

**DISEÑO DE UN MODELO DE ANÁLISIS DE CONVERGENCIA ESTRATÉGICA  
A CLUSTERS MEDIANTE CÁLCULO DE EFICACIA OPERATIVA**

**LEANDRO CARDONA VÉLEZ**

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
BOGOTÁ D.C.  
2018**

**DISEÑO DE UN MODELO DE ANÁLISIS DE CONVERGENCIA ESTRATÉGICA  
A CLUSTERS MEDIANTE CÁLCULO DE EFICACIA OPERATIVA**

**LEANDRO CARDONA VÉLEZ**

**Proyecto de investigación para por el título de:  
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Orientador:  
Mary Alexandra Ávila Olaya  
Ingeniera Industrial**

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
BOGOTÁ D.C.  
2018**

## **DIRECTIVAS DE LA UNIVERSIDAD DE AMÉRICA**

Presidente de la Universidad y Rector del claustro

**Dr. JAIME POSADA DÍAZ**

Vicerrector de Desarrollo y Recursos Humanos

**Dr. LUIS JAIME POSADA GARCÍA-PEÑA**

Vicerrectora Académica y de Posgrados

**Ing. ANA JOSEFA HERRERA VARGAS**

Secretario General

**Dr. JUAN CARLOS POSADA GARCÍA – PEÑA**

Decano de la facultad de ingenierías

**Ing. JULIO CESAR FUENTES ARISMENDI**

Director del programa de Ingeniería Industrial

**Ing. JORGE EMILIO GUTIÉRREZ CANCINO**

NOTAS DE ACEPTACIÓN.

Las directivas de la Universidad de América, los jurados calificadores y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestos en el presente documento. Estos corresponden únicamente al autor.

## CONTENIDO

	pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b>	11
<b>1. ALCANCE</b>	13
<b>2. MARCO CONCEPTUAL</b>	15
<b>3. MARCO CONTEXTUAL</b>	18
<b>3.1 DESARROLLO ECONÓMICO LOCAL</b>	18
<b>3.2 CLÚSTER INDUSTRIAL E INICIATIVA CLUSTER</b>	19
<b>3.3 FACTORES CLAVES DE UNA INICIATIVA CLÚSTER</b>	21
<b>4. ANÁLISIS COMPARATIVO DE CLÚSTERS</b>	24
<b>4.1 CHOCOLATE EN SANTANDER</b>	25
<b>4.2 CUERO Y CALZADO EN CALI</b>	27
<b>4.3 METALES NO FERROSOS EN BOGOTÁ</b>	29
<b>4.4 SALUD EN ATLÁNTICO</b>	30
<b>4.5 ENERGÍA EN ANTIOQUIA</b>	34
<b>4.6 TEXTILES Y CONFECCIONES EN NORTE DE SANTANDER</b>	38
<b>4.7 ELECCIÓN CLÚSTER PILOTO</b>	42
<b>5. METODOLOGÍA</b>	44
<b>5.1 CARACTERIZACIÓN DE LAS VARIABLES</b>	44
<b>5.2 PRUEBA ESTADÍSTICA</b>	44
<b>5.3 METODOLOGIA DATA PANEL</b>	45
<b>6. RESULTADO</b>	47
<b>6.1 CARACTERIZACIÓN DE LAS VARIABLES</b>	47
<b>6.2 PRUEBA ESTADÍSTICA</b>	48
<b>6.3 METODOLOGIA DATA PANEL</b>	51
<b>7. CONCLUSIONES</b>	54

**8. RECOMENDACIONES**

56

**BIBLIOGRAFÍA**

57

## LISTA DE ILUSTRACIONES

	pág.
Ilustración 1. Clúster con iniciativa en Colombia	16
Ilustración 2. Sectores PTP	17
Ilustración 3. Desarrollo Económico local	19
Ilustración 4. Etapas Para Iniciativa Clúster	20
Ilustración 5. Valores indicadores desempeño	25
Ilustración 6. Clúster Chocolate en Santander	26
Ilustración 7. Clúster Cuero y Calzado en Cali	28
Ilustración 8. Clúster Metales no Ferrosos en Bogotá	30
Ilustración 9. Clúster Salud en Atlántico	32
Ilustración 10. Generalidades Clúster Salud en Atlántico	33
Ilustración 11. Resultados Clúster Salud Encuesta.	34
Ilustración 12. Clúster Energía Antioquia	35
Ilustración 13. Nº Empleos Clúster Energía	36
Ilustración 14. VCR Clúster Energía	36
Ilustración 15. Exportaciones Clúster Energía	37
Ilustración 16. Clúster Textiles en Norte de Santander	39
Ilustración 17. Nº Empleos Clúster Textiles	40
Ilustración 18. Salario Promedio Clúster Textiles	40
Ilustración 19. VCR Clúster Textiles	41
Ilustración 20. Resultados Clúster Textiles	41
Ilustración 21. Resultados Consolidados Clústers	42



## LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Datos Inversión en Innovación	49
Tabla 2. Pronostico Inversión en Innovación	49
Tabla 3. Datos Variables	50
Tabla 2. Resultado Chi2	51
Tabla 5. Datos Balanceados	51
Tabla 4. Matriz de Regresión STATA	52

## RESUMEN

El proyecto de investigación busca calcular la convergencia estratégica a través del diseño de un modelo para el clúster de textiles y confecciones en el Norte de Santander a través de las empresas que integran este clúster desde el momento de la creación de la iniciativa y que sea aplicable a cualquier clúster. Se presenta a la convergencia estratégica como una patología actual en las empresas en la que sus capacidades de innovación en cualquier nivel se ven reducidas por la imitación que se presenta en el sector, no solo en el producto sino también en los procesos operativos, administrativos y financieros tratando de igualar y ser sostenibles en el tiempo imitando la empresa líder del sector sin realizar un desarrollo de producto. Se toma como referencia para el cálculo las variables asociadas a la eficacia operativa, esta hace parte como una de las tres modalidades de convergencia estratégica, la cual se enfoca en la imitación de los procesos productivos.

Por medio de la aplicación de un Data Panel se va determinar cuáles son las variables independientes y dependientes para la elaboración del modelo, como estas se relacionan y cuál de ellas tiene mayor significancia en el resultado, para aplicarlo al clúster del Norte de Santander de confecciones y textiles a través de resultados obtenidos de las encuestas elaboradas por el DANE a las empresas a nivel nacional.

Palabras clave: Eficacia operativa, convergencia estratégica, clúster, Data Panel, iniciativa clúster, innovación.

## INTRODUCCIÓN

La convergencia estratégica se presenta cuando un grupo de empresas realizan actividades y ofrecen productos similares, siendo competidores dentro de un mismo sector<sup>1</sup>. La causa principal por la que se manifiesta la convergencia estratégica es la imitación, se presenta en sectores en los que se tenga un grado de hacinamiento alto, existen dos causas principales; la primera se produce por el incremento de nuevos competidores en el sector debido a lo atractivo lo que provoca una saturación del mismo, generando un aumento de productos o servicios ofrecidos en el mercado donde no se diferencie el uno del otro, la segunda trata de la utilización de estrategias de benchmarking y otras similares en las cuales se busca compararse con el rival, con el fin de imitar a las mejores empresas del sector en sus principales prácticas<sup>2</sup>.

Para realizar un estudio de la convergencia estratégica existen tres modalidades para identificar el nivel en el cual se encuentra el sector; la eficacia operativa es la realización de actividades similares, como los procesos productivos, buscando ser iguales o mejores que los rivales, cuando se sobre utiliza esta modalidad las estrategias tienden a converger y terminan siendo iguales a la competencia; el reposicionamiento tiene como objetivo igualar a la empresa líder del sector, estas tienden a ser iguales debido a que imitan todo el proceso sin realizar un desarrollo del producto o servicio lo que causará un decrecimiento en las utilidades del sector dando todo el poder de compra al cliente, debido a que los precios bajaran por que la única estrategia para diferenciarse de los demás, lo que genera en una disminución de los ingresos<sup>3</sup>; la última modalidad consiste en comparar los estados financieros de las empresas del sector por medio de indicadores como el ROE y ROA que puedan evidenciar una similitud a través del tiempo.

En Colombia actualmente hay pocos estudios con respecto al cálculo de la convergencia estratégica utilizando los resultados financieros como base para calcularla por medio de los indicadores ROE y ROA, dependiendo de la similitud de sus resultados con respecto a los indicadores se puede evidenciar si hay una convergencia estratégica en el sector, se han realizado en clúster como plásticos, telecomunicaciones y tecnología en computación en Bogotá.

Mientras un clúster tenga un nivel alto de convergencia estratégica sus capacidades de innovación estarán reducidas, por lo cual es necesario buscar una forma en la cual se pueda calcular de una manera precisa la convergencia en los clústers para

---

<sup>1</sup> Restrepo Puerta, L. F., & Rivera, H. A. (2005). ¿Por qué la convergencia estratégica puede originar la mortalidad empresarial? *Revista Universidad & Empresa*, 9, 66-85

<sup>2</sup> Botello Moncada, S. E. (2015). Análisis de problemáticas en ciencias económicas. *Análisis De Problemáticas En Ciencias Económicas: Avances De Investigación De Los Proyectos De La Convocatoria De Investigaciones no. 18 y 19 De La Universidad Autónoma De Colombia*, 1, 156.

<sup>3</sup> Restrepo Puerta, L. F., & Rivera, H. A. (2005). P72

determinar el grado que tienen, por medio de este se va conocer el lugar donde se está presentando la imitación y hacer un énfasis en el o ellos dependiente del resultado para solucionarlo.

El proyecto de investigación tiene como objetivo principal el diseño de un modelo para calcular la convergencia estratégica mediante la modalidad de eficacia operativa la cual se enfoca en la productividad como elemento clave, cambiando el método actual que se ha utilizado como se mencionó anteriormente, se utilizarán variables relacionadas a la modalidad, en series de tiempo para conocer su comportamiento a lo largo de su creación. Es una herramienta que permitirá su uso en los diferentes clústers que requieran realizar un análisis sobre la convergencia presenta en su sector, con el objetivo de aumentar y potencializar sus capacidades de innovación y por ende reducir la imitación del sector. El modelo hace parte de la línea de investigación Gestión de la Innovación para la Manufactura de Clase Mundial (GIMIC), relacionado con la tesis del profesor Andrés Guarín donde se realiza un análisis a las capacidades de innovación de clúster bajo las teorías de desarrollo endógeno y de cultura organizacional integracionista.

El trabajo se encuentra dividido en siete capítulos que consiste en el primer capítulo sobre que se espera obtener de la investigación y como este se puede utilizar genéricamente en cualquier clúster. En el segundo capítulo se hace referencia al contexto de la investigación y la definición del factor de inclusión para considerársele en el proyecto; de acuerdo a este estudio se realiza un análisis comparativo en el tercer capítulo a clústers base que se tomaron de acuerdo al libro de la Universidad de los Andes Gestión de clústers en Colombia: Una herramienta para la competitividad. En el quinto capítulo se describe la metodología que se utilizó para realizar el proyecto, se explica cómo se usó cada una de ellas en las fases del proyecto con relación a los objetivos específicos; en el sexto capítulo se exponen los resultados encontrados a partir de las metodologías utilizadas y en el último capítulo las conclusiones que se obtuvieron de acuerdo a los resultados encontrados.

## 1. ALCANCE

El trabajo de investigación se realiza en la línea de investigación Gestión de la Innovación para la Manufactura e Industrialización de Clase Mundial (GIMIC), esta investigación está ubicada en el macro-proceso de la línea de investigación, la cual busca determinar la capacidad de innovación que está presente en los clúster en Colombia que tengan iniciativa, además de lo enfoque principal de la línea se hace una relación de este con el entorno que le rodea para determinar las características que tiene e influyen en las industrias para que estas sean tenidas en cuenta en el micro-proceso de la línea, por lo cual la investigación quiere diseñar un modelo para calcular la convergencia estratégica mediante eficacia operativa basados en la función de producción para determinar el grado de hacinamiento presente en un clúster de acuerdo a diferentes variables.

Para medir las capacidades de innovación en un clúster es necesario conocer el estado de la convergencia estratégica, el cual se va determinar por medio de las variables relacionadas con la eficacia operativa, como lo son throughput, inversión, contratación en relación con la función de producción, en función del tiempo para determinar una productividad marginal.

El aplicar estas variables dentro de la investigación es importante ya que no solo aportan los datos necesarios para calcular la convergencia estratégica sino también son variables que permiten realizar un análisis individual a cada una de ellas que nos permitirá identificar cual es la variable que más afecta en el resultado y cuáles son las posibles soluciones a este, mediante el uso de un Data Panel que servirá como medio para realizar un análisis en el tiempo de las encuestas realizadas en las industrias utilizadas por el DANE para obtener unos datos representativos en los sectores industriales que se quieren estudiar.

El trabajo de investigación aporta un modelo como herramienta para el cálculo de la convergencia estratégica aplicable a cualquier clúster que tenga una iniciativa, con el fin de determinar el nivel de imitación presente y cuál de las variables relacionadas afecta en mayor medida el resultado, por medio de una adecuada implementación del modelo puede incentivar a las empresas a realizar inversiones en innovación, crear alianzas con centros tecnológicos o universidades para el desarrollo de nuevo conocimiento y productos, produciendo en su fase final el aumento de la competitividad y productividad para poder competir el mercado global.

Para determinar si la hipótesis planteada por el proyecto donde se expone que mientras un clúster tenga un nivel alto de convergencia estratégica sus capacidades de innovación estarán reducidas, se le dará respuesta por medio de los siguientes pasos expuestos en los objetivos específicos, primero se determinan las variables relacionadas a la eficacia operativa que apliquen al modelo, posteriormente se

realizó una correlación de las variables de acuerdo a la implementación de pruebas estadísticas para garantizar la viabilidad de la investigación, luego se estructura el modelo de acuerdo al uso de la metodología Data Panel a través del programa STATA y para terminar se aplica el modelo obtenido a partir de esta metodología en el clúster seleccionado en el proyecto.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

Para competir con los avances y el desarrollo que se ha presentado a nivel global, se han implementado el desarrollo de los clúster los cuales son aglomeraciones de empresas e industrias que se encuentran en un mismo lugar geográfico el cual les brinda ciertas primicias en comparación a otras áreas geográficas, se encuentran en un mismo sector económico y además deben interactuar con su entorno, es decir, deben considerar diversos factores que puedan influir en la actividad económica del clúster<sup>4</sup>, buscando con el objetivo del aumento de la competitividad tanto interna como externa, donde se define como el valor del producto generado por una unidad de trabajo o de capital. La competitividad Nacional, la medida en que una nación, bajo condiciones de mercado libre y leal es capaz de producir bienes y servicios que puedan superar con éxito la prueba de los mercados internacionales, manteniendo y aun aumentando al mismo tiempo la renta real de sus ciudadanos<sup>5</sup>.

Se aumentará la competitividad por medio de la productividad que se tiene como elemento clave de la eficacia operativa, la cual se aplica a todo proceso que implique entradas y salidas, en los procesos productivos se le conoce como una relación en donde se mide las salidas que se generan en el sistema con respecto a los recursos que se inyectaron en él<sup>6</sup>, con la adecuada implementación de estrategias para mejorar la productividad de una empresa se busca solucionar el problema de hacinamiento que actualmente se encuentra en la mayoría de los sectores industriales en Colombia, donde este es consecuencia de la imitación de las mejores prácticas de otras compañías, tratando de obtener resultados financieros que les garanticen perdurabilidad<sup>7</sup>.

Para el proyecto se tiene el factor de inclusión de los clústers a estudiar es conocer si disponen o no de iniciativa, las iniciativas de Desarrollo de Clúster son esfuerzos para incrementar el crecimiento y la competitividad, en los que participan las empresas, el Gobierno y las instituciones relacionadas. El objetivo es que las empresas participantes realicen un trabajo en equipo para desarrollar estrategias que permitan ser más competitivo tanto en un ambiente nacional como internacional, buscando fortalecer las ventajas que tiene el sector, optimizar el ambiente de negocios del clúster y lograr más beneficios para las empresas<sup>8</sup>.

---

<sup>4</sup> RODRÍGUEZ, Martha. Gestión de Clúster en Colombia: Una Herramienta para la Competitividad. Primera edición ed. Universidad de los Andes, Facultad de Administración, BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO-BID-FOMIN, 2012. p. 402978-958-695-766-3

<sup>5</sup> IVANCEVICH, José; LORENZI, Pablo. (1997). Gestión de calidad y competitividad. 2da. Edición. McGraw-Hill. España. 92 p.

<sup>6</sup> RODRÍGUEZ, Martha. P48

<sup>7</sup> Rivera, H. A. (2004). El hacinamiento, la enfermedad que los estrategas deben curar. Revista Universidad & Empresa, 9, 83-100.

<sup>8</sup> Cámara de Comercio de Medellín. (2008), Clúster una estrategia para crear ventaja competitiva.1, 1-109.

Actualmente en Colombia se tienen programas para hacer un seguimiento, apoyo y evaluación de los clústers que tienen iniciativa y que cuentan con un potencial de crecimiento que es importante para el desarrollo competitivo del país, se cuenta con la Red Colombiana de clúster en la cual se contiene todo los clústers presentes en Colombia registrados oficialmente, así tengan una iniciativa o no, donde se comparte información general acerca de ellos, como se encuentran conformados, año de creación entre otras, también es la entidad encargada de evaluar cómo se han comportado los clúster que tienen iniciativa y que son de importancia para el desarrollo del país, en la ilustración 1 se muestra dónde están localizados los clúster que tienen iniciativa en Colombia.

Ilustración 1. Clúster con iniciativa en Colombia



Fuente: Red Clúster Colombia

El Programa de transformación productiva (PTP) es el uno de los otros programas desarrollado por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo que tiene como objetivo incentivar la productividad y competitividad de las empresas en Colombia, por medio de planes de asesorías, acompañamiento y desarrollo de estrategias para diferentes sectores en Colombia que son determinados por el potencial de crecimiento definido por el gobierno nacional buscando que tengan un impacto en



la competitividad y desarrollo del país<sup>9</sup>. Se encuentra conformado por cuatro ejes: Eje del Capital Humano, Eje de Fortalecimiento y Productividad, Eje de Marco Normativo y Regulación, y el Eje de Infraestructura, Logística y Sostenibilidad. De ellos salen los veinte sectores que conforman el programa y a los cuales ha enfocado sus esfuerzos. Se divide en tres sectores: servicios, manufacturas y agroindustriales (ver ilustración 1). El sector de manufactura es el que está conformado por una mayor cantidad de subsectores siendo ocho en total. Se resaltan como los más importantes el de autopartes, textiles y confecciones, metalmecánico; para el sector de servicios se encuentra uno de los más fuertes de software y tecnologías de la información (TICS), el turismo de la salud y energía eléctrica; en el sector agroindustrial se pueden considerar como los más importantes al de carne bovina y hortofrutícola.

Ilustración 2. Sectores PTP



Fuente: MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO

<<https://www.ptp.com.co/contenido/contenido.aspx?conID=562&catID=1>>. Consultado el 10 de noviembre del 2017

<sup>9</sup> PTP. Conózcamos. s.f. [Consultado el 15 de noviembre del 2017]. Disponible en: <https://www.ptp.com.co/contenido/contenido.aspx?catID=607&conID=1>

### 3. MARCO CONTEXTUAL

Por medio de la creación de clúster en una región en específico se va impulsar el desarrollo económico de una localidad, fortaleciendo las ventajas competitivas y comparativas que se tienen en la región y las relaciones existentes entre las empresas que se encuentran.

#### 3.1 DESARROLLO ECONÓMICO LOCAL

El desarrollo económico local es un proceso de crecimiento y cambios estructurales, que garantiza el aumento del bienestar de los habitantes de una localidad en una dirección deseada y que tiene una proyección continua; teniendo como objetivos principales la mejoría del empleo y la calidad de vida de la población, así como buscar una equidad social, todo se busca realizar mediante el aprovechamiento eficiente de los recursos en la zona que se va trabajar , donde se estimula su crecimiento económico.<sup>10</sup>

Según la OIT en estos se fomenta la colaboración entre los principales actores públicos y privados de un territorio, posibilitando el diseño de estrategias de desarrollo aprovechando los recursos y ventajas competitivas locales en el contexto global, con el objetivo final de crear empleo decente y estimular la actividad económica.<sup>11</sup>

Existen tres objetivos generales; la transformación del sistema productivo local, el crecimiento de la producción y la mejora del nivel de vida y de empleo, con la meta de a futuro crear puestos de trabajo cualificados, alcanzar una estabilidad económica y construir una economía local diversificada. Las herramientas para cumplir los objetivos se realizan por medio del fortalecimiento de las empresas existentes, la atracción de nuevas empresas e inversiones, la integración y diversificación de la estructura productiva.

Para impulsar las ideas de un desarrollo económico local se parte del supuesto de un territorio que no está lo suficientemente ordenado para generar un nuevo modelo de desarrollo y en cual se deban promover el uso de los planes de desarrollo territorial. Para esto suceder; se le debe dar prioridad al desarrollo de

---

<sup>10</sup> PÉREZ MURILLO, Gisela Alina; MORALES PÉREZ, Milagros. DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA PARA EVALUAR LA CONTRIBUCIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL EMPRESARIAL AL DESARROLLO LOCAL DESDE UN ENFOQUE ECONÓMICO. En: CIENCIA EN SU PC. enero a marzo. vol. 1, p. 63-76

<sup>11</sup> ALBURQUERQUE, Francisco. El enfoque del desarrollo económico local. Cuaderno de capacitación No. 1. Serie: Desarrollo Económico Local y Empleabilidad Programa AREA - OIT en Argentina - Italia Lavoro; Buenos Aires, Organización Internacional del Trabajo 2004

microempresas que existen en la localidad en una primera fase y los planteamientos de mejora de la competitividad territorial en una segunda etapa.

Ilustración 3. Desarrollo Económico local



Para la transformación del sistema productivo local (ver ilustración 3) se deben de impulsar la creación de clústers, en cual se busca fortalecer las relaciones de las empresas existentes dentro de la zona, teniendo como un fin el desarrollo del entorno que lo rodea, principalmente se deben enfocar los esfuerzos en clúster industriales que permiten al territorio un progreso continuo y en una dirección deseada, para que estos clúster se consideren importantes deben contar con iniciativas, las cuales se explicaran posteriormente que significan y cuáles son los factores que le permiten considerarse como un clúster con iniciativa.

### 3.2 CLÚSTER INDUSTRIAL E INICIATIVA CLUSTER

Para el banco mundial los clústers industriales son “la unión de empresas, proveedores, prestadoras de servicios e instituciones asociadas en un terreno en particular. Frecuentemente son incluidas proveedores financieros, instituciones educativas y varios niveles del gobierno. Estas entidades están vinculadas por externalidades y complementariedades de diferentes tipos y suelen estar situadas cerca unas de otras, por su proximidad geográfica y actividades similares.”<sup>12</sup>, los beneficios que traen consigo son la especialización de los recursos humanos y los insumos que se utilizan en las compañías, el desarrollo de conocimiento y una mayor productividad que le permite generar un impulso en la economía local, los clúster industriales se enfocan en la transformación en el cual se busca crear un valor añadido al producto que se le ofrece a los clientes.

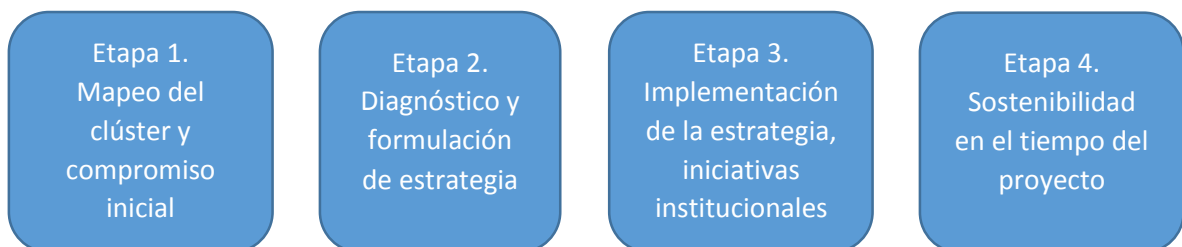
<sup>12</sup> BANCO MUNDIAL. (Febrero 2009). CLUSTER FOR COMPETITIVENESS, A practical guide & policy implications for developing cluster initiatives., 1-95.

Las iniciativas de clúster en el banco mundial son “esfuerzos integrales para la competitividad regional donde se incluyen la reformas de políticas, creación de capacidad comercial, relaciones público-privada, desarrollo económico regional, mano de obra, para establecer uniones entre los medios de comunicación, universidades, instituciones de conocimiento y tecnología y líderes de industria”<sup>13</sup>.

Según la Universidad de los Andes y el BID en el libro “Gestión de clúster en Colombia” definen la iniciativa clúster como “esfuerzos organizados para incrementar el crecimiento y la competitividad de un clúster”<sup>14</sup> , donde muestran las iniciativas de clúster como un factor principal para promover el desarrollo económico de una región, en el cual se deben realizar inversiones para que se pueda expresar el máximo potencial que tienen, donde se fortalezcan las relaciones de las compañías involucradas, aprovechando las ventajas comparativas que tiene la región donde se impulse el desarrollo local.

Para un efectivo desarrollo de las iniciativas se deben tener en el clúster una empresa tractora o líder del sector donde su función es impulsar las Pymes, donde se genere una relación de gana-gana para las involucradas, permitiendo el desarrollo de las pequeñas industrias en el sector, donde se va ver reflejado en el impacto que tiene en el crecimiento de la región. Cuando estas iniciativas se elaboran con cuidado y se implementan de manera eficiente, estas pueden ser las herramientas más eficaces para el desarrollo económico local.

#### Ilustración 4. Etapas Para Iniciativa



Fuente: Banco Mundial<sup>15</sup>

En una iniciativa clúster hay unas etapas básicas para su formación según el banco mundial (ver ilustración 4), en las cuales se debe iniciar conociendo la ubicación y quienes lo conforman, realizando una identificación y un compromiso con los stakeholders; a continuación se debe hacer un diagnóstico para conocer la competitividad y por medio de esta desarrollar una colaboración entre todos los participantes para elaborar estrategias de negocio colectivas, siguiendo con la

<sup>13</sup> BANCO MUNDIAL. (Febrero 2009). CLUSTER FOR COMPETITIVENESS, A practical guide & policy implications for developing cluster initiatives., 1-95.

<sup>14</sup> Rodríguez Delgado, M. C. (2012). Gestión de clústers en Colombia: Una herramienta para la competitividad. Bogotá: U. de los Andes.

<sup>15</sup> BANCO MUNDIAL. (Febrero 2009). P32

implementación de las estrategias formuladas anteriormente donde se busca asegurar la propiedad de los líderes en términos de tiempo, ideas y costo-beneficio generando una mayor competitividad del clúster y por último se pretende asegurar se pueda manejar recursos más allá de la vida útil del proyecto que sea sostenible en el tiempo, donde se haga una formalización de estructura organizacional del clúster.

Para que un clúster se le considere que tiene una iniciativa debe de contar con unos factores que se van a explicar a continuación, donde se hizo un análisis a diferentes documentos donde se muestra que es una iniciativa y con que debe de contar para conocerse como una iniciativa de clúster.

### 3.3 FACTORES CLAVES DE UNA INICIATIVA CLÚSTER

En el proceso de análisis para identificar los factores claves que permiten a un clúster se le reconozca que tiene una iniciativa implementada, se realizó a partir de un estudio a los siguientes autores Christian Ketels, Göran Lindqvist y Örjan Sölvell, Martha Rodríguez, el informe elaborado por la Cámara de Comercio de Medellín y la comunidad Clúster de Medellín (Antioquia), y el documento realizado por la Red Colombiana de Clústers (RCC),

Se identificaron los siguientes factores claves que debe tener una iniciativa clúster, donde existe una relación entre cada uno de ellos y dependen cada uno del otro para desarrollarse de una manera eficiente.

- **Estructura Administrativa.** Se debe de crear una estructura administrativa en la cual se establezcan responsabilidades en el clúster, la cual tenga la capacidad de liderar, coordinar y monitorear los planes de trabajo que se están llevado a cabo, con los requerimientos de formalidad de una organización como la gerencia, asambleas y comités. Se debe promover la colaboración y la participación donde se elaboren planes, agendas y programas donde se vean involucrados todos los participantes donde su objetivo es alcanzar las metas propuestas al momento de iniciar el clúster, se establezcan estrategias y exista una visión compartida de hacia dónde y cómo se va llegar a cumplir las metas u objetivos.
- **Investigación, desarrollo e innovación.** Se impulsa a los integrantes de clúster a crear nuevos conocimientos donde se desarrollen habilidades y capacidades de innovación que requieren los productos y los procesos productivos donde exista una apropiación de tecnología, involucrando de una manera activa a las instituciones educativas, como universidades y centros de desarrollo tecnológico para la tecnificación de los procesos. Esta innovación debe estar presente en los productos que se elaboran y se lanzan en los mercados para generar un mayor valor añadido y que estos sean tangibles representados en actividades de I+D.

- **Participación Gubernamental.** Se debe evidenciar y ser explícito el compromiso de las autoridades tanto locales, departamentales y nacionales con las iniciativas clúster en el cual se reflejan en la promoción, coordinación y articulación de políticas que fomenten el desarrollo e impulsen las iniciativas, estas políticas se deben estar identificadas en los planes de desarrollo territorial donde se les permita cumplir todos los objetivos que se han trazado al momento de crear el clúster.

Es necesario que cada una de las iniciativas clúster sea identificada y hagan parte del Plan de Transformación Productiva del Ministerio de Comercio, este es un programa que tiene el gobierno nacional para impulsar el desarrollo de las empresas en los distintos sectores productivos de Colombia, para que estos compitan y crezcan.

- **Cadena productiva.** Debe tener clara la cadena productiva de cada organización y cada uno de los actores participantes, el portafolio de productos que tiene cada una de las empresas que se encuentran dentro del clúster, donde no se enfoque en el desarrollo de un solo producto sino de varios derivados del sector; se deben identificar todos los proveedores y estandarizar cada uno de los requerimientos mínimos que tengan los productos para garantizar la alta confianza y permitan obtener ventajas tanto en costos como en el proceso logístico.

De igual forma, como consecuencia de I&D debe contar con personal especializado y con esto mejorar sus procesos productivos, para generar el valor añadido que se le debe dar a los productos.

- **Constitución de las Organizaciones.** Todas las empresas pertenecientes al clúster deben estar formalmente constituidas, cada una debe estar registradas ante la Cámara de Comercio y ante la DIAN, deben tener definido el tipo de sociedad y suscrito los estatutos de la compañía, es necesario contar con una cuenta bancaria como mínimo para controles definidos por la DIAN, tener registro al sistema de seguridad social para que pueda contratar empleados y exista un balance general en el cual se encuentre las pérdidas y ganancias del periodo correspondiente.

- **Impacto en el Desarrollo Económico Local.** Los impactos esperados de la implementación de las estrategias de desarrollo son la activación de la economía local, el aumento de ingresos y empleo, el aumento de la productividad y la calidad del empleo, el aumento de la recaudación municipal y, en un sentido más amplio, una mejor calidad de vida. Los principales programas de desarrollo económico local son los que refieren a la dinamización empresarial (fortalecer y atraer empresas), el fomento del empleo (políticas activas de empleo) y el asociativismo municipal (búsqueda de escalas productivas desde el territorio). Implementación de políticas que fortalezcan y les den poder a los actores locales, creando valor en el territorio, utilizando y potenciando los recursos propios,

humanos y materiales, en pos de la mejora de la calidad de vida de la población local. El desarrollo es un proceso territorial en el que la capacidad emprendedora e innovadora constituye el mecanismo impulsor de los procesos de transformación de la economía y de la sociedad<sup>16</sup>; los procesos frecuentemente se producen de forma endógena; utilizando las capacidades del territorio a través de los mecanismos y fuerzas que caracterizan el proceso de acumulación de capital, y facilitan el progreso económico y social. <sup>17</sup>

---

<sup>16</sup> VÁZQUEZ BARQUERO, Antonio. Desarrollo endógeno. Teorías y políticas de desarrollo territorial Investigaciones Regionales, núm. 11, 2007, pp. 183-210 Asociación Española de Ciencia Regional ; Madrid, España

<sup>17</sup> German Agency for Technical Cooperation. Desarrollo Económico Local y Descentralización En América Latina. Santiago de Chile: CEPAL, 2001-08.

## 4. ANÁLISIS COMPARATIVO DE CLÚSTERS

En el presente capítulo se analizarán 6 clústers que se encuentran en el libro de Martha Rodríguez que se toma como base de estudio en el proyecto, en el cual se realiza un análisis a 13 diferentes clústers en Colombia que tienen como factor de inclusión las iniciativas, el cual se tiene también en cuenta como factor crítico en la elaboración de este proyecto, por lo cual estos sirven para determinar la elección del clúster al cual se le realizara la prueba piloto de la aplicación del modelo de análisis de convergencia estratégica a través de la eficacia operativa.

A partir de los datos encontrados en el libro anterior se utilizará un artículo desarrollado por la red colombiana de clúster Desempeño y Gestión de los clústers en Colombia para el año 2016 donde se realiza una encuesta y un análisis a los resultados obtenidos en base a unos dimensiones y factores que allí se establecen:

- Dimensión 1: Tiene 3 indicadores conocidos como A: Capacidad de gestión de la IC, B: Capacidad de ejecutar y C: Capacidad de posicionar la IC.
- Dimensión 2: Contiene 4 indicadores de los cuales son evaluados y analizados el D: Desempeño de los proyectos de la IC, E: Desempeño de las empresas participantes y F: Desempeño del entorno
- Dimensión 3: Contiene varios indicadores donde se tiene como propósito medir como se ha comportado el clúster desde la creación de la iniciativa. Se tienen en cuenta variables importantes como el número de empleos, salarios, empresas participantes y las exportaciones e importaciones según el caso.

En la primera dimensión se busca conocer el nivel de avance de la iniciativa clúster en relación a sus planes establecidos al momento de la creación del clúster, el desarrollo de actividades y como se ha desempeñado la gestión de los recursos de los cuales dispone y si la implementación de los proyectos de la empresa ha tenido el impacto esperado por el clúster; la segunda dimensión quiere hacer una valoración acerca de la percepción que tienen los integrantes del clúster sobre cómo se ha desempeñado el clúster, que impacto ha tenido los proyectos que se han ejecutado y cómo se comporta el entorno que lo rodea en el momento de su cumplimiento; en la última dimensión se busca mostrar las cifras que tiene el clúster en factores importantes tales como el número de empleados, cifras de exportación e importación y el valor agregado que se le ha generado al producto a través de los años.<sup>18</sup> Se debe tener en cuenta que solo tres de los seis clúster que se tuvieron en cuenta para el estudio, respondieron a esta encuesta debido a que algunos de estos clúster han perdido importancia y relevancia, para la encuesta desarrollada, o no se encuentran actualmente en la lista de iniciativas legalmente constituidas en el país. Según los resultados encontrados la encuesta determino que se le dará una

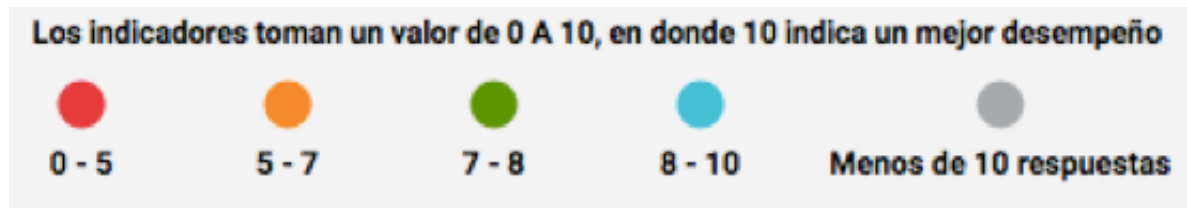
---

<sup>18</sup> Colombia, R. d. c. (2017). Desempeño y gestión de clústers en Colombia (1st ed.). Bogotá D.C.:



valoración de cero a diez, donde se le reconocerá al valor entre cero y cinco como deficiente; de cinco a siete como aceptable; 7 a 8 sobresaliente, y por último, de ocho a diez como excelente, donde se le asigna un color (ver ilustración) a cada calificación.

Ilustración 5. Valores indicadores desempeño



Fuente: Red Colombiana de Clúster, Encuesta 2016

Por último se tendrá en cuenta la información que se extrae del Programa de transformación productiva (PTP), la que busca apoyar en asistencia técnica, intervención y acompañamiento a las empresas de determinados sectores que encuentra el gobierno nacional con potencial de crecimiento, generando en esas empresas una adaptación a las exigencias del mercado global, por medio de programas de capacitación en mejora productiva, especializaciones y fomentar alianzas de las empresas con instituciones educativas y fuentes de financiamiento externo.

#### 4.1 CHOCOLATE EN SANTANDER

Tiene como objetivo mejorar la productividad del cultivo de cacao en Santander, fortaleciendo el agro negocio a partir de mejoras en la calidad para comercializar el producto en mercados especializados (Nacionales e internacionales).<sup>19</sup>

Sus actividades se enfocan en desarrollar un diagnóstico técnico, que mida el estado de las unidades productivas, en cuanto a condiciones: biofísicas, técnicas, pos-cosecha, socioeconómicas, ambiental, institucional, de acuerdo con ello se determinarán las brechas y la ubicación de cada beneficiario respecto a las mismas.

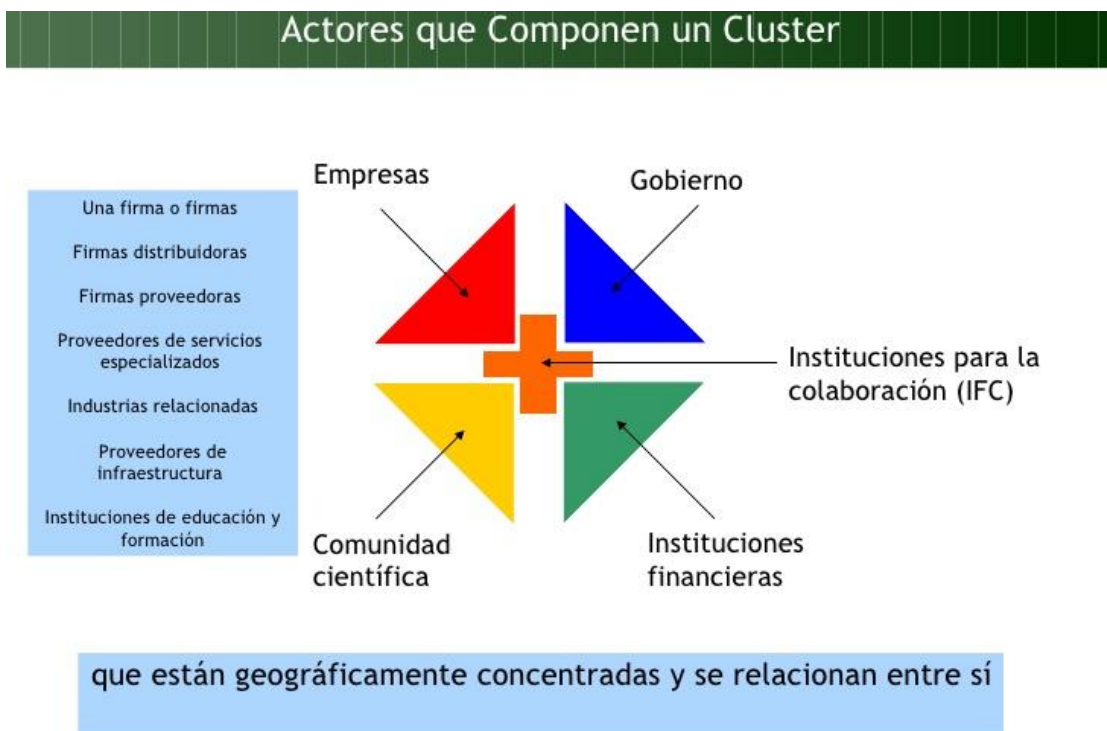
Diagnóstico comercial y organizacional (Modelo de negocio actual, Modelo logístico de comercialización y caracterización de actores que participan en la cadena productiva y que se articularán a una iniciativa de clúster).<sup>20</sup>

<sup>19</sup> Cámara de Comercio de Bucaramanga. (2015). Proyecto empresario cacao en Santander. Retrieved from <https://www.camaradirecta.com/proyectos-empresario-16-m/14-san-cacaco.htm>

<sup>20</sup> Rodríguez Delgado, M. C. (2012). Gestión de clústers en Colombia: Una herramienta para la competitividad. Bogotá: U. de los Andes.

Se busca la creación de una Hoja de Ruta y Plan de Acción para el Fortalecimiento e internacionalización del Sector Cacaotero en el corto, mediano y largo plazo (Análisis y conocimiento de mercados, enfoque de calidad y valor agregado, articulación de actores). En el clúster se fomenta la investigación, la comercialización y, sobre todo, la capacitación a los productores en la parte socio-ambiental. Además, se buscará el acercamiento entre cultivadores, comercializadores e industriales productores de chocolates para fortalecer esta cadena productiva, y con la integración de las instituciones se logrará el fomento del cultivo del cacao, su calidad y el mejoramiento de la agroindustria.

Ilustración 6. Clúster Chocolate en Santander



Fuente: Centro de estrategia y competitividad de la Universidad de los Andes

Su creación fue en el año 2006 y actualmente en la red colombiana de clústers no se encuentra entre el listado de iniciativas que se están realizando en este momento por lo cual no se puede tener en cuenta para la elaboración de la prueba piloto.

## 4.2 CUERO Y CALZADO EN CALI

El clúster de cuero y calzado del Valle del Cauca forma parte del programa de fortalecimiento a la competitividad de clústers que se desarrolla por parte de la Universidad de Los Andes, con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo, y el Fomin, como entidades patrocinadoras, y el CDP del cuero de Cali, como entidad promotora en la región.<sup>21</sup> En este momento el clúster se conoce como Sistema Moda en el cual se involucran más sectores como la confección, textiles y joyería.

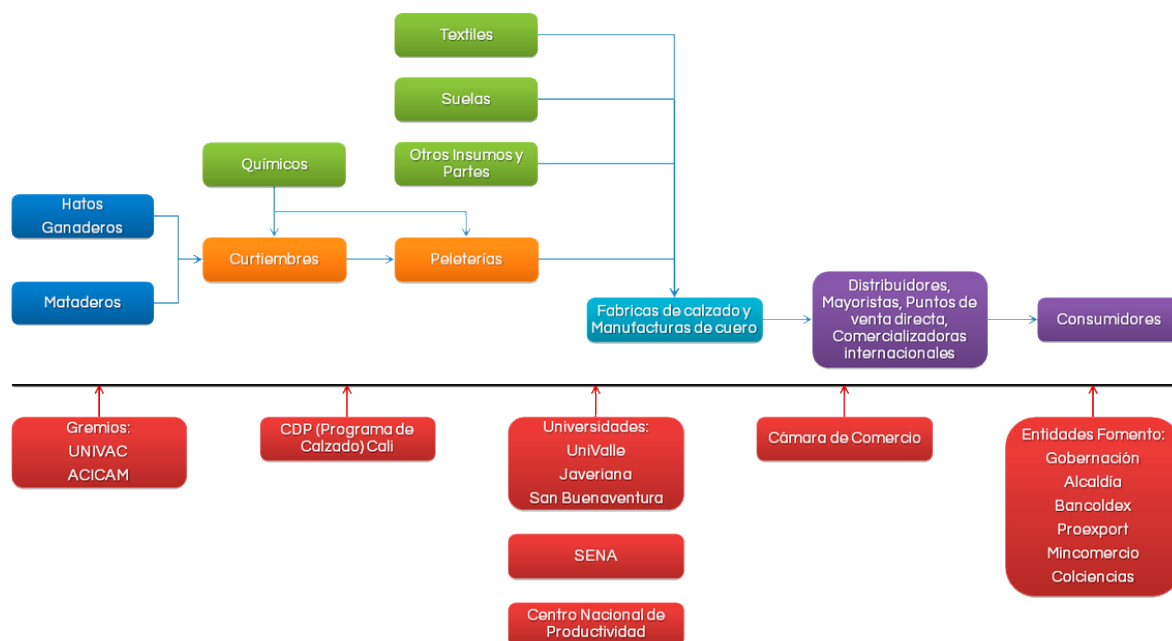
Fue creado en 1994, por las autoridades del Valle del Cauca, la Universidad del Valle, la Fundación Carvajal y la Unión de Industriales Vallecaucanos del Calzado, tiene la misión de contribuir al incremento de la productividad y la competitividad en el sector de la curtición, el calzado, y marroquinería, a partir del desarrollo de unidades industriales competitivas, articulando los diferentes niveles de la producción en el plano local, regional y nacional, mediante la capacitación, asesoría integral y asistencia técnica, divulgación e información tecnológica, desarrollo de productos, alquiler de maquinaria y venta de servicios; interrelacionando y articulando esfuerzos públicos y privados.<sup>22</sup> Sus actores involucrados en todo el proceso de la elaboración de los productos son:

---

<sup>21</sup> Rodríguez Delgado, M. C. (2012). Gestión de clústers en Colombia: Una herramienta para la competitividad. Bogotá: U. de los Andes.

<sup>22</sup> Corporación desarrollo productivo de Cali. (2017). Cluster cuero y calzado. Retrieved from <https://www.cdpcali.com/calzado/cluster-del-cuero-calzado/>

Ilustración 7. Clúster Cuero y Calzado en Cali



Fuente: CORPORACIÓN DESARROLLO PRODUCTIVO DE CALI < <https://www.cdpcali.com/calzado/cluster-del-cuero-calzado/> Consultado el 15 de octubre de 2017

Se busca fortalecer la capacidad comercial nacional e internacional, de 30 empresas del Clúster del Cuero y Calzado del Valle del Cauca, mediante el desarrollo de productos innovadores, posicionamiento de la marca Clúster y la implementación del Plan Exportador al Perú, a través de tres componentes

El primero es la asesoría en diseño en que la cual se encuentran actividades estratégicas que contribuyan a desarrollar productos innovadores para fortalecer la capacidad competitiva del Clúster, el segundo es el comercio internacional por medio de una relación con un plan para exportar al Perú con el fin de generar estrategias comerciales y oferta exportable y por último el posicionamiento de la marca con la implementación de estrategias de comunicación y divulgación de la marca “Clúster del Cuero y Calzado del Valle del Cauca”.<sup>23</sup>

<sup>23</sup>Corporación desarrollo productivo de Cali. (2017). Cluster cuero y calzado. Retrieved from <https://www.cdpcali.com/calzado/cluster-del-cuero-calzado/>

### 4.3 METALES NO FERROSOS EN BOGOTÁ

Se encuentra conformado por 17 empresas de fundición y de transformación de metales no ferrosos, tiene apoyo por parte de la ANDI, Universidad de la Salle y Universidad Libre, Sena y la secretaria del medio ambiente de Bogotá. Sus participantes son empresas pequeñas y medianas que se dedican a la fabricación de placas e metal a partir de la fundición de la chatarra entregada por los recicladores, su proceso en la mayoría de las empresas es artesanal, son pocas las que cuentan con maquinarias industriales, se fomentó la unión de estas empresas a través de la búsqueda de insumos y de materias primas que escasean debido a la gran demanda de China.

Sus principales productos son las cajas y accesorios para las instalaciones eléctricas en aluminio, cobre, hierro, acero y otros; accesorios galvanizados para aire y agua, el cobre para la industria automotriz, se encuentra un problema en general debido a que es un número limitado de empresas que no permite generar economías de escala y las estrategias de comercialización de las empresas participantes es el precio ya que no hay productos diferenciados. Se tiene 5 objetivos estratégicos en el clúster; definición de una estructura de gobierno, asociativa y operativa, creación de alianzas estratégicas, implementación de mejoras en la tecnología, fortalecimiento de la comercialización de productos y mejoramiento del talento humano.<sup>24</sup>

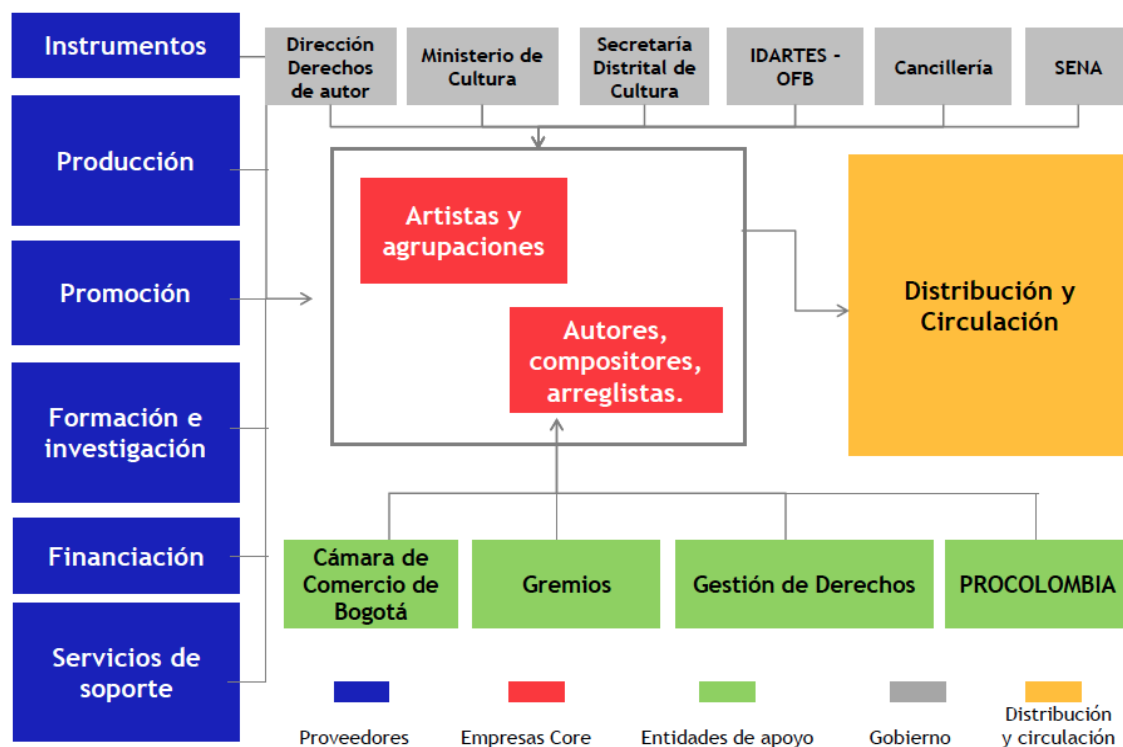
Sus avances desde la creación del clúster son la implementación de un sistema de información donde se encuentran las principales variables que afectan el comportamiento del sector, seminarios de capacitación, un diseño de un plan de acción comercial y actividades de mejoramiento del nivel tecnológico, el desempeño ambiental y de los sistemas de producción. Se obtuvieron incrementos en las ventas para el año 2009 y la producción de las empresas se aumentó en 32% para ese mismo año y con el objetivo de disminuir la generación de residuos sólidos y gasto de energía fue del 10%.<sup>25</sup>

---

<sup>24</sup> Clúster metales no ferrosos. (2009, 17 de agosto de 2009). Rueda de negocios clúster metales no ferrosos. Retrieved from <http://ruedametalesnoferrosos.blogspot.com/>

<sup>25</sup> Rodríguez Delgado, M. C. (2012). Gestión de clústers en Colombia: Una herramienta para la competitividad. Bogotá: U. de los Andes

Ilustración 8. Clúster Metales no Ferrosos en Bogotá



Fuente: CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ < [www.ccb.org.co/Clusters](http://www.ccb.org.co/Clusters)>  
Consultado el 12 de octubre de 2017

Actualmente el clúster sigue en funcionamiento, pero ya no se encuentra en la lista de la red colombiana de clúster, lo que lo inhabilita para ser considerado para la aplicación del modelo, ya que no cuenta con una iniciativa

#### 4.4 SALUD EN ATLÁNTICO

La Iniciativa Salud Competitiva tiene como objetivo mejorar la competitividad del Clúster de Salud de Barranquilla y el Departamento del Atlántico, logrando que las empresas innoven y mejoren de forma continua para satisfacer las necesidades de sus clientes. La estrategia del clúster se orienta hacia un segmento estratégico atractivo para las empresas, denominado Cuidado Continuo de Salud. Los cambios en la demanda exigen nuevas formas de entregar salud a la población por lo que se incrementa la necesidad de entregar un cuidado continuo a usuarios con necesidades adicionales y crecientes además de las asistenciales. Su objetivo va más allá de la cura. Se trata de acompañar la salud del paciente o consumidor a lo largo de toda su vida. La prevención, la detección temprana de enfermedades y el

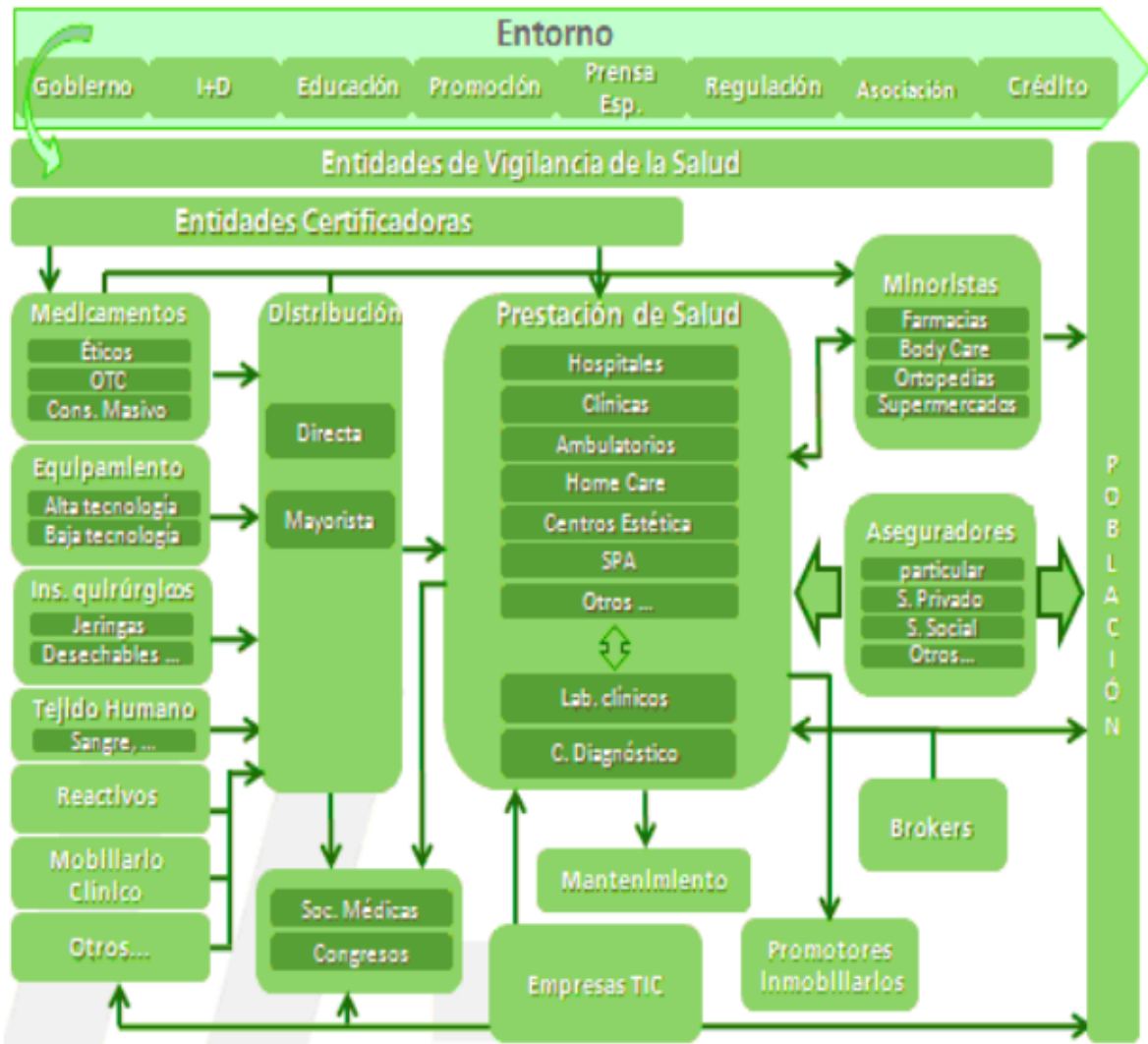
monitoreo remoto de pacientes juegan un papel clave incorporando como vehículo fundamental a las TICS.<sup>26</sup>

El Clúster de Salud del Atlántico está formado por empresas e instituciones que desarrollan actividades de producción, distribución y consumo de bienes y servicios, cuyos objetivos principales son proteger y promover la salud de los individuos de la región. Estas actividades son principalmente, la producción y distribución de productos farmacéuticos y equipamiento médico, la prestación de servicios de salud a través de: Clínicas especializadas, clínicas generales, consultorios, hospitales, centros de diagnóstico, laboratorios clínicos y las actividades de investigación en salud (ver ilustración 9), con el apoyo de las autoridades locales y centros tecnológicos de investigación y universidades para el desarrollo y apropiación de nuevo conocimiento, utilizando los medios de comunicación para la divulgación de lo que se ha logrado a partir de la implementación de la iniciativa, existe intervención de los brokers que son personas o instituciones que son los intermediarios para las transacciones entre en cliente y el clúster, actualmente conocidas como EPS (Empresas Prestadoras de Salud).

---

<sup>26</sup> Colombia, R. d. c. (2017). Listado de iniciativas. Retrieved from <http://redclustercolombia.com/clusters-en-colombia/lista-de-iniciativas>

Ilustración 9. Clúster Salud en Atlántico



Fuente: CÁMARA DE COMERCIO DE BARRANQUILLA < <http://www.camarabaq.org.co/pentagono/cluster-salud-farma/> > Consultado el 25 de septiembre de 2017

La estrategia del clúster de salud propone un cambio de enfoque en la forma como se entrega salud a la población. Los cambios en la demanda de salud y en el entorno, exigen nuevas formas de llevar salud a la población por lo que se incrementa la necesidad de entregar un cuidado continuo a una población con necesidades adicionales y crecientes además de las asistenciales. El objetivo del cuidado continuo va más allá de la cura. Se trata de acompañar la salud del paciente o consumidor a lo largo de toda su vida.



Se han identificado oportunidades en la diversificación de la oferta de salud mediante la implementación de este nuevo modelo de Cuidado Continuo, mediante el desarrollo de productos y servicios que se enfoquen en la prevención de la salud y el monitoreo especializado.<sup>27</sup>

Ilustración 10. Generalidades Clúster Salud en Atlántico





FUENTE: CÁMARA DE COMERCIO DE BARRANQUILLA  
< <http://www.camarabaq.org.co/pentagono/cluster-salud-farma/>> Consultado el 25 de septiembre de 2017

El artículo realizado por la Red Colombia de Clúster, sus resultados (ver ilustración 11) en la dimensión donde se evalúan sus capacidades, estas son aceptables con un promedio de 5 a 7, donde el resultado en sus tres indicadores es igual en los 3. Debe realizar esfuerzos en sus capacidades para aprovechar al máximo su potencial y mejorar la gestión de los recursos de los cuales dispone. En la segunda dimensión, donde se encuentra la percepción que tiene los integrantes, se obtuvieron resultados insuficientes para dar una calificación necesaria; para la última dimensión, el clúster en el cual se exponen las cifras más importantes no fueron suministradas. Estas se solicitaban en la encuesta por lo cual no se

<sup>27</sup> Cámara de Comercio de Barranquilla. (2014). Clúster de salud de barranquilla y el departamento del atlántico. Retrieved from <http://www.elhospital.com/temas/Cluster-de-Salud-de-Barranquilla-y-el-departamento-del-Atlantico+100587>

encuentran los resultados y no están presentes en el proyecto por lo cual estas cifras no se tienen en consideración para la elección del clúster piloto.<sup>28</sup>

Ilustración 11. Resultados Clúster Salud Encuesta.

Clúster	Dimensión 1	Dimensión 2
Salud, Atlántico		

Fuente: Red Colombiana de Clúster, Encuesta 2016

Para el PTP se le considera como el sector de turismo de salud, el cual consiste en que una persona viaje al país para recibir los servicios de salud, está compuesto por medicina curativa, preventiva, estética y bienestar, busca aprovechar sus ventajas en tarifas y la alta calidad del talento humano, por lo cual se debe enfocar los esfuerzos en infraestructura, cantidad de profesionales y nivel de bilingüismo; se tiene objetivos trazados de tener unos 2.8 millones de turistas y 6300 millones de dólares para el año 2025.<sup>29</sup>

#### 4.5 ENERGÍA EN ANTIOQUIA

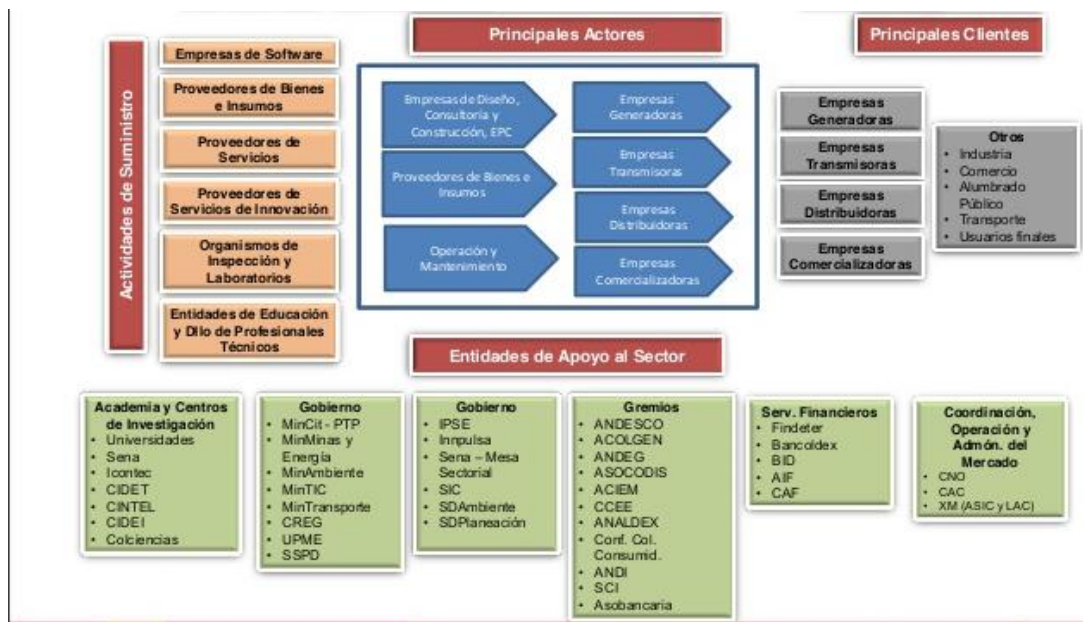
Busca abrir nuevos mercados a nivel nacional e internacional para la industria. además de, aumentar la competitividad y la consolidación de negocios mediante estrategias de integración, fortalecimiento empresarial e innovación.

Este Clúster está conformado por empresas en las actividades de generación, transformación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica y sus cadenas de valor relacionadas a bienes y servicios, incluyendo a instituciones especializadas (ver ilustración 12).

<sup>28</sup> Colombia, R. d. c. (2017). Desempeño y gestión de clústers en Colombia (1st ed.). Bogotá D.C.:

<sup>29</sup> Programa de Transformación Productiva. (2017). Turismo de salud. Retrieved from <https://www.ptp.com.co/categoria/turismodesalud2017.aspx>

Ilustración 12. Clúster Energía Antioquia



FUENTE: CÁMARA DE COMERCIO DE MEDELLÍN <  
<http://www.camamedellin.com.co/site/Cluster-y-Competitividad/Comunidad-Cluster/Cluster-Energia-Sostenible.aspx>>  
 Consultado el 7 de octubre de 2017

Sus objetivos principales son Promover la creación y consolidación de negocios, a través de la dinamización de redes de colaboración.

1. Incremento de productividad y ventas a nivel nacional e internacional de las compañías asociadas al Clúster. Promover negocios asociativos interempresariales. Desarrollo de proveedores estratégicos
2. Crecimiento de los negocios: promover negocios en eficiencia energética y energías renovables.
3. Desarrollo de talento humano: identificación y búsqueda de recursos que permitan el fortalecimiento del talento humano que requiere el sector.
4. Movilización de recursos financieros para proyectos con empresarios: apoyo, coordinación y orientación de recursos para redes.

En el caso de Antioquia según el artículo de desempeño el resultado obtenido fue el siguiente, en la dimensión uno que evalúa sus capacidades en los tres indicadores tuvo una calificación de 7-8 sobre 10, siendo un resultado sobresaliente con respecto a los tres indicadores evaluados donde los planes y proyectos planteados al momento de la creación se han cumplido en su mayoría, el manejo de los recursos de los cuales dispone se han utilizado de manera eficiente, en la segunda dimensión donde la percepción de sus participantes es el caso contrario al

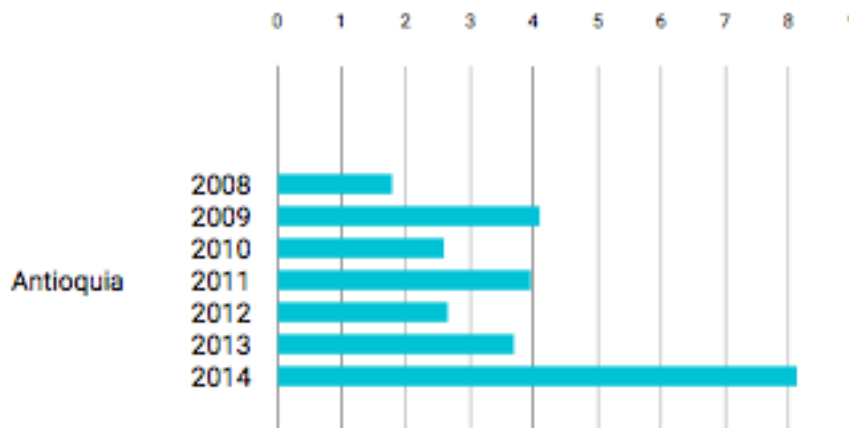
evaluado en la dimensión 1 ya que sus resultados son negativos con calificación en los indicadores D y F de 0-5 siendo considerado como deficiente, dando como resultado en general a la dimensión dos con un resultado entre 0-5 de 10 por lo cual se debe hacer especial énfasis en estos resultados, lo que quiere decir que la percepción que tienen los integrantes del clúster sobre lo que se ha hecho no es tan bueno y como se ha comportado en el entorno en relación a lo que se ha hecho por el clúster no le ha prestado demasiado importancia y no ha afectado en mayor medida en cómo se comporta lo que lo rodea normalmente, en la tercera dimensión se encuentran las cifras principales suministradas por el clúster y de mayor impacto los siguientes:<sup>30</sup>

Ilustración 13. N° Empleos Clúster Energía



Fuente: Red Colombiana de Clúster, Encuesta 2016

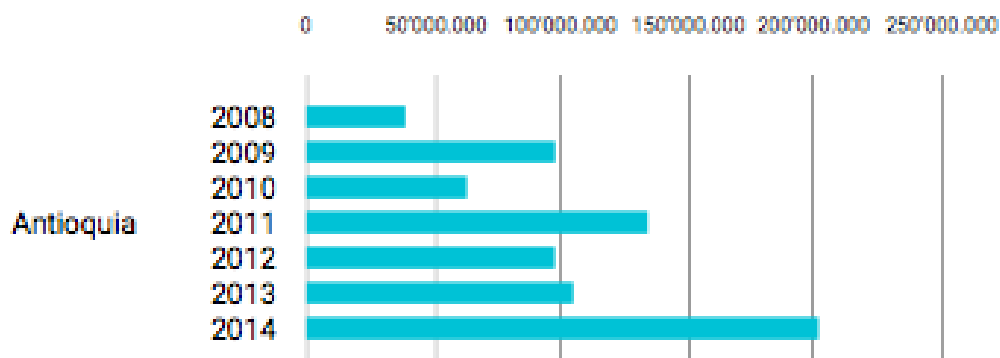
Ilustración 14. VCR Clúster Energía



Fuente: Red Colombiana de Clúster, Encuesta 2016

<sup>30</sup> Colombia, R. d. c. (2017). Desempeño y gestión de clústers en Colombia (1st ed.). Bogotá D.C.:

Ilustración 15. Exportaciones Clúster Energía



Fuente: Red Colombiana de Clúster, Encuesta 2016

Los resultados encontrados para el clúster el número de empleos se ha mantenido constante desde 2008 al 2011 pero a partir de este año hubo un aumento muy constante de las personas que trabajan en el clúster con unos datos al último año que se tienen en cuenta en el 2014 de alrededor de 80 mil personas, para los datos de la ventaja comparativa revelada donde el resultado es el cociente entre la participación de un producto en las exportaciones de un país y el mismo producto en las exportaciones mundiales, donde tuvo una variación constante entre altas y bajas del año 2008 a 2013 y para el 2014 su aumento ha sido considerable teniendo un valor de 8 y el año anterior aproximadamente a 4 lo que indica que para este año se empezaron aumentar las exportaciones con relación a la competencia interna y ha tomado una mayor importancia en el país, esta se ve reflejada en los resultados de la última grafica de exportaciones donde para el año 2014 tuvieron un valor de 200 millones de dólares en comparación a los del año 2013 con un valor de 100 millones.<sup>31</sup>

En el PTP se le realizó un análisis actual al sector energético donde el consumo per cápita en Colombia es inferior al de países que tienen un nivel de ingresos similar, lo que indica que el valor que se paga en Colombia por Kw/h es mayor al de los otros países, se encuentran factores estructurales como las problemáticas principales para que su consumo sea inferior al de otros países, donde se indica que se requiere de crear iniciativas, como la sustitución de uso de energías fósiles por energía eléctrica como en el uso de vehículos eléctricos, una transformación industrial en la cual se concentre la producción en industrias en uso de energía eléctrica, se busca que al año 2030 se tiene una hoja de ruta planeada en la que se

<sup>31</sup> Colombia, R. d. c. (2017). Desempeño y gestión de clústers en Colombia (1st ed.). Bogotá D.C.:

busca que el sector alcance unos ingresos no menores de 19 mil millones de dólares y alrededor de 35 mil empleos.<sup>32</sup>

#### **4.6 TEXTILES Y CONFECCIONES EN NORTE DE SANTANDER**

Se encuentra ubicado en Cúcuta la capital del Norte del Santander, cuenta con 45 empresarios entre sus integrantes que son promovidos por la cámara de comercio de la ciudad, entre las entidades que les brindan su apoyo son las autoridades locales y regionales del sector, instituciones de desarrollo tecnológico y universidades de la región promoviendo la investigación y desarrollo de las confecciones. El clúster se formó en el año 2010 y a partir del 2013 se le conoce como el “Norte de la Moda”.

En el momento de su creación tenía como objetivos la capacitación empresarial, el acceso a financiación por parte de las entidades público-privadas, optimización de los procesos, un compromiso organizacional y por ultimo una internacionalización de las empresas locales y el aumento de proveedores presentes en la región.<sup>33</sup>

Sus principales resultados desde su formación han sido el nacimiento del centro tecnológico de la moda, una red de diseñadores que se consolidó en varias ferias nacionales e internacionales, las cuales han servido para la adquisición para todas las empresas participantes de materias primas y maquinarias de última tecnología para desarrollar innovaciones en el producto.

El clúster actualmente está comprendido por los sectores de Confección-Calzado y Marroquinería cuenta con 1671 empresas aproximadamente (ver ilustración 16), la actividad que realiza este sector productivo está basada en el diseño, confección y comercialización de prendas especializada en sport wear y casual wear. El peso del clúster en la economía nacional está representando por 1,52%, estando por debajo de ciudades como Medellín, Bogotá, Ibagué y Cali, pero siendo una vez más uno de los sectores más representativos, gracias a su aporte y a su evolución. Aunque el tamaño del clúster no es como los de otras ciudades del país, existen una serie de actores como universidades, diseñadores, agentes logísticos y comercializadores, los cuales complementan la cadena de valor del sector, y tienen la capacidad de aportar al crecimiento del Sistema Moda para que mejore su posicionamiento a nivel nacional.<sup>34</sup>

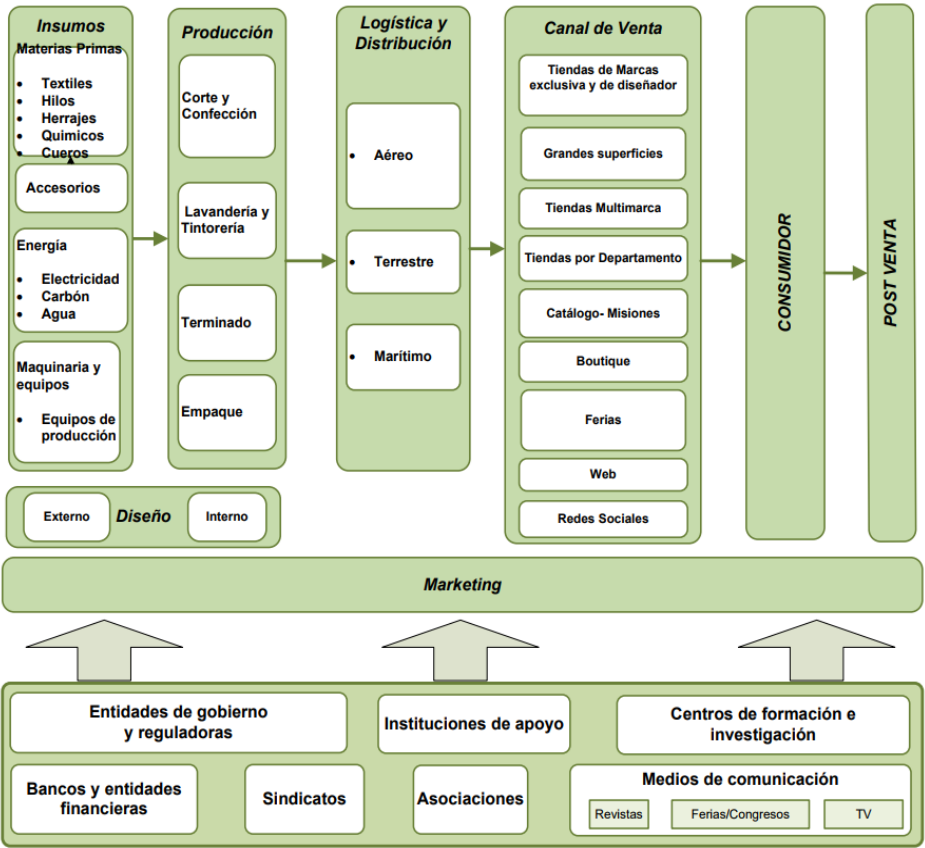
---

<sup>32</sup> Programa de Transformación Productiva. (2017). Energía eléctrica, bienes y servicios conexos. Retrieved <https://www.ptp.com.co/contenido/categoria.aspx?catID=787>

<sup>33</sup> Rodríguez Delgado, M. C. (2012). Gestión de clústers en Colombia: Una herramienta para la competitividad. Bogotá: U. de los Andes

<sup>34</sup> Clúster sistema moda. (2014). Iniciativa el norte de la moda.1

Ilustración 16. Clúster Textiles en Norte de Santander

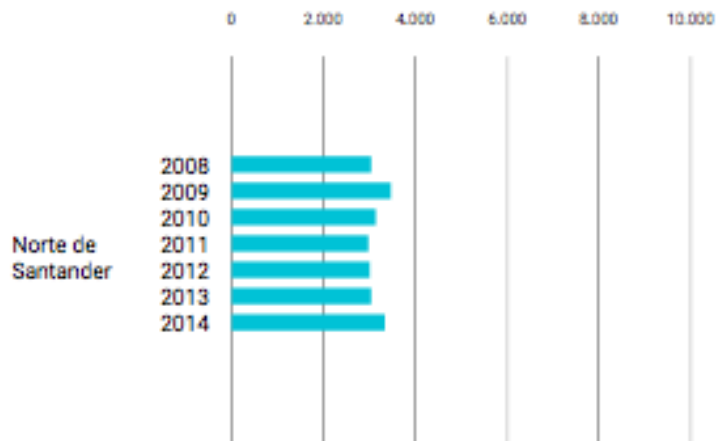


Fuente: CÁMARA DE COMERCIO DE CÚCUTA <<http://www.datacucuta.com/index.php/cluster/norte-de-la-moda/560-descripcio>> Consultado el 15 de octubre de 2017

En el estudio que se le realizó al clúster por parte de la red colombiana clúster los resultados fueron ( ver ilustración 20), en la primera dimensión donde se analiza sus capacidades tienen un resultado regular con una valoración de 5 a 7, con resultados iguales en los indicadores A y B, pero en el otro indicador un resultado bajo donde su capacidad de posicionar la iniciativa tiene problemas, que indica que la capacidad para posicionar de manera idónea la iniciativa a nivel nacional ha sido deficiente por lo cual no termina de cumplir con sus expectativas al momento de la creación de la iniciativa, en la dimensión dos hay pocos resultados debido a que no se respondió a la mayoría de las preguntas realizada en la encuesta por parte de los participantes del clúster, por lo cual no se cumplió con los datos necesario para tener un análisis necesario y determinar su calificación de acuerdo a los estándares establecidos en

la encuesta, para la tercera dimensión las cifras más importantes suministradas a la red colombiana de clúster son los siguientes<sup>35</sup>:

Ilustración 17. N° Empleos Clúster Textiles



Fuente: Red Colombiana de Clúster, Encuesta 2016

Ilustración 18. Salario Promedio Clúster Textiles

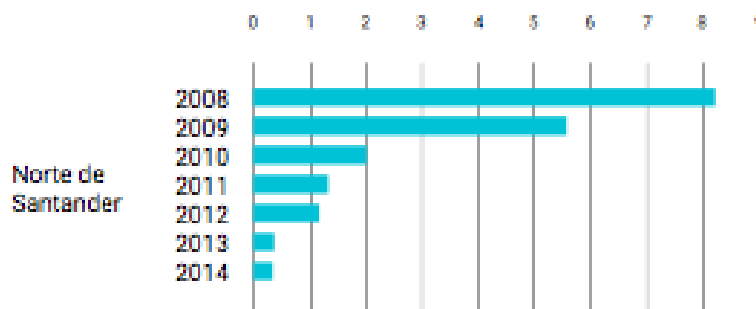


Fuente: Red Colombiana de Clúster, Encuesta 2016

<sup>35</sup> Colombia, R. d. c. (2017). Desempeño y gestión de clústers en Colombia (1st ed.). Bogotá D.C.:



Ilustración 19. VCR Clúster Textiles



Fuente: Red Colombiana de Clúster, Encuesta 2016

Ilustración 20. Resultados Clúster Textiles

Clúster	Dimensión 1	Dimensión 2
Textiles, Norte de Santander	<p>Textil Norte de Santander</p>	<p>Textil Norte de Santander</p>

Fuente: Red Colombiana de Clúster, Encuesta 2016

Para el la tercera dimensión donde se exponen las cifras más importantes que presenta en clúster, donde el número de empleados que tienen ha sido constante a lo largo de los años que se presentaron los datos donde su año más alto fue el 2009 con aproximadamente 3500 personas y siendo cercano para el año 2014, el salario promedio de los trabajadores ha aumentado constantemente que se puede determinar con el valor del aumento del salario mínimo en Colombia cada año, con ello se indica que se les paga a la mayoría de los empleados con un salario mínimo, en la última cifra donde se muestran datos de la ventaja comparativa revelada que evidencia un descenso año a año del cociente entre las exportaciones nacionales y las internacionales donde sus ventas al exterior se han reducido y se puede explicar debido a los problemas que se han generado con Venezuela siendo Cúcuta una ciudad fronteriza y teniendo una mayor influencia en sus ventas al país vecino por lo cual se ve tan reducido.<sup>36</sup>

Para el PTP se le considera al sector de la moda como la conformación de dos subsectores de textiles y de confecciones, acu altamente es uno de los sectores más dinámicos en el país donde se generan aproximadamente de 600 mil empleos, el talento humano que se tiene es altamente calificado, en los campos creativos y competitivos, donde se tienen enfoques hacia la productividad y la competitividad,

<sup>36</sup> Colombia, R. d. c. (2017). Desempeño y gestión de clústers en Colombia (1st ed.). Bogotá D.C.:

cuenta con una visión a futuro creada a partir de una hoja de ruta elaborada por colaboraciones entre todos los integrantes del sector, el PTP y el gobierno nacional donde se establecieron como objetivos ser un referente en el mercado internacional en el valor agregado generado al producto y un líder de exportación en la región, con unas ventas no menores a 27,7 billones de pesos y un aumento en las exportaciones del 40% que se tiene actualmente, por medio de especialización y apropiación de nuevas tecnologías que generen valor, proyección en mercados altamente potenciales y cerrar la brecha presente entre los textiles y la confección.

37

#### 4.7 ELECCIÓN CLÚSTER PILOTO

Para la escogencia del clúster se tuvieron en cuenta los datos expresados anteriormente para la aplicación del modelo de convergencia estratégica. Se tomaron en cuenta principalmente los últimos tres clústers que son: energía en Antioquia, textiles en Norte de Santander y Salud en el Atlántico. Con los resultados encontrados (ver ilustración 21), se tienen en cuenta para la elaboración de este proyecto como factor de inclusión que éste presente en la encuesta realizada en el artículo de la Red Colombiana de Clúster y que este dentro de la lista de iniciativas de la red. Por último, estar presente en los sectores del PTP donde se evidencie que el Gobierno Nacional está realizando inversiones y enfocando esfuerzos en esos sectores donde se evidencie que está recibiendo un apoyo por parte de las autoridades locales y nacionales.

Ilustración 21. Resultados Consolidados Clústers

Clúster	Dimensión 1	Dimensión 2
Energía Eléctrica Antioquía		
Textiles, Norte de Santander		
Salud, Atlántico		

Fuente: Red Colombiana de Clúster, Encuesta 2016

<sup>37</sup> Programa de Transformación Productiva. (2017). Sistema Moda. Retrieved <https://www.ptp.com.co/contenido/categoria.aspx?catID=764>

Los resultados del artículo se evidencian como los mejores al clúster de energía de Antioquia, donde su primera dimensión es sobresaliente y la segunda deficiente, pero es la única que presentó las respuestas necesarias para determinar una calificación de los tres clústers que cumplieron con los factores de inclusión. El problema que tiene este clúster es que su producto de transformación es solo uno, que es la generación y distribución de energía eléctrica, por lo cual su principal fuente de ingreso es a partir de la venta de ella; por esto, se descarta debido a que no tiene un portafolio de productos con una cantidad mayor a cinco productos, por lo cual sus estrategias de diferenciación con la competencia presente son sus precios y la confiabilidad de ser un servicio seguro, y que se suministre la energía en cualquier lugar; la competencia va ofrecer el mismo producto siendo iguales en ello.

El clúster de Salud del Atlántico tiene unos resultados aceptables en su primera dimensión, donde sus capacidades no se han aprovechado a su máximo potencial y no se han implementado los proyectos que estaban propuestos al momento de la creación del clúster. En la segunda dimensión, no se tienen las respuestas; tiene un portafolio de productos ya que tiene una distribución y fabricación de suministros y equipo médico, productos farmacéuticos y otros. Se llega a la conclusión de que se va descartar debido a que su principal negocio es la prestación de servicios de salud, y que no interviene en una transformación de una materia prima, siendo considerado un clúster de servicios.

Para el clúster de textiles del Norte de Santander, se incurre en la transformación de materia prima y con procesos industriales tecnificados; no de proceso artesanal. Tiene un portafolio de productos grande ya que ofrece una alta cantidad de variedad de productos, no solo de diseño propio, ya que presta el servicio a grandes empresas de sus máquinas y empleados para la producción de productos y todos los resultados los provee en la encuesta de gestión y desempeño elaborada por la red clúster de Colombia.

## 5. METODOLOGÍA

El trabajo de investigación se realizó en cuatro fases, en la primera se determinaron las variables asociadas a la eficacia operativa y una caracterización de las mismas utilizando un diseño cualitativo, en la segunda se aplicó pruebas estadísticas para determinar la correlación de las variables acordes al tipo de datos y variables que se tienen y con ello comprobar si existe una dependencia entre ellas, en la tercera fase se hizo uso del Data Panel a través del programa STATA para conocer la significancia de las variables y cual afecta en mayor medida a la variable dependiente y la última fase se realizó con base a los resultados encontrado en el Data Panel para la elaboración del modelo; en las últimas tres fases de la investigación el diseño fue mixto ya que se realiza por medio de un análisis cuantitativo y cualitativo.

### 5.1 CARACTERIZACIÓN DE LAS VARIABLES

En esta parte del trabajo se realizó una recopilación de información necesaria para determinar las posibles variables que se pueden tener en cuenta para la elaboración del modelo y que tengan relación con la eficacia operativa, se utilizaron las bases de datos de la universidad con relación a las líneas de investigación, con el objetivo de caracterizar las variables y conocer la importancia que tienen en el proceso de la investigación, también se revisaron los documentos elaborados por los programas de la red clúster de Colombia y el PTP que tuvieran relación con el objeto de la investigación.

### 5.2 PRUEBA ESTADISTICA

El Test Chi2 es una distribución consiste en comprobar si dos variables se encuentran relacionadas, esta relación se evalúa por medio de dos hipótesis (nula y alternativa), así que Pearson buscaba comparar los resultados que se obtenían con los resultados teóricos<sup>38</sup>. Para efectos de la investigación la hipótesis nula (Ho) se planteó como la relación que existe entre las variables son independientes y la hipótesis alternativa (H1) se estructuró como la relación que existe entre las variables es dependiente. Se aplicó por medio del programa Excel utilizando la formula PRUEBACHI en la cual se ingresan los datos reales y esperados y se realiza una comparación por medio de esta fórmula y si su valor es inferior al 0,05 quiere decir que la hipótesis se aprueba. Se determinó que usar la prueba Chi2 en comparación a otras pruebas estadísticas como kolmogorov smirnov, t student y otras pruebas debido a que chi2 es la que comprueba una relación y asociación entre dos variables independientes con una cantidad de datos menor a 30 para ser utilizada y que tienen una distribución igual sus datos siendo ella chi cuadrado.

---

<sup>38</sup> CERDA, Jaime and VILLARROEL, Luis. Interpretation of Chi-square test in pediatric investigation. [0]: Scielo: 2007.

### 5.3 METODOLOGIA DATA PANEL

Se utilizara un conjunto de datos panel en una serie temporal para cada uno de los datos que le realizará un análisis que se encontrara en las encuestas realizadas por el DANE que se utilizaran en el diseño del modelo, la EDIT (encuesta de desarrollo de innovación y tecnología) y EAM (encuesta anual manufacturera), la característica principal de esta metodología consiste en que permite distinguir las combinaciones de las variables y se hace un seguimiento a estas sin importar de que tipo sea durante un periodo de tiempo; permite estudiar la importancia de las variables en el comportamiento o el resultado de tomar una decisión, el objetivo principal de la utilización del Data Panel en el proyecto es poder obtener los factores o variables que son inobservables que pueden influir de manera significativa en el resultado del cálculo de imitación en un clúster<sup>39</sup>, en estudios anteriores en el cual se ha utilizado esta metodología han dado como resultado “ lo que influye en el salario de un individuo en 1990 también influirá en el mismo individuo en 1991, ese factor inobservable puede ser la capacidad o habilidades”<sup>40</sup>

El objetivo de utilizar este programa como herramienta estadística es determinar cuáles serán las variables que se utilizarán para realizar el modelo, se podrá conocer el comportamiento de las variables y la significancia que pueden tener dentro de la variable dependiente. Las funciones del programa que se van a utilizar son *pwcorr* y *sig*, con estas funciones se establecerán los criterios de selección para las variables, el primer criterio será de acuerdo a la significancia de las variables entre más se acerque el valor obtenido a cero más significativa es la variable en el modelo

Esta metodología se ha utilizado en Colombia para la estimación del potencial valor del suelo en la ciudad de Barranquilla, para determinar cuáles de las variables que afectan este valor son las que determinan en mayor medida el precio que se le va dar al suelo. Con “el valor del suelo se incrementa de acuerdo con las características espaciales (ubicación) de la tierra; de esta manera el uso disponible del suelo impacta de manera directa sobre la valoración que tienen los individuos sobre el mismo”<sup>41</sup>. También en el mismo trabajo, se identifica que la zona norte de la ciudad de Barranquilla, su valor de incremento es mayor al del sur debido al estrato que tiene el sector: vías de acceso y lugares principales que se encuentran a su alrededor donde esto se manifiesta en un aumento porcentual mayor. Este es uno de los efectos que no se observan en los datos que se obtienen para el estudio que se realizó, por lo cual esta metodología sirve para determinar cuáles son las variables que en mayor medida afectan o determinan un

---

<sup>39</sup> LABRA, R., & TORRECILLAS, C. (2014). In Cátedra UAM-Accenture en Economía y Gestión de la Innovación (Ed.), *Guía CERO para datos de panel. un enfoque práctico* (UAM-Accenture Working Papers ed.). Madrid, España:

<sup>40</sup> LABRA, R., & TORRECILLAS, C. p26

<sup>41</sup> Payares Ayola, D. (2012), Estimación del potencial de valorización del suelo en barranquilla en el periodo 2001-2011 *Revista De economía Del Caribe*, 10, 65-91. issn: 2145-9363

resultado a través del tiempo, buscando los efectos que pueden no verse en las estadísticas a primera vista, pero a partir del uso del data panel se puede determinar que está influyendo para obtener determinado resultado.

## 6. RESULTADO

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos en cada fase de acuerdo a la aplicación de las metodologías mencionadas anteriormente.

### 6.1 CARACTERIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Se realizó de acuerdo a la información recopilada en las bases de datos, textos base como ¿Por qué la convergencia estratégica puede originar la mortalidad empresarial?, de Hugo Rivera; New entry, strategy convergence and the erosion of industry profitability. Strategy and Entrepreneurship de Phillip Nattermann, en los cuales se encuentran estudios anteriores de convergencia estratégica en relación a los factores claves para determinar si un clúster tiene iniciativa.

- **Cantidad de unidades producidas. (Unidades)** Se le conoce como el número de unidades que produce determinada empresa a lo largo del periodo determinado.
- **Mano de obra. (N° personas)** El número de personas que trabajan en las empresas en el sector de la producción y que sus esfuerzos están en la elaboración del producto y no en otras actividades, sin importar la clase de personal sea permanente, temporal o practicante.
- **Cantidad de inversión de innovación. (\$)** El valor en pesos que se invierte para actividades o procesos para realizar innovación no solo en el producto, sino que se puede tener en cuenta algunas otras actividades fuera de la producción como la administrativa o de gestión del talento humano.
- **Energía Consumida. (Kw/h)** Se refiere a la cantidad en Kilowatts consumidos en la empresa para la elaboración de los productos a lo largo del periodo de tiempo determinado.
- **Productividad. (\$/N° personas)** Consiste en la relación entre el valor en pesos de la fabricación del producto y el número de personas involucradas en el proceso de producción.
- **Utilidades. (\$)** El valor en pesos de las utilidades generadas en el periodo en relación con los costos y gastos generados en el periodo contra los ingresos generados por las ventas del producto.

## 6.2 PRUEBA ESTADÍSTICA

De acuerdo a la función de producción que se toma como base para la elaboración del modelo, se tomó como la variable dependiente Y, la cantidad de unidades producidas; para las variables independientes se tiene a cantidad de energía consumida (Kw/h), la cantidad de inversión en innovación (\$), la mano de obra que tiene la empresa (# de personas), productividad en relación al valor de fabricación y la mano de obra (\$/# personas) y las utilidades generadas en el ejercicio (\$).

Para la elaboración de esta se recopiló la información por medio de una recolección de datos de las encuestas elaboradas por el DANE, se determinó que se van a utilizar la EAM (Encuesta anual Manufacturera) y la EDIT (Encuesta de desarrollo e innovación tecnológica), que contiene los datos que se necesitan para la elaboración del modelo. Para obtener los datos se recurrió al ingreso a las bases de datos del DANE por medio de una solicitud a la entidad para tener acceso a la información, en la cual se debe cumplir con unos acuerdos de confidencialidad de acuerdo a que son resultados privados de las empresas.

Se tienen como base a seis (6) empresas que arrojaron los resultados obtenidos en el DANE ya que son las que respondieron todas las encuestas a partir del momento de la creación de la iniciativa, ya que en el año 2014 y 2015 aumenta la cantidad de empresas presentes en el clúster, pero debido a que no se cuentan con los datos para el año 2013 no se tienen en cuenta para la elaboración del modelo.

Se obtuvieron los resultados completos en la encuesta EAM, ya que se encuentran los datos para cada uno de los años desde la creación de la iniciativa clúster de textiles y confecciones en el Norte de Santander, se debe de tener en cuenta para la variable de cantidad de inversión en innovación donde sus datos se encuentran en la encuesta EDIT solo se tienen resultados hasta el año 2014 por lo cual se realizó el pronóstico de las otros datos faltantes teniendo en cuenta la información de años anteriores disponibles, con el fin de que los datos de las variables estuvieran definidas en los años que se tuvieron en cuenta.

Debido a que el comportamiento de las variables es lineal, por esta razón los datos se ajustan a la ecuación de pronóstico, que se realizó en Excel, con los siguientes datos.



Tabla 1. Datos Inversión en Innovación

Empresa	Período	Inversion en Innovacion (\$)
Empresa 1	2013	110408
Empresa 2	2013	121000
Empresa 3	2013	126500
Empresa 4	2013	168737
Empresa 5	2013	126500
Empresa 6	2013	114293
Empresa 1	2014	92000
Empresa 2	2014	92769
Empresa 3	2014	131200
Empresa 4	2014	142296
Empresa 5	2014	131200
Empresa 6	2014	113976

Fuente: EDIT

Se utilizó la siguiente ecuación que se ajusta a los datos lineales que se van a utilizar, donde se tienen en cuenta el año 2013 y 2014 para realizar un pronóstico estimado para el año 2015.

Ecuación 1. Formula pronóstico

$$Y=m+bx+ \alpha$$

Fuente: VITORIANO, Begoña. Modelos y métodos de simulación estocástica. Aplicación en la valoración de opiniones financieras. Madrid, 2012.

Tabla 2. Pronostico Inversión en Innovación

Empresa	Período	Inversion en Innovacion (\$)
Empresa 1	2015	73592
Empresa 2	2015	64538
Empresa 3	2015	135900
Empresa 4	2015	115855
Empresa 5	2015	135900
Empresa 6	2015	113659

Con los resultados encontrados a partir del uso de la fórmula de pronóstico en Excel, los datos para las variables son los siguientes:

Tabla 3. Datos Variables

Empresa	Energia (Kw/h)	Total Personal (Personas)	Inversion en Innovacion (\$)	Productividad (\$/Personas)	Utilidades (\$)	Cant Producida (Unds)
A	28647	11	110408	10037,09	168790	3313
B	11033	6	121000	20166,67	310753	16680
C	11733	10	126500	12650,00	86471	3632
D	22620	9	168737	18748,56	567853	23527
E	17592	9	126500	14055,56	164950	4346
F	18513	10	114293	11429,30	294014	4109
A	28640	9	92000	10222,22	205092	3327
B	10658	6	92769	15461,50	276248	18297
C	12000	13	131200	10092,31	25018	2246
D	28707	8	142296	17787,00	697736	39288
E	24933	7	131200	18742,86	295648	7150
F	18950	10	113976	11397,60	294220	5478
A	39050	11	73592	6690,18	33171	3559
B	15425	6	64538	10756,33	536913	25547
C	16678	13	135900	10453,85	84608	3466
D	26015	7	115855	16550,71	548286	34714
E	16461	9	135900	15100,00	343322	7568
F	13077	11	113659	10332,64	289227	5710

De acuerdo a estos datos se realizó la prueba Chi<sup>2</sup>, teniendo como la variable dependiente a la cantidad de unidades producidas con relación a las otras variables independientes. Se realiza una comparación entre los datos obtenidos año a año por cada empresa con la variable dependiente, donde se utiliza el rango real que son los datos actuales y el rango que tiene la relación del producto de los totales de las filas y columnas con el total global.<sup>42</sup> En la cual la prueba pretende demostrar si existe una asociatividad o dependencia entre las variables que se están comparando, utilizando la fórmula:

Ecuación 2. Formula Prueba. CHI

$$\chi^2 = \sum_{j=1}^r \sum_{i=1}^c \frac{(A_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

Fuente: Support Office. (2016). Prueba CHI. Retrieved from <https://support.office.com/es-es/article/prueba-chi-funci%C3%B3n-prueba-chi-981ff871-b694-4134-848e-38ec704577ac>

Al aplicarla, los resultados fueron los siguientes (ver tabla 2), siendo su valor crítico 0,05 y si los datos obtenidos al realizar la prueba son menores al valor crítico quiere

<sup>42</sup> Support Office. (2016). Prueba CHI. Retrieved from <https://support.office.com/es-es/article/prueba-chi-funci%C3%B3n-prueba-chi-981ff871-b694-4134-848e-38ec704577ac>

decir que existe una dependencia y asociatividad entre las variables independientes con la dependiente.

Tabla 4. Resultado Chi2

Variables	Chi crítico	Chi calculado	Resultado
Energía Consumida	0,05	0	Hipotesis Aprobada
Inversión en innovación		0	
Mano de obra		$1,52 \times 10^{-52}$	
Utilidades		0	
Productividad		0	

Con los resultados obtenidos, se aprueba la relación de dependencia entre las variables independientes con la cantidad de unidades producidas y le da viabilidad a la elaboración del modelo de acuerdo a las variables propuestas.

### 6.3 METODOLOGIA DATA PANEL

A continuación, se procede a analizar las variables por medio del programa para determinar cuáles de estas tienen mayor incidencia en la competitividad y productividad de una región. En la Tabla 3 se presentan los datos que se ingresaron y como quedaron balanceados para utilizar las funciones del programa.

Tabla 5. Datos Balanceados

	A	B	EnergiaKwh	TotalPerso~s	Inversio~n	Productivida~s	Utilidades	CantProduc~s	empresanum
1	A	2013	28647	11	110408	10037.09	168790	3313	1
2	A	2014	28640	9	92000	10222.22	205092	3327	1
3	A	2015	39050	11	73592	6690.18	33171	3559	1
4	B	2013	11033	6	121000	20166.67	310753	16680	2
5	B	2014	10658	6	92769	15461.50	276248	18297	2
6	B	2015	15425	6	64538	10756.33	536913	25547	2
7	C	2013	11733	10	126500	12650.00	86471	3632	3
8	C	2014	12000	13	131200	10092.31	25018	2246	3
9	C	2015	16678	13	135900	10453.85	84608	3466	3
10	D	2013	22620	9	168737	18748.56	567853	23527	4
11	D	2014	28707	8	142296	17787.00	697736	39288	4
12	D	2015	26015	7	115855	16550.71	548286	34714	4
13	E	2013	17592	9	126500	14055.56	164950	4346	5
14	E	2014	24933	7	131200	18742.86	295648	7150	5
15	E	2015	16461	9	135900	15100.00	343322	7568	5
16	F	2013	18513	10	114293	11429.30	294014	4109	6
17	F	2014	18950	10	113976	11397.60	294220	5478	6
18	F	2015	13077	11	113659	10332.64	289227	5710	6

Fuente: DANE encuestas EDIT y EAM, programa STATA

En la tabla 4 se presentan los resultados obtenidos al aplicar las funciones del programa STATA utilizando regress.

Tabla 6. Matriz de Regresión STATA

CantProducidaUnds	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
EnergiaKwh	-.0931895	.2223565	-0.42	0.688	-.6189791	.4326001
TotalPersonalPersonas	3492.735	1843.764	1.89	0.100	-867.0746	7852.544
ProductividadPersonas	2.310235	1.157461	2.00	0.086	-.4267244	5.047195
InversionenInnovacion	-.4240151	.162232	-2.61	0.035	-.8076329	-.0403974
Utilidades	.0356485	.0096155	3.71	0.008	.0129114	.0583856
_cons	-9894.51	15297.08	-0.65	0.538	-46066.36	26277.34
sigma_u	7921.5511					
sigma_e	2226.9838					
rho	.9267549	(fraction of variance due to u_i)				

Fixed-effects (within) regression      Number of obs = 18  
 Group variable: empresanum      Number of groups = 6  
 R-sq: within = 0.8123      Obs per group: min = 3  
       between = 0.6476                         avg = 3.0  
       overall = 0.6446                         max = 3  
 corr(u\_i, Xb) = 0.3899      F(5,7) = 6.06  
                                  Prob > F = 0.0176

F test that all u\_i=0:      F(5, 7) = 13.36      Prob > F = 0.0018

Fuente: Software STATA

De acuerdo a los resultados de la tabla 4 se puede observar en la matriz de regresión, donde las variables que tienen mayor significancia sobre la variable dependiente (cantidad de unidades producidas), son las utilidades, productividad y la inversión en innovación.

Se exponen en los resultados que se pueden descartar a las variables de energía consumida, donde sus resultados son negativos e inversos a cantidad de unidades producidas lo que quiere decir que se está usando de manera ineficiente la energía y no se está aprovechando de manera eficaz, con un resultado de  $(P>|t|)$  de 0.688 siendo el más alto de las variables independientes, el siguiente en consideración es la cantidad de personal que se está utilizando, a pesar de tener una relación directa con el número de unidades que se elaboran se prodiga aprovechar de mejor manera el número de personas que trabajan en la empresa, lo cual es un problema crítico en los cuales se deben enfocar esfuerzos ya que si se aprovecha en mejor medida la mano de obra presente se podrá producir una mayor cantidad de unidades al año.

Con la variable de utilidades se evidencia los resultados más significativos con relación a la variable dependiente y que influye de manera directa en la cantidad de unidades producidas y son directamente proporcionales, por lo cual si una de las

dos aumenta la otra tiene que aumentar casi en un nivel similar a la otra debido a la fuerte relación existente entre las dos.

Para la inversión en innovación los resultados también indican que son directamente proporcionales y que su relación es fuerte, lo que indica que si se realizan un mayor número de inversiones en innovación para mejorar en la empresa esto se verá reflejado en la cantidad de producto que se produce en el año, dando un resultado contundente para que las empresas enfoquen en mayor medida sus esfuerzos en producir nuevos conocimientos y desarrollo de nuevos productos por medio de la inversión en innovación.

Por último para la variable de productividad su relación es directamente proporcional pero no tan fuerte como las otras dos variables mencionadas anteriormente, pero igual se tiene en cuenta para la elaboración del modelo, exponiendo resultados en los cuales si se mejora la productividad, si se crean estrategias para el aumento de ella, no solo se verán beneficiados los resultados económicos de la empresa sino el ambiente laboral presente en cada una de ellas, permitiéndoles ser más competitivos.

## 7. CONCLUSIONES

- Las condiciones iniciales para determinar si un clúster es aplicable para el modelo, es que tenga una iniciativa que se verificará por medio del uso de los factores claves que se expusieron en el documento. Variables asociadas a la eficacia operativa la cantidad de productos que se elaboran en relación al tamaño del portafolio que tiene cada clúster, nuevos competidores, la inversión en investigación y desarrollo, utilidades y crecimiento de la empresa y la región donde está establecido el clúster, quedando finalmente sólo tres variables: utilidades, inversión en investigación y desarrollo, y por último productividad del personal.
- Para las variables encontradas a partir de los estudios aplicados en el proyecto se les realizó una prueba estadística Chi cuadrado que fuera acorde a las características y necesidades que tiene el proyecto para determinar si existe una correlación entre las variables independientes: energía consumida, inversión en investigación y desarrollo, utilidades, número de personas y productividad del personal, con la variable dependiente cantidad de productos elaborados, encontrando resultados donde se acepta la hipótesis, ya que los valores obtenidos se encuentran por debajo del Chi crítico determinado por la prueba.
- Las variables para la realización del modelo toman importancia debido al alto nivel de significancia encontrado en los resultados de la aplicación de la metodología data panel a través de STATA, tomando como base a las variables de inversión en innovación, productividad y las utilidades generadas en el periodo determinado. Estas tienen una fuerte influencia en la variable dependiente cantidad de unidades producidas, ya que si estas cambian de manera significativa está se va ver afectada de alguna manera sea positiva o negativamente, siendo estas tres las más importantes, descartando la cantidad de energía consumida y el número total de personas que trabajan en las empresas.
- Usando el libro base “Gestión de clústers en Colombia: Una herramienta para la competitividad”, donde se realiza un estudio a trece clústers que tienen una iniciativa en Colombia. A estos se les aplicó como factor de inclusión un artículo realizado por la Red Colombiana de Clústers, la cual practicó una encuesta para conocer el estado actual de los clústers y como se ha comportado a lo largo de su creación siendo este el factor para determinar cuáles clústers se descartarían ya que se encontraban en el libro. Sin embargo, no se encontraban dentro del artículo. Al final se obtuvieron tres clústers: salud en el Atlántico, energía en Antioquia y textiles en Norte de Santander, los cuales se verificaron que el sector en el cual se desempeña estuviera incluido en el Programa de Transformación Productiva de Colombia. Con los resultados encontrados se determinó que el

clúster piloto a utilizar en el proyecto es el de textiles y confecciones del Norte de Santander.

- El modelo es una herramienta útil que le permitirá a cualquier clúster que tenga una iniciativa aplicarlo y así conocer la situación actual del sector y en cuáles de las variables se encuentra peor posicionado y cuál de ellas debe hacer esfuerzos para solucionar sus problemas. En caso contrario de que sus resultados sean positivos, observar que se está haciendo bien y seguirlo proyectando por medio de una mejora continua para ser cada vez mejor que la competencia. El resultado final para el clúster de textiles, en sus tres variables es que se debe plantear mejoras para aprovechar su capacidad de personal, sin dejar de tener en cuenta el punto de equilibrio que debe determinar cada empresa en relación a los gastos que se puedan generar. Se evidencia cómo las inversiones en investigación y desarrollo son un factor importante para que las empresas elaboren una mayor cantidad de productos y así generar un aumento en las utilidades de la empresa, siendo este un impulso para que las empresas en Colombia destinen una mayor cantidad de recursos en ello, para ser más competitivos no sólo a nivel nacional sino internacional.

## 8. RECOMENDACIONES

- La importancia de incentivar a las empresas de una región para unirse, generar alianzas donde se busque el gana-gana de todas las organizaciones presentes en clúster, apoyarse en los programas que tiene el gobierno nacional para buscar ayudas que les permita potencializar sus capacidades de innovación y ser más competitivos no solo a nivel regional o nacional, sino entrar a competir dentro del mercado internacional.
- Compartir la información relacionada a la implementación del modelo que pueda ser utilizable por cualquier clúster que desee analizar su situación, no solo ayudará de manera personal sino colectiva, tiene como objetivo final un desarrollo para el país ya que se verá beneficiado de los resultados que se generen a partir de la implementación del modelo y reconocimiento de las fallas presentes durante el proceso productivo.
- Generar espacios a nivel nacional donde se impulse de manera activa a las empresas a realizar inversiones en innovación, debido a los resultados obtenidos en el modelo, se puede evidenciar que al ejecutarlas la empresa se beneficiaría en todos los niveles, no solo el productivo sino también en el financiero, debido a que una mayor cantidad de unidades, mayor venta de productos que generarán mejores utilidades, por lo cual concientizar a las empresas que no se le vea a esto como un gasto, sino una inversión a futuro que será rentable y sostenible en el tiempo.



## BIBLIOGRAFÍA

ALBURQUERQUE, Francisco. El enfoque del desarrollo económico local. Cuaderno de capacitación No. 1. Serie: Desarrollo Económico Local y Empleabilidad Programa AREA - OIT en Argentina - Italia Lavoro Buenos Aires, Organización Internacional del Trabajo 2004

BOTELLO MONCADA, S. E. (2015). Análisis de problemáticas en ciencias económicas. Análisis De Problemáticas En Ciencias Económicas: Avances De Investigación De Los Proyectos De La Convocatoria De Investigaciones no. 18 y 19 De La Universidad Autónoma De Colombia, 1, 156.

BANCO MUNDIAL. (Febrero 2009). CLUSTER FOR COMPETITIVENESS, A practical guide & policy implications for developing cluster initiatives., 1-95.

CÁMARA DE COMERCIO DE BARRANQUILLA. (2014). Clúster de salud de barranquilla y el departamento del atlántico. Retrieved from <http://www.elhospital.com/temas/Cluster-de-Salud-de-Barranquilla-y-el-departamento-del-Atlantico+100587>

CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ. (2017). Iniciativas de clústers y valor compartido. Retrieved from <http://www.ccb.org.co/Preguntas-frecuentes/Iniciativas-de-Clusters-y-Valor-Compartido>

CÁMARA DE COMERCIO DE BUCARAMANGA. (2015). Proyecto empresario cacao en Santander. Retrieved from <https://www.camaradirecta.com/proyectos-empresario-16-m/14-san-cacaco.htm>

CÁMARA DE COMERCIO DE MEDELLÍN. (2008), Clúster una estrategia para crear ventaja competitiva.1, 1-109.

CERDA, Jaime VILLARROEL, Luis. Interpretation of Chi-square test in pediatric investigation. [0]: Scielo: 2007

COLCIENCIAS. (2016). Tipología de proyectos calificados como de carácter científico, tecnológico e innovación.4

Colombia, R. d. c. (2017). Desempeño y gestión de clústers en Colombia (1st ed.). Bogotá D.C.:

Colombia, R. d. c. (2017). Listado de iniciativas. Retrieved from <http://redclustercolombia.com/clusters-en-colombia/lista-de-iniciativas>

CORPORACIÓN DESARROLLO PRODUCTIVO DE CALI. (2017). Cluster cuero y calzado. Retrieved from <https://www.cdpcali.com/calzado/cluster-del-cuero-calzado/>

Clúster metales no ferrosos. (2009, 17 de agosto de 2009). Rueda de negocios clúster metales no ferrosos. Retrieved from <http://ruedametalesnoferrosos.blogspot.com.co/>

Clúster sistema moda. (2014). Iniciativa el norte de la moda. 1

GERMAN AGENCY FOR TECHNICAL COOPERATION. Desarrollo Económico Local y Descentralización En América Latina. Santiago de Chile: CEPAL, 2001-08.

HAMEL, G., & VÄLIKANGAS, L. (2003, En busca de la resiliencia. Harvard Business Review,

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y DE CERTIFICACIÓN. Documentación. Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación. NTC 1486. Sexta actualización. Bogotá: El instituto, 2008. 110 p.

\_\_\_\_\_. Referencias bibliográficas, contenido, forma y estructura. NTC 5613. Bogotá: el Instituto, 2008. p. 12.

\_\_\_\_\_. Referencias documentales para fuentes de información electrónicas. NTC 4490. Bogotá: el Institut0, 1998. p. 12.

IVANCEVICH, José; LORENZI, Pablo. (1997). Gestión de calidad y competitividad. 2da. Edición. McGraw-Hill. España. 92 p.

LABRA, R., & TORRECILLAS, C. (2016). Guía CERO para datos de panel. un enfoque práctico. Guía CERO Para Datos De Panel. Un Enfoque Práctico,

MARKIDES, C., LARSEN, E., & NATTERMANN, P. (2003, 2003). New entry, strategy convergence and the erosion of industry profitability. Strategy and Entrepreneurship,

MERRIAM, W. (2017). Throughput. Retrieved from <https://www.merriam-webster.com/dictionary/throughput>

MONTERO. R (2010): Panel dinámico. Documentos de Trabajo en Economía Aplicada. Universidad de Granada. España

PAYARES AYOLA, D. (2012), Estimación del potencial de valorización del suelo en barranquilla en el periodo 2001-2011 *Revista De economía Del Caribe*, 10, 65-91. issn: 2145-9363

PÉREZ MURILLO, Gisela Alina; MORALES PÉREZ, Milagros. Diseño De Una Metodología Para Evaluar La Contribución De La Gestión Ambiental Empresarial Al Desarrollo Local Desde Un Enfoque Económico En: CIENCIA EN SU PC. enero a marzo. vol. 1, p. 63-76

PTP. Conózcamos. s.f. [Consultado el 15 de noviembre del 2017]. Disponible en: <https://www.ptp.com.co/contenido/contenido.aspx?catID=607&conID=1>

RESTREPO PUERTA, L. F. (2006). Análisis estructural de sectores estratégicos .5, 114-141.

RESTREPO PUERTA, L. F., & RIVERA, H. A. (2005). ¿Por qué la convergencia estratégica puede originar la mortalidad empresarial? Revista Universidad & Empresa, 9, 66-85.

RIVERA, H. A. (2004). El hacinamiento, la enfermedad que los estrategas deben curar. Revista Universidad & Empresa, 9, 83-100.

RODRÍGUEZ DELGADO, M. C. (2012). Gestión de clusters en Colombia: Una herramienta para la competitividad. Bogotá: U. de los Andes.

SÖLVELL, O., LINDQVIST, G., & KETELS, C. (2003). *Cluster initiative greebook* (1 edición ed.). Stockholm: Ivory Tower.

VÁZQUEZ BARQUERO, Antonio. Desarrollo endógeno. Teorías y políticas de desarrollo territorial Investigaciones Regionales, núm. 11, 2007, pp. 183-210 Asociación Española de Ciencia Regional Madrid, España

VITORIANO, Begoña. Modelos y métodos de simulación estocástica. Aplicación en la valoración de opiniones financieras. Madrid, 2012.