



**MODELO PARA LA MEDICIÓN DE LA COMPETITIVIDAD EN  
CLUSTERS BASADO EN DINÁMICA DE SISTEMAS. CASO DE  
ESTUDIO: CLUSTER DE MUEBLES DEL DEPARTAMENTO DEL  
ATLÁNTICO**

**NATALY DEL ROSARIO PUELLO PEREIRA**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR**

**MAESTRÍA EN INGENIERÍA – ÉNFASIS EN ING. INDUSTRIAL**

**CARTAGENA, COLOMBIA**

**2016**

**MODELO PARA LA MEDICIÓN DE LA COMPETITIVIDAD EN CLUSTERS BASADO EN  
DINÁMICA DE SISTEMAS. CASO DE ESTUDIO: CLUSTER DE MUEBLES DEL  
DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO**

**NATALY DEL ROSARIO PUELLO PEREIRA**

**Tesis de grado presentada como requisito parcial  
para optar por el título de Magíster en Ingeniería,  
Área de énfasis en Ingeniería Industrial.**

**DIRECTOR:**

**MSc. David Ovallos Gazabón**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR  
MAESTRÍA EN INGENIERÍA – ÉNFASIS EN ING. INDUSTRIAL  
CARTAGENA, COLOMBIA**

**2016**

## **AGRADECIMIENTOS**

*Este trabajo, se convirtió en uno de mis proyectos de vida más importantes y hoy está dedicado ante todo a mi Padre Celestial, quien fue el dador de tan maravillosa oportunidad; para Él sea la gloria y la honra; a mis padres por su amor y ese ejemplo de salir adelante con disciplina y perseverancia; a mi esposo e hijo por su apoyo, por su compañía y esperas en este proceso que tuvo grandes sacrificios; a mi tutor que es también mi compañero y amigo David Ovallos por toda su paciencia pero también por esa dedicación a este trabajo; a mis amigos y todas las personas que amo y que siempre me han brindado su apoyo y aportaron un pedacito de este proyecto; y a la Universidad de la Costa CUC por el apoyo financiero brindado para que esta experiencia profesional fuese una realidad.*

*A todos gracias de corazón!*

**Nataly Puello Pereira**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>8</b>
<b>1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....</b>	<b>10</b>
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	10
1.2 JUSTIFICACIÓN .....	12
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>14</b>
2.1. GENERAL .....	14
2.2. ESPECÍFICOS .....	14
<b>3. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>15</b>
3.1 PRINCIPIOS DE COMPETITIVIDAD .....	15
3.2 COMPETITIVIDAD Y CLÚSTERES .....	18
3.3. DINÁMICA DE SISTEMAS .....	19
<b>4. DISEÑO METODOLÓGICO .....</b>	<b>21</b>
4.1 METODOLOGÍA .....	21
4.2 POBLACIÓN .....	21
4.3 MUESTRA .....	21
4.4 FUENTES DE INFORMACIÓN .....	22
<b>5. CLÚSTER DE MUEBLES DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO: CASO DE ESTUDIO .....</b>	<b>23</b>
5.1 ANÁLISIS GLOBAL .....	23
5.2 ANÁLISIS NACIONAL .....	26
5.3 ANÁLISIS DEL CLÚSTER DE MUEBLES EN EL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO .....	27
<b>6. DISEÑO DEL MODELO DE MEDICIÓN DE COMPETITIVIDAD EN CLÚSTERS .....</b>	<b>34</b>
6.1 MARCO DE REFERENCIA PARA EL DISEÑO DEL MODELO DE COMPETITIVIDAD .....	34
6.1.1 Factores de Competitividad .....	34
6.1.2 Modelos de Competitividad .....	42
6.1.3 Dinámica de Sistemas aplicados a Clústeres .....	50
6.2 DISEÑO DEL MODELO CUANTITATIVO .....	52
6.2.1 Diseño y validación del instrumento .....	52
6.2.2 Tamaño de la Muestra .....	53
6.2.3 Análisis de Datos .....	55
6.3.1 Construcción del modelo .....	62
6.3 VALIDACIÓN DEL MODELO .....	66
6.4 RESULTADO Y ANÁLISIS DEL MODELO MATEMÁTICO .....	67
<b>7. SIMULACIÓN DEL MODELO DE MEDICIÓN DE LA COMPETITIVIDAD USANDO DINÁMICA DE SISTEMAS .....</b>	<b>69</b>
7.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MODELO .....	69
7.2 DESCRIPCIÓN DE LOS MÓDULOS Y VARIABLES DEL MODELO .....	1

7.2.1 Relaciones entre variables.....	7
7.3 CÁLCULOS REALIZADOS EN EL MODELO DE DS.....	7
7.4 ESCENARIOS.....	10
7.4.1 Resultados de cada uno de los módulos.....	15
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>17</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>20</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>25</b>
1. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DE LA COMPETITIVIDAD ANTES DE SUGERENCIAS .....	25
2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DE LA COMPETITIVIDAD DESPUÉS DE SUGERENCIAS.....	29
3. RESULTADOS TABULADOS (SPSS) .....	33
4. VALIDACIÓN DEL MODELO DE COMPETITIVIDAD .....	39
5. VALORES DE LOS MÓDULO PARA CADA ESCENARIO SIMULADOS EN DS.....	41

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Niveles concéntricos de la competitividad .....	16
Figura 2. Proceso de Modelado en Dinámica de Sistemas .....	20
Figura 3. Cambios en la industria del mueble a nivel global.....	25
Figura 4. Cadena de valor del clúster en el Departamento del Atlántico .....	30
Figura 5. Análisis de las 5 fuerzas del clúster de muebles .....	32
Figura 6. Factores de medición de la competitividad .....	35
Figura 7. Factores de medición de la competitividad .....	35
Figura 8. Variables que afectan la competitividad en las empresas .....	36
Figura 9. Factores determinantes de la competitividad sistémica .....	38
Figura 10. Determinantes de competitividad sistémica.....	39
Figura 11. Desagregación de los factores de competitividad .....	40
Figura 12. Modelo de competitividad de las empresas de los países en desarrollo .....	44
Figura 13. Métodos de valoración de la competitividad .....	45
Figura 14. Proceso de "operacionalización" del Índice de Competitividad Regional (ICR).....	47
Figura 15. Factores y condiciones que inciden en los clústeres .....	51
Figura 16. Nivel de clasificación de la competitividad para el modelo propuesto .....	64
Figura 17. Nivel de competitividad del clúster de muebles en estudio.....	67
Figura 18. Vista general del modelo.....	71
Figura 19. Nivel de Competitividad .....	14
Figura 20. Resultados de los módulos analizados .....	15

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Evolución del PIB mundial. Variación porcentual anual en términos reales.....	25
Tabla 2. Indicadores macro de la industria de muebles en Colombia.....	27
Tabla 3. Número de empresas existentes por eslabón en el clúster de muebles del Dpto. del Atlántico .....	29
Tabla 4. Factores de competitividad .....	42
Tabla 5. Componentes de los pilares: factores y variables .....	48
Tabla 6. Continuación Componentes de los pilares: factores y variable.....	49
Tabla 7. Datos para el cálculo del tamaño de la muestra .....	53
Tabla 8. Variables del modelo de competitividad .....	57
Tabla 9. Componentes principales para el factor INNOVACIÓN .....	57
Tabla 10. Componentes principales para el factor GESTIÓN PRODUCTIVA.....	58
Tabla 11. Componentes principales para el factor GESTIÓN ECONÓMICO FINANCIERA .....	59
Tabla 12. Componentes principales para el factor GESTIÓN COMERCIAL .....	60
Tabla 13. Componentes principales para el factor GESTIÓN DEL CLÚSTER .....	60
Tabla 14. Componentes principales para el factor GESTIÓN ORGANIZACIONAL.....	61
Tabla 15. Resultado validación de expertos del clúster de muebles del Atlántico .....	66
Tabla 16. Media calculada para cada factor según expertos .....	67
Tabla 17. Listado de Módulos y Variables .....	6

## INTRODUCCIÓN

Los clústeres contribuyen a la competitividad de una nación a través de la integración de la relación público privada, creación de capacidad comercial, el desarrollo económico regional, desarrollo de la mano de obra, entre otros (Shakya, 2009). También influyen principalmente sobre la competitividad de las organizaciones que pertenecen a un determinado sector: ya que incrementan la productividad y eficacia de los actores que lo integran, estimulan la comercialización, así como la creación de nuevas empresas y su capacidad para innovar (Valderrey et al., 2012).

Por su parte, la competitividad es un concepto que no tiene una única definición, sino que depende del nivel o contexto al cual se esté haciendo referencia. La presente investigación va encaminada al desarrollo de un modelo matemático que permita medir la competitividad en un clúster. Autores como (Valderrey et al., 2012) han destacado la influencia de los clústeres sobre la competitividad de las entidades que lo componen, incrementando su productividad y eficiencia; lo cual resulta ventajoso para el sector, el departamento y la nación.

En Colombia, la Política Nacional de Competitividad y Productividad estipulada a través del CONPES 3527, tiene una visión hacia el 2020 que contempla como primer pilar el desarrollo de sectores o clústeres de clase mundial (Departamento Nacional de Planeación, 2008). Como parte de esa dinámica, actualmente se está implementando programas de Rutas Competitivas en los diferentes departamentos del territorio nacional.

Para el caso de estudio de la presente investigación, se escoge el clúster de muebles del departamento del Atlántico por la importancia económica que representa para la región y el trabajo que viene realizando entidades importantes como la Cámara de Comercio de Barranquilla.

De esta manera, para llevar a cabo el modelo de medición fue necesaria una metodología de tipo no experimental y para la definición de los factores, se realizó una investigación a través de la literatura.



De igual forma se aplicó un instrumento de medición validado por un grupo de expertos y herramientas estadísticas. Finalmente para la recolección de la información con las empresas del clúster en estudio se hizo un muestreo aleatorio estratificado subdividiendo la población previamente en sub-poblaciones o estratos, y se tomó una muestra aleatoria simple de cada estrato. Por último, los datos recopilados fueron analizados a través de métodos estadísticos que llevaron a la definición del modelo de competitividad.

Cabe resaltar que este trabajo contó con el apoyo de una tesis de pregrado de estudiantes de Ingeniería Industrial de la Universidad de la Costa CUC para el desarrollo del modelo matemático de competitividad. De igual forma estuvo articulado a la primera fase de un proyecto de investigación aprobado por Colciencias denominado “Diseño y desarrollo de un sistema de información para la valoración estratégica y financiera de las empresas que desean cooperar en un clúster, basada en el valor de Shapley”.

## **1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

Las iniciativas de clúster contribuyen de manera integral en la competitividad nacional, estos esfuerzos van aplicados a reformas políticas, creación de capacidad comercial, diálogo público-privado, desarrollo económico regional, desarrollo de la fuerza de trabajo, entre otros. Estas iniciativas se convierten incluso en un catalizador, generando una amplia comprensión del entorno y el apoyo a la agenda de reformas económicas mediante la colaboración, que cuando han sido diseñadas cuidadosamente y su puesta en práctica de manera eficiente, llegan a ser una de las herramientas más eficaces en un contexto más amplio de la reforma de políticas y otras iniciativas de desarrollo del sector privado (Shakya, 2009).

De igual forma para las ciudades y regiones, la generación de aglomeraciones permiten alcanzar mayores niveles de crecimiento y desarrollo, debido a la ventaja competitiva que generan: proximidad, agrupación y sinergia de una amplia gama de industrias, el gobierno, los gremios y la academia. Este trabajo articulado resulta clave para competir en el mercado nacional y global (CESGIR, 2014).

La principal ventaja de los clústeres se deriva de su contribución a la mejora de la ventaja competitiva de las empresas que lo componen, que contribuiría, a su vez, a la mejora de la competitividad de la región en la que se sitúa (Vasco & Herriko, 2004).

En Colombia, la Comisión Nacional de Competitividad ha establecido 5 pilares en el marco de la política nacional de competitividad y productividad, el primero de ellos corresponde al desarrollo de clústeres de clase mundial (Departamento Nacional de Planeación, 2008). Esto implica que a medida que en nuestro país se van desarrollando clústeres en las regiones y departamentos, se hace necesario llevar un control de los mismos y para ello una medición de su competitividad.

(Rivera Morales, 2011) en su investigación afirma la importancia de desarrollar un sistema de indicadores en los clústeres que ayuden a documentar las actividades en sus diferentes niveles y se convierta en parte integral para hacerle seguimiento a su desempeño a lo largo del tiempo. Esto a su vez va relacionado a los factores que inciden para la competitividad de los mismos.

Esto aterrizado a nuestro país, gracias a la formalización del Sistema Nacional de Competitividad (SNC), en el año 2006, surge la necesidad de contar con un conjunto de indicadores que permitan evaluar la posición nacional en competitividad en comparación con el resto del mundo, pero también con indicadores de medición de la competitividad regional, pues los diseñados hasta el momento están basados, en su mayoría, en el índice global de competitividad publicado por el FEM (Castellanos Domínguez & Ramírez Martínez, 2012). Sin embargo, estas mediciones aún no contemplan el análisis de la competitividad en clústeres.

Una revisión de la literatura evidencia que los procesos de medición de la competitividad en clústeres se hacen de manera más cualitativa en donde Porter es el principal referente gracias a su modelo de Diamante de Competitividad. Algunos estudios relacionados a modelos cualitativos se encuentran en (Salas N., 2014), (Arteche et al., 2013), (Carayannis, Wei, & Wang, 2012), (Rivera Morales, 2011) y otras investigaciones como (Charles & Zegarra, 2014b), (Loterio, Mauricio, & Valderrama, 2009), (Zubieta, 2011) que se han desarrollado de manera cuantitativa pero con un enfoque a nivel de empresas dentro de un clúster.

Teniendo en cuenta lo anterior, se plantea entonces como pregunta que orienta el desarrollo del presente trabajo lo siguiente:

¿Cómo calcular cuantitativamente el índice de competitividad en un clúster teniendo en cuenta la interacción y grado de importancia de sus factores en un enfoque de dinámica de sistemas?

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

Las políticas colombianas enfocadas a mejorar la competitividad, tienen como objetivo aumentar la productividad empresarial en sus iniciativas, sin embargo, las empresas solo se concentran en la especialización de sectores puntuales y a su vez operan dentro de un ámbito geográfico específico. Para llegar a la competitividad, se requiere de un ambiente económico favorable y las necesidades de los bienes públicos, lo cual se da con el apoyo del Estado. Por esta razón, el Consejo Privado de Competitividad ha estado trabajando para el desarrollo productivo de las regiones fortaleciendo los clústeres, esto a través de una identificación real de la situación general del país, y a partir de una replicación de estrategias y esfuerzos internacionales (Consejo Privado de Competitividad, n.d.).

A partir de esto, se han venido desarrollando las iniciativas clúster encargadas de liderar todo el proceso de desarrollo de las aglomeraciones económicas, dando inicio a las Rutas Competitivas lideradas por iNNpulsa, Cámaras de Comercio locales y Universidades. De aquí nacen las hojas de rutas y proyectos encaminados a la mejora de la competitividad regional, de los cuales actualmente en Colombia se vienen desarrollando 30 rutas aplicados en diferentes clúster de los departamentos<sup>1</sup>.

En el departamento del Atlántico, estas rutas iniciaron desde el año 2010 en sectores de suma importancia para la economía de la región, como lo son los clústeres de Salud, Insumos Agroindustriales, Muebles, Logística<sup>2</sup> y actualmente con el apoyo también de la Comisión Regional de Competitividad se están implementando en los clústeres del sector Lácteos y Metalmecánico.

Como parte de la importancia que se está dando en el país en temas de iniciativas clústeres y para un adecuado desarrollo y seguimiento de estos, se considera pertinente el desarrollo del presente trabajo de investigación que busca conllevar a la construcción de un modelo que permita cuantificar la

---

<sup>1</sup> Información tomada desde la Red Clúster Colombia. Enlace: <http://www.redclústercolombia.com/>

<sup>2</sup> Información tomada desde la Cámara de Comercio Barranquilla.  
<http://www.clústersatlantico.com/clusters-atlantico.html>

competitividad teniendo en cuenta los factores que intervienen en un clúster. De esta forma, se trata de facilitar la interpretación de la competitividad por parte de las entidades y actores que lo conforman un clúster y así establecer estrategias encaminadas a la mejora.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. General

- Diseñar un modelo cuantitativo que permita medir la competitividad en clústeres validado a través de dinámica de sistemas tomando como caso de aplicación el Clúster de Muebles del Departamento del Atlántico.

### 2.2. Específicos

- Detectar factores de medición de competitividad en clústeres más significativos para la construcción de un instrumento que será aplicado a los actores del clúster de muebles del Departamento del Atlántico.
- Identificar relaciones de los factores y sus variables a través de la formulación matemática de un modelo de medición de competitividad en clústeres.
- Validar el modelo propuesto a través de dinámica de sistemas para el análisis de escenarios de simulación que permitan la mejora del índice de competitividad.

### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1 PRINCIPIOS DE COMPETITIVIDAD

El concepto de competitividad se origina desde más de tres siglos atrás gracias a las teorías de comercio. (Benzaquen, Alfonso, Alberto, & Alberto, 2010). Sin embargo, para establecer su definición es necesario determinar el nivel de análisis sobre el cual se va a enmarcar la discusión. (Lombana & Rozas Gutiérrez, 2009). Etimológicamente la competitividad es la sustantivación del adjetivo competitivo, el cual se deriva del sustantivo competencia, y este se entiende como la rivalidad que se suscita entre productores que desean dar salida a los mismos artículos o consumidores que pretenden los mismos artículos (Díaz Sánchez, 2010).

Uno de sus principales referentes es Adam Smith quien en 1776 en su obra “La Naturaleza y causa de la riqueza de la Naciones” destacó que la libertad de los mercados determinará como la producción en un país puede satisfacer a otro en sus necesidades. Posteriormente, David Ricardo en 1817 dentro de su obra “Principios de Economía Política”, desarrolla una teoría sobre ventajas comparativas, profundizando en las diferencias de producción de los países y los factores que intervienen en ella. Sin embargo hasta ese momento no existía una definición puntual del concepto de competitividad, tan solo las investigaciones giraban en torno a los aspectos económicos que potencializaban la producción nacional, indirectamente de su competitividad. (González & Mendieta, 2009).

La competitividad es un término pluridimensional, debido a que no tiene una única definición sino que depende del referente al cual se le esté aplicando (Ambastha & Momaya, 2004). Para (Abdel, 2005) existen unos niveles concéntricos de la competitividad, esto se refiere a nivel de empresas, industrias, regiones o países (Ver figura 1). De igual forma en (González & Mendieta, 2009) señalan que los niveles de análisis de la competitividad se dan a nivel país, empresarial y el nivel regional en donde se involucran los clústeres.

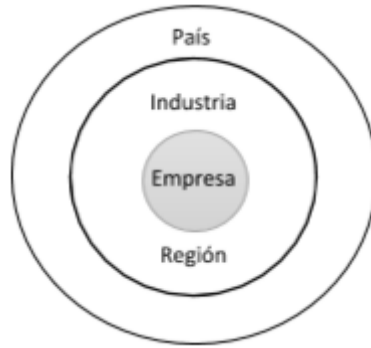


Figura 1. Niveles concéntricos de la competitividad

Fuente: (Abdel, 2005).

Su definición operativa depende del punto de referencia: país, sector, organización, del tipo de producto analizado: bienes básicos, productos diferenciados, cadenas productivas, etapas de producción y del objetivo de la indagación: corto o largo plazo, explotación de mercados, entre otros (Abdel, 2005).

A nivel país fue Michael Porter quien dio un giro dinámico y útil al concepto en el análisis de las naciones, gracias a su obra “Ventaja Competitiva de las Naciones”. Porter discute diferentes aspectos sobre la competitividad de acuerdo a anteriores definiciones, llegando a la conclusión de que un país es competitivo cuando logra crear empleos para sus habitantes teniendo en cuenta los sueldos que se manejan, de tal manera que se garantice un nivel de vida elevado y el ascenso. Además, establece que la competitividad “se determina por la productividad con la cual una nación, región o clúster utiliza sus recursos naturales, humanos y de capital”. (M. E. Porter, 1990)

Más adelante otros autores empiezan a aportar a la definición de competitividad, (Esser et al., 1996) confirma que la competitividad se fundamenta y surge a partir de la interacción directa entre Estado, empresas, las instituciones intermediarias y la sociedad. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico – Foro Económico Mundial – Banco Interamericano de Desarrollo, definen la competitividad en este mismo nivel como la “medida en que una nación, en un sistema de libre comercio y condiciones equitativas de mercado, puede producir bienes y servicios que superen la prueba de los mercados internacionales, al tiempo que mantiene e incrementa el ingreso real de su pueblo a largo plazo y cuanta con la capacidad de alcanzar en forma sostenida altos índices de



crecimiento de su PIB per cápita y calidad del ambiente económico e institucional para el desarrollo sustentable de las actividades productivas”. (Castellanos Domínguez & Ramírez Martínez, 2012)

Sin embargo para (Krugman, 1994) la competitividad como concepto pierde relevancia en el ámbito nacional, teniendo en cuenta que los países no están compitiendo entre ellos, ya que considera que se debe a un asunto intrínseco a una nación y no a un aspecto externo.

Ya en el segundo nivel, el concepto de competitividad de las regiones es similar al concepto de competitividad de los países. Las principales conclusiones de la literatura sobre la competitividad de los países pueden ser aplicables a la competitividad de las regiones dentro de un país (Budd y Hirmis, 2004, Camagni, 2002, Gardiner et al., 2004 y Malecki, 2002 en (Charles & Zegarra, 2014a)). Para (Lyn, Way, Abramonte, Alvarado, & Dulanto, 2004) un territorio o región adquiere carácter competitivo si puede afrontar la competencia del mercado y garantizar al mismo tiempo la viabilidad medioambiental, económica, social y cultural, aplicando lógicas de red y de articulación interterritorial. Esto en resumen implica: recursos del territorio en la búsqueda de coherencia, global, agentes e instituciones, la integración de los sectores de actividad en una lógica de innovación, la cooperación de los otros territorios y la articulación con las políticas regionales, nacionales y con el contexto global. Otros autores coinciden que la competitividad se basa en la creación de habilidades y competencias, que dependen de diferentes factores y condiciones territoriales. Estas condiciones van ligadas a unas características del entorno físico, tecnológico, social, ambiental e institucional, y deben brindar condiciones propicias para el desarrollo de actividades económicas que generan empleo y dinero para la sociedad. (González & Mendieta, 2009)

En el último nivel se encuentra a la competitividad empresarial, (Alic, 1987) la define como “la capacidad de las empresas para diseñar, desarrollar, producir y colocar sus productos en el mercado internacional en medio de la competencia con empresas de otros países”. Otro importante concepto para entender la competitividad empresarial lo expresa (Mathews, 2009) “capacidad que tiene una organización, pública o privada, con o sin fines de lucro, de lograr y mantener ventajas que le permitan consolidar y mejorar su posición en el entorno socioeconómico en el que se desenvuelve. Estas ventajas están definidas por sus recursos y su habilidad para obtener rendimientos mayores a los de sus competidores”.

### **3.2 COMPETITIVIDAD Y CLÚSTERES**

El concepto de clúster obtiene su mayor aparición a través del reconocido profesor de la Universidad Harvard Michael Porter, esto en 1990 gracias a su libro *La Ventaja Competitiva de la Naciones*, y lo define como un grupo de compañías e instituciones interconectadas y concentradas geográficamente que trabajan en una industria común (Porter, 1998). Sin embargo, ya para 1920 este concepto había sido estudiado por Marshall quien inicialmente propuso el término “distrito industrial” (M. & Marshall, 1920).

Para (Condo & Monge, 2002) el concepto de clúster o aglomerados va muy afin con el de Porter “grupo geográficamente próximo de empresas de una misma industria o de varias industrias que se encuentran interrelacionadas y de empresas e instituciones que les proveen de bienes o servicios que les son complementarias”. Hacen énfasis que su alcance geográfico no es solo está ligado al contexto de una nación, sino también a ciudades o lugares cercanos y que las empresas que lo conforman van desde compañías productos o servicios finales, proveedores de insumos, maquinaria y servicios especializados, hasta instituciones financieras, fabricantes de productos complementarios y entes del gobierno, entre otros.

Los clústers, influyen principalmente sobre la competitividad de las organizaciones que pertenecen a un determinado sector: incrementan la productividad y eficacia de los actores que lo integran, estimulan la comercialización, así como la creación de nuevas empresas y su capacidad para innovar (Valderrey et al., 2012).

Según (García Garnica & Lara Rivero, 2004) los clústeres o conglomerados surgen por factores asociados, entre los que se destaca la cooperación entre pequeñas empresas en un contexto en el que ninguna domina permanentemente..

De igual manera (Vila, Ferro y Rodríguez, 2000) en (Vasco & Herriko, 2004), explican el concepto de clúster a partir de tres dimensiones básicas en donde una de ellas hace énfasis en la cooperación: 1) Dimensión Territorial: En un clúster las empresas están localizadas en un ámbito geográfico concreto, más o menos extenso o próximo. 2) Dimensión Sectorial: las empresas están vinculadas a un sistema

de valor industrial específico y 3) Dimensión Cooperativa: Las empresas que pertenecen a un clúster mantienen relaciones de cooperación y de complementariedad entre ellas.

Ser parte de un clúster les permite a las empresas operar de un modo más productivo, alientan la competencia y la cooperación: permite que cada miembro se beneficie como si tuviera gran escala o si se hubiera unido a otros, sin sacrificar su flexibilidad. Sin embargo para el fortalecimiento de toda su cadena es necesario implementar estrategias de análisis que conlleven a la generación de ventajas competitivas y por ende a la búsqueda de valor (M. E. Porter, 1999).

### **3.3. DINÁMICA DE SISTEMAS**

Existen herramientas desde el área de la investigación de operaciones que permiten el análisis e intervención en sistemas complejos, a través del desarrollo de modelos de simulación. Estos modelos se convierten en micromundos que permiten realizar inferencias sobre el comportamiento del sistema, dadas unas condiciones específicas, tanto favorables como desfavorables. La simulación se convierte entonces en una herramienta de solución que permite el entendimiento de los sistemas complejos y la construcción de modelos virtuales (Sterman, 1989; Wiley & Schaffernicht, 2007).

La filosofía de la dinámica de sistemas gira en torno al concepto de retroalimentación, o causalidad circular entre variables observables. Estas variables observables pueden describir algún atributo de los componentes básicos del sistema. (Izquierdo, Luis; Galán, Jose M.; Santos, Jose; Del Olmo, 2008)

La dinámica de sistemas (DS) fue desarrollada por Jay Forrester en 1960. La DS es una metodología que permite estudiar la evolución de los sistemas en el tiempo, analizar las relaciones que existen entre las variables y observar cómo los ciclos de realimentación (positivos o negativos) pueden tener efectos considerables en el estado futuro del sistema (Forester 1961). A través del análisis del comportamiento del sistema, es posible conocer cómo éstos tienden a comportarse bajo ciertas condiciones específicas, facilitando el proceso de evaluación de políticas y análisis de sensibilidad del sistema, ante alteraciones de las variables y sus relaciones de interacción (Sweeney & Sterman, 2000).

Esta metodología está cobrando importancia en la actualidad, debido a su versatilidad en la aplicación a sistemas de diferentes sectores económicos y sociales (Forester 1961).

Adicionalmente, la DS ha sido aplicada desde sus inicios al estudio de la estrategia y crecimiento de negocios, con foco en la dinámica de crecimiento de los mercados y la dinámica industrial (Forester 1961), como también en trabajos sobre estrategias y crecimiento de organizaciones de diferentes sectores socioeconómicos (M. Porter, 1991).

Para desarrollar modelos de simulación con dinámica de sistemas, (Sterman, 2000) propone el proceso iterativo de modelamiento que se presenta en la Figura 2.

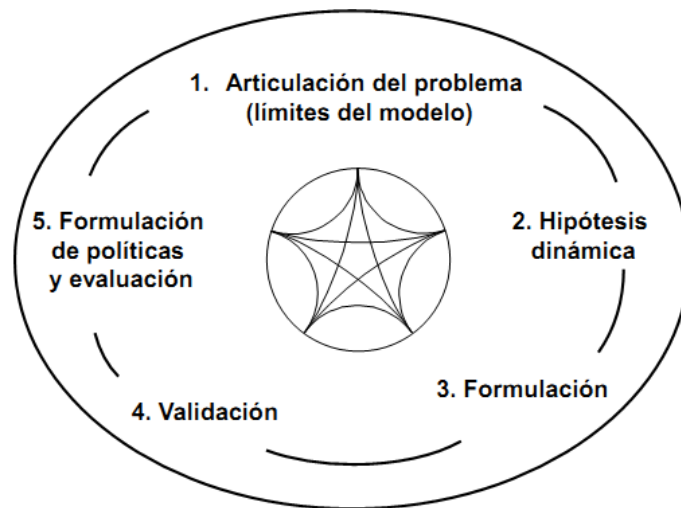


Figura 2. Proceso de Modelado en Dinámica de Sistemas

Fuente: (Sterman, 2000)

## **4. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **4.1 METODOLOGÍA**

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo, de tipo no experimental, esto teniendo en cuenta que no se llevó a cabo una manipulación de variables, sino que solo se observaron los factores para un posterior análisis. Se recolectaron además datos en un único momento, así como la descripción de las variables, en su ambiente natural.

De esta manera, se optó por este tipo de diseño ya que las características o variables del estudio no fueron receptivas a una manipulación experimental, considerando sus condiciones intrínsecas. (Sousa, Driessnack, & Costa, 2007)

### **4.2 POBLACIÓN**

El desarrollo de este trabajo se llevó a cabo en el Clúster de Muebles del Departamento del Atlántico, incluyendo los siguientes eslabones de la cadena de valor: proveeduría, producción, comercialización, y entorno (universidades, gobierno, agentes de promoción, agentes de normatividad, entidades de I+D+i).

### **4.3 MUESTRA**

Para la recolección de la información fue necesario el cálculo de la muestra que representó la población a estudiar, por lo cual para dicha investigación se realizó un muestreo aleatorio estratificado teniendo en cuenta los eslabones discriminados dentro de la población. Para esto, la población se dividió en sub-poblaciones o estratos y de esta se toma una muestra aleatoria simple.

Por otra parte, el tamaño de la muestra de cada uno de los estratos se estableció teniendo en cuenta distintos factores, como son: tamaño de la subdivisión, la homogeneidad de los elementos dentro de ella, el costo de seleccionar cada unidad por estrato y/o la importancia que puede tener las estimaciones para los diferentes estratos. (Ospina, 2001, 26).

#### **4.4 FUENTES DE INFORMACIÓN**

Las fuentes de información de este estudio son de tipo cualitativas. Se hace uso de una encuesta que relaciona los factores de medición estudiados para la competitividad en clústeres y fue aplicada a la muestra calculada. La validación del instrumento se llevó a cabo a través de un grupo de 10 expertos y posteriormente se realizó el análisis de la misma a través de un software estadístico, en este caso el SPSS. La información recopilada por medio del instrumento, permitió obtener el peso de cada una de las variables y de los factores que finalmente conllevan al modelo cuantitativo de medición de la competitividad.

Igualmente, se implementó otra encuesta para el cálculo del modelo de competitividad diseñado, esto se llevó a cabo a través de expertos en el sector de muebles que calificaron el grado de cumplimiento de cada factor en tal sector. Ver anexos 1, 2 y 4, respectivamente.

## **5. CLÚSTER DE MUEBLES DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO: CASO DE ESTUDIO**

Para el desarrollo de este apartado, se toma como referencia la información construida a partir de la tesis de pregrado (Parra, Kevin. Cómbita, 2016).

### **5.1 ANÁLISIS GLOBAL**

Se entiende por Industria del Mueble a todos aquellos actores que diseñan, fabrican, comercializan, distribuyen e instalan objetos decorativos de confort o que sirven a las necesidades del hogar como camas, mesas, sillas o sillones. Existen muebles de comedor, de dormitorio, de escritorio, de jardín etc., y pueden ser fabricados en diferentes materiales como madera, metal o plásticos. También hacen parte los proveedores de insumos y accesorios que complementan la fabricación del mueble tales como espumas, herrajes, tapizados y los aserraderos que acondicionan la madera.

Según cifras otorgadas por CSIL (Center for Industrial Studies) en el 2011, el 52% de la producción mundial de muebles se realiza en países desarrollados, albergando países como China, EE.UU, Italia, Alemania y Reino Unido; donde China es el mayor productor con un 31% de la producción mundial, la cual para la fecha se estimó en USD \$347 mil millones. (Peláez, Puello & Acosta, 2012)

Por otra parte, el comercio internacional del mobiliario representa aproximadamente el 1% del comercio mundial de la industria de elaboración, representa el 2% del PIB y genera el 2,2% del empleo (Bravo, 2015). Además el consumo a nivel mundial alcanzó cifras que abarcan US\$ 436.000 millones en 2013, con un aumento de alrededor de US\$ 17 mil millones en comparación al 2012. Ese cálculo se basa en el procesamiento de datos de las fuentes oficiales, tanto nacionales como internacionales, de los 70 países más importantes en el sector. Para el año 2015, el crecimiento de la demanda de muebles a nivel mundial se preveía en + 3,4 %. Un resumen de las previsiones de consumo de muebles en los 70 países agrupados por región geográfica, son los siguientes:

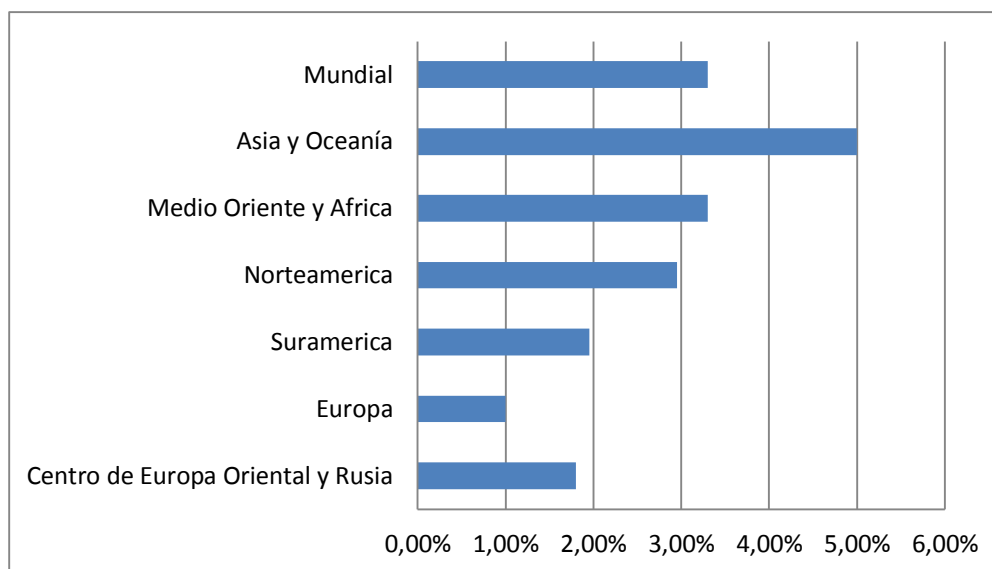


Gráfico 1. Consumo de muebles por región geográfica 2015

Fuente: Informe CSIL: “Perspectivas del mueble en el mundo 2015”(CEPAL, 2001)

Por otro lado, entre los principales países importadores de muebles se destacan Estados Unidos, Alemania, Francia, Reino Unido y Canadá. Los principales países exportadores de muebles son China, Italia, Alemania, Polonia y Vietnam. En el período 2004 - 2007 hubo un aumento significativo en las importaciones de los Estados Unidos, las cuales pasaron de US\$ 21 mil millones a US\$ 26 mil millones, destacando las operaciones de Francia, Alemania, Canadá y Reino Unido. La recesión en los EE.UU. causó una disminución importante en las importaciones de muebles (de US\$ 26 millones en 2007 a cerca de US\$ 24 mil millones en 2008 y 19 millones en 2009).

El informe Perspectivas del mueble en el mundo 2015, muestra que el escenario internacional será el que se muestra en la Tabla 1.

<b>Evolución del PIB mundial. Variación porcentual anual en términos reales</b>			
	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>



<b>Mundo</b>	3.3	3.8	4.0
<b>Economías avanzadas</b>	1.8	2.3	2.4
<b>Economías emergentes y en desarrollo</b>	4.4	5.0	5.2

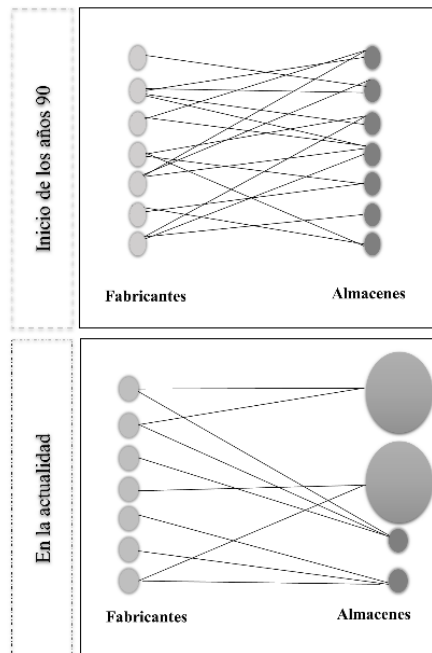
Tabla 1. Evolución del PIB mundial. Variación porcentual anual en términos reales

Fuente: IMF, panorama Económico Mundial, octubre 2014.

Por su parte, en los últimos diez años el comercio mundial de muebles (que se define como el promedio entre las exportaciones e importaciones de muebles totales procedentes de los 70 países principales) ha crecido más rápido que la producción de muebles, y ha ascendido constantemente en aproximadamente 1 % del comercio mundial de manufacturas.

De manera general, la industria ha venido experimentando muchos cambios importantes a nivel mundial, especialmente para finales de la década de los 90 en donde la distribución y comercialización de muebles se realizaba de forma atomizada: muchos fabricantes que podían vender sus productos a muchos almacenes que para la época eran de menor tamaño (Ver Figura 3). El poder de negocio estaba dividido, la rivalidad entre competidores era relativamente baja y existía un mayor margen de distribución. (Peláez, Puello & Acosta, 2012)

Figura 3. Cambios en la industria del mueble a nivel global



Fuente: Ruta Competitiva AmoblaR-C. (Peláez, Puello & Acosta, 2012)

Ya para comienzos del 2000, con el surgimiento de las grandes redes estructuradas de almacenes, se provocó la salida de muchos que para ese entonces eran pequeños. Asimismo, se han concentrado los canales de distribución y comercialización, la necesidad e importancia de tiendas departamentales y almacenes especializados de mayor tamaño.

Hoy en día, el poder de comercialización de los grandes almacenes ha disminuido los márgenes de los fabricantes y ha aumentado la rivalidad en la industria.

## 5.2 ANÁLISIS NACIONAL

De acuerdo al DANE en su última Encuesta Anual de Manufacturera (EAM), la producción del sector industrial para el año 2013 ascendió en un 0,8% de acuerdo a la producción dada en el 2012. Dentro de este sector industrial, el estudio evidenció un aumento de la producción en el sector de muebles del 29,3% con respecto al 2012, considerado el año de crisis para el sector. Con estas cifras, la industria del mueble representó el 1,12% del total de la producción manufacturera del 2013. (Marín Villar, 2015) (Ver Tabla 2).

<b>Indicadores macro de la industria de muebles en Colombia (millones de pesos)</b>			
<b>Descripción</b>	<b>2013</b>	<b>2012</b>	<b>2011</b>
<b>Producción bruta</b>	2.266.498	1.752.585	2.168.513
<b>Valor agregado</b>	1.036.553	776.987	942.121

<b>Consumo intermedio</b>	1.229.945	975.598	1.226.392
---------------------------	-----------	---------	-----------

Tabla 2. Indicadores macro de la industria de muebles en Colombia

Fuente: DANE - Encuesta Anual Manufacturera. (Marín Villar, 2015)

Todos estos avances e incrementos se dieron gracias al aporte de un mayor valor agregado a los productos; sin embargo, aún hay falencias que lo ponen en desventaja con respecto a las importaciones en dicho sector, como lo es el déficit en las áreas de innovación y desarrollo. De igual forma un estudio realizado por EMCM (Encuesta Mensual de Comercio al por Menor) del DANE mostró que en el 2014 las ventas de electrodomésticos y muebles para el hogar crecieron en un 7,7%; y a su vez mostró que las ciudades con mayor crecimiento en ventas reales del comercio minorista (muebles de madera, plástico y metal) fueron Cali (7,0%), Barranquilla y Medellín (6,1%). (Marín Villar, 2015)

### 5.3 ANÁLISIS DEL CLÚSTER DE MUEBLES EN EL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO

El departamento del Atlántico con una superficie de 3388 km<sup>2</sup>, se encuentra ubicado en el norte de Colombia y América del Sur sobre la ribera occidental del río Magdalena, a 15 km de su desembocadura en el mar Caribe. Está conformado por 23 municipios, con una población aproximada de 2.344.140 habitantes, siendo la ciudad de Barranquilla su capital. En la actualidad es el departamento más poblado de la Costa Caribe colombiana.<sup>3</sup>

Barranquilla y el departamento del Atlántico se ha encargado de impulsar el desarrollo de Clúster desde el 2010, desde tres grandes segmentos: Muebles, Salud e Insumos Agro Industriales. El gobierno Nacional a través de entidades como la agencia de desarrollo INNPULSA Colombia, Bancoldex, el ministerio de Comercio Industria y Turismo, entre otras, se vincula en dicho proceso de desarrollo regional con el fin de fortalecer la competitividad de los clúster. Por esta razón nació la Ruta Competitiva AmoblaR-C en el Departamento del Atlántico, quien es promovida por la Gobernación del Atlántico, la Alcaldía de Barranquilla, la Cámara de Comercio de Barranquilla, el Ministerio de Comercio Industria y Turismo e INNPULSA Colombia; creando espacios para fomentar el intercambio

<sup>3</sup> Tomado de <http://www.todacolombia.com/departamentos-de-colombia/atlantico.html>

entre los actores del clúster. Además, es importante mencionar que dicha gestión de la dinámica del Clúster está a cargo de entidades público-privadas, como el Gobierno, la Cámara de Comercio De Barranquilla, gremios, asociaciones, instituciones de control, agencias de promoción, entre otros. (Salazar, 2013)

Algunos estudios realizados en la ciudad de Barranquilla con respecto al clúster de madera y muebles, han descrito como conclusión la necesidad de la creación de modelos asociativos, como es el caso de Danilo Junco (2012). En su investigación, él concluyó la importancia de los enlaces de instituciones educativas (universidades) y el gobierno para la solución de los problemas que presenta el sector; mencionando que dichos problemas se basan en la capacitación del recurso humano, mejor calidad de la materia prima, obtención de la materia prima a mejores precios y la mejora de los procesos productivos y administrativos. Otro es el caso de un estudio realizado en el 2010 por Harold Pérez y Berta Villalobos donde también dan justificación a la creación de un Clúster en el sector. (Gutiérrez, 2014)

“El clúster de Muebles del Atlántico está compuesto por empresas que desarrollan actividades de diseño, producción, distribución, comercialización y consumo de bienes y servicios cuyo objetivo es contribuir al mejoramiento de la productividad a través de la articulación del sector y el desarrollo competitivo de sus productos y procesos”.<sup>4</sup>

Estas actividades son principalmente:

- ✓ Producción, distribución y comercializadores de insumos y/o materiales para la fabricación de muebles.
- ✓ Producción, distribución y comercialización de muebles.
- ✓ La prestación de servicios en el sector, tales como:
  - Reparación, mantenimiento y limpieza
  - Restauración
  - Decoración
- ✓ Investigación en el sector Muebles.

---

<sup>4</sup> Tomado de la página web Red Clúster Colombia. Link: <http://www.redclústercolombia.com/clústers-en-colombia/iniciativa/55>

- ✓ Articulación y promoción del sector realizadas tanto por los poderes públicos, entidades y asociaciones de promoción de distintos tipos.

Según información registrada por la Cámara de Comercio de Barranquilla, en el clúster existen alrededor de 186 empresas divididas por eslabón en la Tabla 3.

<b>ESLABÓN</b>	<b>Nº</b>
Fabricantes de madera y proveedores	9
Fabricantes de muebles	94
Comercializadores	62
Centros de formación e investigación	5
Servicios especializados	6
Gobierno	2
Agencias de promoción	3
Entidades reguladoras	2

Tabla 3. Número de empresas existentes por eslabón en el clúster de muebles del Dpto. del Atlántico

Fuente: Base de datos Cámara de Comercio

Actualmente en el departamento del Atlántico se ha conformado la Ruta Competitiva para el Clúster de Muebles denominado AmoblaR-C, según los datos financieros de las empresas reportados a la Superintendencia de Sociedad del año 2012 y teniendo en cuenta la Encuesta Anual Manufacturera (EAM 2011 - DANE); los ingresos operacionales que genera dicho clúster son de \$423,18 miles de millones de pesos, una producción de \$355,07 miles de millones, Producción / PIB Dptal. del 1,57%, ingresos operacionales/PIB Dptal. del 1,88% y un número de empleados de alrededor de 3241. Además, se indica que presenta un índice de productividad medio con sofisticación media.<sup>5</sup>

Teniendo en cuenta el funcionamiento actual del negocio de muebles en el mundo, se relaciona en la Figura 4 el funcionamiento de la cadena de valor en el clúster de acuerdo a cada uno de sus respectivos eslabones.

<sup>5</sup> Tomado de la página web Red Clúster Colombia. Link: <http://www.redclústercolombia.com/clústers-en-colombia/iniciativa/55>

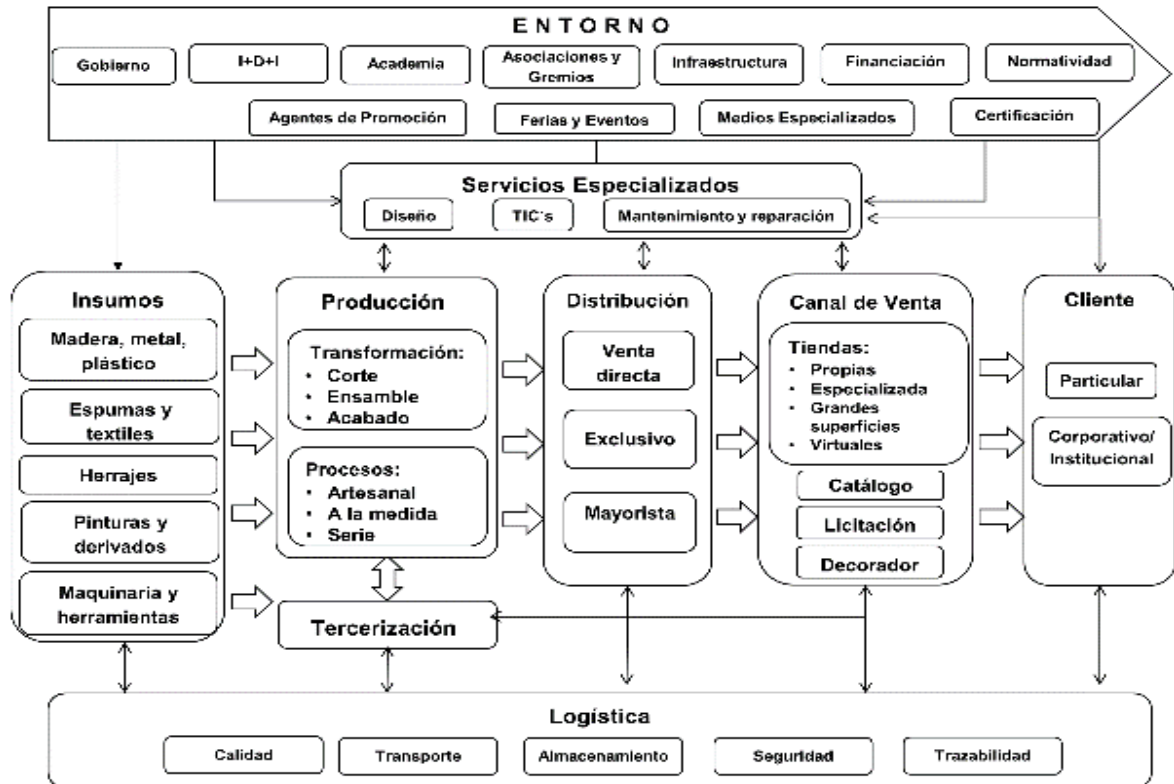


Figura 4. Cadena de valor del clúster en el Departamento del Atlántico

Fuente: Cámara de Comercio de Barranquilla

La mayor parte del mueble fabricado en el clúster del departamento tiene como insumo principal la madera, aunque la zona geográfica no se considera productora de esta materia prima. Para el caso de los accesorios que hacen parte del producto final, el panorama es muy parecido ya que los fabricantes de estos insumos se ubican por fuera del territorio local e incluso a nivel internacional, tal es el caso de China como uno de los principales proveedores especialmente en herrajes.

Los procesos de fabricación en el clúster se llevan a cabo de manera “artesanal”, depende en gran parte del trabajo y especialidad de carpinteros, ebanistas y pintores, no obstante, es escaso el uso de grandes maquinarias y tecnología, lo que implica que el número de industrias en el sector es muy reducido.

En la investigación realizada por (Pérez & Villalobos, 2010), mencionan que el sector está compuesto por un gran número de pequeñas empresas, muchas de estas familiares, pero a su vez presenta grandes empresas que se dedican a la comercialización a nivel local, nacional e internacional.

Además, de acuerdo a un informe emitido por la cámara de comercio en el 2014, el sector cuenta con alrededor de 1.030 trabajadores contratados en el eslabón de fabricantes y 3.263 en el eslabón de comercializadores.<sup>6</sup>

También, describen a los fabricantes como empresas de organización moderna con producción hacia la exportación, con productos de alta calidad con adecuados estándares de categoría internacional, pero sin certificación por terceros independientes. Además esta se caracteriza por comprar de manera formal en el mercado local o importar, mantener una red de pequeños proveedores, y cuenta con una tecnología adecuada para las operaciones y procesos; algunos de estos automatizados, manejando componentes ambientales, esquemas de almacenamiento y distribución de productos. Por su parte, estas compañías agrupan detrás de ellos a muchos pequeños proveedores, los cuales no cuentan con la tecnología y la logística adecuada para un desarrollo independiente.

Los autores destacan dentro del sector a los fabricantes tradicionales, los cuales representan la gran mayoría del sector. Dichas empresas son de carácter familiar e informales, no presentan un esquema administrativo, no cuentan con la tecnología adecuada para realizar los procesos de una manera eficiente, con herramientas de trabajo desactualizadas y poco seguras que genera altos costos de mantenimiento correctivo. Su producción va dirigida al mercado local, con una capacidad productiva baja, problemas en tiempos de entrega, y con trabajos bajo pedido realizados en talleres comerciales. Además, su personal no se encuentra profesionalmente o técnicamente capacitado para la realización de las tareas, su conocimiento se basa en la experiencia y presenta una alta rotación de personal.

Además, en sus conclusiones destacan la importancia en el mejoramiento de todos factores que afectan el sector, destacando principalmente la mejora en “infraestructura tecnológica, mejoramiento en procesos productivos, gestión ambiental y administrativa y de operaciones, para luego fortalecer los factores de demanda y asociatividad, que le permitan darle un vuelco las condiciones del sector y reducir las brechas que le permitan potencializar sus capacidades hacia un sector competitivo en el mediano plazo, y aprovechando adecuadamente las oportunidades del mercado mundial”. Para todo

---

<sup>6</sup> Tomado de la página web Red Clúster Colombia. Link: <http://www.redclústercolombia.com/clústers-en-colombia/iniciativa/55>

esto, ellos especifican la clave que representa una proyección gerencial y administrativa, además de esquemas de asociatividad con sectores gubernamentales, privados e instituciones de investigación.

Por otro lado, un informe emitido por la Cámara de Comercio en el 2014 ratifica la información de falencias en la educación, exponiendo que para los fabricantes solo el 35% de los empleados cuentan con una educación superior, el 4% certificado técnico laboral, 55% educación secundaria y el 7% educación primaria; y para los fabricantes solo el 59% de los empleados cuenta con educación superior, el 55% educación secundaria y el 13% educación primaria.<sup>7</sup>

Haciendo un análisis cualitativo de la competitividad del clúster, en la Figura 5 se aplica la herramienta “Las 5 fuerzas de Porter”.

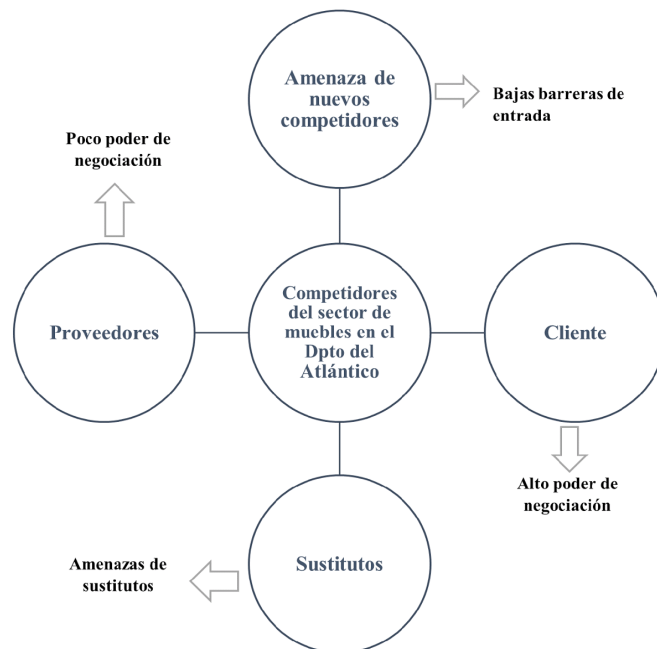


Figura 5. Análisis de las 5 fuerzas del clúster de muebles

Fuente: Elaboración propia.

✓ Barreras de entrada bajas, principalmente debido a que es una industria en la que cualquier persona podría entrar a participar en el negocio sin mayores requerimientos.

<sup>7</sup> Tomado de la página web Red Clúster Colombia. Link: <http://www.redclústercolombia.com/clústers-en-colombia/iniciativa/55>



✓ Alta rivalidad entre las empresas del clúster que en su mayoría aspiran ganar al mercado local. Existen muchas empresas compitiendo por ofrecer la mejor relación costo/volumen (la guerra del centavo).

✓ Gran poder de negociación del cliente o comercializador dada la amplia oferta en el mercado. Es fiel al fabricante por el tiempo que éste mantenga un precio más bajo que el de su competidor.

✓ No hay diferenciación, asumiendo una posición reactiva frente al mercado.

✓ Se destaca que la estructura del clúster está concentrada en fuertes comercializadores, los cuales restringen los márgenes del eslabón productivo.

✓ Alto grado de informalidad. Existen muchos talleres que fabrican muebles en estas condiciones, este tema también se refleja en la composición de la mano de obra, la cual en la mayoría de los casos es empírica, con poca formación y trabaja bajo un sistema por producción.

✓ Muy pocas empresas desarrollan el proceso de fabricación de manera formal. Persiste en la mayoría de los actores la fabricación de tipo artesanal.

## 6. DISEÑO DEL MODELO DE MEDICIÓN DE COMPETITIVIDAD EN CLÚSTERS

### 6.1 MARCO DE REFERENCIA PARA EL DISEÑO DEL MODELO DE COMPETITIVIDAD

#### 6.1.1 Factores de Competitividad

En la actualidad no existe un conjunto de pilares de la competitividad que se deriven de un consenso explícito, ya que en la práctica la identificación de los mismos se da por un comportamiento de elección, que responde a diferentes criterios (Benzaquen, Alfonso, et al., 2010). (Lyn et al., 2004) confirma que estos criterios de competitividad van relacionados a la frecuencia, concordancia, soporte estadístico y consistencia con la definición y marco conceptual. Ahora, es importante resaltar que los factores corresponden a los elementos que componen los pilares, en pocas palabras, estos le otorgan al pilar un determinado significado, derivado de las variables inmersas y de las ponderaciones que reciben. (Benzaquen, Alfonso, et al., 2010)

A nivel país, la determinación de los factores y variables resultan de un proceso propio. Sin embargo los índices de competitividad son los factores que muestran la capacidad que tiene un país para producir bienes y servicios con estándares internacionales de tecnología y calidad en forma eficiente, y como consecuencia lograr altos niveles de productividad y nivel de ingreso (Pérez Soto, Cris Astrid; Bermúdez Acosta, 2004).

Los más conocidos en el ámbito internacional son el Global Competitiveness Report por el Foro Económico Mundial (FEM) y el Informe de Competitividad Mundial (IMD). En ambos indicadores los factores más significativos son la calidad del ambiente macroeconómico, la calidad de las instituciones públicas y las capacidades tecnológicas.

Ahora al momento de realizar un análisis de competitividad regional, la Comisión Económica de América Latina, CEPAL, ha considerado unos factores principales, tales como: Economía, Gobierno e Instituciones, Finanzas, Infraestructura y tecnologías de información y comunicación, Recurso Humano, Ciencia y Tecnología, Internacionalización de la economía y Medio Ambiente.

Por otro lado, la FAO en 1997 estima que el desempeño competitivo de una empresa, industria o nación se ve condicionado por la conjugación de diversos factores: internos a la empresa, sectoriales, sistémicos y de desarrollo microeconómico, tal como se muestra en la Figura 6.

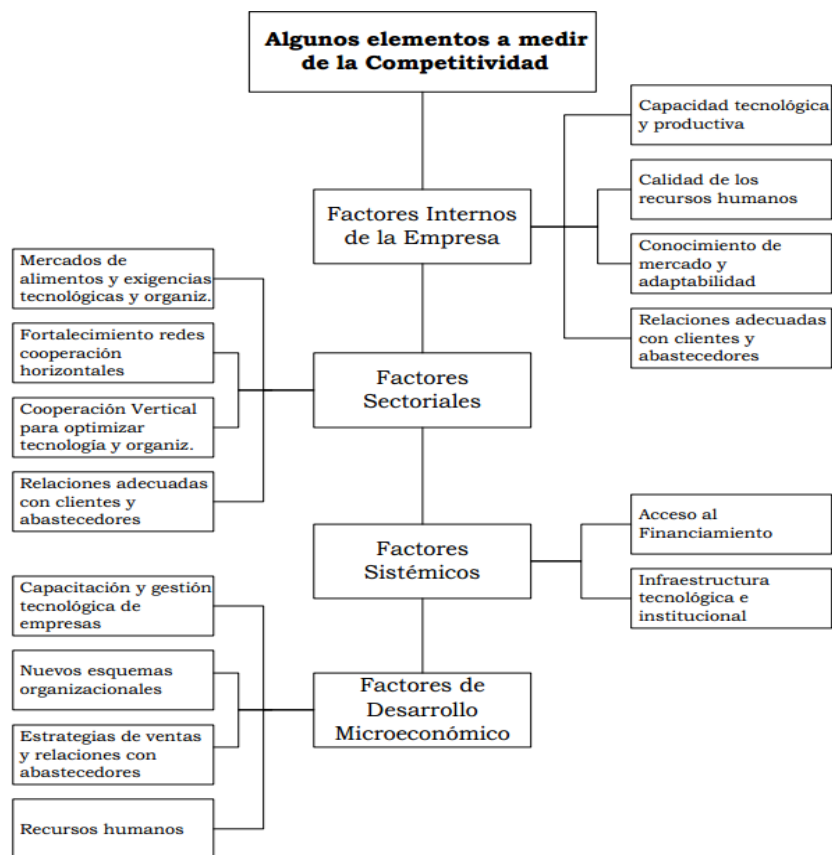


Figura 6. Factores de medición de la competitividad

Fuente: (Rojas & Sepúlveda, 2000)

A nivel de empresa, es posible identificar dos principales tipos de variables: (1) los factores que determinan la resultados de la competitividad de una empresa; y (2) índices que miden y muestran la competitividad posición alcanzada por la empresa como se observa en la Figura 7. (Orozco, F; Serpell, A; Molenaar, 2010)

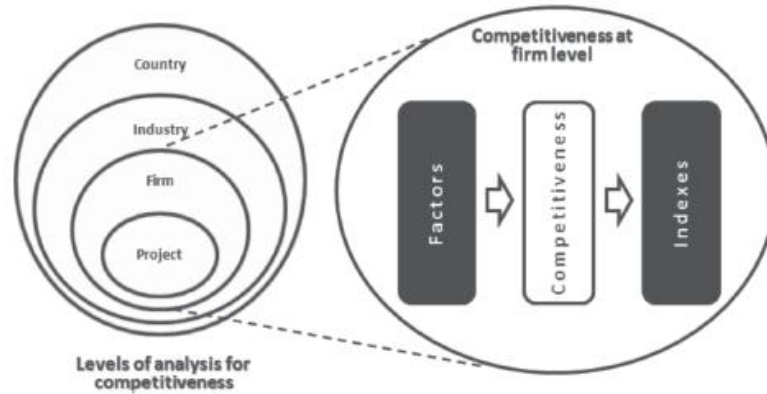


Figura 8. Variables que afectan la competitividad en las empresas

Fuente: (Orozco, F; Serpell, A; Molenaar, 2010)

Los factores de competitividad empresarial, a su vez, se pueden dividir en endógeno y exógeno. Factores endógenos son los que son internos a la empresa, por lo tanto, la administración puede actuar sobre ellos con el fin de lograr sus objetivos. Algunos ejemplos son el liderazgo, la formación, y la innovación. Factores exógenos originan fuera de la empresa y la gestión tiene poca o ninguna influencia sobre ellos. Los ejemplos incluyen los reglamentos, el número de competidores, tasas de interés y la inversión pública. Estos factores exógenos forman el entorno en el que las empresas tienen que competir, lo que resulta en un diferente ambiente competitivo para cada individuo país. (Orozco, F; Serpell, A; Molenaar, 2010)

La AECA (1992) propone algunos determinantes como: Autonomía frente a control externo, estructura financiera de la empresa, calidad del equipo gerencial, Actitud estratégica, capacidad de adaptación al cambio, actividades de I + D, innovación tecnológica, posicionamiento en el sector o en el grupo de empresas, coste del capital, innovación de métodos de gestión, formación del personal y cultura organizativa entre otros.

Para la Organización para el Crecimiento Económico y el Desarrollo (OECD 1992) los factores que contribuyen a la competitividad en una empresa son: la exitosa administración de los flujos de producción y de inventarios de materia prima y componentes; la integración exitosa de planeación de mercado, actividades de I+D, diseño, ingeniería y manufactura; la capacidad de combinar I+D interna

con I+D realizada en universidades, centros de investigación y otras empresas; la capacidad de incorporar cambios en la demanda y la evolución de los mercados; la capacidad de establecer relaciones exitosas con otras empresas dentro de la cadena de valor. (Cabrera, Alejandra; López, Paula Andrea; Ramírez Méndez, 2011)

Esser, Hillebrand, Messner & Meter-Stamer (1994) establecen desde el enfoque de la teoría sistémica de la competitividad factores como: calificación del personal y la capacidad de gestión; estrategias empresariales; gestión de la innovación; Best Practice en el ciclo completo de producción; integración en redes de cooperación tecnológica; logística empresarial; interacción entre proveedores, productores y usuarios.

Por otra parte Garay (1998) sugiere que para el análisis de la competitividad es necesario tener en cuenta al tiempo los procesos internos de la empresa y de la industria, así como las condiciones económicas e institucionales del ambiente productivo en el que se encuentra inmersa la primera.

Berumen (2006) plantea que los determinantes de competitividad de una empresa se pueden agrupar en dos tipos: el primero trata sobre la relación con los precios y los costos: una empresa que produce un bien o servicio será más competitiva en la medida en que sea capaz de ofrecer menores precios que los de los competidores; sobre los precios de venta influyen los costos de los factores, como los costos de capital, de la mano de obra, y de las materias primas; y las estrategias mayormente elegidas para ser más competitivos en este aspecto se orientan a reducir los costos de financiamiento, a compensar el incremento de los salarios con el crecimiento de la productividad, y a desarrollar nuevas fuentes de energía para depender menos de las fuentes tradicionales. El segundo tipo comprende los factores relacionados con: la calidad de los productos; la incorporación de mejoras tecnológicas en los procesos; las adecuaciones convenientes en la estructura organizacional; la gestión eficiente de los flujos de producción; la capacidad para desarrollar y mantener relaciones con otras empresas; las buenas relaciones con el sector público, las universidades y los centros de investigación; el diseño, la ingeniería y la fabricación industrial; la optimización de la capacidad de los trabajadores mediante la capacitación; y por último, la vital capacidad de generar procesos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i).

Por otra parte, el Centro de Estudios de Competitividad de México en (Abdel, 2005), señala como factores de la competitividad empresarial los siguientes: investigación y desarrollo; calificación de los trabajadores; cooperación con otras empresas; y sistemas de manufactura y producción.

Otras investigaciones, ya para el sector de muebles lo presenta (Salas N., 2014), en donde define un listado de factores para una metodología de análisis competitivo aplicado a las empresas del sector. Estos son: organización, direccionamiento estratégico, gestión de mercados, logística, calidad, producción, gestión financiera, gestión de talento humano e innovación.

Por otro lado, para un adecuado desarrollo de la competitividad sistémica es importante la determinación de los factores a intervenir. Altenburd en 1994 (CEPAL, 2001) en desarrollo dichos factores en los cuatro niveles analíticos, los cuales son descritos en la figura 8.

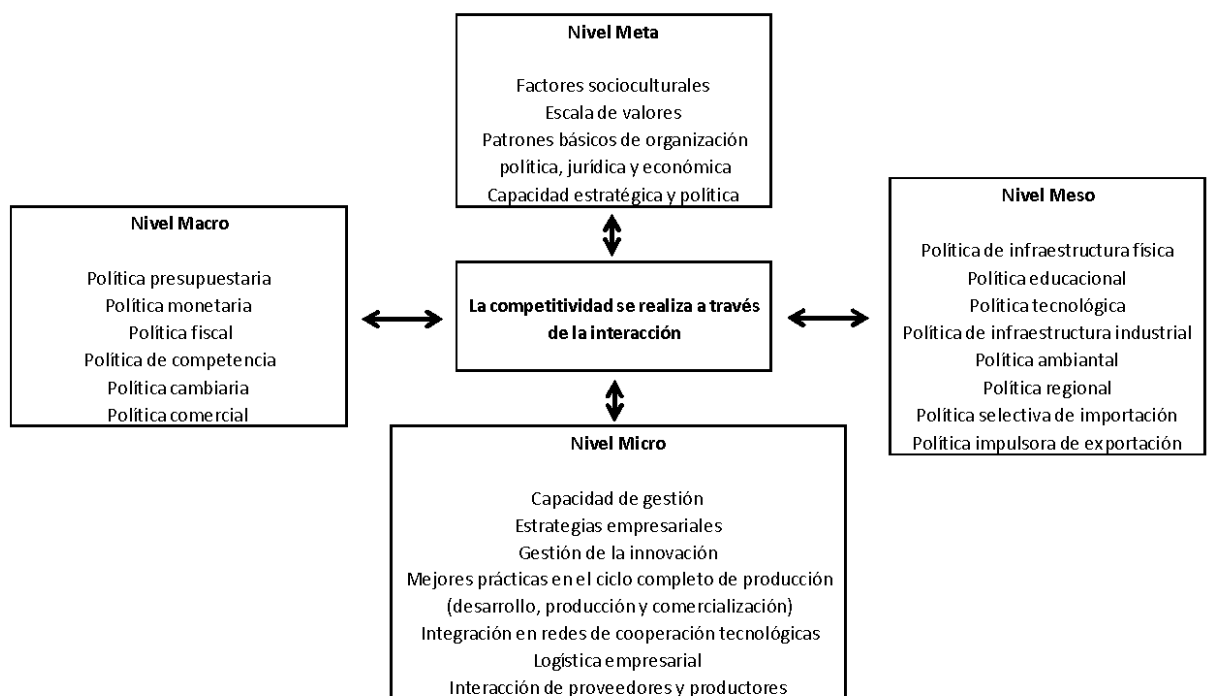


Figura 9. Factores determinantes de la competitividad sistémica

Fuente: (CEPAL, 2001)

Por su parte, Esser y otros, desarrollaron unos determinantes para la competitividad sistémica teniendo en cuenta los niveles analíticos. Estos se observan en la siguiente figura. (Otero, Salim, & Carbajal, 2006):

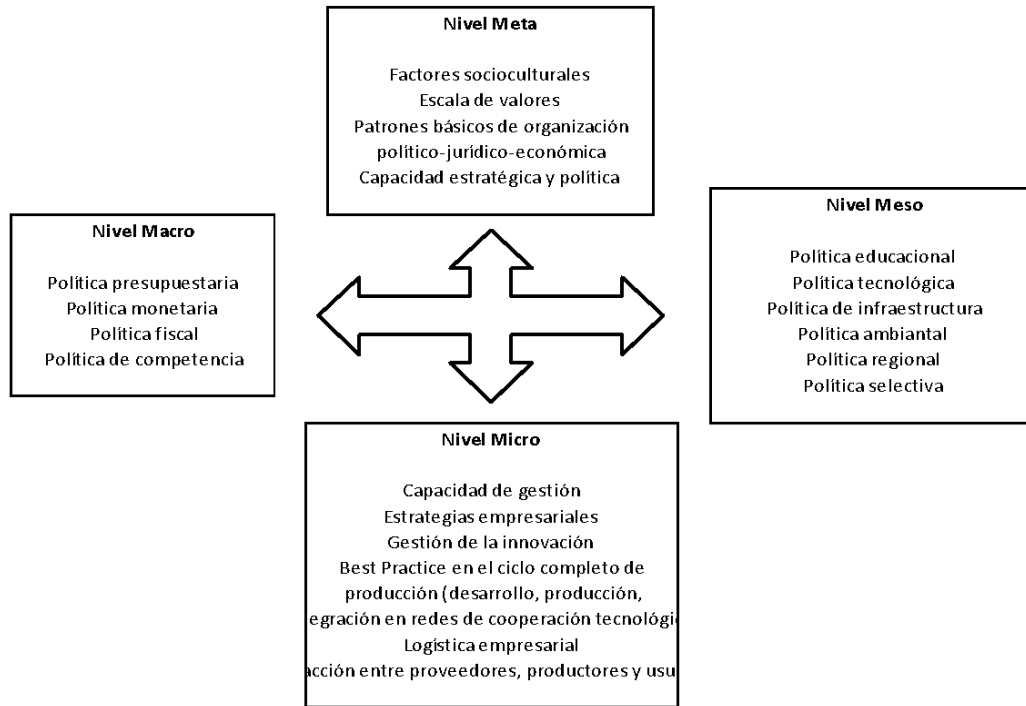


Figura 10. Determinantes de competitividad sistémica

Fuente: (Otero et al., 2006), con base en Esser y otros (1994)

También, Villareal en 2002 propone una desagregación de los factores de la competitividad sistémica de la siguiente manera. (Montoya, Montoya, & Castellanos, 2008):

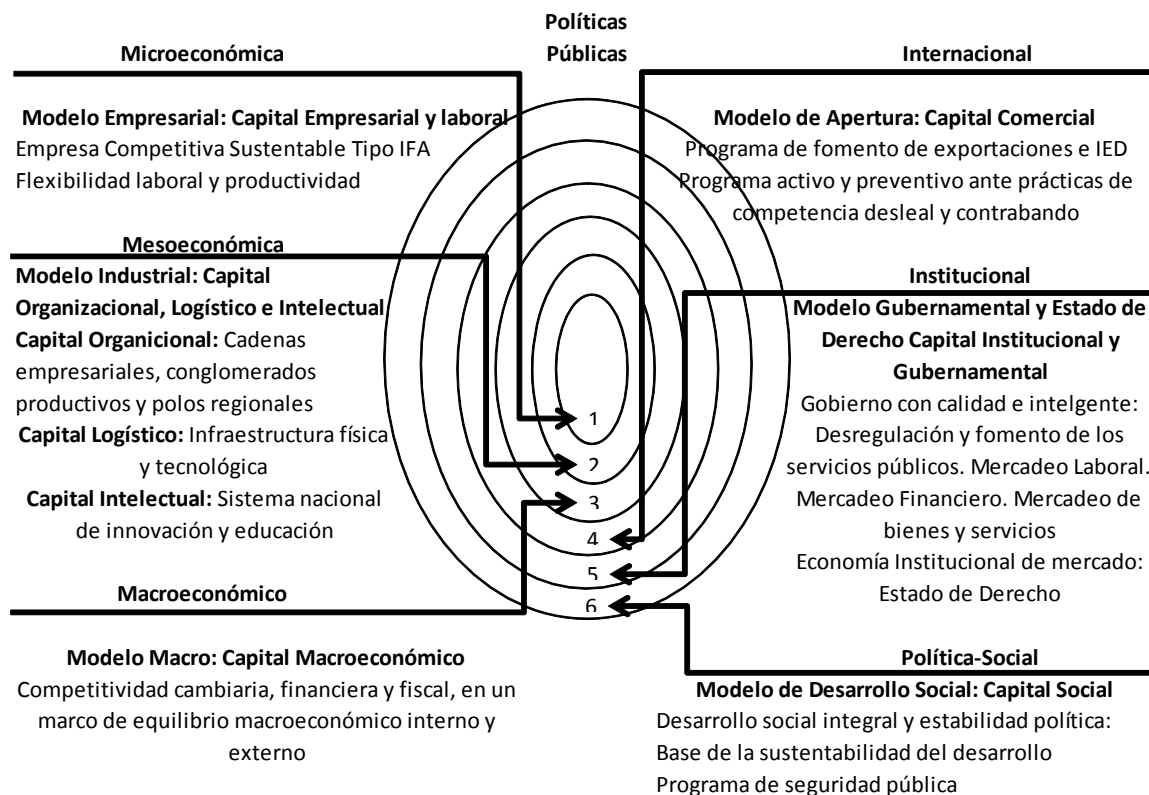


Figura 11. Desagregación de los factores de competitividad

Fuente: (Montoya et al., 2008)

En la Tabla 4 se presenta un resumen de los factores más referenciados en el estudio de competitividad y se destacan algunos modelos que los constituyen.

FACTORES DE COMPETITIVIDAD	REFERENTES POR FACTOR	ALGUNOS MODELOS DE COMPETITIVIDAD POR FACTOR
<b>Innovación</b>	Saxenian (1994) Román (2004) Esser, Hillebrand, Messner & Meyer-Stamer (1994) Sharma y Fisher (1997) Mitxeo, Idigoras y Vicente (2004) Benzaquen, Del	- Modelo ICR propuesto por Benzaquen, Del Carpio, Zegarra y Valdivia (2010), establece dentro del pilar eficiencia de las empresas la variable de innovación como un aspecto importante para la medición de la Competitividad Regional.



	Carpio, Zegarra y Valdivia (2010) Ovallos (2013)	
<b>Gestión organizacional</b>	Esser, Hillebrand, Messner & Meyer-Stamer (1994) Berumen (2006) Smith (1995) Benzaquen, Del Carpio, Zegarra y Valdivia (2010)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mapa de competitividad desarrollado con el auspicio del BID por el centro de desarrollo del espíritu empresarial de la Universidad Icesi (CDEE), establece como variable importante a la gestión organizacional al momento de medir la competitividad empresarial;</li> <li>- Modelo ICR propuesto por Benzaquen, Del Carpio, Zegarra y Valdivia (2010), establece el pilar de capital humano como un aspecto importante para la medición de la competitividad Regional.</li> </ul>
<b>Gestión Económico Financiera</b>	Berumen (2006) Esser et al. (1996) Sachs y Vial (2002) Benzaquen Del Carpio, Zegarra y Valdivia (2010)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mapa de competitividad desarrollado con el auspicio del BID por el centro de desarrollo del espíritu empresarial de la Universidad Icesi (CDEE), establece como variable importante a la gestión económica financiera al momento de medir la competitividad empresarial;</li> <li>- Modelo de competitividad empresarial, Jiménez (2006), donde definen a la gestión económico financiera como factor determinante para la competitividad;</li> <li>- El modelo ICR propuesto por Benzaquen, Del Carpio, Zegarra y Valdivia (2010), establece el pilar de desarrollo económico como un aspecto importante para la medición de la competitividad Regional.</li> </ul>
<b>Gestión Productiva</b>	Porter (1993) Sharma y Fisher (1997) Conpes 3527 de 2008 Gutiérrez, Sánchez, Piñeres y Yoshioka (2005)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mapa de competitividad desarrollado con el auspicio del BID por el centro de desarrollo del espíritu empresarial de la Universidad Icesi (CDEE), establece como variable importante a la gestión productiva al momento de medir la competitividad empresarial;</li> </ul>

	Benzaquen, Del Carpio, Zegarra y Valdivia (2010)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelo de competitividad empresarial, Jimenez (2006), donde definen a la gestión productiva como factor determinante para la competitividad;</li> <li>- Modelo ICR propuesto por Benzaquen, Del Carpio, Zegarra y Valdivia (2010), establece dentro del pilar eficiencia de la empresa la variable de productividad como un aspecto importante para la medición de la competitividad Regional.</li> </ul>
<b>Gestión Comercial</b>	Mitxeo, Idigoras y Vicente (2004)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mapa de competitividad desarrollado con el auspicio del BID por el centro de desarrollo del espíritu empresarial de la Universidad Icesi (CDEE), establece como variable importante a la gestión comercial al momento de medir la competitividad empresarial;</li> <li>- Modelo de competitividad empresarial, Jimenez (2006), donde definen a la gestión comercial como factor determinante para la competitividad.</li> </ul>
<b>Gestión de Clúster</b>	Jeffrey A. Rosenfeld (1995) Saxenian (1994) Serret (2011) Ferro, Rodríguez y Vila (2000) Mitxeo, Idigoras y Vicente (2004) Benzaquen, Del Carpio, Zegarra y Valdivia (2010)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelo de CONFECAMARAS, establece como importante el factor de gestión clúster para determinar la competitividad de una región;</li> <li>- Modelo ICR propuesto por Benzaquen, Del Carpio, Zegarra y Valdivia (2010), establece el pilar de gobierno e instituciones como un aspecto importante para la medición de la competitividad Regional.</li> </ul>

Tabla 4. Factores de competitividad

Fuente: Elaboración propia

### 6.1.2 Modelos de Competitividad

Uno de los modelos que sin duda han trascendido en la literatura para la medición de la competitividad de manera cualitativa, es el conocido Diamante de Porter a través de cuatro factores endógenos y dos exógenos. En el caso de los endógenos propone: las condiciones de los factores de producción, las

condiciones de la demanda nacional, las industrias relacionadas y de apoyo, estrategia, estructura y rivalidad de las empresas. Para los factores exógenos destaca: el papel que desempeñan los gobiernos locales y los eventos fortuitos. Según el modelo planteado por Porter, el país que tenga más fortaleza en estos factores tendrá empresas e industrias más competitivas internacionalmente y consecuentemente el país lograría ser más competitivo. (M. Porter, 1990)

(Castro-González, Peña-Vinces, Ruiz-Torres, & Sosa, 2014) hace una revisión de la literatura sobre la evolución de los modelos de competitividad a partir del planteado por Porter. En su artículo hace referencia en (Moon et al. 1995) quienes proponen un nuevo modelo “el doble diamante generalizado de competitividad”, en el cual incorporaron las actividades de las empresas multinacionales y el rol del gobierno como determinante en la competitividad.

(Carayannis, Wei, & Wang, 2012) propone también un modelo de competitividad empresarial de tipo cualitativo basado en un doble diamante con base en el ideado por Porter donde predomina el factor de innovación. El modelo actual integra fuerzas de conducción a nivel nacional y extranjera, frente al modelo convencional donde solo se hacía énfasis en la importancia del entorno competitivo del país de origen. Otra área que integra es la innovación incremental y adaptable y a su vez aporta su investigación a países en desarrollo de la economía mundial. Ver Figura 7.

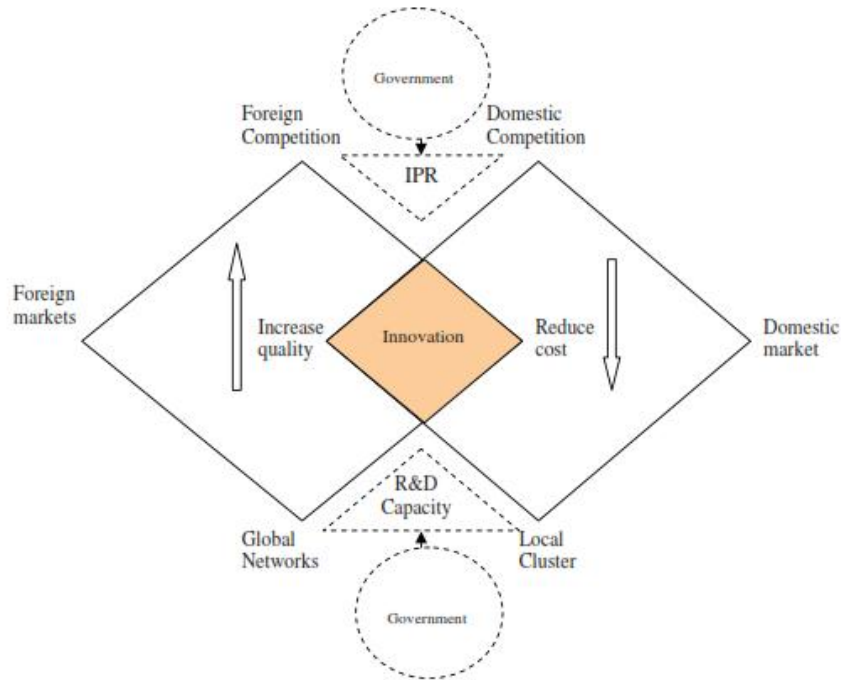


Figura 12. Modelo de competitividad de las empresas de los países en desarrollo

Fuente: (Carayannis et al., 2012)

Investigaciones como la propuesta por (Rozmahel, Grochová, & Litzman, 2014) señala diferentes enfoques de la evaluación de la competitividad en los países de la UE, utilizando medidas de indicadores de competitividad. Para su estudio aplicó análisis de clúster con el fin de identificar internamente grupos homogéneos con medidas similares de infraestructura y capital humano.

(Zhang, Shen, Wu, & Fan, 2009) en su artículo, resalta que para evaluar la competitividad de una organización desde diferentes perspectivas, se utilizan a menudo múltiples métodos que ayudan a entender la competitividad global de una organización. Estos pueden tener enfoques cualitativos y cuantitativos y estos a su vez van relacionados a ciertos modelos e indicadores, tal como lo muestra la siguiente Figura 8.

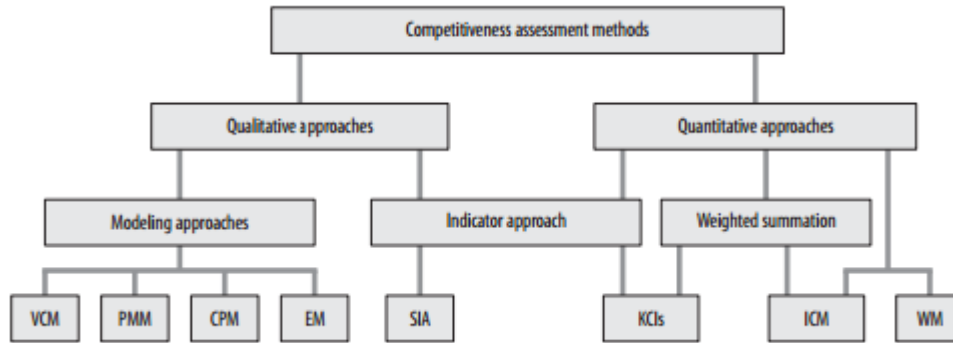


Figura 13. Métodos de valoración de la competitividad

Fuente: (Zhang et al., 2009)

De los modelos que resalta, se encuentra el método cuantitativo para generar un valor ponderado denominado Suma Ponderada WS. Este método ha sido adoptado en muchas áreas (Hobbs y Meier, 2000) y una de sus aplicaciones es la publicación emitida por el IMD en el Anuario de Competitividad Mundial (Ver Ecuación 1).

$$TV = \sum_{i=1}^N W_i * V(A_i) \quad (\text{Ecuación 1})$$

Dónde: TV es el valor ponderado o al valor total de una variable objetivo (por ejemplo, la competitividad total);  $A_i$  ( $i = 1, 2, 3, \dots, N$ ) es uno de los múltiples atributos utilizados para la evaluación de la TV;  $W_i$  es el valor de ponderación del atributo  $A_i$ , y  $V(A_i)$  es el valor de rendimiento de  $A_i$ .

Otro modelo que se menciona en (Zhang et al., 2009), es el Modelo de Competitividad Industrial (ICM) establecido por (Oral 1993) para medir la competitividad de un fabricante a nivel industrial. El autor, expresa la competitividad como una función matemática de la posición de la empresa a través de cuatro factores: la posición actual, la posición comparativa actual, la posición de potencial, y el potencial de posición comparativa.

(Ngoc, 2010) propone el modelo matemático MAUT (modelos de utilidad multiatributo), que permite calcular la competitividad en las empresas. Este fue implementado en empresas del sector de la construcción en Canadá y definió 4 pilares compuestos por 21 factores y 80 criterios (ver ecuación 2).

$$I = \sum_{i=1}^{80} W_{C_i} * S_{C_i} \quad (\text{Ecuación 2})$$

Donde

$I$ : Índice de Competitividad para la empresa constructora

$W_{C_i}$ : Peso del criterio  $i$  ( $i = 1$  a  $n = 80$ )

$S_{C_i}$ : Valor Score / utilidad de cada criterio  $i$  ( $i = 1$  a  $n = 80$ ).

Un índice de competitividad productiva aplicado a clústeres industriales, lo propone (Zubieta, 2011). En su investigación analiza un número de factores principales como: características del producto, precio y demás condiciones comerciales, capacidad de reacción a la demanda tanto cualitativa como cuantitativamente, calidad, participación en el mercado, por un lado y la capacidad de mantener ésta última en un mediano y largo plazo. Dicho análisis se cuantificó en función de un algoritmo surgido de los estudios de un considerable número de atributos calificados, en una escala arbitraria pero uniforme, y ponderados según los conceptos de importancia relativa de los mismos.

Por su parte, (Benzaquen, Del Carpio, Zegarra, & Valdivia, 2010) desarrollaron un trabajo en donde proponen un índice de Competitividad Regional (ICR) de un país, esto basándose en cinco pilares o determinantes, que son: "gobierno e instituciones, desarrollo económico, infraestructura productiva, capital humano, y eficiencia de las empresas".

Su metodología consiste en un proceso de "operacionalización" que se desarrolla a partir del esquema propuesto por Lazarsfeld (1958). En este proceso se inicia sobre una propuesta de definición de competitividad, debido a que no hay un acuerdo o consenso de su definición; de aquí parten las dimensiones y a partir de estas se forman los pilares; finalmente, de cada pilar se determinan los factores, y de estos se escogen las variables y se ponderan o se asignan sus respectivos pesos. La siguiente figura ilustra este proceso:

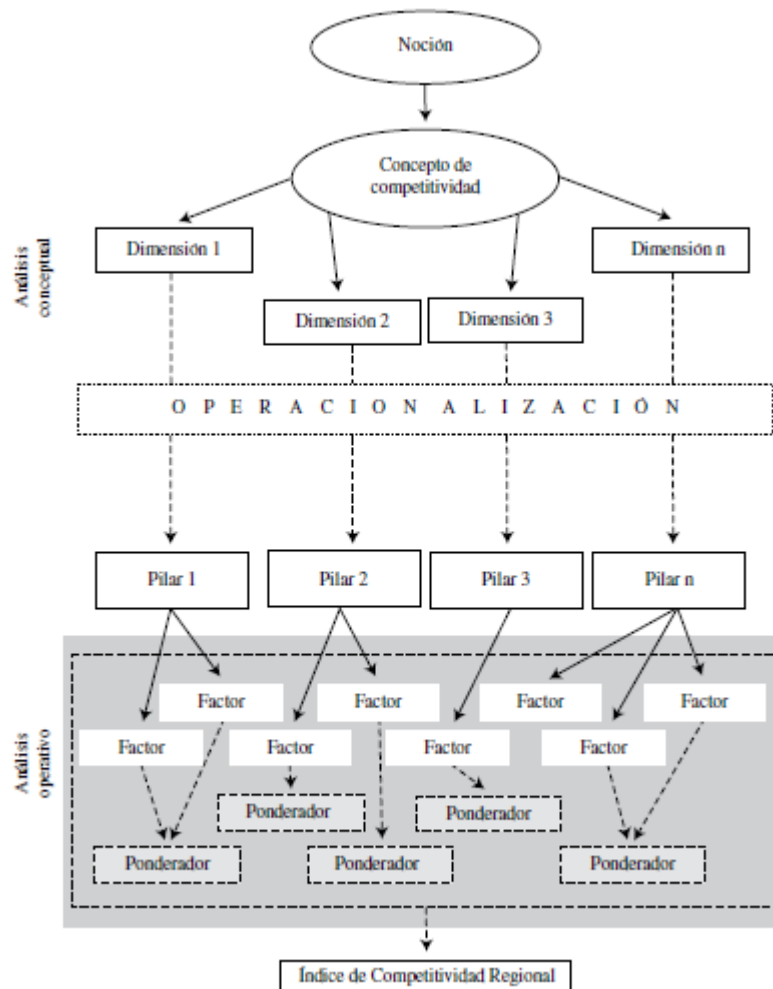


Figura 14. Proceso de "operacionalización" del Índice de Competitividad Regional (ICR)

Fuente: (Benzaquen, Del Carpio, et al., 2010)

A partir de este proceso y teniendo en cuenta la literatura, los autores determinan los factores y variables teniendo como base una serie de criterios, el cumplimiento de estos resulta propio de cada país, es decir que los factores y variables seleccionados son acorde a las características del país. De esta manera, ellos determinan los siguientes factores y variables para cada pilar:

**Componentes del pilar gobierno e instituciones**

Factor	Variable de medición
1. Recursos recaudados	Recaudación directa relativa Recaudación directa
2. Recursos transferidos	Ingresos por transferencias relativos Ingresos por transferencias
3. Gasto en inversión	Participación del gasto en inversión Gasto en inversión
4. Seguridad pública	Delitos Faltas Terrorismo
5. Presencia del Estado	Presencia de escuelas primarias y secundarias Presencia de establecimientos de salud Presencia de una comisaría o puesto policial Presencia de la municipalidad

**Componentes del pilar capital humano**

Factor	Variable de medición
1. Educación escolar	Comprensión de lectura y matemáticas en la primaria Comprensión de lectura y matemáticas en la secundaria
2. Educación superior pública	Graduados de universidad pública y densidad Titulados de universidad privada y densidad
3. Educación superior privada	Graduados de universidad privada y densidad Titulados de universidad privada y densidad
4. Educación superior privada	Densidad de graduados de universidad privada
5. Formación laboral	Graduados de universidad privada Densidad de titulados de universidad privada Titulados de universidad privada Densidad de centros de formación tecnológica
6. Salud	Centros de formación tecnológica Centros de formación ocupacional y densidad Mortalidad infantil Expectativa de vida Morbilidad Cobertura médica

**Componentes del pilar desarrollo económico**

Factor	Variable de medición
1. Tamaño económico	PIB real PIB per cápita
2. Crecimiento económico	Crecimiento del PIB real y corriente
3. Internacionalización	Exportaciones en valor Exportaciones como porcentaje del PIB y volumen Dinámica exportadora
4. Diversificación	Países de destino Productos
5. Empleo	PEA ocupada PEA ocupada relativa Remuneración de ejecutivos, empleados y obreros

**Componentes del pilar infraestructura productiva**

Factor	Variable de medición
1. Energía	Energía eléctrica Clientes libres y consumo de clientes libres Clientes regulados y consumo de clientes regulados
2. Red vial	Red vial nacional y densidad de red nacional Red vial departamental y densidad de red departamental Red vial vecinal y densidad
3. Transporte	Transporte terrestre y densidad del transporte terrestre Transporte aéreo y densidad del transporte aéreo Tráfico de carga internacional en aeropuertos Tráfico de carga de exportación en puertos
4. Turismo	Hoteles de 1, 2, 3, 4 y 5 estrellas Albergues Otros establecimientos
5. Conectividad	Telefonía fija y densidad telefonía fija Telefonía celular y densidad telefonía celular

Tabla 5. Componentes de los pilares: factores y variables

Fuente: (Benzaquen, Del Carpio, et al., 2010)



### Componentes del pilar eficiencia de las empresas

Factor	Variable de medición
1. Productividad	Productividad media del trabajo (PMT) Variación de la productividad media del trabajo PEA ocupada
2. Clima de negocios	Número de empresas Penetración y cobertura del sistema financiero Nacimiento de empresas Esfuerzo para desarrollar empresas Presencia de empresas exitosas
3. Habilidades empresariales	Capacidad gerencial Visión de largo plazo Capacidad de adaptación e internacionalización
4. Innovación	Existencia de productos / servicios innovadores Casos de empresas o personas innovadoras Creación de nuevos productos o servicios Mejora de técnicas y procesos
5. Innovación	Existencia de productos / servicios innovadores
6. Generación de empleo	Casos de empresas o personas innovadoras Creación de nuevos productos o servicios Mejora de técnicas y procesos Acceso a puestos bien remunerados Oportunidades para independientes Empleo estable Nivel salarial Sobrecosto laboral

Tabla 6. Continuación Componentes de los pilares: factores y variable

Fuente: (Benzaquen, Del Carpio, et al., 2010)

De esta manera, el ICR se resume en la ecuación 3:

$$ICR = \frac{\sum_{k=1}^l Pilar_k}{l} \quad (\text{Ecuación 3})$$

En donde el ICR es el promedio de los “l” pilares y donde cada pilar (Pilar<sub>k</sub>) corresponde al promedio de los “m” factores que lo componen según la ecuación 4.

$$Pilar_k = \frac{\sum_{j=1}^m F_j}{m} \quad (\text{Ecuación 4})$$

El factor F<sub>j</sub> es la sumatoria de las “n” variables, estas ponderadas por la ecuación 5:

$$F_j \sum_{i=1}^n V_i P_i \quad (\text{Ecuación 5})$$

Donde  $V_i$  es una variable  $i$  y  $P_i$  es una ponderación de la variable  $i$ .

Finalmente, los autores proponen tres métodos en estadística para uniformizar los diferentes criterios existen, que son: la conversión de escala, rango percentil, y resultado estándar.

Con esto se tiene que en la literatura son pocos los enfoques con base en mediciones de la competitividad en clústeres. (Yusuf et al., 2014) indican a través de sus investigaciones que no existe una fuerte base empírica para establecer un vínculo directo entre los clústeres y competitividad.

### **6.1.3 Dinámica de Sistemas aplicados a Clústeres**

Existe poca literatura enfocada a investigaciones y estudios que utilizan la Dinámica de Sistemas en donde se involucren los factores que afectan a un clúster, cuando la competencia en un entorno empresarial global, no gira solo de manera individual en las organizaciones y cadenas de suministro sino también en los actores que hacen parte de los clústeres regionales (Lin, Tung, & Huang, 2006).

Estudios más cercanos se encuentran en (Carbonara & Giannoccaro, 2011), quienes desarrollaron un modelo basado en DS donde llevaron a cabo un análisis de simulación que les permitió evaluar factores de características estructurales en un clúster o distrito industrial. Sin embargo sus resultados se enfocaron en demostrar cómo la proximidad puede afectar la competitividad en estas aglomeraciones.

Por otro lado, (Dangelico, Garavelli, & Petruzzelli, 2010) establece un modelo de dinámica de sistemas para representar y formalizar la compleja dinámica que genera por el conocimiento y su proximidad en el interior de las firmas que hacen parte de un clúster de tecnología.

(Lin et al., 2006) en su estudio adoptan una perspectiva de Dinámica de Sistemas para demostrar los factores que influyen en las empresas que hacen parte de un clúster, lo cual considera crucial para determinar la ventaja competitiva nacional e industrial (ver figura 7).

En su investigación considera cuatro dimensiones interactivas importantes de la competitividad industrial: la mano de obra, la tecnología, el dinero y los flujos del mercado. Construye además un diagrama causal integral del efecto clúster.

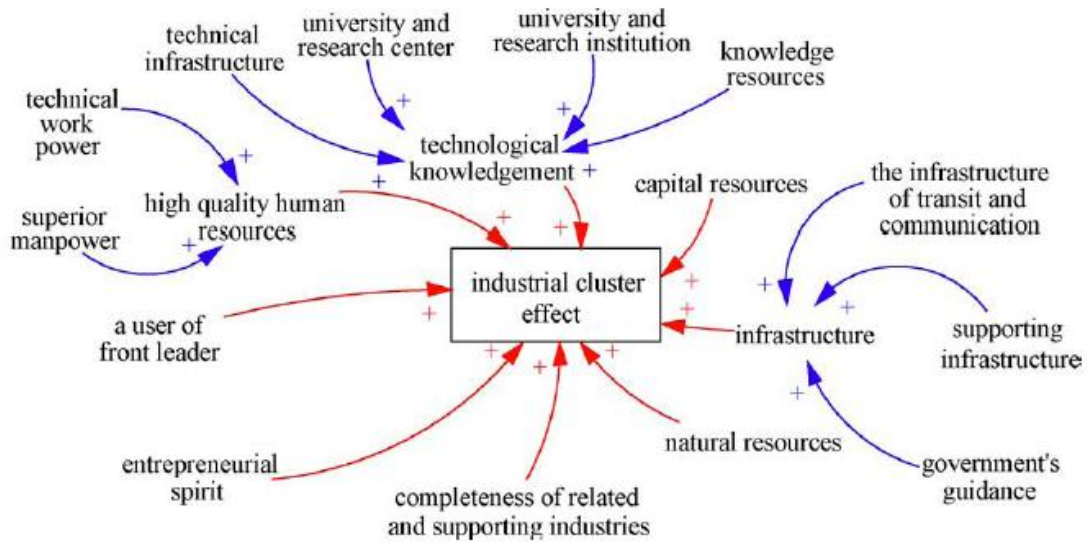


Figura 15. Factores y condiciones que inciden en los clústeres

Fuente: (Lin et al., 2006)

Por otro lado, relacionado a la investigación de este proyecto, se encuentra un estudio por parte de (Gilkinson & Dangerfield, 2013), quienes desarrollan un nuevo modelo a través de Dinámica de Sistemas que permite analizar la competitividad aplicado al sector de la construcción. Aunque el modelo establecido es genérico, consideran que podría ser parametrizado a una empresa contratista específica.

## 6.2 DISEÑO DEL MODELO CUANTITATIVO

### 6.2.1 Diseño y validación del instrumento

Luego de la revisión e identificación de los factores que más inciden según la literatura en la competitividad; se procede con la construcción del instrumento para la recolección de la información. Dicho instrumento tiene como objetivo determinar el grado de importancia de cada uno de los factores asociados a la medición de la competitividad en un clúster con sus respectivas variables. De acuerdo a lo anterior, se tuvieron en cuenta para el instrumento los factores de Innovación (INN), Gestión productiva (GP), Gestión Económico Financiera (GEF), Gestión Comercial (GC), Gestión de Clúster (GCL), y Gestión Organizacional (GO).

En el Anexo 1 se plantea el primer instrumento diseñado para el objetivo planteado, sin embargo, luego de un primer análisis del mismo por parte de expertos en el área de competitividad y clústeres, se plantea un segundo instrumento de medición (ver Anexo 2) a partir de las sugerencias y recomendaciones dadas.

Se hizo una validación inicial del instrumento de recolección de información a través del software estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), teniendo en cuenta el cálculo de coeficientes de Alpha Cronbach, el cual según Hernández, Fernández y Baptista (2006) estima la consistencia interna y de correlación existente entre los diferentes ítems que integran una escala de medición. Para declarar el nivel de fiabilidad de un instrumento para recolectar información primaria, este índice utiliza valoraciones que oscilan en un rango de 0 a 1. Aunque no existe consenso en la comunidad científica, los autores citados con anterioridad consideran un factor de 0.70 a 0.90 como aceptable para las escalas de medición. En el caso del presente trabajo, se obtuvo como término de referencia un valor de 0,936.

Además de lo descrito anteriormente, se llevó a cabo la prueba KMO (Kaiser-Meyer-Olkin), la cual según León, Rojas y González (2007) es una medida de adecuación muestral que determina en primera instancia si las correlaciones existentes entre las variables estudiadas son lo suficientemente pequeñas. Por otro lado, a través de este estadístico se pueden desarrollar comparaciones entre los

coeficientes de correlación observables y los parciales. En este caso, coeficientes ubicados por debajo de 0.5 se consideran poco aceptables

### 6.2.2 Tamaño de la Muestra

Para determinar el tamaño de la muestra se consideraron los diferentes eslabones que hacen parte de la cadena de valor del clúster: Proveedores, Productores, Productores y Comercializadores y Entorno.

Se aplica un muestreo aleatorio estratificado subdividiendo previamente la población en subpoblaciones o estratos. Una vez realizado esto, se tomó una muestra aleatoria simple de cada estrato. La asignación del tamaño de muestra a seleccionar de cada uno de ellos se hace teniendo en cuenta distintos factores como son, el tamaño de la subdivisión, la homogeneidad de los elementos dentro de ella, el costo de seleccionar cada unidad por estrato y/o la importancia que puede tener las estimaciones para los diferentes estratos. (Ospina, 2001, 26).

Al utilizar el muestreo estratificado permite representar adecuadamente a la población en función de unas variables seleccionadas, obtener estimaciones más precisas y conseguir una muestra lo más semejante posible a la población en lo que a las variables estratificadoras se refiere.

<b>ESTRATO</b>	<b>N<sub>h</sub></b>	<b>W<sub>h</sub></b>	<b>n<sub>h</sub></b>	<b>N<sub>h</sub>P<sub>h</sub>*Q<sub>h</sub>*</b>
<b>Comercializadores</b>	36	0,19	12	9,00
<b>Entorno</b>	15	0,08	5	3,75
<b>Productores</b>	68	0,36	23	17,00
<b>Productores</b>	38	0,20	13	9,50
<b>Proveedores</b>	32	0,17	11	8,00
	189		64	47,25

Tabla 7. Datos para el cálculo del tamaño de la muestra

Fuente: Elaboración propia

El cálculo del tamaño de la muestra corresponde a la Ecuación 6 en el muestreo aleatorio estratificado, con asignación proporcional, si se desea estimar la proporción poblacional.

$$n = \frac{N \sum N_h P_h^* Q_h^*}{N^2 \frac{e^2}{z^2} + \sum N_h P_h^* Q_h^*}; \quad (\text{Ecuación 6})$$

$$n = \frac{189(47,25)}{(189)^2 \frac{(0,10)^2}{(1,96)^2} + 47,25} = 63,68, \text{ se aproxima a } 64.$$

Se encontró que  $n = 64$  es un número adecuado del tamaño de la muestra que permite estimar los parámetros deseados (comercializar, entorno, productor, productor y comercializador y proveedor de madera) que garantice un nivel mínimo del 95% de confianza y un error relativo no mayor del 10%.

Como los tamaños de los estratos son diferentes, es común darle a todas las unidades en la población la misma probabilidad de formar parte de la muestra, mediante una afijación proporcional (ver ecuación 7).

$$n_h = n \cdot w_h, \text{ donde } w_h = \frac{N_h}{N} \quad (\text{Ecuación 7})$$

La muestra se distribuyó proporcionalmente así:

$$n_1 = 64(0,19) = 12 \quad (\text{Ecuación 8})$$

$$n_2 = 64(0,08) = 5 \quad (\text{Ecuación 9})$$

$$n_3 = 64(0,36) = 23 \quad (\text{Ecuación 10})$$

$$n_4 = 64(0,20) = 13 \quad (\text{Ecuación 11})$$

$$n_5 = 64(0,17) = 11 \quad (\text{Ecuación 12})$$

### 6.2.3 Análisis de Datos

Para explicar los factores que integran la matriz de información, se utilizó la técnica de los componentes principales, la cual es considerada por (Álvarez, 1994) como una herramienta estadística que permite sintetizar o reducir las dimensiones que integran las variables objeto de estudio. Los objetivos más importantes de esta técnica son: generar nuevas variables que expresen la información original, reducir las dimensiones del objeto de estudio para futuros análisis, y eliminar variables originales que no aportan mucha información, esto en cuanto sea posible (Pla, 1986).

Para el análisis de componentes principales se utilizó el Software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), el cual es un programa estadístico que permite manejar una gran magnitud de datos y realizar análisis estadísticos complejos de estos (Castañeda, Cabrera, Navarro, De Vries, 2010). A través del software, se procedió a efectuar el análisis para cada uno de los factores de competitividad identificado, extrayendo de cada factor los componentes que explican varianzas superiores al 70%<sup>8</sup>. (Ver Anexo 3).

En la siguiente tabla, se presenta el listado de las variables relacionadas a cada factor del modelo que obtuvieron el mayor nivel de relevancia en el análisis estadístico realizado.

	<b>FACTOR</b> <b>i</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>PESO</b>
<b>INNOVACIÓN</b>	INN 2	Generación de productos o servicios mejorados	0,743
	INN 5	Inversiones significativas en I+D+i	0,834
	INN 6	Actividades de vigilancia tecnológica para la mejora de procesos, productos y servicios	0,79
	INN 8	Actividades de vigilancia tecnológica para la toma de decisiones en tendencias	0,849
	INN 9	Definición de estrategias de I+D+i alineadas e indicadores de medición	0,757
	INN 10	Fomento en formación y capacitación en I+D+i	0,772
	INN 11	Existencia de áreas y/o departamentos en las empresas para actividades de I+D+i	0,763

<sup>8</sup> De acuerdo a lo expresado por Álvarez (1994), este porcentaje lo define el investigador de acuerdo a sus necesidades.

<b>GESTIÓN PRODUCTIVA</b>	GP 2	Tecnologías acorde a las tendencias	0,778
	GP 3	Procesos productivos automatizados	0,902
	GP 4	Infraestructura adecuada	0,718
	GP 9	La calidad como política	0,893
	GP 11	Existencia de indicadores de medición de la productividad	0,806
<b>GESTIÓN ECONÓMICO FINANCIERA</b>	GEF 1	Existencia de softwares especializados para el manejo contable	0,902
	GEF 7	Acceso a recursos externos para la reducción de endeudamiento	0,888
	GEF 11	Liquidez en los últimos 5 años	0,727
	GEF 12	Gestión de cartera eficiente	0,768
	GEF 13	Manejo de estructura de costos	0,923
<b>GESTIÓN COMERCIAL</b>	GC2	Precios de venta competitivos ante el mercado internacional	0,793
	GC3	Aplicación de técnicas y/o procesos de investigación de mercados	0,804
	GC5	Identificación de requerimientos del mercado internacional	0,866
	GC6	Diseño de estrategias para la penetración de mercados internacionales	0,72
	GC7	Indicadores de la gestión comercial efectivos	0,815
	GC8	Alianzas con empresas extranjeras	0,924
	GC9	Cumplimiento de los estándares de calidad internacionales	0,93
<b>GESTIÓN DE CLÚSTER</b>	GCL1	Institucionalidad que represente los intereses del clúster	0,799
	GCL 2	La institución cuenta con personal idóneo	0,726
	GCL 3	Eficiencia y buena representatividad de la institución que lidera	0,885
	GCL 4	Altos niveles de integración y cooperación en el clúster	0,767
	GCL 8	Programas de formación profesional y posgrados exclusivos para el clúster	0,892
	GCL 9	Generación de alianzas estratégicas con competidores locales, nacionales e internacionales	0,905
	GCL 10	Dinámica Universidad - Empresa – Estado	0,826
<b>GESTIÓN ORGANIZACIONAL</b>	GO 2	Personal competente en las empresas del clúster	0,884
	GO 4	Nivel de rotación laboral	0,878
	GO 5	Formalidad en los niveles de contratación	0,792
	GO 6	Seguridad y bienestar laboral	0,904
	GO 7	Existencia de canales y plataformas para la comunicación entre toda la cadena	0,86



GO 8	Herramientas de comunicación interna	0,841
GO 9	Cumplimiento de los estándares de calidad internacionales	0,949
GO 10	Empleados con niveles de formación en maestría y doctorados	0,769
GO 11	Estructura organizacional eficiente	0,95
GO 12	Cultura organizacional	0,715

Tabla 8. Variables del modelo de competitividad

Fuente: Elaboración propia

En el caso del factor INNOVACIÓN, los cuatros primeros componentes logran explicar el 72,653% de la varianza total<sup>9</sup>. En el primer eje se agrupan las variables de cada factor como INN<sub>6</sub>, INN<sub>9</sub>, INN<sub>10</sub> y INN<sub>11</sub>; mientras el segundo eje contempla INN<sub>2</sub>, INN<sub>5</sub> y INN<sub>8</sub>, en el tercer eje se encuentran INN<sub>3</sub> y INN<sub>12</sub>; por último el cuarto eje contiene INN<sub>13</sub>. El análisis factorial se efectuó también para verificar, el grado de influencia que podrían tener las distintas categorías de la diversidad, respecto a la formación de los ejes y el peso de los atributos en uno u otro eje; no encontrándose influencias significativas de las variables INN<sub>1</sub>, INN<sub>4</sub> y INN<sub>7</sub>. (Ver tabla 8).

	COMPONENTE			
	1	2	3	4
INN <sub>2</sub>		0,743		
INN <sub>3</sub>			0,732	
INN <sub>5</sub>		0,834		
INN <sub>6</sub>	0,79			
INN <sub>8</sub>		0,849		
INN <sub>9</sub>	0,757			
INN <sub>10</sub>	0,772			
INN <sub>11</sub>	0,763			
INN <sub>12</sub>			0,859	
INN <sub>13</sub>				0,87

Tabla 9. Componentes principales para el factor INNOVACIÓN

Fuente: Elaboración propia

Para el Factor Innovación, para construir la ecuación, se tomaron los dos primeros componentes dado que estos explican el 52,919 % de la varianza total del factor. (Ver Ecuación 13).

<sup>9</sup> De acuerdo a lo expresado por Álvarez (1994) la media total hace referencia a la existencia de diferencias significativas entre las medias de dos o más grupos.

$$INN = 0,743INN_2 + 0,834 INN_5 + 0,79 INN_6 + 0,849 INN_8 + 0,757 INN_9 + 0,772 INN_{10} + 0,763 INN_{11} \quad (\text{Ecuación 13})$$

$$INN = 5,508$$

Para el factor GESTIÓN PRODUCTIVA en los tres primeros componentes se logra explicar el 68,288% de la varianza total. En el primer eje se agrupan las variables de cada factor como GP<sub>2</sub>, GP<sub>3</sub> Y GP<sub>4</sub>; mientras el segundo eje contempla GP<sub>9</sub> Y GP<sub>11</sub>; por último el tercer eje contiene GP<sub>10</sub>. El análisis factorial se efectuó también para verificar, el grado de influencia que podrían tener las distintas categorías de la diversidad, respecto a la formación de los ejes y el peso de los atributos en uno u otro eje; no encontrándose influencias significativas de las variables GP<sub>1</sub>, GP<sub>5</sub>, GP<sub>6</sub>, GP<sub>7</sub> Y GP<sub>8</sub>. (Ver Tabla 9).

	COMPONENTE		
	1	2	3
GP <sub>2</sub>	0,778		
GP <sub>3</sub>	0,902		
GP <sub>4</sub>	0,718		
GP <sub>9</sub>		0,893	
GP <sub>10</sub>			0,85
GP <sub>11</sub>		0,806	

Tabla 10. Componentes principales para el factor GESTIÓN PRODUCTIVA

Fuente: Elaboración propia

Para el Factor de Gestión Productiva, para construir la ecuación, se tomaron los dos primeros componentes dado que estos explican el 57,392 % de la varianza total del factor. (Ver Ecuación 14)

$$GP = 0,778 GP_2 + 0,902 GP_3 + 0,718 GP_4 + 0,893GP_9 + 0,806GP_{11} \quad (\text{Ecuación 14})$$

$$GP = 4,097$$

En lo referente al factor de GESTIÓN ECONÓMICO FINANCIERA, en los cuatros primeros componentes se logra explicar el 72,501% de la varianza total. En el primer eje se agrupan las

variables de cada factor como GEF<sub>1</sub>, GEF<sub>7</sub> Y GEF<sub>13</sub>; mientras el segundo eje contempla GEF<sub>11</sub> y GEF<sub>12</sub>, en el tercer eje se encuentran GEF<sub>8</sub> Y GEF<sub>10</sub>; por último el cuarto eje contiene GEF<sub>5</sub>. (Ver tabla 10).

	COMPONENTE			
	1	2	3	4
GEF <sub>1</sub>	0,902			
GEF <sub>5</sub>				0,92
GEF <sub>7</sub>	0,888			
GEF <sub>8</sub>			0,736	
GEF <sub>10</sub>			0,791	
GEF <sub>11</sub>		0,727		
GEF <sub>12</sub>		0,768		
GEF <sub>13</sub>	0,923			

Tabla 11. Componentes principales para el factor GESTIÓN ECONÓMICO FINANCIERA

Fuente: Elaboración propia

Para el Factor de Gestión Económico Financiera, para construir la ecuación, se tomaron los dos primeros componentes dado que estos explican el 51,650 % de la varianza total del factor.

$$GEF = 0,902 GEF_1 + 0,888 GEF_7 + 0,727 GEF_{11} + 0,768 GEF_{12} + 0,923 GEF_{13}$$

(Ecuación 15)

$$GEF = 4,208$$

El análisis muestra que para el factor de GESTIÓN COMERCIAL los dos primeros componentes logran explicar el 75,354% de la varianza total. En el primer eje se agrupan las variables de cada factor como GC<sub>5</sub>, GC<sub>6</sub>, GC<sub>7</sub>, GC<sub>8</sub> Y GC<sub>9</sub>; mientras el segundo eje contempla GC<sub>2</sub> Y GC<sub>3</sub>. (Ver tabla 11).

	COMPONENTE	
	1	2
GC <sub>2</sub>		0,793
GC <sub>3</sub>		0,804
GC <sub>5</sub>	0,866	
GC <sub>6</sub>	0,72	
GC <sub>7</sub>	0,815	
GC <sub>8</sub>	0,924	
GC <sub>9</sub>	0,93	

Tabla 12. Componentes principales para el factor GESTIÓN COMERCIAL

Fuente: Elaboración propia

Para el Factor de Gestión Comercial, para construir la ecuación, se tomaron los dos primeros componentes dado que estos explican el 75,354 % de la varianza total del factor. (Ver Ecuación 16).

$$GC = 0,793 GC_2 + 0,804 GC_3 + 0,866 GC_5 + 0,72 GC_6 + 0,815 GC_7 + 0,924 GC_8 + 0,930 GC_9 \quad (\text{Ecuación 16})$$

$$GC = 5,852$$

En lo que concierne al factor de GESTIÓN DE CLÚSTER, los resultados observados muestran que en los tres primeros componentes se logra explicar el 71,972% de la varianza total. En el primer eje se agrupan las variables de cada factor como GCL<sub>1</sub>, GCL<sub>2</sub>, GCL<sub>3</sub> Y GCL<sub>4</sub>; mientras el segundo eje contempla GCL<sub>8</sub>, GCL<sub>9</sub> Y GCL<sub>10</sub>; por último el tercer eje contiene GCL<sub>11</sub>. (Ver tabla 12).

	COMPONENTE		
	1	2	3
GCL <sub>1</sub>	0,799		
GCL <sub>2</sub>	0,726		
GCL <sub>3</sub>	0,885		
GCL <sub>4</sub>	0,767		
GCL <sub>8</sub>		0,892	
GCL <sub>9</sub>		0,905	
GCL <sub>10</sub>		0,826	
GCL <sub>11</sub>			0,778

Tabla 13. Componentes principales para el factor GESTIÓN DEL CLÚSTER

Fuente: Elaboración propia

Para el Factor de Gestión Clúster, para construir la ecuación, se tomaron los dos primeros componentes dado que estos explican el 62,179 % de la varianza total del factor. (Ver ecuación 17).

$$GCL = 0,799GCl_1 + 0,726GCl_2 + 0,885GCl_3 + 0,767GCl_4 + 0,892GCl_8 + 0,905GCl_9 + 0,826 GCl_{10} \quad (\text{Ecuación 17})$$

$$GCL = 5,8$$

En cuanto al factor de GESTIÓN ORGANIZACIONAL los dos primeros componentes logran explicar el 71,184% de la varianza total. En el primer eje se agrupan las variables de cada factor como GO<sub>2</sub>, GO<sub>5</sub>, GO<sub>6</sub>, GO<sub>7</sub>, GO<sub>8</sub>, GO<sub>9</sub>, GO<sub>10</sub>, GO<sub>11</sub> y GO<sub>12</sub>; mientras el segundo eje contempla GO<sub>4</sub>. (Ver tabla 13).

	COMPONENTE	
	1	2
GO <sub>2</sub>	0,884	
GO <sub>4</sub>		0,878
GO <sub>5</sub>	0,792	
GO <sub>6</sub>	0,904	
GO <sub>7</sub>	0,86	
GO <sub>8</sub>	0,841	
GO <sub>9</sub>	0,949	
GO <sub>10</sub>	0,769	
GO <sub>11</sub>	0,95	
GO <sub>12</sub>	0,715	

Tabla 14. Componentes principales para el factor GESTIÓN ORGANIZACIONAL

Fuente: Elaboración propia

Para el Factor de Gestión Organizacional, para construir la ecuación, se tomaron los dos primeros componentes dado que estos explican el 71,184 % de la varianza total del factor. (Ver Ecuación 18)

$$GO = 0,884GO_2 + 0,878GO_4 + 0,792GO_5 + 0,904GO_6 + 0,860GO_7 + 0,841GO_8 + 0,949GO_9 + 0,769GO_{10} + 0,950GO_{11} + 0,715GO_{12} \quad (\text{Ecuación 18})$$

$$GO = 8,542$$

### 6.3.1 Construcción del modelo

La sumatoria de los pesos de cada uno de los componentes principales de cada factor arroja el peso de dicho factor en el modelo general, de esta forma se tiene que:

$$INN = 0,743INN_2 + 0,834INN_5 + 0,79INN_6 + 0,849INN_8 + 0,757INN_9 + 0,772INN_{10} + 0,763INN_{11} \quad (\text{Ecuación 19})$$

$$INN = 5,508$$

$$GP = 0,778GP_2 + 0,902GP_3 + 0,718GP_4 + 0,893GP_9 + 0,806GP_{11} \quad (\text{Ecuación 20})$$

$$GP = 4,097$$

$$GEF = 0,902GEF_1 + 0,888GEF_7 + 0,727GEF_{11} + 0,768GEF_{12} + 0,923GEF_{13}$$

(Ecuación 21)

$$GEF = 4,208$$

$$GC = 0,793GC_2 + 0,804GC_3 + 0,866GC_5 + 0,72GC_6 + 0,815GC_7 + 0,924GC_8 + 0,930GC_9 \quad (\text{Ecuación 22})$$

$$GC = 5,852$$

$$GCL = 0,799GCl_1 + 0,726GCl_2 + 0,885GCl_3 + 0,767GCl_4 + 0,892GCl_8 + 0,905GCl_9 + 0,826GCl_{10} \quad (\text{Ecuación 23})$$

$$GCL = 5,8$$

$$GO = 0,884GO_2 + 0,878GO_4 + 0,792GO_5 + 0,904GO_6 + 0,860GO_7 + 0,841GO_8 + 0,949GO_9 + 0,769GO_{10} + 0,950GO_{11} + 0,715GO_{12} \quad (\text{Ecuación 24})$$

$$GO = 8,542$$

Agrupando los factores se tiene que el valor total de la sumatoria de los pesos de los componentes de cada factor es:

$$\Sigma(\text{pesos de componentes}) = INN + GP + GEF + GC + GCL + GO \quad (\text{Ecuación 25})$$

$$\Sigma(\text{pesos de componentes}) = 5,508 + 4,097 + 4,208 + 5,852 + 5,8 + 8,542$$

$$\Sigma(\text{pesos de componentes}) = 34,007$$

El porcentaje de cada factor sobre el modelo de competitividad se determina de la siguiente manera,

$$INNOVACIÓN = (5,508/34,007) * 100\% = 16,2\% \quad (\text{Ecuación 26})$$

$$GESTIÓN PRODUCTIVA = (4,097/34,007) * 100\% = 12,05\% \quad (\text{Ecuación 27})$$

$$GESTIÓN ECONÓMICO FINANCIERA = (4,208/34,007) * 100\% = 12,37\% \quad (\text{Ecuación 28})$$

$$GESTIÓN COMERCIAL = (5,852/34,007) * 100\% = 17,21\% \quad (\text{Ecuación 29})$$

$$GESTIÓN DE CLÚSTER = (5,8/34,007) * 100\% = 17,06\% \quad (\text{Ecuación 30})$$

$$GESTIÓN ORGANIZACIONAL = (8,542/34,007) * 100\% = 25,12\% \quad (\text{Ecuación 31})$$

Por consiguiente el modelo de competitividad queda establecido de la siguiente forma:

$$\text{Competitividad} = 0,162INN + 0,1205GP + 0,1237GEF + 0,1721GC + 0,1706GCL + 0,2512GO \quad (\text{Ecuación 32})$$

El modelo contempla la validación por parte de expertos conocedores del sector muebles, quienes asignan valores entre 0 y 5 a cada factor (donde 0 es el menor valor obtenido para el factor analizado y 5 el mayor valor), los cuales se introducen dentro del modelo. De esta forma se obtiene un valor total de la competitividad entre 0 y 5 que permite la clasificación del clúster de acuerdo a su nivel de competitividad (ver Figura 16).



Figura 16. Nivel de clasificación de la competitividad para el modelo propuesto

Fuente: Elaboración propia

**Clúster Incipiente:** La palabra incipiente viene del adjetivo “que empieza”<sup>10</sup>, lo cual permite deducir que un clúster incipiente es aquel que se encuentra en un estado primario o de inicio. De acuerdo a lo investigado, se puede decir que se trata de un clúster donde no hay altos niveles de innovación, no hay estandarización ni automatización de procesos, se trabaja con maquinaria de baja tecnología e incluso bajo métodos artesanales (con herramientas e instrumentos), no existe un manejo eficiente del sistema económico financiero, no utilizan software contables, no hay una adecuada gestión organizacional, el personal no se encuentra capacitado y muchas veces no presentan títulos profesionales o técnicos para la realización de actividades y labores, no existe una gestión comercial, no se trabaja bajo estándares de calidad, no hay una adecuada institucionalidad que represente el clúster ni altos niveles de integración y cooperación, por consiguiente no se cuenta con una fuerte dinámica entre Universidad – Empresa – Estado, entre otros aspectos que no se encuentran claramente fundamentados dentro del clúster.

<sup>10</sup> Tomado de la página de la Real Academia Española. Link: <http://dle.rae.es/?id=LEQRzhP>



**Clúster en Desarrollo:** El concepto desarrollo desde un punto de vista económico hace referencia a la “evolución de una economía hacia mejores niveles de vida”<sup>11</sup>, lo cual permite deducir que un clúster en desarrollo es aquel que se encuentra en un evolución la cual permite un crecimiento económico y por consiguiente mejores niveles de vida. De acuerdo a lo investigado, se puede decir que se trata de un clúster donde existe un adelanto tecnológico y de la innovación, algunos procesos se encuentran automatizados y estandarizados, la aplicación de métodos artesanales se presenta en una baja proporción, presenta adelantos en el manejo del sistema económico financiero y progreso en la gestión organizacional, existe un acrecentamiento en las capacitaciones del personal y muchos de estos presentan títulos técnicos y profesionales, presenta crecimientos en la gestión comercial, ya se vinculan estándares de calidad, existe una institucionalidad del clúster pero con bajos niveles de integración y cooperación que se encuentran en desarrollo, por consiguiente la dinámica entre Universidad – Empresa – Estado, es primaria pero en busca del incremento.

**Clúster Maduro:** La palabra maduro hace referencia a “algo que ha alcanzado un estado de desarrollo adecuado para su utilización, funcionamiento o empleo”<sup>12</sup>, lo cual deja deducir que un clúster maduro es aquel que tienen un alto grado de desarrollo, es decir que brinda una economía desarrollada y altos niveles de vida. De acuerdo a lo investigado, es propicio decir que se trata de un clúster maduro cuando este presenta altos niveles de tecnología y desarrollo innovativo, sus procesos se encuentran estandarizados y automatizados, la aplicación de métodos artesanales es casi nula, cuenta con un manejo eficiente del sistema económico financiero y la gestión organizacional, su personal es altamente calificado y presentan títulos técnicos, profesionales y de posgrado, cuenta con desarrolladas estrategias de la gestión comercial, posee altos niveles de calidad, existe una sólida institucionalidad del clúster con altos niveles de integración y cooperación, por consiguiente su dinámica entre Universidad – Empresa – Estado es estable.

---

<sup>11</sup> Tomado de la página web de la Real Academia Española. Link: <http://dle.rae.es/?id=CTzcOCM>

<sup>12</sup> Tomado de la página web de la Real Academia Española. Link: <http://dle.rae.es/?id=NrJCsyS>

### 6.3 VALIDACIÓN DEL MODELO

Para la validación del modelo se contó con un panel de expertos de 10 personas conectoras de competitividad y del clúster de muebles del Departamento del Atlántico, como el Director regional de competitividad del Atlántico, coordinador de la mesa de innovación en la comisión regional de competitividad e innovación, subsecretario de gestión empresarial, jefe de investigaciones económicas en la cámara de comercio, una doctora en competitividad e investigadores en el área de competitividad y clúster de muebles<sup>13</sup>; a quienes se les pidió evaluar en una escala de 0 a 5 el grado de cada factor, donde 0 es que no tiene incidencia en el clúster; 1 su incidencia es muy pequeña; 2 la incidencia es pequeña; 3 tiene una incidencia regular; 4 la incidencia es buena y 5 la incidencia es excelente.

Los resultados obtenidos a través de la encuesta generada para calificar cada uno de los factores incidentes en el clúster, son:

	Innovación	Gestión Productiva	Gestión Económico Financiera	Gestión Comercial	Gestión de Clúster	Gestión Organizacional
Experto 1	1	1	2	3	4	3
Experto 2	3	4	3	4	3	3
Experto 3	1	3	3	4	3	2
Experto 4	2	4	4	4	1	4
Experto 5	3	3	4	4	4	4
Experto 6	4	4	3	4	4	4
Experto 7	4	4	3	3	4	3
Experto 8	2	4	3	4	1	3
Experto 9	3	4	5	5	3	4
Experto 10	3	3	3	4	3	4

Tabla 15. Resultado validación de expertos del clúster de muebles del Atlántico

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se calcula la media obtenida para cada factor para así obtener un valor único de cada uno de estos, el cual representa el estado del factor en el clúster.

<sup>13</sup> No se manejan nombres de los expertos, por motivos de confidencialidad.

Factor	Media obtenida
Innovación	2.6
Gestión Productiva	3.4
Gestión Económica - Financiera	3.3
Gestión Comercial	3.9
Gestión de Clúster	3.0
Gestión Organizacional	3.4

Tabla 16. Media calculada para cada factor según expertos

Fuente: Elaboración Propia

#### 6.4 RESULTADO Y ANÁLISIS DEL MODELO MATEMÁTICO

Luego de calcular la media para cada factor evaluado por expertos en el sector, se reemplazan cada uno de los valores en el modelo de competitividad diseñado en la ecuación 32 para así obtener un resultado final de la competitividad en el clúster de muebles del departamento, dando como resultado lo siguiente:

$$Competitividad = 0,162(2,6) + 0,1205(3,4) + 0,1237(3,3) + 0,1721(3,9) + 0,1706(3,0) + 0,2512(3,4) = 3,3$$

El valor obtenido permite visualizar al clúster en el segundo nivel de competitividad (ver figura 17)

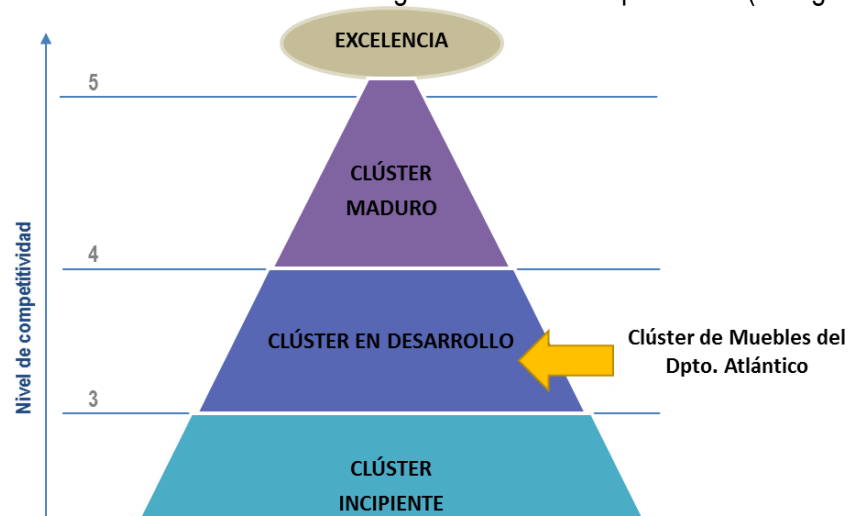


Figura 17. Nivel de competitividad del clúster de muebles en estudio

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al resultado obtenido, el clúster de muebles del sector del Atlántico está en un proceso de desarrollo, esto denota la evolución que ha tenido el clúster los últimos años, en factores como la gestión comercial, gestión productiva y gestión organizacional, primordialmente; lo que permite inferir que las empresas están siendo competitivas con el precio de ventas de los productos y servicios que ofrecen; están adelantando procesos de investigación de mercados; miden el funcionamiento y comportamiento de los procesos en toda la organización; desarrollan estrategias comerciales para aumentar la competitividad; evidencian herramientas y técnicas para la planificación administración y control de las operaciones. Sin embargo, falta trabajar en la automatización de los procesos productivos, ya que los estos se llevan a cabo de manera artesanal; la institucionalidad no está fuertemente compactada; las competencias del personal en lo que respecta al conocimiento se basa solo en la experiencia; falta una dinámica de generar nuevos o significativamente mejorados métodos de producción, distribución, entrega y sistemas logísticos; no existe un área específica para el desarrollo de actividades de I + D + I; entre otras.

## **7. SIMULACIÓN DEL MODELO DE MEDICIÓN DE LA COMPETITIVIDAD USANDO DINÁMICA DE SISTEMAS**

El objetivo de este apartado es construir un modelo de Dinámica de Sistemas que permita simular el comportamiento del índice de competitividad en un clúster, tomado como base la información generada en apartados anteriores. El modelo además permite una mayor comprensión de las relaciones de causa y efecto del sistema y ayuda a entender y a prevenir las diferentes barreras a la competitividad del mismo.

Este modelo no está diseñado como una herramienta de estimación sino como una herramienta de ayuda a la toma de decisiones. Existe una incompatibilidad en el uso de la Dinámica de Sistemas como herramienta de predicción precisa. La salida de un modelo de Dinámica de Sistemas no se puede evaluar en cuanto a la calidad de su capacidad de predicción sino que el valor en el uso de modelado con Sistema de Dinámica radica en el análisis de los comportamientos de realimentación de un sistema. En este caso, el modelo debe verse como una herramienta de política y de aprendizaje más que una herramienta de estimación directa (Gallón Londoño, 2012; Santa Catalina, 2010).

A continuación se presenta la descripción general del modelo y luego se describen los módulos, variables y relaciones que lo componen.

### **7.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MODELO**

El proceso de modelado a través de Dinámica de Sistemas, se realizó en el marco de este trabajo para evidenciar el efecto de cambios en los valores iniciales o actuales de las variables que hacen parte del modelo planteado en capítulos anteriores. Para el modelado se empleó el software VENSIM® (The Ventana Simulation Environment® DSS for Windows Version 5.9e) Vensim® es un software integrado que proporciona un entorno gráfico que permite conceptualizar, documentar, simular, analizar y optimizar modelos de Dinámica de Sistemas.

El modelo consta de seis (6) módulos que agrupan un total de cuarenta y un (41) variables, teniendo en cuenta que es un modelo de medición de competitividad. Los factores (módulos) y las variables empleadas parten del resultado de un análisis factorial de componentes principales anterior realizado a partir de la aplicación de un instrumento diagnóstico (Ver Figura 15).

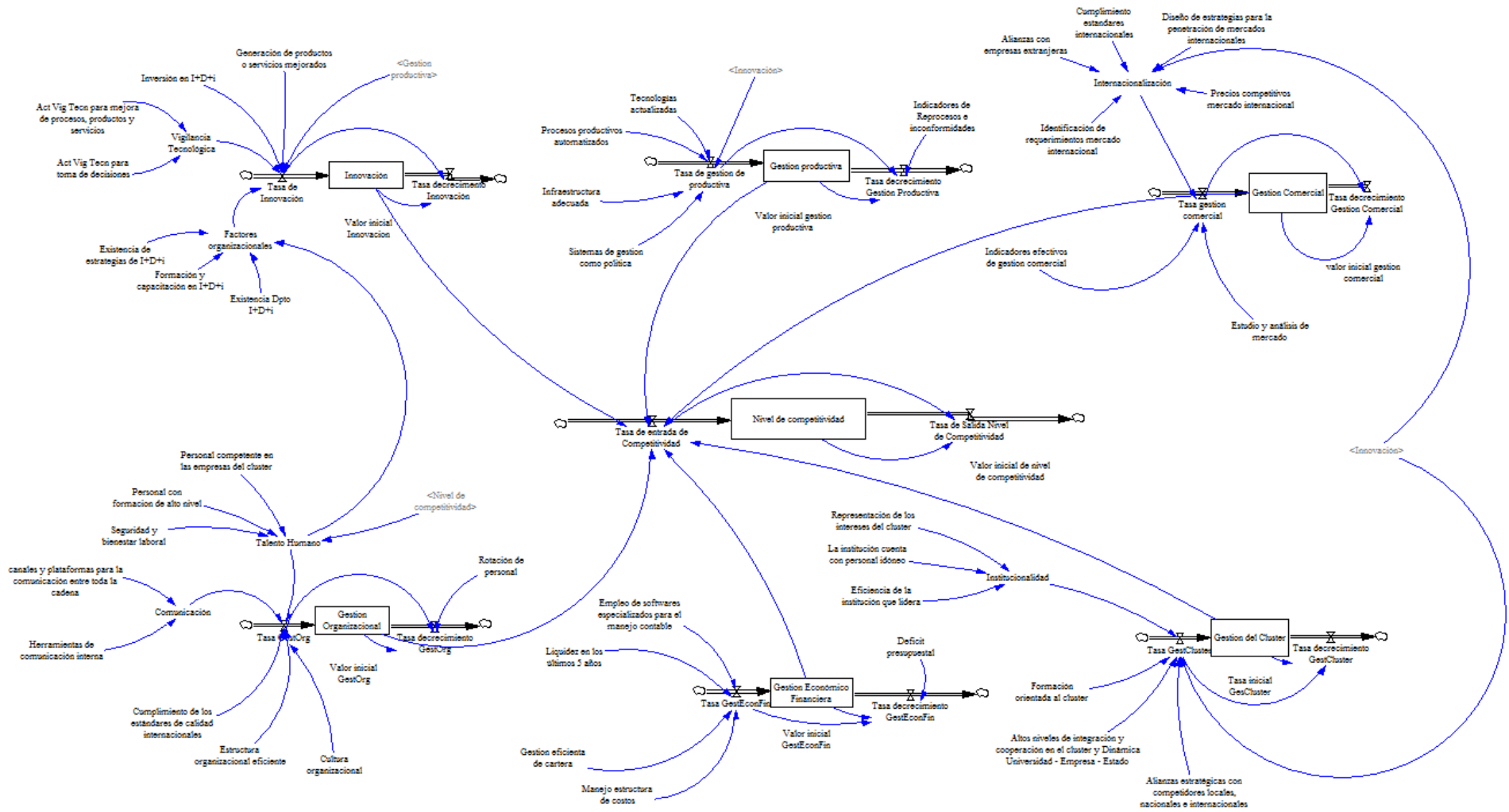


Figura 18. Vista general del modelo

Fuente: Elaboración propia

El modelo tiene una arquitectura de estructura modular a un solo nivel debido al número de módulos, variables e interacciones tenidas en cuenta para el modelado, al igual que los procesos de retroalimentación. Las variables de nivel constituyen los módulos del modelo y son Innovación, Gestión Productiva, Gestión Comercial, Gestión Organizacional, Gestión Económico Financiera y Gestión del Clúster. Se hace uso de variables fantasma para evitar el cruce de líneas y facilitar la comprensión del modelo.

## **7.2 DESCRIPCIÓN DE LOS MÓDULOS Y VARIABLES DEL MODELO**

### **✓ Módulo Innovación**

Este módulo considera los aspectos relacionados a la gestión de la innovación al interior de las empresas y otros actores del cluster. Los vínculos entre procesos de innovación, mejoras genuinas de competitividad, crecimiento económico y niveles de bienestar de la sociedad, han sido ampliamente estudiados por la literatura (Morales & Sanabria, 2010; Ovallos, 2013; Vivas, 2013). En este módulo se destaca la participación de variables como Generación de productos o servicios mejorados, Inversiones significativas en I+D+i, Actividades de vigilancia tecnológica para la mejora de procesos, productos y servicios, Actividades de vigilancia tecnológica para la toma de decisiones en tendencias, Definición de estrategias de I+D+i alineadas e indicadores de medición, Fomento en formación y capacitación en I+D+i y Existencia de áreas y/o departamentos en las empresas para actividades de I+D+i; variables que han sido referenciadas en literatura sobre competitividad en clúster con anterioridad.

### **✓ Módulo Gestión Productiva**

Este módulo contempla variables relacionadas a las condiciones y preparación para lograr calidad y lograr la capacidad de la gestión empresarial focalizada en la operación cotidiana para producir, comercializar, sostener técnicamente y administrar los aspectos productivos de la empresa o del clúster (Andersen, 2006; Arraut, 2010; Hu, Xu, & Yashiro, 2015). Las variables que lo componen son: Tecnologías acorde a las tendencias, Procesos productivos automatizados, Infraestructura adecuada, La calidad como política y Nivel de insatisfacción a través de indicadores de medición de la productividad.



### ✓ **Módulo Gestión Comercial**

La finalidad de este módulo es mantener o incrementar la participación en el mercado de las empresas y/o actores del clúster conforme a las previsiones presupuestadas o eventualmente hacer frente con éxito a incrementos no previstos de la demanda. La teoría señala que empresas con altos niveles de Fidelización de Clientes tendrán ventajas frente a competidores nuevos, quienes requerirán, en general, mayores niveles de inversión en publicidad y merchandising para penetrar en el mercado (Zubieta, Villadeamigo, & Cianci, 2011). Este módulo contempla las variables Precios de venta competitivos ante el mercado internacional, Aplicación de técnicas y/o procesos de investigación de mercados, Identificación de requerimientos del mercado internacional, Diseño de estrategias para la penetración de mercados internacionales, Indicadores de la gestión comercial efectivos, Alianzas con empresas extranjeras y Cumplimiento de los estándares de calidad internacionales.

### ✓ **Módulo Gestión Económico Financiera**

Este módulo tiene como objetivo determinar en qué forma y en qué medida los capitales invertidos rinden utilidades o producen pérdidas. En otras palabras, implica la investigación continua de todo aquello que pueda contribuir al mejoramiento y a la expansión del clúster y como este afecta la competitividad del mismo (Unirosario, 2013). Las variables que contempla este módulo son: Empleo de softwares especializados para el manejo contable, Acceso a recursos externos para la reducción de endeudamiento / Déficit presupuestal, Liquidez en los últimos 5 años, Gestión de cartera eficiente y Manejo de estructura de costos.

### ✓ **Módulo Gestión Organizacional**

La Gestión Organizacional es una dimensión inherente a la organización y al clúster que apoya, interactúa y centra su quehacer en el cumplimiento de los objetivos y estrategias institucionales y sectoriales. Las variables que hacen parte de este módulo son: Personal competente en las empresas del clúster, Nivel de rotación laboral, Formalidad en los niveles de contratación, Seguridad y bienestar laboral, Existencia de canales y plataformas para la comunicación entre toda la cadena, Herramientas de comunicación interna, Cumplimiento de los estándares de calidad internacionales, Empleados con niveles de formación en maestría y doctorados, Estructura organizacional eficiente y Cultura organizacional..

✓ **Módulo Gestión del Clúster**

Este módulo contempla variables relacionadas con el desarrollo de capacidades que faciliten una mayor penetración de los mercados a las empresas, tanto desde el punto de vista internacional o nacional, a partir de la gestión de recursos del mismo clúster, apuntando a que todos los actores del mismo, puedan ganar competitividad de manera conjunta, y al mismo tiempo, los resultados puedan estimular la expansión nacional e internacional de otros. Las variables involucradas son: Representación de los intereses del clúster, Institución con personal idóneo, Eficiencia y buena representatividad de la institución que lidera, Altos niveles de integración y cooperación en el clúster, Programas de formación profesional y posgrados exclusivos para el clúster, Generación de alianzas estratégicas con competidores locales, nacionales e internacionales, Dinámica Universidad - Empresa – Estado. A manera de resumen de los módulos y sus variables se presenta la tabla 15.

FACTOR	VARIABLE	CODIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Innovación	Generación de productos o servicios mejorados	GPMS	Evalúa los esfuerzos por parte de las empresas en la mejora o creación de nuevos productos y/o servicios.
	Inversiones significativas en I+D+i	INVIDI	Si las empresas estipulan dentro de sus rubros presupuestales actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación.
	Actividades de vigilancia tecnológica para la mejora de procesos, productos y servicios	VIGMPS	Captación de información externa a nivel global sobre ciencia y tecnología que permiten visualizar productos, procesos y servicios en el mercado
	Actividades de vigilancia tecnológica para la toma de decisiones en tendencias	VIGTD	Captación de información externa a nivel global en aspectos de ciencia y tecnología enfocados a los productos, procesos y servicios que maneja la industria.
	Definición de estrategias de I+D+i alineadas e indicadores de medición	EXEST	Si existen políticas de direccionamiento en I+D+i acordes a los indicadores que rigen los procesos.
	Fomento en formación y capacitación en I+D+i	FORMCAP	Evalúa la importancia de las empresas en llevar a cabo actividades de formación en temas que promueven la I+D+i.

FACTOR	VARIABLE	CODIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
	Existencia de áreas y/o departamentos en las empresas para actividades de I+D+i	DPTOIDI	Permite conocer si las empresas cuentan con cargos, especializados que ejecutan específicamente actividades de I+D+i.
Gestión Productiva	Tecnologías acorde a las tendencias	TECACT	Identifica si las empresas cuentan con maquinarias especializadas o de punta.
	Procesos productivos automatizados	PPAUT	Identifica si los sistemas productivos van de la mano con las tecnologías de punta.
	Infraestructura adecuada	INFADEC	Las empresas cuentan con instalaciones aptas para ejecutar las tareas bajo una buena distribución de las áreas de trabajo.
	La calidad como política	CALPOL	Si existen directrices que visionan la calidad como un factor importante en toda la organización.
	Indicadores de medición de la productividad	INDRINC	Existe un seguimiento y control de los sistemas productivos con base en sus resultados.
Gestión Comercial	Precios de venta competitivos ante el mercado internacional	PVCMINT	Las empresas manejan precios atractivos que pueden competir a nivel mundial.
	Aplicación de técnicas y/o procesos de investigación de mercados	TPRINVMK	Permite conocer si las empresas llevan a cabo actividades para el estudio de necesidades y requerimientos de sus clientes.
	Identificación de requerimientos del mercado internacional	IREQMKI	Las empresas tienen claro cuáles son los requerimientos para exportar sus productos ante el mercado internacional.
	Diseño de estrategias para la penetración de mercados internacionales	DESTPMKI	Evalúa si las empresas tienen planes definidos para exportar sus productos a nivel internacional.
	Indicadores de la gestión comercial efectivos	IGESTCE	Las empresas cuentan con indicadores definidos en sus procesos comerciales
	Alianzas con empresas extranjeras	ALEMPEXT	Identifica si las empresas llevan a cabo negociaciones con otras empresas internacionales del mismo sector
	Cumplimiento de los estándares de calidad internacionales	CUMESTI	Las empresas tienen claro y llevan a cabo los estándares de calidad que estipula el mercado internacional.

FACTOR	VARIABLE	CODIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Gestión Organizacional	Personal competente en las empresas del clúster	PCEMPCL	Permite conocer si las empresas cuentan con mano de obra o empleados cualificados en sus labores.
	Nivel de rotación laboral	ROTPER	Identifica los niveles de estabilidad o inestabilidad existentes en el sector para sus empleados.
	Formalidad en los niveles de contratación	FRMNC	Identifica si la mano de obra cuenta con garantías de contratación legales.
	Seguridad y bienestar laboral	SEGBL	Si se llevan a cabo actividades de SISO al interior de las organizaciones.
	Existencia de canales y plataformas para la comunicación entre toda la cadena	CANPLCOM	Las empresas hacen uso de herramientas que permiten una mayor eficiencia en la comunicación con sus proveedores, clientes, distribuidores y empresas aliadas.
	Herramientas de comunicación interna	HCOMINT	Las empresas cuentan con TIC's que permiten el acceso de la información entre los diferentes niveles y departamentos.
	Cumplimiento de los estándares de calidad internacionales	CCESTINT	Permite conocer si las empresas están implementando estándares de calidad internacionales dentro de sus procesos productivos y administrativos.
	Empleados con niveles de formación en maestría y doctorados	PFORMAN	Muestra el nivel de formación en posgrados de los empleados.
	Estructura organizacional eficiente	ESTORGEF	Las empresas cuentan con una estructura organizacional definida para llevar a cabo todas sus funciones.
	Cultura organizacional	CULTORG	Muestra si las empresas brindan a sus empleados un clima organizacional agradable.
Gestión Económico Financiera	Empleo de softwares especializados para el manejo contable	SOFTESP	Las empresas tienen implementado herramientas tecnológicas pertinentes para el manejo de sus procesos financieros y contables.
	Acceso a recursos externos para la reducción de endeudamiento / Déficit presupuestal	DEFPR	Identifica si las empresas recurren a créditos con entidades financieras para cubrir niveles de endeudamiento.

FACTOR	VARIABLE	CODIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
	Liquidez en los últimos 5 años	LIQCINCA	Muestra si las empresas han sido rentables en los últimos 5 años.
	Gestión de cartera eficiente	GEFCC	Relaciona si el manejo de la cartera de cada empresa ha sido positivo.
	Manejo de estructura de costos	MESTC	Muestra los niveles de organización de las empresas en el manejo de sus finanzas y sistemas contables.
Gestión del Clúster	Representación de los intereses del clúster	REPICL	Permite conocer si las empresas del clúster cuentan con una entidad de apoyo a los procesos del mismo.
	La institución cuenta con personal idóneo	INSPI	Si el personal que representa las actividades del clúster tiene la experiencia y formación requerida para sus labores.
	Eficiencia y buena representatividad de la institución que lidera	EFINSTL	Permite conocer el buen funcionamiento de las funciones de institución que representa al clúster.
	Altos niveles de integración y cooperación en el clúster	ALICO	Identifica si existen esfuerzos de cooperación entre los diferentes eslabones que conforman el clúster.
	Programas de formación profesional y posgrados exclusivos para el clúster	FOCLUST	Si se ofertan programas de formación dirigidos especialmente para el clúster.
	Generación de alianzas estratégicas con competidores locales, nacionales e internacionales	AESTCO	Muestra si las empresas manejan convenios nacionales e internacionales como estrategia de competitividad.
	Dinámica Universidad - Empresa - Estado	DINUEE	Muestra la articulación n existente entre la Universidad, Empresa y Estado como estrategia para la generación de proyectos e iniciativas que refuerzan el clúster.

Tabla 17. Listado de Módulos y Variables

Fuente: Elaboración propia

### 7.2.1 Relaciones entre variables

La interconexión de relaciones de causalidad entre módulos o entre variables, se hace a partir de las necesidades de intercambio de datos entre ellos. Dado el tamaño que tiene el modelo se emplearon diagramas causales que se ven representados en el modelo para explicar las relaciones de causalidad entre los seis (6) módulos y cuarenta y un (41) variables.

En total, el modelo cuenta con sesenta y siete (67) enlaces causales. Nótese el efecto que tienen los módulos *Innovación, Gestión Productiva, Gestión Económico Financiera, Gestión Comercial, Gestión del Cluster y Gestión Organizacional* en el cálculo de la *Tasa de Entrada de Competitividad*. También es importante destacar la incidencia del *Nivel de Competitividad* en el módulo *Gestión Organizacional* a través de la “variable de acopio” *Talento Humano*, que a su vez impacta también a *Factores Organizacionales* del *Factor Innovación*, generando bucles de retroalimentación en el modelo. A su vez, el *Factor Innovación* tiene incidencia en los factores *Gestión Productiva, Gestión*

### 7.3 CÁLCULOS REALIZADOS EN EL MODELO DE DS

A continuación se presentan los cálculos realizados en cada módulo para finalmente determinar el nivel de competitividad del clúster. Se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Todas las unidades del modelo están estandarizadas a *Points* los cuales toman valores enteros entre cero (0) y cinco (5).
- Cada módulo tiene un peso dentro del cálculo del nivel de competitividad que corresponde al peso obtenido en el análisis de componentes principales realizado con antelación en este paso.
- Cada variable tiene un peso dentro de cada módulo el cual se obtuvo igualmente a partir del análisis de componentes principales.
- Se considera que el incremento o decrecimiento de una variable o grupo de estas, no impacta en un 100% al aporte del módulo, sino que impacta en un porcentaje estimado en un 20% para el modelo.

#### ✓ Cálculos realizados en el módulo Innovación

$$(1) \text{ Tasa de Innovación} = ((GPSM * 0.1349) + (INVIDI * 0.1514) + (VIGTECN * 0.2976) + (FACTORG * 0.4161) + (GESTPROD * 0.1)) * 0.2 \text{ (Ecuación 33)}$$

Donde:

- a.  $VIGTECN = ((VIGMPS * 0.48) + (VIGTD * 0.52))$
- b.  $FACORG = ((EXEST * 0.3303) + (FORMCAP * 0.3368) + (DPTOIDI * 0.3329) + (TALHUMANO * 0.2))$

(2)  $Tasa\ Decrecimiento\ Innovación = IF\ THEN\ ELSE(Innovación \geq 5, Tasa\ de\ Innovación, Innovación * 0.2)$

(3)  $Innovación = Tasa\ de\ Innovación - Tasa\ decrecimiento\ Innovación$

✓ **Cálculos realizados en el Módulo Gestión Productiva**

(4)  $Tasa\ de\ gestión\ productiva = ((TECACT * 0.2364) + (PPAUT * 0.2741) + (INFADEC * 0.2182) + (CALPOL * 0.2713) + (INNOV * 0.2)) * 0.2$  (Ecuación 33)

(5)  $Tasa\ decrecimiento\ Gestión\ Productiva = IF\ THEN\ ELSE(Gestión\ productiva \geq 5, Tasa\ de\ gestión\ de\ productiva, Gestión\ productiva * 0.2 + (INDRINC * 0.05))$

(6)  $Gestión\ Productiva = Tasa\ de\ gestión\ de\ productiva - Tasa\ decrecimiento\ Gestión\ Productiva$

✓ **Cálculos realizados en el Módulo Gestión Comercial**

(7)  $Tasa\ Gest\ Comercial = ((INTERN * 0.7233) + (IGESTC * 0.1393) + (ESTMK * 0.1374)) * 0.2$   
(Ecuación 34)

Donde:

- c.  $INTERN = ((PCMINT * 0.1873) + (DESTPMI * 0.1701) + (CUMESTI * 0.2197) + (ALEMPEX * 0.2183) + (IDRMK * 0.2046) + (INNOV * 0.1))$

(8)  $Tasa\ Decrecimiento\ Gestión\ Comercial = IF\ THEN\ ELSE(gestión\ comercial \geq 5, Tasa\ gestión\ comercial, gestión\ comercial * 0.2)$

(9)  $Gestión\ Comercial = Tasa\ gestión\ comercial - Tasa\ decrecimiento\ Gestión\ Comercial$

✓ **Cálculos realizados en el Módulo Gestión Organizacional**

$$(10) \quad Tasa\ Gestion\ Organizacional = ((TALHUM * 0.2990) + (COMUNIC * 0.1991) + (CCESTINT * 0.1238) + (ESTORGEF * 0.124) + (CULTORG * 0.2451)) * 0.25 \quad (\text{Ecuación 35})$$

Donde:

$$d. \quad TALHUM = ((PCEMPCL * 0.3641) + (PFORMAN * 0.3448) + (SEGBL * 0.3101) + (NIVELCOMP * 0.2))$$

$$e. \quad COMUNIC = ((CANPLCOM * 0.5056) + (HCOMINT * 0.4994))$$

$$Tasa\ Decrecimiento\ GestOrg = IF\ THEN\ ELSE(Gestion\ Organizacional\ >= 5, Tasa\ GestOrg, (Gestion\ Organizacional * 0.2) + (ROTPER * 0.05))$$

$$(11) \quad Gestion\ Organizacional = Tasa\ Gestion\ Organizacional - Tasa\ Decrecimiento\ GestOrg$$

✓ **Cálculos realizados en el módulo Gestión Económico Financiera**

$$(12) \quad Tasa\ Gestion\ Económico\ Financiera = ((SOFTESP * 0.219) + (LIQCINCA * 0.272) + (GEFICC * 0.278) + (MESTC * 0.231)) * 0.2 \quad (\text{Ecuación 36})$$

$$(13) \quad Tasa\ Decrecimiento\ GestEconFin = IF\ THEN\ ELSE(Gestion\ Económico\ Financiera\ >= 5, Tasa\ GestEconFin, (Gestion\ Económico\ Financiera * 0.2) + (DEFPR * 0.05))$$

$$(14) \quad Gestion\ GestEconFin = Tasa\ GestEconFin - Tasa\ decrecimiento\ GestEconFin$$

✓ **Cálculos realizados en el módulo Gestión del Cluster**

$$(15) \quad Tasa\ GestCluster = ((INSTITUC * 0.4155) + (FOCLUST * 0.1538) + (ALICO * 0.275) + (AESTCO * 0.156) + (INNOV * 0.1)) * 0.2 \quad (\text{Ecuación 37})$$

Donde:

$$f. \quad INSTITUC = ((REPICL * 0.3315) + (INSPI * 0.3012) + (EFINSTL * 0.3672))$$

$$(16) \quad Tasa\ decrecimiento\ GestCluster = IF\ THEN\ ELSE(Gestion\ del\ Cluster\ >= 5, Tasa\ GestCluster, Gestion\ del\ Cluster * 0.2)$$

$$(17) \quad Gestion\ del\ Cluster = Tasa\ GestCluster - Tasa\ decrecimiento\ GestCluster$$



✓ **Cálculo del nivel de competitividad**

$$(18) \quad \textit{Tasa de entrada Competitividad} = ((\textit{Innovación} * 0.1323) + (\textit{Gestion productiva} * 0.103) + (\textit{Gestion Económico Financiera} * 0.1165) + (\textit{Gestion Comercial} * 0.1827) + (\textit{Gestion del Cluster} * 0.1364) + (\textit{Gestion Organizacional} * 0.3291)) * 0.2$$

(Ecuación 38)

$$(19) \quad \textit{Tasa de salida Competitividad} = \textit{IF THEN ELSE}(\textit{Nivel de competitividad} \geq 5, \textit{Tasa de entrada de Competitividad}, \textit{Nivel de competitividad} * 0.2)$$

$$(20) \quad \textit{Nivel de Competitividad} = \textit{Tasa de entrada de Competitividad} - \textit{Tasa de Salida Nivel de Competitividad}$$

## 7.4 ESCENARIOS

Una vez expuesta la arquitectura global de relaciones y modular del modelo planteado y los cálculos realizados a nivel de cada módulo, se generan dos escenarios posibles de futuro y se exponen los parámetros que identifican y controlan a cada uno en los espacios y tiempos de simulación.

El horizonte de simulación para el modelo es de 100 meses y los escenarios propuestos son los siguientes:

### **Escenario “POSITIVO”**

Ante la llegada de nuevos competidores internacionales, las empresas del clúster reaccionan de manera eficiente dando respuesta a la mejora de sus procesos productivos, esto a través de la actualización de maquinarias, tecnificación, automatización y estandarización de los procesos. Las empresas también generan alianzas estratégicas para la ejecución de proyectos que permitan acceder a recursos externos para tal fin y para incrementar los niveles de innovación dirigida a nuevos productos y servicios competitivos con alto valor agregado. Paralelamente las empresas cuentan con muy buena infraestructura de sus instalaciones así como sistemas de información eficientes para el manejo de sus procesos organizacionales. De igual forma, la capacitación y contratación de mano de obra será cualificada por lo que las Instituciones de Educación Superior deben ofertar programas pertinentes a las necesidades del clúster.

## Escenario “NEGATIVO”

Ante la llegada de competidores internacionales con productos de muy alta calidad, eficiencia en la cadena y precios competitivos, los actores del clúster NO reaccionan frente a la situación, sino que deciden competir bajo las mismas condiciones actuales puesto que consideran que su posicionamiento en el mercado local es suficiente para garantizar su permanencia debido a factores culturales, procesos y diseño artesanal de sus productos. Consideran que el mercado tiene y tendrá preferencia por productos tradicionales frente a las nuevas tendencias y cambios en el sector a nivel mundial. Se considera que la inversión en tecnología, maquinaria y equipos aumentaría los costos al igual que otras actividades tales como I+D+i y gestión o exploración de nuevos mercados. Se considera el modelo de contratación temporal o estacionario de acuerdo a la demanda, como el modelo más eficiente o de menores costos, por lo cual existe un alto grado de rotación de personal y además no se realizan actividades de formación de la mano de obra la cual en su mayoría es de formación básica y empírica y se requiere de carpinteros, ebanistas y otros artesanos.

### Parámetros de los escenarios

Factor	Variable	Escenario actual	Escenario negativo	Escenario positivo
Innovación	Generación de productos o servicios mejorados	2	2	4
	Inversiones significativas en I+D+i	2	1	3
	Actividades de vigilancia tecnológica para la mejora de procesos, productos y servicios	1	1	3
	Actividades de vigilancia tecnológica para la toma de decisiones en tendencias	1	1	3
	Definición de estrategias de I+D+i alineadas e indicadores de medición	2	1	4
	Fomento en formación y capacitación en I+D+i	2	1	4
	Existencia de áreas y/o departamentos en las empresas para actividades de I+D+i	2	1	4
Gestión Productiva	Tecnologías acorde a las tendencias	2	1	3
	Procesos productivos automatizados	1	1	3
	Infraestructura adecuada	2	2	4
	La calidad como política	3	2	5

<b>Factor</b>	<b>Variable</b>	<b>Escenario actual</b>	<b>Escenario negativo</b>	<b>Escenario positivo</b>
	Nivel de insatisfacción indicadores de medición de la productividad	4	2	1
Gestión Comercial	Precios de venta competitivos ante el mercado internacional	2	2	3
	Aplicación de técnicas y/o procesos de investigación de mercados	3	2	2
	Identificación de requerimientos del mercado internacional	3	2	4
	Diseño de estrategias para la penetración de mercados internacionales	3	2	3
	Indicadores de la gestión comercial efectivos	1	1	2
	Alianzas con empresas extranjeras	2	1	4
	Cumplimiento de los estándares de calidad internacionales	2	1	4
Gestión Organizacional	Personal competente en las empresas del clúster	2	1	3
	Nivel de rotación laboral	1	3	2
	Formalidad en los niveles de contratación	2	1	3
	Seguridad y bienestar laboral	1	1	3
	Existencia de canales y plataformas para la comunicación entre toda la cadena	2	2	3
	Herramientas de comunicación interna	2	2	3
	Cumplimiento de los estándares de calidad internacionales	3	2	4
	Empleados con niveles de formación en maestría y doctorados	4	3	4
	Estructura organizacional eficiente	3	2	4
	Cultura organizacional	3	2	4
	Empleo de softwares especializados para el manejo contable	2	1	3

<b>Factor</b>	<b>Variable</b>	<b>Escenario actual</b>	<b>Escenario negativo</b>	<b>Escenario positivo</b>
Gestión Económico Financiera	Acceso a recursos externos para la reducción de endeudamiento / Déficit presupuestal	3	4	2
	Liquidez en los últimos 5 años	2	2	3
	Gestión de cartera eficiente	3	2	4
	Manejo de estructura de costos	2	1	3
Gestión del Clúster	Representación de los intereses del clúster	4	2	5
	La institución cuenta con personal idóneo	4	2	5
	Eficiencia y buena representatividad de la institución que lidera	4	2	5
	Altos niveles de integración y cooperación en el clúster Y Dinámica Universidad - Empresa - Estado	3	2	3
	Programas de formación profesional y posgrados exclusivos para el clúster	2	1	3
	Generación de alianzas estratégicas con competidores locales, nacionales e internacionales	3	1	4

### ***Comportamiento comparado de los escenarios***

A continuación se presentan los gráficos que permiten identificar el comportamiento del nivel de competitividad para el clúster analizado, los valores en cada punto (month) se encuentran en el anexo 5.

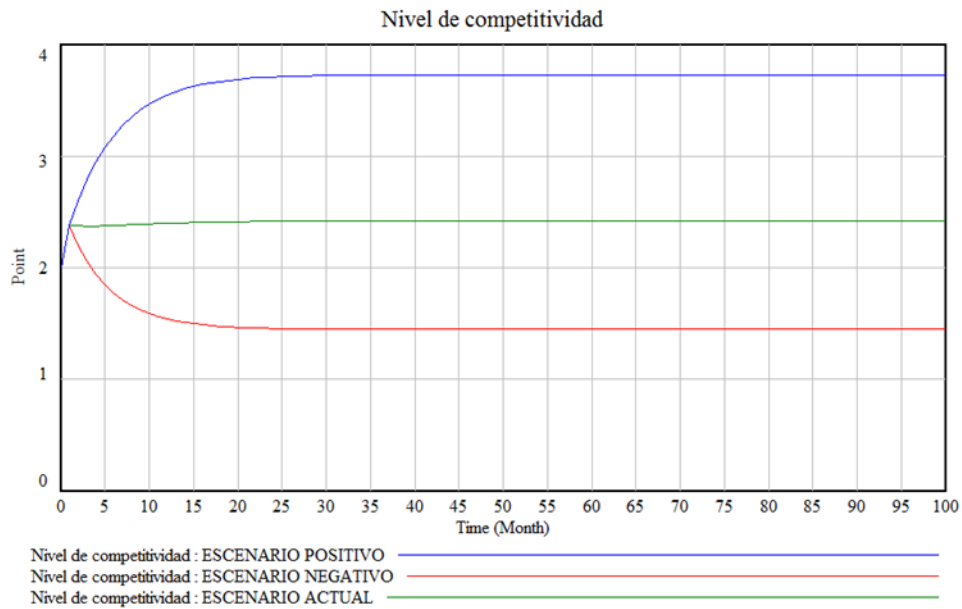


Figura 19. Nivel de Competitividad

Fuente: Elaboración Propia desde el software Vensim®

Es posible identificar comportamientos diferenciados para los tres escenarios planteados, Actual, Positivo y Negativo. El escenario Actual presenta una leve tendencia de crecimiento y se estabiliza a partir del mes 39, mientras que el escenario Negativo presenta un decrecimiento importante en el nivel de competitividad a partir del mes 1 estabilizándose a partir del mes 41. El escenario positivo por su parte presenta un incremento y se estabiliza a partir del mes 51.

## 7.4.1 Resultados de cada uno de los módulos

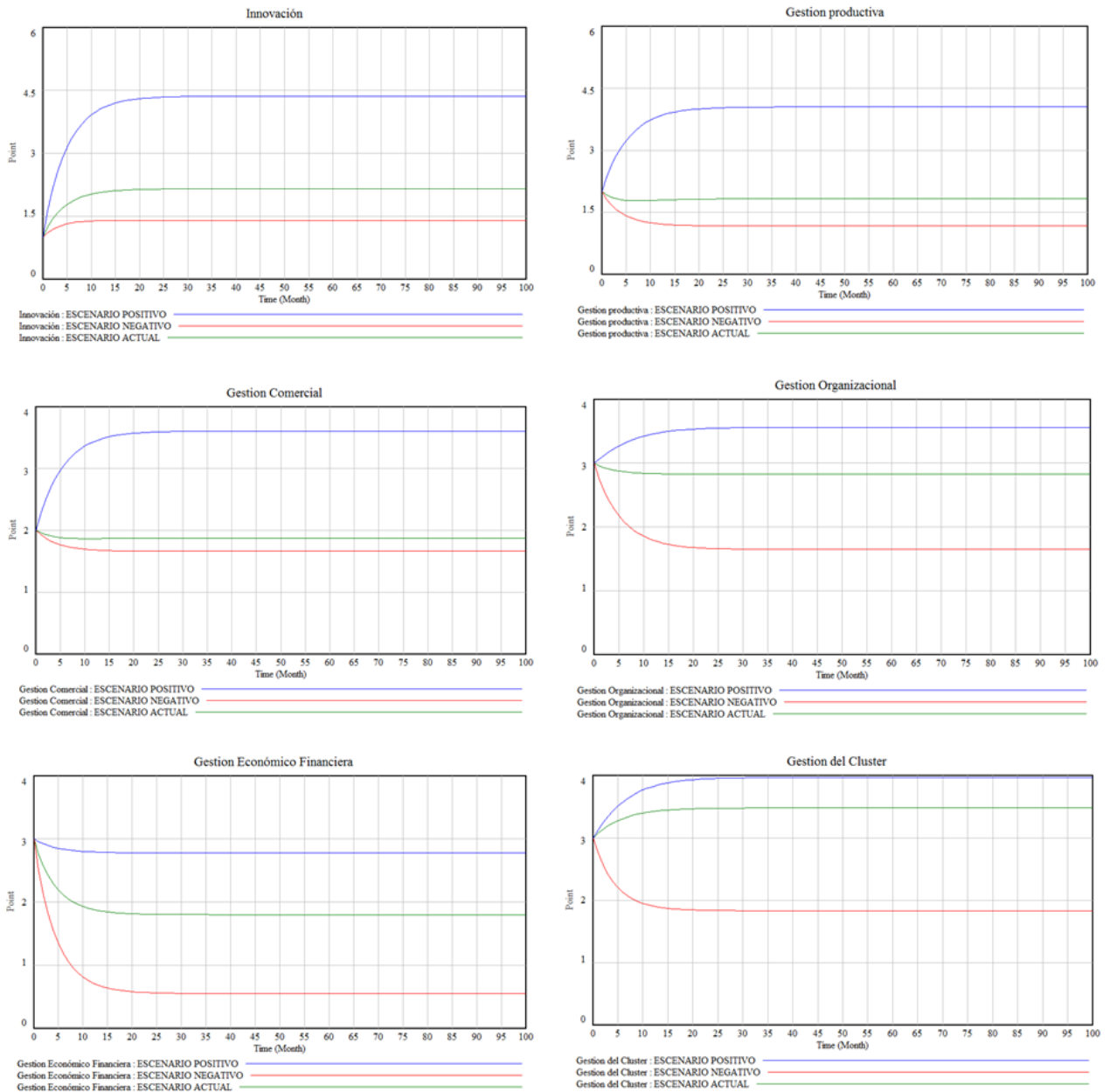


Figura 20. Resultados de los módulos analizados

Fuente: Elaboración propia desde el software Vensim®

De igual forma los resultados de la simulación para cada uno de los módulos muestra comportamientos diferenciados en cada uno de los escenarios planteados, tal como se mencionó anteriormente, este

modelo no está diseñado como una herramienta de estimación sino como una herramienta de ayuda a la toma de decisiones; por lo cual se considera que el escenario al cual debe apuntarse es al escenario *Positivo*. Los valores obtenidos en la simulación de cada uno de los escenarios se pueden ver en el anexo 5.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Luego de haber finalizado este estudio se establecen como conclusiones principales los siguientes aspectos.

Como punto inicial, no existe un consenso explícito para la definición de factores de competitividad en clusters de acuerdo a la revisión de la literatura realizada. De igual forma los modelos de medición de competitividad en clusters de tipo cuantitativo son escasos, enfocados más a nivel de empresas, región e indicadores a nivel de país. Los modelos cualitativos existentes, permiten llevar a cabo un análisis global y estratégico de sectores, industrias y clusters.

Como segundo aspecto, se planteó entonces una nueva metodología para la medición de la competitividad en cualquier tipo de cluster, basado inicialmente en una revisión y selección de factores, que permitieron la construcción de un instrumento donde los factores de competitividad asociados fueron innovación, gestión productiva, gestión económico-financiera, gestión comercial, gestión de clúster y gestión organizacional con un total de 69 variables. Posteriormente se aplicó el instrumento al cluster de muebles en estudio y se llevó a cabo el análisis de los datos por escalamiento óptimo para la asignación de datos numéricos a las variables categóricas construidas y luego de ello se aplicó la técnica multivariante conocida como análisis de componentes principales, y se extrajo los componentes con varianzas superiores al 70% de cada factor, lo cual permitió reducir las variables de 69 a 41. La sumatoria de los pesos de cada uno de los componentes principales de cada factor arrojó el peso y el porcentaje de cada uno de ellos en el modelo de competitividad en el clúster de muebles para el departamento del Atlántico.

Como tercer punto se concluye que el uso de la dinámica de sistemas permitió analizar el comportamiento de la competitividad del cluster de muebles en un horizonte de tiempo, con el fin de enriquecer los resultados del estudio a través de la toma de decisiones, esto a partir del modelo de competitividad desarrollado teniendo en cuenta los mismos factores con las variables asignadas a través del análisis de componentes principales.



Algunas limitaciones del trabajo respecto al modelo y su simulación a través de DS, se destaca la no inclusión de más variables o elementos del entorno, que puede justificarse en que más allá de que todo modelo es reduccionista por definición, es una línea de investigación incipiente y este trabajo debe entenderse como un primer paso para futuros modelos que recojan más variables u otras estructuras de realimentación.

Conviene recordar lo mencionado con anterioridad y señalar que un modelo de Dinámica de Sistemas no debe verse como una ventana a un futuro exacto sino como una herramienta que permite contrastar los modelos mentales y ensayar diferentes estrategias en una realidad virtual, con el objeto de aprender y ganar confianza de cara a la toma de decisiones.

Otro aspecto importante por resaltar es sobre el cluster de muebles del departamento del Atlántico el cual se encuentra en un proceso de desarrollo gracias a las iniciativas que se vienen trabajando a nivel público privado a través de la Ruta Competitiva denominada Amobla-RC institucionalizada a través de la Cámara de Comercio de Barranquilla como ente promotor del desarrollo empresarial local. Los niveles de competitividad de este cluster se han venido fortaleciendo a partir de la identificación de unas líneas de acción derivadas desde dicha iniciativa que permitirán alcanzar mejores niveles de innovación y productividad a toda la cadena de valor.

Este cluster está representado en su mayoría por micro y pequeñas empresas fabricantes, donde la madera es el principal insumo de producción. Sin embargo, cabe destacar, que además del número de empresas registradas existe un sin número considerable que son informales. Se hace necesario, trabajar en las competencias y formación del recurso humano; la automatización de los procesos; en la dinámica de generación de métodos de producción, distribución, entrega y sistemas logísticos; fortalecer la planificación, administración y control de las operaciones, la creación de un área específica de I+D+i; en plantear estrategias para la expansión y exportación, adelantos en procesos de investigación de mercados; precios de ventas competitivos y por último establecer estrategias de cooperación para la generación de dinámicas conjuntas en proyectos, investigaciones y actividades que promuevan el desarrollo empresarial.

Finalmente, el trabajo realizado, abre el camino hacia nuevas posibles líneas de trabajo. La metodología desarrollada puede servir como una herramienta validada en el campo práctico a partir de otras iniciativas clusters para futuros trabajos de pregrado. De igual forma puede contribuir un modelo genérico como próximos trabajos de tipo doctoral.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abdel, G. (2005). Sobre el concepto de competitividad, *55*, 200–214.
- Alic, J. A. (1987). Evaluating industrial competitiveness at the office of technology assessment. *Technology in Society*, *9*(1), 1–17. doi:10.1016/0160-791X(87)90027-3
- Ambastha, A., & Momaya, K. (2004). Competitiveness of Firms : Review of theory , frameworks and models, *26*(1), 45–61.
- Andersen, P. H. (2006). Regional clusters in a global world: Production relocation, innovation, and industrial decline. *California Management Review*, *49*(1), 101–122.
- Arraut, L. C. (2010). La gestión de calidad como innovación organizacional para la productividad en la empresa. *Revista EAN*, (69), 24–41.
- Arteche, M. R. De, Santucci, M., Welsh, S. V., Arteche, M. R. De, Santucci, M., & Welsh, S. V. (2013). THE ROLE OF THE UNIVERSITY IN, 1–17.
- Benzaquen, J., Alfonso, L., Alberto, L., & Alberto, C. (2010). Un Índice Regional de.
- Benzaquen, J., Del Carpio, L. A., Zegarra, L. A., & Valdivia, C. A. (2010). Un Índice Regional de Competitividad para un país. *Revista de La CEPAL*, (102), 69–86.
- Carayannis, E. G., Wei, V., & Wang, L. (2012). Competitiveness Model — A Double Diamond, (March 2011), 280–293. doi:10.1007/s13132-011-0038-7
- Carbonara, N., & Giannoccaro, I. (2011). Interpreting the role of proximity on Industrial District competitiveness using a complexity science-based view and Systems Dynamics simulation. *Journal of Geographical Systems*, *13*, 415–436. doi:10.1007/s10109-010-0128-2
- Castellanos Domínguez, O. F., & Ramírez Martínez, D. C. (2012). *Competitividad: apropiación y mecanismos para su fortalecimiento* (p. 242).
- CEPAL. (2001). Elementos de competitividad sistémica de las pequeñas y medianas empresas (PYME) del Istmo Centroamericano. *CEPAL*.
- CESGIR. (2014). Report Information from ProQuest, (March), 14–17. doi:http://dx.doi.org/10.1108/17506200710779521

- Charles, V., & Zegarra, L. F. (2014a). Expert Systems with Applications Measuring regional competitiveness through Data Envelopment Analysis : A Peruvian case. *Expert Systems With Applications*, 41(11), 5371–5381. doi:10.1016/j.eswa.2014.03.003
- Charles, V., & Zegarra, L. F. (2014b). Measuring regional competitiveness through Data Envelopment Analysis: A Peruvian case. *Expert Systems with Applications*, 41(11), 5371–5381. doi:10.1016/j.eswa.2014.03.003
- Condo, A., & Monge, G. (2002). Promoción de clusters en América Latina : la experiencia del CLACDS-INCAE, 42.
- Consejo Privado de Competitividad. (n.d.). Estudios de caso de cluster, 239–298.
- Dangelico, R. M., Garavelli, A. C., & Petruzzelli, A. M. (2010). A system dynamics model to analyze technology districts' evolution in a knowledge-based perspective. *Technovation*, 30(2), 142–153. doi:10.1016/j.technovation.2009.09.006
- Departamento Nacional de Planeación. (2008). *POLÍTICA NACIONAL DE COMPETITIVIDAD Y PRODUCTIVIDAD - CONPES 3527*.
- Díaz Sánchez, H. (2010). CONCEPTUALIZACIÓN Y ANTECEDENTES TEÓRICOS DE LA COMPETITIVIDAD INTERNACIONAL Y REGIONAL : UN ASUNTO TERRITORIAL \* \*\* , 1, 91–104.
- Esser, K., Hillebrand, W., Messner, D., Esser, K., Hillebrand, W., & Messner, D. (1996). Competitividad sistémica : Nuevo desafío a las empresas y a la política. *Revista CEPAL*, (59), 39–52.
- Gallón Londoño, L. (2012). *Modelo de Sostenibilidad Regional: Dinámica de Sistemas para enfrentar la pobreza en Suramérica*. Universidad Politécnica de Cataluña.
- García Garnica, A., & Lara Rivero, A. (2004). Clúster y coo-petencia (cooperación y competencia) industrial: Algunos elementos teóricos por considerar. *Revista Latinoamericana de Economía*, 35, 141–161. Retrieved from <http://www.redalyc.org/pdf/118/11825939007.pdf>
- Gilkinson, N., & Dangerfield, B. (2013). Some results from a system dynamics model of construction sector competitiveness. *Mathematical and Computer Modelling*, 57(9-10), 2032–2043. doi:10.1016/j.mcm.2011.09.011
- González, R. C., & Mendieta, M. D. (2009). Reflexiones sobre la conceptualización de la competitividad de destinos turísticos, 111–128.
- Gutiérrez, C. (2014). El Diseño Industrial como factor de desarrollo económico en la Ciudad de Barranquilla - Colombia. Caso Cluster Muebles.

- Hu, C., Xu, Z., & Yashiro, N. (2015). Agglomeration and productivity in China: Firm level evidence. *China Economic Review*, 33(0), 50–66. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.chieco.2015.01.001>
- Izquierdo, Luis; Galán, Jose M.; Santos, Jose; Del Olmo, R. (2008). Modelado de sistemas complejos mediante simulación basada en agentes y mediante dinámica de sistemas. *Revista de Metodología de Ciencias Sociales*, 16, 85–112. Retrieved from <http://e-spacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=bibliuned:Empiria-2008-16-10575&dsID=PDF>
- Krugman, P. (1994). Competitiveness: A dangerous obsession.
- Lin, C. H., Tung, C. M., & Huang, C. T. (2006). Elucidating the industrial cluster effect from a system dynamics perspective. *Technovation*, 26, 473–482. doi:10.1016/j.technovation.2004.11.008
- Lombana, J., & Rozas Gutiérrez, S. (2009). Marco analítico de la competitividad: Fundamentos para el estudio de la competitividad regional. *Pensamiento Y Gestión*, 26, 1–38.
- Lotero, J., Mauricio, H., & Valderrama, D. (2009). La competitividad de los departamentos colombianos desde la perspectiva de la geografía económica. *Lecturas de Economía*, 71(71), 107–140.
- Lyn, R., Way, J., Abramonte, M., Alvarado, M., & Dulanto, G. (2004). REGIONES DEL PERÚ : UNA PROPUESTA DE ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD REGIONAL SOSTENIBLE ( ICRS ).
- M., H. W., & Marshall, A. (1920). Industry and Trade. *Journal of the Royal Statistical Society*, 83, 292. doi:10.2307/2341084
- Marín Villar, C. (2015). Balance industrial mueblera: Top 100. *Volumen 89*, 90 – 95.
- Mathews, J. C. (2009). Competitividad. El significado de la competitividad y oportunidad de internalización para las mypes, 1–53.
- Montoya, L. A., Montoya, I. A., & Castellanos, O. F. (2008). De La Noción De Competitividad a Las Ventajas De La Integración Empresarial. *Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Colombia*, 16, 59–70.
- Morales, E., & Sanabria, S. (2010). Acumulación de conocimiento, innovación y competitividad en aglomeraciones empresariales. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación Y Reflexión*, 18(2), 19–53.
- Otero, G. A., Salim, L., & Carbajal, R. (2006). Competitividad : marco conceptual y análisis sectorial para la provincia de Buenos Aires. *Cuaderno de Economía*.
- Ovallos, D. (2013). *Patrones de innovación tecnológica en la industria manufacturera colombiana. El caso del sector metalmecánico de la ciudad de Barranquilla*. Universidad Tecnológica de Bolívar. Facultad de Ingeniería.

- Parra, Kevin. Cómbita, J. (2016). *MODELO PARA LA MEDICIÓN DE LA COMPETITIVIDAD EN EL CLÚSTER DE MUEBLES DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO*. Universidad de la Costa CUC.
- Pérez, H. A., & Villalobos, B. I. (2010). Análisis competitivo del sector madera y muebles de la ciudad de Barranquilla. *Inge-CUC*, 6(6), 195–214.
- Pérez Soto, Cris Astrid; Bermúdez Acosta, M. A. (2004). Índices de competitividad internacional.
- Porter, M. (1991). Toward a Dynamic Theory of Strategic. *Strategic Management Journal*, 12, 95–117.
- Porter, M. E. (1990). The Competitive Advantage of Nations. *Harvard Business Review*.
- Porter, M. E. (1999). Los clusters y la competencia. *Revista Gestión*, 2. Retrieved from <http://orton.catie.ac.cr/cgi-bin/wxis.exe/?IscScript=UNIBA.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mn=005174>
- Rivera Morales, L. A. (2011). Medición de la competitividad en las empresas del cluster metalmecánico.pdf. *Revista de Ciencia Y Tecnología*, 1.
- Rojas, P., & Sepúlveda, S. (2000). Algunos ejemplos de cómo medir la competitividad. *Serie Cuadernos técnicos/IIICA*.
- Salas N., K. (2014). Análisis competitivo del sector madera y muebles de la región Caribe de Colombia Competitive analysis of wood and furniture sector in the Caribbean region of Colombia, 12(1), 79–89.
- Salazar, R. (2013). Los Clúster, como herramienta de alta calidad en escenarios competitivos de la región Caribe Colombiana. *FACCEA*, 3(2), 119–129.
- Santa Catalina, I. M. (2010). *Modelo de Dinámica de Sistemas para la implantación de Tecnologías de la Información en la Gestión Estratégica Universitaria*. Universidad del País Vasco.
- Shakya, M. (2009). Clusters for Competitiveness: A Practical Guide and Policy Implications for Developing Cluster Initiatives. *SSRN Working Paper Series*, (February). doi:<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1392479>
- Sousa, V. D., Driessnack, M., & Costa, I. A. (2007). Revisión de diseños de investigación resaltantes para enfermería. Part 1: Diseños de investigación cuantitativa. *Latino-Am Enfermagem*, 15(3).
- Sterman, J. D. (1989). Modeling Managerial Behavior: Misperceptions of Feedback in a Dynamic Decision Making Experiment.

- Sterman, J. D. (2000). *Business dynamics: Systems thinking and modeling for a complex world. Management* (p. 1008). doi:10.1057/palgrave.jors.2601336
- Sweeney, L. B., & Sterman, J. (2000). Bathtub Dynamics : Initial Results of a Systems Thinking Inventory Bathtub Dynamics : Initial Results of a Systems Thinking Inventory, *16*(4), 249–286.
- Unirosario. (2013). *Indice departamental de Competitividad 2012 -2013*. Bogota.
- Valderrey, L., Herriko, E., Mar, U., Irazabal, I., Unibertsitatea, E. H., & Unibertsitatea, E. H. (2012). Mejorar la competitividad mediante la colaboración interempresarial en el sector auxiliar de automoción, *7*(2), 915–926.
- Vasco, P., & Herriko, E. (2004). Los clusters como fuente de competitividad : el caso de la Comunidad Autónoma del País Vasco \*. *Cuadernos de Gestión*, *4*(Año), 55–67.
- Vivas, S. (2013). capacidades dinámicas para la competitividad y la innovación en el siglo XXI. *Cuadernos de Administración*, *26*(47), 119–139.
- Wiley, J., & Schaffernicht, M. (2007). Morecroft : Strategic Modelling Morecroft : Strategic Modelling, 168–171.
- Zubieta, R. (2011). laaaa dbjbfjdbvb. *IEEE*, v.
- Zubieta, R., Villadeamigo, J., & Cianci, L. (2011). *INDICE DE COMPETITIVIDAD PRODUCTIVA Aplicado a Empresas o "Clusters" Industriales Manufactureros*.

# ANEXOS

## 1. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DE LA COMPETITIVIDAD ANTES DE SUGERENCIAS

ANEXO 2

ENCUESTA DE MEDICIÓN DE LA COMPETITIVIDAD EN CLUSTERS

FORM N° \_\_\_\_\_

Esta encuesta se enmarca dentro de un proyecto de investigación que busca determinar una medición de la competitividad en clusters. El objetivo de la encuesta es cuantificar los principales factores de la competitividad con sus respectivas variables y que involucren actividades de los diferentes actores de la cadena de valor de un cluster.

### 1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

1.1 NOMBRE DE LA EMPRESA/INSTITUCIÓN/ENTIDAD									
1.2 TIPO DE EMPRESA		MICRO	PEQ	MED	GRAN	1.3. AÑO DE CREACIÓN		1.4 TELÉFONO	
1.5. DIRECCIÓN					1.6 MAIL - WEB DE LA EMPRESA				
1.7. ESPECIFIQUE A QUÉ ESLABÓN DE LA CADENA PERTENECE									
PRODUCTOR	DISTRIBUIDOR	COMERCIALIZADOR	PROVEEDOR	ACADEMIA	GOBIERNO				
I+D+i	REGULADOR	GREMIO	ASOCIACIÓN	OTRO ¿Cuál?					
1.8. NÚMERO DE PERSONAS QUE LABORAN EN LA EMPRESA			1.9. PERSONA QUE DILIGENCIA Y CARGO						

### 2. INNOVACIÓN

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
2.1. En la actualidad los actores que pertenecen al cluster pueden ser considerados como agentes innovadores que impulsan actividades que agregan valor a sus productos y servicios.				
2.2. Los actores del cluster tienen una dinámica de generar bienes o servicios nuevos o significativamente mejorados				
2.3. Los actores del cluster tienen una dinámica de generar nuevos o significativamente mejorados métodos de producción, distribución, entrega, o sistemas logísticos, o los ha implementado.				
2.4. Los actores del cluster tienen una dinámica de generar nuevos o significativamente mejorados métodos organizativos o los ha implementado.				
2.5. En el cluster las empresas realizan inversiones significativas para la investigación, desarrollo e innovación I+D+i				
2.6. En el cluster se llevan a cabo procesos de vigilancia tecnológica con el fin de detectar oportunidades de innovación tecnológica y nuevas ideas que faciliten una mejora de procesos, productos y servicios en las organizaciones.				
2.8. En el cluster se fomentan estrategias de protección y aprovechamiento de la propiedad intelectual (patentes, modelos de utilidad, secretos empresariales, diseños industriales, variedad vegetal, entre otros)				
2.9. El cluster desarrolla trabajos de vigilancia tecnológica para la toma de decisiones encaminadas de acuerdo a las tendencias y necesidades del mercado				
2.10. Las empresas poseen una estrategia de I+D+i, integrada en la estrategia general y alineada con sus objetivos estratégicos, y ha establecido objetivos específicos de innovación e indicadores para medirlos				
2.11. Existen política de apoyo en las empresas del cluster que fomentan la formación y capacitación en temas relacionados con I+D+i				
2.12. En las empresas del cluster existe un departamento o área específica para el desarrollo de actividades de I+D+i con todos los equipos y personal que se requiera				
2.13. Las actividades de I+D+i desarrolladas se financian de manera exclusiva con RECURSOS PROPIOS de las empresas, instituciones y entidades que pertenecen al cluster				
2.14. Las actividades de I+D+i desarrolladas se financian de manera exclusiva con RECURSOS EXTERNOS de las empresas, instituciones y entidades que pertenecen al cluster				



## 3. GESTIÓN PRODUCTIVA

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
3.1. Las empresas que conforman el cluster desarrollan estrategias comerciales que generan ventajas en la adquisición de insumos, materias primas.				
3.2. Las maquinarias y tecnologías de apoyo que hacen parte de los procesos productivos de las empresas, están acorde a las últimas tendencias de talla mundial.				
3.3. Los procesos productivos dentro del cluster son automatizados, altamente estandarizados, de acuerdo a las tendencias del sector en la industria global.				
3.4. Las empresas del cluster cuentan con la infraestructura adecuada para el desarrollo de las actividades de producción y/o servicios				
3.5. En el eslabón de producción se evidencia herramientas y técnicas para la planificación, administración y control de las operaciones.				
3.6. Las empresas del cluster cuentan con certificaciones tipo ISO 9001, ISO 14001, INCONTEC, FSC, entre otras.				
3.7. En las empresas del cluster existen actividades que conllevan al aprovechamiento y/o reutilización de los residuos generados a partir de los procesos productivos.				
3.8. Las empresas del cluster garantizan la calidad de sus productos mediante sistemas de control de calidad en las diferentes etapas del proceso productivo.				
3.9. La calidad es una política de cumplimiento para la cadena de suministro				
3.10. Se evidencian frecuentemente reprocesos o devoluciones por la no calidad de los procesos, productos y/o servicios				
3.12. En las empresas que pertenecen al cluster existen indicadores de medición y evaluación del nivel de productividad				

## 4. GESTIÓN ECONÓMICO FINANCIERA

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
4.1. Las empresas pertenecientes al cluster utilizan software especializados para el manejo de sus sistemas contables.				
4.2. Las empresas del cluster acceden a recursos de banca privada o medios de financiación externos para generar nuevas inversiones.				
Las empresas del cluster acceden a recursos propios para generar nuevas inversiones.				
4.3. Las empresas del cluster realizan inversiones significativas para la actualización de tecnologías, mejoras en infraestructura, aumento de capital, entre otros.				
En el cluster las empresas han presentado problemas financieros en los últimos 5 años, ocasionando déficit presupuestal.				
4.4. Las empresas del cluster recurren a recursos externos para la financiación de proyectos y desarrollo de actividades de producción y/o comercialización				
4.5. Las empresas del cluster recurre a recursos externos para la reducción de endeudamiento interno.				
4.6. Las empresas del cluster han accedido a beneficios del gobierno relacionados con exención de impuestos.				
4.7. Existe un bolsa de recursos económicos desde el gobierno, destinados exclusivamente para proyectos, inversiones o ayudas que favorezcan al cluster				
4.8. Existen entidades públicas o privadas exclusivamente para el cluster que ofrezcan servicios para la asesoría y financiación de recursos				
4.9. Para las empresas del cluster los indicadores de estructura financiera y liquidez presentan resultados positivos en los últimos 5 años				

4.10. El modelo de gestión de cartera empleado por las empresas del cluster les permite operar sin necesidad de acceder a recursos externos para financiar sus actividades				
Las empresas del cluster tienen claramente identificado su estructura de costos directos e indirectos				

## 5. GESTIÓN COMERCIAL

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
5.1. El precio de venta de los productos y/o servicios ofrecidos por las empresas del cluster son competitivos en el mercado nacional.				
5.2. El precio de venta de los productos y/o servicios ofrecidos por las empresas del cluster son competitivos ante el mercado internacional.				
5.3. En el cluster se llevan a cabo procesos y/o técnicas de investigación de mercados, benchmarking, entre otros que propenden por un efectivo proceso de comercialización de productos acorde a las tendencias de la oferta y demanda.				
5.4. En el cluster las empresas que lo conforman tienen la capacidad de adaptarse a las necesidades cambiantes del entorno.				
5.5. Las empresas del cluster han identificado los requerimientos del mercado internacional (certificaciones, aspectos legales, etc.) para acceder a mercados internacionales				
5.6. Las empresas del cluster trabajan en el diseño de estrategias de penetración o ampliación de mercados internacionales (búsqueda de nuevos proveedores, mercados)				
5.7. Las empresas del cluster emplean indicadores de efectividad de la gestión comercial que desarrollan				
5.8. Se evidencian en el cluster convenios de producción y/o comercialización con empresas internacionales				
5.9. Las empresas del cluster cumplen con los estándares y/o certificaciones de calidad internacional para exportar sus productos y/o servicios				

## 6. GESTIÓN DEL CLUSTER

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
6.1. Existe una entidad que gestione o lidere los procesos de gestión del cluster en cuanto a institucionalidad, manejo de recursos, búsqueda de información, representación, comunicación, entre otros.				
6.2. El personal que conforma la entidad que lidera los procesos de gestión del cluster, cuenta con personal altamente capacitado a niveles de maestrías y doctorados y tienen un amplio conocimiento del cluster.				
6.3. La entidad que lidera los procesos del cluster, representa de manera significativa y eficiente los intereses y necesidades de las empresas que hacen parte del mismo.				
6.4. En el cluster existen altos niveles de integración y cooperación entre los diferentes agentes de la cadena de valor para la generación de ventajas competitivas.				
6.5. El Estado juega un papel activo en la dinámica de generar políticas, normativas, estatutos que favorezcan las actividades del cluster.				
6.6. El estado apoya en la financiación de recursos para el fortalecimiento de la competitividad del cluster a través de convocatorias, recursos propios, regalías, entre otros.				
6.7. Existen programas de formación a nivel técnico y/o tecnológico orientados exclusivamente al cluster, que permitan generar conocimiento, fortalecer habilidades y competencias de la mano de obra y por ende mejorar sus capacidades.				
6.8. Existen programas de formación profesional y de posgrados orientados exclusivamente al cluster, que permitan generar conocimiento, fortalecer habilidades y competencias y por ende mejorar sus capacidades.				

6.9. En el cluster se generan continuamente alianzas estratégicas con competidores locales, nacionales o internacionales.				
6.10. En el cluster existe una dinámica permanente entre la Universidad - Empresa - Estado que conlleva a una dinámica de fortalecimiento de la competitividad				
6.11. En el cluster existen actores que hacen parte de un grupo de proveedores anclados a una empresa de mayor tamaño (encadenamiento productivo)				

**7. GESTIÓN ORGANIZACIONAL**

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
7.1. Se observan en las empresas del cluster la existencia de indicadores de gestión que miden continuamente el funcionamiento y comportamiento de los procesos en toda la organización				
7.2. El personal de las empresas que hacen parte del cluster cumple con las competencias requeridas para la ejecución de su labor				
7.3. En el mercado se consigue mano de obra calificada y formada en los perfiles ocupacionales que requiere el cluster				
7.4. En las empresas del cluster se da un alto nivel de rotación laboral del personal operativo				
7.5. La empresa productoras del cluster manejan contratación de tipo formal para el personal operativo				
7.6. Las empresas del cluster garantiza la seguridad y bienestar de cada uno de sus empleados, a través de actividades de gestión humana				
7.7. Las empresas del cluster cuentan con canales de transmisión de la información con el recurso humano, inversionistas, proveedores y clientes				
7.8. Las empresas del cluster cuentan con página web y herramientas de comunicación interna (correo corporativo, intranet, comunicator)				
7.9. Las empresas del cluster invierten en capacitaciones de manera continua para el fortalecimiento de sus competencias				
7.10. Las empresas del cluster propenden por contratar personal con niveles formación de maestrías y doctorados				
7.11. Las empresas del cluster denotan una estructura organizacional definida que permite la eficiencia de sus procesos administrativos.				
7.12. En las empresas del cluster existe una cultura organizacional orientada a la comunicación, trabajo en equipo y liderazgo descentralizado para la toma de decisiones				

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

## 2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DE LA COMPETITIVIDAD DESPUÉS DE SUGERENCIAS

ANEXO 1

FORM N° \_\_\_\_\_

### INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DE LA COMPETITIVIDAD EN EL CLUSTER DE MUEBLES DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO

Este instrumento se enmarca dentro de un proyecto de investigación desarrollado en conjunto con la Universidad Tecnológica de Bolívar y la Universidad de la Costa CUC, con base en una tesis a nivel de maestría y otra de pregrado. El objetivo del instrumento es medir la competitividad en el cluster de muebles del Departamento del Atlántico teniendo en cuenta sus principales factores y variables.

#### 1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

1.1 NOMBRE DE LA EMPRESA/INSTITUCIÓN/ENTIDAD							
1.2 TIPO DE EMPRESA	MICRO	PEQ	MED	GRAN	1.3. AÑO DE CREACIÓN	1.4 TELÉFONO	
1.5. DIRECCIÓN					1.6 MAIL - WEB DE LA EMPRESA		
1.7. ESPECIFIQUE A QUÉ ESLABÓN DE LA CADENA PERTENECE							
PRODUCTOR I+D+i	DISTRIBUIDOR REGULADOR	COMERCIALIZADOR GREMIO	PROVEEDOR ASOCIACIÓN	ACADEMIA	GOBIERNO		
1.8. NÚMERO DE PERSONAS QUE LABORAN EN LA EMPRESA							
1.9. PERSONA QUE DILIGENCIA Y CARGO							

#### 2. INNOVACIÓN

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
2.1. En la actualidad los actores que pertenecen al cluster pueden ser considerados como agentes innovadores que impulsan actividades que agregan valor a sus productos y servicios.				
2.2. Los actores del cluster tienen una dinámica de generar bienes o servicios nuevos o significativamente mejorados				
2.3. Los actores del cluster tienen una dinámica de generar nuevos o significativamente mejorados métodos de producción, distribución, entrega, o sistemas logísticos, o los ha implementado.				
2.4. Los actores del cluster tienen una dinámica de generar nuevos o significativamente mejorados métodos organizativos o los ha implementado.				
2.5. En el cluster las empresas realizan inversiones significativas para la investigación, desarrollo e innovación I+D+i				
2.6. En el cluster se llevan a cabo procesos de vigilancia tecnológica con el fin de detectar oportunidades de innovación tecnológica y nuevas ideas que faciliten una mejora de procesos, productos y servicios en las organizaciones.				
2.7. En el cluster se fomentan estrategias de protección y aprovechamiento de la propiedad intelectual (patentes, modelos de utilidad, secretos empresariales, diseños industriales, variedad vegetal, entre otros)				
2.8. El cluster desarrolla trabajos de vigilancia tecnológica para la toma de decisiones encaminadas de acuerdo a las tendencias y necesidades del mercado				
2.9. Las empresas poseen una estrategia de I+D+i, integrada en la estrategia general y alineada con sus objetivos estratégicos, y ha establecido objetivos específicos de innovación e indicadores para medirlos				
2.10. Existen política de apoyo en las empresas del cluster que fomentan la formación y capacitación en temas relacionados con I+D+i				
2.11. En las empresas del cluster existe un departamento o área específica para el desarrollo de actividades de I+D+i con todos los equipos y personal que se requiera				
2.12. Las actividades de I+D+i desarrolladas se financian de manera exclusiva con RECURSOS PROPIOS de las empresas, instituciones y entidades que pertenecen al cluster				
2.13. Las actividades de I+D+i desarrolladas se financian de manera exclusiva con RECURSOS EXTERNOS de las empresas, instituciones y entidades que pertenecen al cluster				

## INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DE LA COMPETITIVIDAD EN EL CLUSTER DE MUEBLES DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO

## 3. GESTIÓN PRODUCTIVA

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
3.1 Las empresas que conforman el cluster desarrollan estrategias comerciales que generan ventajas en la adquisición de insumos, materias primas.				
3.2. Las maquinarias y tecnologías de apoyo que hacen parte de los procesos productivos de las empresas, están acorde a las últimas tendencias de talla mundial.				
3.3. Los procesos productivos dentro del cluster son automatizados, altamente estandarizados, de acuerdo a las tendencias del sector en la industria global.				
3.4. Las empresas del cluster cuentan con la infraestructura adecuada para el desarrollo de las actividades de producción y/o servicios				
3.5. En el eslabón de producción se evidencia herramientas y técnicas para la planificación, administración y control de las operaciones.				
3.6. Las empresas del cluster cuentan con certificaciones tipo ISO 9001, ISO 14001, INCONTEC, FSC, entre otras.				
3.7. En las empresas del cluster existen actividades que conllevan al aprovechamiento y/o reutilización de los residuos generados a partir de los procesos productivos.				
3.8. Las empresas del cluster garantizan la calidad de sus productos mediante sistemas de control de calidad en las diferentes etapas del proceso productivo.				
3.9. La calidad es una política de cumplimiento para la cadena de suministro				
3.10. Se evidencian frecuentemente reprocesos o devoluciones por la no calidad de los procesos, productos y/o servicios				
3.11. En las empresas que pertenecen al cluster existen indicadores de medición y evaluación del nivel de productividad				

## 4. GESTIÓN ECONÓMICO FINANCIERA

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
4.1. Las empresas pertenecientes al cluster utilizan software especializados para el manejo de sus sistemas contables.				
4.2. Las empresas del cluster acceden a recursos de banca privada o medios de financiación externos para generar nuevas inversiones.				
4.3. Las empresas del cluster acceden a recursos propios para generar nuevas inversiones.				
4.4. Las empresas del cluster realizan inversiones significativas para la actualización de tecnologías, mejoras en infraestructura, aumento de capital, entre otros.				
4.5. En el cluster las empresas han presentado problemas financieros en los últimos 5 años, ocasionando déficit presupuestal.				
4.6. Las empresas del cluster recurren a recursos externos para la financiación de proyectos y desarrollo de actividades de producción y/o comercialización				
4.7. Las empresas del cluster recurre a recursos externos para la reducción de endeudamiento interno.				
4.8. La empresas del cluster han accedido a beneficios del gobierno relacionados con exención de impuestos.				
4.9. Existe un bolsa de recursos económicos desde el gobierno, destinados exclusivamente para proyectos, inversiones o ayudas que favorezcan al cluster				
4.10. Existen entidades públicas o privadas exclusivamente para el cluster que ofrezcan servicios para la asesoría y financiación de recursos				
4.11. Para las empresas del cluster los indicadores de estructura financiera y liquidez presentan resultados positivos en los últimos 5 años				

## INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DE LA COMPETITIVIDAD EN EL CLUSTER DE MUEBLES DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO

4.12. El modelo de gestión de cartera empleado por las empresas del cluster les permite operar sin necesidad de acceder a recursos externos para financiar sus actividades				
4.13. Las empresas del cluster tienen claramente identificado su estructura de costos directos e indirectos				

## 5. GESTIÓN COMERCIAL

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
5.1. El precio de venta de los productos y/o servicios ofrecidos por las empresas del cluster son competitivos en el mercado nacional.				
5.2. El precio de venta de los productos y/o servicios ofrecidos por las empresas del cluster son competitivos ante el mercado internacional.				
5.3. En el cluster se llevan a cabo procesos y/o técnicas de investigación de mercados, benchmarking, entre otros que propenden por un efectivo proceso de comercialización de productos acorde a las tendencias de la oferta y demanda.				
5.4. En el cluster las empresas que lo conforman tienen la capacidad de adaptarse a las necesidades cambiantes del entorno.				
5.5. Las empresas del cluster han identificado los requerimientos del mercado internacional (certificaciones, aspectos legales, etc.) para acceder a mercados internacionales				
5.6. Las empresas del cluster trabajan en el diseño de estrategias de penetración o ampliación de mercados internacionales (búsqueda de nuevos proveedores, mercados)				
5.7. Las empresas del cluster emplean indicadores de efectividad de la gestión comercial que desarrollan				
5.8. Se evidencian en el cluster convenios de producción y/o comercialización con empresas internacionales				
5.9. Las empresas del cluster cumplen con los estándares y/o certificaciones de calidad internacional para exportar sus productos y/o servicios				

## 6. GESTIÓN DEL CLUSTER

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
6.1. Existe una entidad que gestione o lidere los procesos de gestión del cluster en cuanto a institucionalidad, manejo de recursos, búsqueda de información, representación, comunicación, entre otros.				
6.2. El personal que conforma la entidad que lidera los procesos de gestión del cluster, cuenta con personal altamente capacitado a niveles de maestrías y doctorados y tienen un amplio conocimiento del cluster.				
6.3. La entidad que lidera los procesos del cluster, representa de manera significativa y eficiente los intereses y necesidades de las empresas que hacen parte del mismo.				
6.4. En el cluster existen altos niveles de integración y cooperación entre los diferentes agentes de la cadena de valor para la generación de ventajas competitivas.				
6.5. El Estado juega un papel activo en la dinámica de generar políticas, normativas, estatutos que favorezcan las actividades del cluster.				
6.6. El estado apoya en la financiación de recursos para el fortalecimiento de la competitividad del cluster a través de convocatorias, recursos propios, regalías, entre otros.				
6.7. Existen programas de formación a nivel técnico y/o tecnológico orientados exclusivamente al cluster, que permitan generar conocimiento, fortalecer habilidades y competencias de la mano de obra y por ende mejorar sus capacidades.				
6.8. Existen programas de formación profesional y de posgrados orientados exclusivamente al cluster, que permitan generar conocimiento, fortalecer habilidades y competencias y por ende mejorar sus capacidades.				

## INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DE LA COMPETITIVIDAD EN EL CLUSTER DE MUEBLES DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO

6.9. En el cluster se generan continuamente alianzas estratégicas con competidores locales, nacionales o internacionales.				
6.10. En el cluster existe una dinámica permanente entre la Universidad - Empresa - Estado que conlleva a una dinámica de fortalecimiento de la competitividad				
6.11. En el cluster existen actores que hacen parte de un grupo de proveedores anclados a una empresa de mayor tamaño (encadenamiento productivo)				

## 7. GESTIÓN ORGANIZACIONAL

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
7.1. Se observan en las empresas del cluster la existencia de indicadores de gestión que miden continuamente el funcionamiento y comportamiento de los procesos en toda la organización				
7.2. El personal de las empresas que hacen parte del cluster cumple con las competencias requeridas para la ejecución de su labor				
7.3. En el mercado se consigue mano de obra calificada y formada en los perfiles ocupacionales que requiere el cluster				
7.4. En las empresas del cluster se da un alto nivel de rotación laboral del personal operativo				
7.5. La empresa productoras del cluster manejan contratación de tipo formal para el personal operativo				
7.6. Las empresas del cluster garantiza la seguridad y bienestar de cada uno de sus empleados, a través de actividades de gestión humana				
7.7. Las empresas del cluster cuentan con canales de transmisión de la información con el recurso humano, inversionistas, proveedores y clientes				
7.8. Las empresas del cluster cuentan con página web y herramientas de comunicación interna (correo corporativo, intranet, comunicator)				
7.9. Las empresas del cluster invierten en capacitaciones de manera continua para el fortalecimiento de sus competencias				
7.10. Las empresas del cluster propenden por contratar personal con niveles formación de maestrías y doctorados				
7.11. Las empresas del cluster denotan una estructura organizacional definida que permite la eficiencia de sus procesos administrativos.				
7.12. En las empresas del cluster existe una cultura organizacional orientada a la comunicación , trabajo en equipo y liderazgo descentralizado para la toma de decisiones				

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

### 3. RESULTADOS TABULADOS (SPSS)

#### GESTIÓN DE INNOVACIÓN

**TABLA 1 KMO y prueba de Bartlett**

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,771
Prueba de esfericidad de Chi-cuadrado aproximado		431,408
Bartlett	gl	78
	Sig.	,000

**TABLA 2 Varianza total explicada**

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	5,137	39,518	39,518	5,137	39,518	39,518	3,186	24,504	24,504
2	1,742	13,401	52,919	1,742	13,401	52,919	2,463	18,946	43,450
3	1,348	10,367	63,286	1,348	10,367	63,286	2,303	17,713	61,164
4	1,218	9,367	72,653	1,218	9,367	72,653	1,494	11,489	72,653
5	,711	5,472	78,125						
6	,551	4,238	82,363						
7	,531	4,081	86,444						
8	,422	3,243	89,687						
9	,406	3,126	92,814						
10	,323	2,483	95,296						
11	,282	2,170	97,466						
12	,174	1,335	98,801						
13	,156	1,199	100,000						

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

**TABLA 3 Matriz de componentes rotados<sup>a</sup>**

	Componente			
	1	2	3	4
INN 1				
INN 2		,743		
INN 3			,732	
INN 4				
INN 5		,834		
INN 6	,790			
INN 7				
INN 8		,849		
INN 9	,757			
INN 10	,772			
INN 11	,763			
INN 12			,859	
INN 13				,870

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

a. La rotación ha convergido en 6 iteraciones.



## GESTIÓN PRODUCTIVA

**TABLA 4 KMO y prueba de Bartlett**

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.	,739
Prueba de esfericidad de Chi-cuadrado aproximado	411,073
Bartlett gl	55
Sig.	,000

**TABLA 5 Varianza total explicada**

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
	1	5,010	45,547	45,547	5,010	45,547	45,547	3,368	30,617
2	1,303	11,845	57,392	1,303	11,845	57,392	2,352	21,378	51,994
3	1,196	10,876	68,268	1,196	10,876	68,268	1,790	16,274	68,268
4	,858	7,800	76,068						
5	,781	7,101	83,168						
6	,550	4,996	88,165						
7	,435	3,956	92,121						
8	,330	2,996	95,117						
9	,280	2,544	97,661						
10	,145	1,315	98,976						
11	,113	1,024	100,000						

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

**TABLA 6 Matriz de componentes rotados<sup>a</sup>**

	Componente		
	1	2	3
GP 1			
GP 2	,778		
GP 3	,902		
GP 4	,718		
GP 5			
GP 6			
GP 7			
GP 8			
GP 9		,893	
GP 10			,850
GP 11		,806	

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

a. La rotación ha convergido en 5 iteraciones.

## GESTIÓN ECONÓMICO FINANCIERA

**TABLA 7 KMO y prueba de Bartlett**

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.	,617
Prueba de esfericidad de Chi-cuadrado aproximado	549,995
Bartlett gl	78
Sig.	,000

**TABLA 8 Varianza total explicada**

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	4,473	34,406	34,406	4,473	34,406	34,406	3,045	23,424	23,424
2	2,242	17,244	51,650	2,242	17,244	51,650	2,753	21,178	44,602
3	1,471	11,312	62,962	1,471	11,312	62,962	2,072	15,938	60,540
4	1,240	9,539	72,501	1,240	9,539	72,501	1,555	11,961	72,501
5	,899	6,916	79,417						
6	,705	5,423	84,840						
7	,655	5,036	89,876						
8	,506	3,889	93,765						
9	,292	2,245	96,010						
10	,219	1,685	97,695						
11	,133	1,020	98,714						
12	,108	,834	99,548						
13	,059	,452	100,000						

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

**TABLA 9 Matriz de componentes rotados<sup>a</sup>**

	Componente			
	1	2	3	4
GEF 1	,902			
GEF 2				
GEF 3				
GEF 4				
GEF 5				,920
GEF 6				
GEF 7	,888			
GEF 8			,736	
GEF 9				
GEF 10			,791	
GEF 11		,727		
GEF 12		,768		
GEF 13	,923			

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

a. La rotación ha convergido en 5 iteraciones.

## GESTIÓN COMERCIAL

**TABLA 10 KMO y prueba de Bartlett**

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.	,875
Prueba de esfericidad de Chi-cuadrado aproximado	540,645
Bartlett	gl
	36
	Sig.
	,000

**TABLA 11 Varianza total explicada**

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la	%	Total	% de la	%	Total	% de la	%
		varianza	acumulado		varianza	acumulado		varianza	acumulado
1	5,778	64,201	64,201	5,778	64,201	64,201	4,207	46,748	46,748
2	1,004	11,153	75,354	1,004	11,153	75,354	2,575	28,606	75,354
3	,647	7,187	82,541						
4	,562	6,250	88,791						
5	,396	4,400	93,191						
6	,259	2,878	96,068						
7	,172	1,914	97,982						
8	,117	1,295	99,277						
9	,065	,723	100,000						

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

**TABLA 12 Matriz de componentes rotados<sup>a</sup>**

	Componente	
	1	2
GC 1		
GC 2		,793
GC 3		,804
GC 4		
GC 5	,866	
GC 6	,720	
GC 7	,815	
GC 8	,924	
GC 9	,930	

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

a. La rotación ha convergido en 3 iteraciones.

## GESTIÓN DE CLÚSTER

**TABLA 13 KMO y prueba de Bartlett**

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.	,778
Prueba de esfericidad de Chi-cuadrado aproximado	490,629
Bartlett	gl
	55
	Sig.
	,000

**TABLA 14 Varianza total explicada**

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
	1	5,302	48,198	48,198	5,302	48,198	48,198	3,321	30,191
2	1,538	13,981	62,179	1,538	13,981	62,179	2,965	26,958	57,149
3	1,077	9,792	71,972	1,077	9,792	71,972	1,630	14,823	71,972
4	,824	7,491	79,462						
5	,697	6,333	85,795						
6	,518	4,710	90,505						
7	,367	3,335	93,840						
8	,261	2,375	96,215						
9	,205	1,866	98,082						
10	,122	1,108	99,190						
11	,089	,810	100,000						

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

**TABLA 15 Matriz de componentes rotados<sup>a</sup>**

	Componente		
	1	2	3
GCL 1	,799		
GCL 2	,726		
GCL 3	,885		
GCL 4	,767		
GCL 5			
GCL 6			
GCL 7			
GCL 8		,892	
GCL 9		,905	
GCL 10		,826	
GCL 11			,778

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

a. La rotación ha convergido en 5 iteraciones.

## GESTIÓN ORGANIZACIONAL

**TABLA 16 KMO y prueba de Bartlett**

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,859
Prueba de esfericidad de	Chi-cuadrado aproximado	791,831
Bartlett	gl	66
	Sig.	,000

**TABLA 17 Varianza total explicada**

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
	1	7,475	62,294	62,294	7,475	62,294	62,294	7,421	61,842
2	1,067	8,890	71,184	1,067	8,890	71,184	1,121	9,342	71,184
3	,882	7,348	78,532						
4	,665	5,538	84,070						
5	,474	3,953	88,023						
6	,399	3,326	91,349						
7	,354	2,947	94,296						
8	,254	2,114	96,410						
9	,181	1,510	97,920						
10	,119	,994	98,914						
11	,099	,827	99,742						
12	,031	,258	100,000						

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

**TABLA 18 Matriz de componentes rotados<sup>a</sup>**

	Componente	
	1	2
GO 1		
GO 2	,884	
GO 3		
GO 4		,878
GO 5	,792	
GO 6	,904	
GO 7	,860	
GO 8	,841	
GO 9	,949	
GO 10	,769	
GO 11	,950	
GO 12	,715	

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

a. La rotación ha convergido en 3 iteraciones.

## 4. VALIDACIÓN DEL MODELO DE COMPETITIVIDAD

ANEXO 2

FORM N° \_\_\_\_\_

### VALIDACIÓN DEL MODELO DE COMPETITIVIDAD EN CLUSTER

Esta encuesta tiene como objetivo validar el modelo de competitividad en cluster a través de una valoración por parte de expertos del sector de cada uno de los factores que intervienen en el cluster.

#### 1. DATOS GENERALES

1,1 NOMBRE DEL EXPERTO	
1,2 NOMBRE DE LA EMPRESA	
1.3. CARGO	

#### 2. PREGUNTAS

En una escala de 0 a 5 cuál es el grado de innovación en el clúster de muebles del Atlántico, dónde 0 es el menor valor y 5 el mayor.					
0	1	2	3	4	5

En una escala de 0 a 5 cuál es el grado de Gestión Productiva en el clúster de muebles del Atlántico, dónde 0 es el menor valor y 5 el mayor.					
0	1	2	3	4	5

En una escala de 0 a 5 cuál es el grado de Gestión Económico Financiera en el clúster de muebles del Atlántico, dónde 0 es el menor valor y 5 el mayor.					
0	1	2	3	4	5

En una escala de 0 a 5 cuál es el grado de Gestión Comercial en el clúster de muebles del Atlántico, dónde 0 es el menor valor y 5 el mayor.					
0	1	2	3	4	5

En una escala de 0 a 5 cuál es el grado de Gestión de Clúster en el clúster de muebles del Atlántico, dónde 0 es el menor valor y 5 el mayor.					
0	1	2	3	4	5

**VALIDACIÓN DEL MODELO DE COMPETITIVIDAD EN CLUSTER**

En una escala de 0 a 5 cuál es el grado de Gestión Organizacional en el clúster de muebles del Atlántico, dónde 0 es el menor valor y 5 el mayor.					
0	1	2	3	4	5

**Muchas gracias por su tiempo**





