadísticas (DANE, 2007), en el 2005 se produjeron en Colombia 29 mil toneladas de chatarra de cobre y 20 mil de aluminio, de las cuales fueron exportadas entre el 70 % y el 80 %. Sin embargo, el acceso a materias primas continúa siendo difícil.

Bajo consumo per cápita

El consumo per cápita de acero en Colombia es uno de los más bajos del mundo: 39 kg, frente al promedio de Latinoamérica de 90,3 kg. La utilización de acero en países productores como Estados Unidos y Japón es de 400 kg y 600 kg, respectivamente (EAN, 2012).

Deficiente logística e infraestructura

Las organizaciones requieren un sistema logístico eficiente que ofrezca una infraestructura en buen estado con el fin de estimular la competitividad.

Debilidades en el marco legal

La inestabilidad legislativa y normativa y la ineficiencia del sistema jurídico, desincentivan la inversión nacional y extranjera. Esto afecta la competitividad del sector y obstaculiza su desarrollo.

Mano de obra poco calificada

Si bien en Colombia se cuenta con un alto grado de capacitación en diversas áreas, todavía falta fortalecer los centros de formación y desarrollo tecnológico que faciliten la especialización a quienes desarrollan esta actividad.

Bajo nivel de productividad

La productividad en las organizaciones se ve influenciada por los altos costos generados por la subcontratación de procesos, los cuales no se efectúan localmente por falta de calidad (tratamientos térmicos, cromado, rolado, etc.). A ello se unen los altos costos del gas y de la energía que se generan en los procesos de producción por la puesta en marcha de las máquinas.

Baja participación nacional e internacional

Esta dificultad es producto de una inadecuada identificación de la oferta exportable.

La innovación

Existen diversas opiniones sobre el término innovación. Una de las más aceptadas es la de Porter (2004), que se refiere a ella como un proceso o mecanismo de producción capaz de modificar la estructura de una industria. Sin embargo, dicho proceso puede requerir mayor o menor cantidad de capital, aumentar o disminuir las economías de escala, intensificar o reducir la integración vertical y afectar la acumulación de experiencia.

Todo lo anterior repercute en la estructura de la industria (Murcia, 2013).

La innovación es, sin duda, un referente de los factores que se emplean, como se expone en el informe del Foro Económico Mundial (2012) correspondiente al subíndice factores de innovación y sofisticación. En él se destacan:

- *Innovación*: colaboración universidad-empresa en la investigación; capacidad de innovación del sector privado; patentes de invención; disponibilidad de científicos e ingenieros y la protección de derechos intelectuales.
- *Sofisticación de negocios*: calidad de los proveedores locales; desarrollo de clústeres; propensión a delegar la autoridad; confianza en la administración profesional; ventajas competitivas basadas en precios.

La competitividad

La competitividad es la capacidad de una empresa (o país) para obtener rentabilidad a partir del mercado y su producción frente a otras organizaciones oferentes (Porter, 2004).

La competitividad se calcula en relación con el índice de competitividad del subsector. Si se carece de esta información, es posible calcularla de acuerdo con las variables de competitividad y utilizando la matriz estratégica jerárquica (MEJ) diseñada por Prada (2013). Según este autor, los criterios recurrentes en los marcos estratégicos más usados, la tasa de crecimiento, el atractivo de la industria, la participación relativa en el mercado y la fortaleza del negocio, ya no son suficientes cuando la estabilidad de los entornos se vuelve más compleja. Existen otros factores no considerados en esos marcos, como son la creciente diversidad de empresas de capital

extranjero, tendencias de los mercados cada vez más heterogéneas, una actividad competitiva en constante expansión, cambios vertiginosos en los modelos de negocio y actualización permanente del estado del arte de las tecnologías. Por este motivo, se requieren marcos estratégicos que faciliten la asunción de estos cambios.

Prada sostiene igualmente, la importancia de usar una herramienta para corregir los problemas que muchos analistas, consultores y empresarios alrededor del mundo han reportado. La matriz estratégica jerárquica se basa en siete criterios para la toma de decisiones estratégicas:

1. **Atractivo de la industria**: potencial para obtener beneficios, comparado con las posibilidades y las fortalezas de la empresa que participa.
2. **Intensidad de la competencia**: se relaciona con la participación en el mercado y el conjunto de la naturaleza de sus actividades para crecer y posicionarse.
3. **Estabilidad de los entornos**: identifica las condiciones de visibilidad y permanencia en las características de los campos y fuerzas externas que influyen en la empresa y su mercado.
4. **Fortalezas del negocio**: características sobre la condición positiva y favorable para el cumplimiento de los objetivos de la organización.
5. **Brechas tecnológicas**: se determinan a partir de las dimensiones de los vacíos que impiden el cumplimiento de las metas para la organización, en lo relacionado con la participación, la rentabilidad, el posicionamiento y la competitividad.
6. **Brechas de mercado**: diferencia entre el estado del arte de los conocimientos técnicos y los procesos y medios de pro-

ducción, respecto de los que emplea la empresa.

7. **Alianzas y cooperación:** acuerdos y pactos legales entre al menos dos empresas para alcanzar el logro de objetivos e intereses en común.

La tecnología

Este es, sin duda, un elemento importante y destacable dentro de las organizaciones. De hecho, el plan de desarrollo de Colombia apunta a su implantación dentro de las organizaciones como un mecanismo para innovar. De otro lado, para Montero y Morris (2011) –quienes se basan en la concepción de Porter (2004) sobre la competitividad–, la innovación tecnológica es un proceso de corte social que contempla los productos (la oferta, la concepción y la difusión de nuevos), los procesos productivos (servicios y formas de gestión) y el aprovechamiento de la infraestructura tecnológica de la organización.

Con base en lo anterior, es factible aseverar que la tecnología está estrechamente relacionada con la competitividad y en ese sentido, la innovación en la tecnología otorga a las empresas y regiones (y países) ventajas competitivas, a partir de la implementación en sus sistemas de producción y de servicios, de manera eficiente.

Metodología

Inicialmente, se hizo una investigación exploratoria para detectar los factores de innovación de mayor impacto en el índice de competitividad de las empresas que construyen maquinaria y repuestos para la industria, ubicadas en los municipios de Cali y Yumbo. Para ello se efectuaron dos procedimientos: una reunión con un grupo de empresarios y encuestas a empresas del subsector.

La reunión con el grupo de empresarios facilitó el cálculo del comportamiento del índice de competitividad del subsector para, posteriormente, elaborar la matriz estratégica jerárquica e identificar y medir las variables de innovación y competitividad que posteriormente se analizarían. Los parámetros de la investigación son cuantitativos y cualitativos. En los cuantitativos se utilizaron variables tipo Likert, desde 1 hasta 5, donde 1 significa una calificación muy baja y 5 muy alta. En cuanto a los parámetros cualitativos, estos se obtuvieron a partir de las entrevistas con siete líderes representativos de empresas del subsector.

Las variables de competitividad abordadas en la investigación, se relacionan así:

- **Con las tecnologías:** se destacan las tecnologías duras, la maquinaria, la escuelas de formación técnica, los proyectos de innovación, las empresas del subsector I+D+i, y las que carecen de producto y generalmente trabajan por proyectos.
- **Con la tasa de crecimiento del mercado:** se encuentran las posibilidades de innovación, las capacidades para competir, la demanda interna y la oferta de productos.
- **Con la participación del mercado:** se abordaron la disposición del equipo de mercadeo y el servicio posventa.
- **Con las alianzas y cooperación:** se consideraron la generación de alianzas convenientes para las organizaciones.

De otro lado, la encuesta se aplicó para identificar las necesidades de innovación en los procesos y el índice de competitividad de las empresas del subsector.

La muestra la componen 159 de 727 empresas del subsector, entre micro, pequeñas, medianas y grandes, según la Cámara de Comercio de Cali. El cálculo de la muestra para

poblaciones finitas cuenta con un nivel de confianza del 95 %.

Las fuentes de información consultadas fueron primarias: gerentes, empresarios, jefes de compras y jefes de mantenimiento del sector metalmecánico del Valle del Cauca; y secundarias: el documento análisis de vigilancia tecnológica realizado por Astin-Sena, textos bibliográficos e información de las empresas y de gremios que apoyan las empresas en el Valle del Cauca.

Se utilizaron técnicas estadísticas descriptivas para contextualizar la muestra. Posteriormente, se utilizó el método de las correlaciones de los resultados para analizar la relación entre las variables. El paquete estadístico utilizado fue el programa SPSS (v.15).

Resultados y discusión

Las empresas investigadas se encuentran ubicadas así: el 94, 2 % en Cali y el resto, (5,8 %) en Yumbo.

Entre los resultados más destacables se tiene que el 21,4 % de las empresas encuestadas

considera que los conocimientos adquiridos en el desarrollo de nuevas ideas en las empresas ha generado un gran impacto.

En cuanto a lo relacionado con la ventaja competitiva, las empresas consideran que son fuertes en el precio (32, 2 %), el personal altamente idóneo (27,2 %) y el servicio (83,4 %).

Con los datos obtenidos, se analizaron las correlaciones entre los factores de innovación y el índice de competitividad del subsector, aplicando un método de correlación que permite cruzar los resultados de la investigación posteriores a la aplicación de ambos instrumentos (encuestas y MEJ). Esto permite identificar las brechas del subsector, lo cual se constituye en oportunidades de mejoramiento.

La Tabla 1 muestra las diferentes fisuras que se dan en el desarrollo de proyectos innovadores, el registro de patentes y la protección de derechos intelectuales, al momento de registrar las segundas o desarrollar los primeros.

Tabla 1
 Correlaciones entre los factores de innovación y las variables de competitividad

VARIABLES DE COMPETITIVIDAD (MEJ)	IDENTIFICACIÓN DE BRECHAS	VALORACIÓN MEJ*
Ciclo de vida de las tecnologías en uso, distancia del estado de arte en tecnologías duras (brechas), sistema de vigilancia tecnológica, gestión del conocimiento y la innovación, disponibilidad de una estructura funcional de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i).	Brechas tecnológicas	3
	Fortalezas del negocio	3
	Brechas del mercado	3
Tasa de crecimiento del mercado, oportunidades de innovación, tendencias en los precios.	Brechas tecnológicas	3
	Intensidad de la competencia	2
	Brechas del mercado	3
Participación del mercado, enfoque de la segmentación.	Brechas de mercado	3
Alianzas y cooperación.	Alianzas y cooperación	4

* Escala de 1 a 5

Tras el análisis de correlaciones efectuado entre los factores de innovación y las variables de competitividad, se detectan diferentes brechas referentes a la tecnología, el mercado, la innovación y las alianzas entre las empresas.

Las encuestas muestran que el 93,2 % de las empresas del sector se encuentran insatisfechas con la protección de los derechos intelectuales de las innovaciones y avances tecnológicos hechos por las empresas. En la primera correlación, están las brechas tecnológicas en las cuales los empresarios del sector evidencian que la maquinaria actual abastece la demanda interna. Sin embargo, se considera que dadas las brechas del mercado, hay ocasiones en que se adquieren máquinas con mayor tecnología las cuales se subutilizan debido a la falta de gestión comercial. Por lo tanto, hace falta que las empresas tengan laboratorios de I+D+i, ya que la mayoría de ellas trabajan haciendo las gestiones en la inmediatez, para la industria en general.

Es importante mencionar que para disminuir las brechas tecnológicas se debe fortalecer el negocio mediante la generación de productos que se fabriquen en línea. Además, las empresas deben optar por la generación de proyectos para patentar invenciones a corto y a mediano plazo.

Respecto a la segunda correlación se detecta una concentración de competidores, puesto que generalmente en el sector siempre se encuentran las mismas organizaciones que hacen las cotizaciones para los procesos de fabricación o reparación. Esto genera una dependencia de los clientes, quienes al final ponen las condiciones. Los resultados evidencian que el 31,1 % de las empresas tiene la percepción de haber patentado alguna invención; sin embargo, no se cuenta con la claridad suficiente sobre el significado de

patentar y los encuestados hacen referencia a la necesidad del sector de incluir procesos de mejoramiento en los procesos productivos, las piezas o las maquinarias.

Las brechas de mercado se dan porque no hay posibilidades dentro del mercado local de disminuir la demanda interna ocasionada por el desplazamiento de los clientes. Además, la ausencia de formación en materia de innovación genera brechas tecnológicas fuertes que limitan el surgimiento de nuevas ideas que permitan a las empresas del sector ser más competitivas.

En la tercera correlación entre las variables, se percibe que los vendedores de las empresas del subsector carecen de formación en mercadeo y ventas y la mayor parte de las veces, son los técnicos en mecánica industrial quienes tienen asignadas esas funciones. Esta inadecuada visión comercial implica que ellos –como lo mencionan los empresarios– “no venden” sino que les “compran” y coloquialmente afirman que solo se encuentran “apagando incendios” en las empresas que requieren de sus servicios.

Finalmente, la cuarta correlación evidencia la necesidad de generar alianzas que favorezcan el desarrollo de productos especializados para la industria, a partir de la conformación de un clúster en el sector. Sin embargo, hay desconfianza entre los empresarios pese a que el 96,1 % de las empresas encuestadas afirmaron que trabajar con empresas del mismo subsector genera ventajas.

Cabe mencionar que se dan oportunidades al momento de desarrollar un clúster en el sector, además de que ello significa colaborar en proyectos de asociatividad con las empresas. De esta manera, se facilita la creación de planes de formación en innovación y mercadeo a los empresarios que les permiten ser más competitivos en un entorno globalizado.

Conclusiones

Entre los resultados más importantes obtenidos a partir de la utilización de la técnica de las correlaciones de los resultados, se tiene en evidencia de la desconfianza de los empresarios en cuanto a las normativas. El 93,2 % de ellos aseguran que no encuentran claridad en lo que dicta la legislación colombiana en materia de protección de derechos intelectuales, el 79,6 % le otorga especial importancia al dinamismo que ofrecen las universidades en el desarrollo de proyectos innovadores sin recibir de manera dinámica este aporte, el 79,6 % establecen que no han desarrollado proyectos innovadores y el 68,9 % no han patentado. Los dos ítems anteriores ocurren debido a la falta de formación e información en estos asuntos.

Es importante mencionar que las empresas requieren personal idóneo y capacitado, lo cual conlleva la necesidad de formar personal en el área de mercadeo. Al momento, las personas que desarrollan la labor comercial son ingenieros o personal con formación técnica especializada, pero sin adiestramiento comercial. Este aspecto, sin duda, requiere mejorarse.

Finalmente, el 96,1 % de los empresarios está de acuerdo con trabajar de manera asociativa entre empresas del mismo sector, dada la importancia que estos le otorgan a la conformación de un clúster entre los productores del sector metalmeccánico. Este aspecto es importante para detectar oportunidades en cuanto a asociación para producir y comercializar productos en proceso o terminados, obteniendo de esta manera una ventaja competitiva que les permita extenderse a otros mercados.

Bibliografía

- Departamento Nacional de Estadísticas (2012). *Encuesta anual manufacturera 2011. Compromiso del sector industrial durante el 2011*. Recuperado de http://www.dane.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=187&Itemid=117
- Departamento Nacional de Planeación. (2007). *Agenda interna de productividad y competitividad*. Documento sectorial metalmeccánica y siderúrgica. Bogotá.
- Universidad EAN. Facultad de Ingeniería (2012). Diagnóstico para empresas del sector metalmeccánico, utilizando la técnica MICT para capacidad tecnológica. Recuperado de: <http://repository.ean.edu.co/>.
- Foro Económico Mundial. (2012). Reporte global de competitividad del foro económico mundial 2011-2012. Resultados para Colombia 2011. Dirección de desarrollo empresarial DNP. Recuperado de: <https://www.dnp.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=H9iow2IHK7g%3D&tabid=1284>
- MONTERO, C. y MORRIS, P. (2011). Territorio, competitividad sistémica y desarrollo endógeno. Metodología para el estudio de los sistemas regionales de innovación. Recuperado de: <http://razonpublica.com/index.php/econom-y-sociedad-temas-competitividad-colombia-va-perdiendo-el-ano.html>
- MURCIA, C. P. (2013). "Factores de innovación que inciden en la competitividad del subsector reparación de maquinaria y repuestos en los municipios de Cali y Yumbo". En: Revista Libre Empresa, No. 18, pp. 111-124.
- PORTER, M. (1991). *La ventaja competitiva de las naciones*. Barcelona: Plaza & Janes.
- _____. (2004). *Estrategia competitiva. Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*. México: Compañía Editorial Continental.
- PRADA, R. (2011). "La matriz estratégica jerárquica". En: *Harvard Business Review*. Septiembre de 2011.
- _____. (2013). Gestión de la innovación y la creatividad sinemática. Amazon, ASIN: B00B91R9W6.