

# AVANCES EN INVESTIGACION FORMATIVA

## Memorias del I Encuentro de Investigación Formativa, 2010

### Universidad Pontificia Bolivariana



**Escuela de Ingenierías**

**Facultad de Ingeniería Industrial**

**Grupo de Investigación en Sistemas Aplicados en la Industria (GISAI)**

**2010**

## PRÓLOGO

Hablar de la investigación formativa en el entorno académico implica necesariamente hacer un ejercicio de reflexión e interiorización acerca de nuestro quehacer docente en aras de construir los pilares básicos del proceso investigativo desde el aula, es si se quiere, la posibilidad manifiesta del encuentro y desencuentro con el alumno y el docente en un permanente dialogo de saberes acerca de los múltiples objetos de estudio que tanto la realidad como la ciencia y la técnica nos convocan a problematizar desde nuestro claustro académico, es entonces, una imperiosa necesidad de abordar desde las pequeñas dudas hasta los complejos problemas la voluntad inquebrantable de la academia por formar en el hacer y en el pensar para servir a una sociedad ávida de soluciones que nos demanda día a día ingentes esfuerzos por vincularnos estrechamente a sus cotidianidades, es entonces hablar sobre el cómo volvernos y volver al otro y a lo otro con la clara vocación de seguimos sorprendiendo, extrañando y curioseando en nuestra permanente búsqueda de la verdad histórica que nos convoca hoy y siempre.

Siendo así, la Dirección de la Facultad de Ingeniería industrial a través de su **Grupo de Investigación Sistemas Aplicados en la Industria (GISAI)** de la Universidad Pontificia Bolivariana considerando importante y necesario dar a conocer ante la comunidad académica de nuestra universidad los resultados parciales y finales de los proyectos de aula en el marco del desarrollo de nuestro proceso de investigación formativa que actualmente adelanta la Escuela de Ingenierías y en específico la Facultad de Ingeniería Industrial, han realizado este nuestro **I ENCUENTRO DE INVESTIGACION FORMATIVA EN INGENIERIA INDUSTRIAL**.

Evento que conto con la participación activa de docentes, investigadores, estudiantes, egresados y comunidad en general para generar un diálogo de saberes donde se permita visualizar el quehacer investigativo desde nuestra aulas, donde tuvo asidero el debate, la sana critica y la confrontación respetuosa y dignificante de las ideas propias del fundamento investigativo y del espíritu crítico y científico de nuestra Universidad.

Colocamos entonces hoy a consideración de los lectores el resultado del trabajo en equipo y las publicaciones derivadas en forma de ponencias que fueron enviadas y presentadas en este **I ENCUENTRO DE INVESTIGACION FORMATIVA EN INGENIERIA INDUSTRIAL**.

**Msc. Javier Darío Fernández Ledesma**

**Director Grupo de Investigación GISAI**

**Universidad Pontificia Bolivariana, Facultad de Ingeniería Industrial**

# **INCIDENCIA DE LOS CLUSTER INDUSTRIALES EN EL AUMENTO DE LAS CAPACIDADES DE INNOVACION EN LAS EMPRESAS DE ANTIOQUIA**

**Daniel Ramirez Gonzalez**

**Docente: Bibiana Arango**  
**Área: Gestión**

## **RESUMEN**

En el artículo se hizo una revisión de los clúster industriales y cómo estos podrían incidir en el aumento de la innovación, con el fin de volver más competitiva las empresas de la región antioqueña tanto en el mercado nacional como internacional.

## **INTRODUCCIÓN**

Cluster es una palabra que recoge el concepto de agrupaciones de empresas complementarias e interconectadas. Son importantes ya que permiten la construcción de redes de cooperación y colaboración entre empresas para promover el crecimiento. Mediante la influencia de estos el propósito es encontrar la manera de incrementar la innovación en las empresas de la región antioqueña empleando metodologías de desarrollo en ciencia y tecnología con el fin de volver más competitivos los sectores productivos y a su vez incentivar la inversión extranjera, generar empleo en la región, incrementar la participación de los centros de investigación, generar valor agregado y abrir los mercados internacionales.

## **CLUSTER**

Son agrupaciones de empresas complementarias e interconectadas. De esta manera, los clúster son concentraciones geográficas de empresas complementarias e instituciones interrelacionadas que actúan en una determinada actividad productiva. Agrupan una amplia gama de industrias y otras entidades relacionadas que son importantes para competir. Incluyen, por ejemplo, a proveedores de insumos críticos (como componentes, maquinaria y servicios) y a proveedores de infraestructura especializada. Así mismo incluyen organismos gubernamentales y otras instituciones como universidades, centros de estudio, proveedores de capacitación, agencias encargadas de fijar normas, asociaciones de comercio, de educación, información, investigación y apoyo técnico. [8,12]

El papel de los gobiernos como factor de interrelación y su actuación cohesionada y coordinada, es cada vez más importante en el contexto competitivo internacional. Su actuación tiene un peso claramente diferenciador en la creación de un entorno favorable para el desarrollo de la actividad industrial frente a los competidores externos. [7]

## **POR QUE ES IMPORTANTE UN CLUSTER**

Permite la construcción de redes de cooperación y colaboración entre empresas para promover el crecimiento económico de la región, en las industrias en que es naturalmente competitiva, resaltando la participación de todos los

agentes relevantes del clúster que van más allá de las cadenas productivas (Empresas, proveedores de servicios, academia, instituciones públicas). [8].

## **FORTALEZAS DEL CLUSTER**

- Lograr la estandarización de los productos.
- Suscripción de convenios de compra-venta por adelantado, garantizando la salida en el mercado de la producción.
- Atender al cliente final garantizando su abastecimiento regular (Continuidad).
- Menor costo unitario de los insumos.
- Mejor manejo del servicio de logística.
- Manejo coordinado de las operaciones.
- Manejo eficiente de la información.
- Mayor nivel de desarrollo y de competitividad.
- Mejoras en calidad y consistencia de los productos.

## **PASOS PARA IMPLEMENTAR UN CLUSTER**

- Entendimiento de los conceptos de los CLUSTERS.
- Análisis económico de los sectores motores del desarrollo.
- Identificación y selección de cadenas productivas.
- Identificación de los componentes críticos (Grupos empresariales)
- Identificación de Proveedores (Nacionales y/o Internacionales)
- Diagnóstico de la cadena productiva.
- Perfil de las empresas participantes.
- Infraestructura física y de servicios.
- Análisis del entorno.
- Comportamiento global de la industria.
- Comportamiento regional de la industria.
- Fortalezas y Debilidades (FODA) Competitivas
- [Diseño del Plan Estratégico de Desarrollo de Negocios].
- Calendarización del proyecto.
- Implementación.[7]

## **INNOVACION**

La innovación surge cuando se ponen en práctica combinaciones para introducir un nuevo bien o modificaciones en la calidad, introducir un nuevo método de producción y abrir mercados. [13]

Asociado a los clúster se menciona que la innovación es el resultado de un proceso que comprende tanto la definición de un problema o necesidad como la concepción de la idea solución, su implementación y comercialización, por ende se asocia a un clúster como elemento de ayuda para el crecimiento de la innovación en la industria.[9]

[10,11] los factores que conducen a la innovación dentro del clúster: La existencia de compradores sofisticados, que son una fuente valiosa de información sobre tecnologías y mercados emergentes; la existencia de proveedores especializados, lo que permite a las empresas altos niveles de flexibilidad y rapidez en la introducción de innovaciones, y el apoyo entre empresas y la rivalidad entre competidores, que promueven los enfoques de investigación y desarrollo y facilitan estrategias y técnicas.

A través de la innovación el sector industrial se puede volver competitivo en los mercados internacionales.

Consideremos aquí los conceptos que son fundamentales para que Antioquia se convierta en competitivo mundial:

1. Tener la capacidad de anticiparse al cambio en un mundo que evoluciona cada vez más rápido y se hace más incierto.
2. Amplio cubrimiento territorial, puesto que da acceso a los diversos nichos de mercado y prepara la estructura empresarial para extender sus operaciones a mercados externos y compartir globalmente.
3. Las estructuras administrativas sugieren la importancia de manejar separadamente la propiedad de la empresa y su gerencia. Los dueños no deben ser al mismo tiempo administradores, pues esto dificulta la toma de decisiones de manera objetiva.
4. El proceso de globalización tiene necesariamente que comenzar con la apertura intelectual, que implica estar dispuesto a estudiar y aprender los mercados internacionales. Para ello es necesario, la disposición para el desplazamiento físico a otras regiones del mundo con el fin de adquirir conocimiento.
5. La inversión constante en conocer necesidades de los clientes se convierte en un aspecto fundamental en momentos en que no se habla de usuario sino de clientes. [8]

## **EL OBJETIVO QUE TIENEN LOS CLUSTER PARA INCREMENTAR LA INNOVACION**

1. Conectividad a la economía global
2. Capacidad para atraer la inversión extranjera.
3. Capacidad de generar valor agregado, vía empleo calificado.
4. Crecimiento dinámico
5. Capacidad para fortalecer la demanda interna
6. Participación en la producción industrial.

7. Para el caso de Antioquia se debe implementar, aplicar y adaptar innovaciones procedentes de otros lugares, sin la necesidad de crear dependencia a la búsqueda de tutorías de empresas y organizaciones en el sistema regional de innovación. [8]

8. Se propone una tipología de mecanismos a través de los cuales la aglomeración regional (clúster industriales) puede estimular la innovación; señalan el hecho de que en los clúster se puede generar una demanda mínima para los nuevos productos o servicios especializados que no es rentable producir en otros lugares, y que se materializa en la búsqueda de nuevas o mejores rutinas y capacidades para lograr estas innovaciones con éxito. Esto también puede contribuir en la aparición de nuevas empresas o a la reconversión de algunas existentes dentro del sistema productivo. [4]

## **CLUSTER UN ENTORNO FERTIL PARA LA INNOVACION**

Se plantean dos categorías infraestructurales y supra estructurales. En la primera hace referencia a la importancia del financiamiento tanto público como privado, a la competencia de las autoridades regionales para influir inversiones en infraestructura y a la estrategia regional de integración, universidad – industria.

En la segunda categoría se refiere a aspectos institucionales, como la cultura cooperativa, el aprendizaje interactivo y la disposición a la asociatividad; a aspectos organizacionales en la empresa, que incluyen características como las relaciones laborales armoniosas, la existencia de tutores dentro del ambiente laboral, y, finalmente, a aspectos organizacionales en el ámbito de la política, como el monitoreo, la consulta, la delegación y la orientación a redes de trabajo. [5]

## **CAPACIDAD DE INNOVACION**

La agenda de innovación para el departamento de Antioquia, se elaboro mediante un proceso amplio de consulta de expertos locales, nacionales e internacionales- empresarios e investigadores- que discutieron y sugirieron las alternativas pertinentes, adecuadas y alcanzables para la región, con el propósito de dar coherencia, visión de largo plazo y elementos de coordinación entre los actores que conforman el sistema de innovación.

En dicha elaboración se permitieron espacios para desarrollar procesos de construcción social en el departamento, dando participación a:

- Centros de desarrollo tecnológico
- Grupos de Investigación( clasificados por Colciencias)
- Planes municipales y departamentales
- Plan estratégico de Antioquia- PLANEA
- Plan estratégico exportador
- Movimiento de Productividad
- Los CLUSTERS y acuerdos de competitividad.[1]

La metodología que aplicaron para la consulta de actividades clave de futuro tuvo los siguientes pasos:

- Presentación de los referentes de países
- Presentación del modelo Colombia 9000.3 y simulación de la economía antioqueña con la meta de 7000 dólares de ingreso per cápita [2].
- Encuesta delphi a líderes de la sociedad antioqueña sobre actividades claves de futuro.
- Identificación de potencialidades y capacidades en cada uno de los sectores recomendados en la encuesta Delphi.
- Taller de priorización de actividades claves de futuro.

Paso 1 y 2 se basaron en los referentes de países industrializados.

Paso 3. El método de delphi tiene como finalidad poner de manifiesto las opiniones, mediante preguntas a expertos por medio de cuestionarios sucesivos.

En dicho cuestionario se pusieron a consideración 30 actividades productivas, fruto de los referentes internacionales y la actual estructura productiva antioqueña, para que ellas fueran calificadas por cada encuestado, dándole la oportunidad de seleccionar 5 como las actividades que consideraba las más promisorias para el futuro de la región.

Los criterios que debían tenerse en cuenta para la selección, fueron los siguientes:

- Actividad de demanda ciencia y tecnología.
- Actividad con capacidad de generar empleo
- Actividad con capacidad exportadora
- Actividad con capacidad de generación de bienes de mayor valor agregado
- Actividad con capacidad de integración de sectores

Paso 4: Identificación de capacidades en cada uno de los sectores recomendados en la encuesta delphi.

Para ello se representaron graficas comparativas de radares, que califican potencialidades y capacidades, a partir de competencias en ciencia y tecnología, sistemas colectivos de creación de valor (clúster, agrupamiento industriales, acuerdos de competitividad, etc.).

Paso 5. Taller de priorización con expertos para construcción de primera propuesta de agenda de innovación para Medellín y Antioquia.

Teniendo en cuenta los criterios de la encuesta delphi y los radares presentados, se llego a un consenso que indicaba que debía trabajarse, en propuestas de agenda de desarrollo científico y tecnológico, en las siguientes actividades, como portadoras de futuro:

- Agroindustria( Cárnicos, lácteos y forestal)
- Salud y ciencias de la vida.
- Fibras textiles y confecciones
- Industrias biotecnológicas
- Equipos y tecnología de comunicación y electrónica
- Industria de software
- Servicios de ingeniería y consultoría
- Maquinaria y equipo
- Partes y equipos de transporte
- Energía
- Industria farmacéutica[3,6]

## **RECOMENDACIONES**

De acuerdo a la revisión que se hizo acerca de la capacidad innovación, para lograr su crecimiento, se deben crear como primera instancia equipos de trabajo especializados que tengan relaciones con países desarrollados con el propósito de poder ser competitivos y entrar en los mercados internacionales.

- Reunir los sectores que demanden mas ciencia y tecnología creando uniones y equipos de trabajo.
- Trabajar por mejorar la mano de obra, o sea invertir más en capacitaciones para mejorar los procesos en las empresas. Teniendo en cuenta que eso requiere inversión en maquinaria y equipos especializados.

- Fuerte relación de trabajo entre clúster, empresas, universidades, centros de investigación, ciencia y tecnología con el fin de mantener al tanto a nuevos cambios que se puedan realizar a través de la investigación.
- Fomentar las actividades con generación de valor agregado.
- Fomentar la inversión extranjera y la entrada de nuevas empresas especializadas a la región para poder abrir mercados y acelerar las exportaciones.
- Las concentraciones de clúster son de vital importancia ya que son aglomeraciones de empresas que se enfocan especialmente en un determinado sector, esta forma de trabajo permite estar más pendiente de los nuevos cambios que se necesiten de acuerdo a las necesidades del mercado.
- Crear empresas especializadas que trabajen con tecnología de punta y a su vez generen empleo en la región.
- Lograr mediante los clúster que se pueda aumentar constantemente la innovación con el fin abastecer de productos a los consumidores dependientes de las importaciones.

## REFERENCIAS

AUBAD L., Rafael et al. Primera aproximación a una agenda de innovación y desarrollo científico y tecnológico para Medellín y Antioquia. Centro de ciencia y tecnología de Antioquia- CTA- Centro de estudios y economía Sistemática- ESCIM. Medellín: CTA, 2004.p.55.

Cámara de comercio de Medellín para Antioquia. Antioquia avanza hacia nuevos esquemas de desarrollo empresarial. Medellín: La cámara, 2001.p.170

Centro de ciencia y tecnología de Antioquia – CTA. Monitor de acciones Productivas – MAPS. Medellín: s.n., 2005

Caniëls, M. y Romijn, H. (2003). Agglomeration advantages and capability building in industrial clusters: The missing link. *Studies*, 39 (3), 129-154.

Cooke, R (2001). Regional innovation systems, And the knowledge economy. *Industrial and Corporate Change*, 10 (4), 945-974.

Franco de la Rosa, Catalina. Propuesta de un diseño institucional del sistema ciencia, tecnología e innovación para Medellín y Antioquia, Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia.

García John, Gracia Anderson (2005) Apoyado <http://www.monografias.com/trabajos29/clusters/clusters.shtml>

Junta directiva Cámara de comercio de Medellín Para Antioquia (2006-2008), Clúster una estrategia para crear ventaja competitiva, Documentos comunidad clúster No1.

Jamrog, J., Vickers. M. y Bear, D. (2006). Building and sustaining a culture that supports innovation. *Human Resources Planning*, 29 (3), 9-19.

Porter (1998), *On competition*. Cambridge.

Porter (1999). Ser competitivo: nueva aportaciones y conclusiones. Bilbao: Deusto.

Rodríguez F, Valencia J. La innovación tecnológica en el contexto de los clúster regionales. Cuadernos de Administración. Diciembre 2008

Shumpeter, J. (1997). *Teoría del desarrollo Económico*. México: Fondo de Cultura Económica.