

# Cálculo de los factores de concentración de empleo-(FCE), de prosperidad económica-(FPE) y de dependencia-(FDC) del clúster de plásticos en la ciudad de Bogotá, D.C.

---

Grupo de Investigación: Centro de Investigación y Desarrollo Empresarial-CINDE  
Línea de investigación en Mipymes

Andrés Giovanni Guarín Salinas• Jenipher Catalina Califa Castro•• Laura Lucía Peralta Gutiérrez•••

---

Recibido 1° de marzo de 2012 / Aceptado: Junio 26 de 2012

## RESUMEN

El presente artículo es el resultado del trabajo de investigación y análisis al clúster de plásticos en la ciudad de Bogotá, D.C. y su área de influencia, que sirve para definir las principales características que condicionan el comportamiento de un sector industrial en particular, a partir de la medición del grado de dependencia del clúster, según el crecimiento económico de empresas asociadas al mismo, su nivel de empleabilidad y de prosperidad económica.

Los elementos encontrados en la investigación, parten de la identificación de Bogotá como una región vital para el desarrollo del país y cómo esta urbe reúne las características fundamentales para albergar y desa-

rollar empresas de categoría mundial, que compitan directamente con otras regiones o naciones, bajo los mismos estándares. Igualmente, el artículo hace una aproximación al concepto de clúster, donde se exploran tangencialmente las variables de competitividad y productividad las cuales constituyen dos dimensiones estructurales para evaluar qué sectores industriales dinamizan económicamente el país.

**Palabras Clave:** Clúster, Innovación, Empleabilidad, Competitividad

## ABSTRACT

This article is the result of the research and analysis to the cluster of plastics in the city of Bogotá DC and its

- 
- Ingeniero Industrial Universidad. Especialista en Proyectos de Sistemas de Información. Docente Investigador Fundación Universidad de América. andres.guarin@profesores.uamerica.edu.co
  - Co-Investigadora, Estudiante de Ingeniería Industrial, Fundación Universidad de América. Bogotá, D.C., Colombia.
  - Co-Investigadora.

## LÍNEA DE INVESTIGACIÓN EN MIPYMES

area of influence, which is used to define the main characteristics that determine the behavior of a particular industry, starting from the measured grade of dependence of the cluster, according the economic growth of businesses associated with it, their level of employability and economic prosperity.

The items found in the investigation, starting from the identification of Bogotá, as a region vital to the country's development and how this city qualifies as central to host and develop world-class companies, which directly compete with other regions or nations under the same standards. The article also makes an approach to the cluster concept, where the variables of competitiveness and productivity are explored tangentially; these variables are two structural dimensions to assess how companies stimulate the country's economical growth.

**Key Words: Cluster, Innovation, Employability, Competitiveness**

## INTRODUCCIÓN

La región de Colombia, delimitada actualmente por las áreas que comprenden la ciudad de Bogotá, D.C., su área metropolitana<sup>1</sup> y el Departamento de Cundinamarca, representa una zona geográfica muy atractiva para la inversión y el desarrollo económico; allí se puede llegar a establecer las condiciones necesarias para promover una “transformación productiva” duradera, que desencadene la estructuración de empresas en plenas condiciones de formalidad, que conlleve la conformación de sectores de clase mundial como resultado de su interacción con un entorno favorable de innovación, que permita aumentar el nivel empleabilidad y, por consiguiente, una mejor calidad de vida de sus habitantes.

Desde el 2003, Bogotá, D.C. aparece como una de las mejores ciudades para hacer negocios en América Latina, según el escalafón elaborado anualmente por la América Economía Intelligence<sup>2</sup>; que mediante la aplicación de una metodología conocida como ICUR, permite ordenar a las ciudades de América Latina según

su capacidad y potencial de negocios. El ICUR se compone de ocho aspectos relevantes, los cuales reúnen, analizan y evalúan en conjunto que al ser combinados con otras variables, dan como resultado una serie de atributos que hacen atractiva una ciudad, específicamente para hacer negocios. Estos aspectos son:

**1. Marco Social y Político (15%):** Integra indicadores y variables de gobernabilidad política, institucionalidad, seguridad, desarrollo social y seguridad jurídica.

**2. Marco y Dinamismo Económico (25%):** Reúne indicadores y variables de creación de riqueza, captación de inversiones, estabilidad económica, y de caracterización de los mercados de bienes, laboral y financiero.

**3. Servicios a Empresas (10%):** Contempla indicadores y variables de costo de instalación y acceso a tecnologías de información, al igual que la presencia de servicios bancarios, régimen de negocios y calidad institucional de los gobiernos locales.

**4. Servicios a Ejecutivos (10%):** Contempla indicadores y variables de costo y de calidad de vida, incluidos el acceso a los servicios bancarios y a la calidad de los servicios básicos; tales como los servicios educacionales, hospitalarios, hoteleros y de restaurantes.

**5. Infraestructura y Conectividad Física (10%):** Incorpora variables e indicadores relativos a la magnitud y a la calidad de la movilidad terrestre, marítima y aérea de las personas y de carga comercial, tanto al interior de los países como hacia el exterior, así como indicadores complejos de inversión y de desarrollo de las infraestructuras pública y privada.

**6. Capital Humano (10%):** Recurre a indicadores y variables de acreditación y cuantificación de la oferta educacional superior para dimensionar la disponibilidad de fuerza de trabajo local calificada, con énfasis en la formación universitaria vinculada a los negocios y en el capital de innovación.

**7. Sustentabilidad Medioambiental (5%):** Incorpora variables y dimensiones que dan cuenta, en primer

---

<sup>1</sup> Conurbación compuesta por los municipios de: Soacha, Facatativá, Zipaquirá, Chía, Mosquera, Madrid, Funza, Cajicá, Sibate, Tocancipá, La Calera, Sopó, Tabio, Tenjo, Cota, Gachancipá y Bojacá.

<sup>2</sup> Es una unidad de análisis e investigación, adscrita desde 1993 a la compañía AméricaEconomía; empresa Chilena de administración de contenidos multiplataforma desde 1986, con investigaciones sobre los hechos que ocurren y definen América Latina.

lugar, de la calidad de los recursos naturales que determinan la sanidad de la ciudad, tales como la contaminación del aire. En segundo lugar considera la tasa urbana de transporte público no contaminante. Y en tercer lugar, estima el impacto que la urbe produce en el escenario medioambiental global, dando cuenta del sentido de responsabilidad ecológica que expresa la aglomeración.

**8. Poder de Marca (15%):** Se construye a partir de la encuesta de ciudades que en 2010 se aplicó en dos etapas a más de 2.000 lectores de AméricaEconomía. Ésta se ajusta a un indicador de percepción a partir de análisis realizados a noticias transcurridas durante el 2009.

En la Tabla 1, se muestra el comportamiento de los factores ICUR para la ciudad de Bogotá, D.C. en 2010, que la ubica en el número ocho del escalafón, detrás de ciudades como Miami (1), Santiago de Chile (2), Sao Paulo (3), Ciudad de México (4), Río de Janeiro (5), Buenos Aires (6) y Ciudad de Panamá (7); y por delante de San José (9), Lima (10), Montevideo (11), Monterrey (12), Brasilia (13), Curitiba (14), Medellín (15).

Los indicadores donde Bogotá, D.C. presenta mejores resultados son, en sustentabilidad ambiental, donde la ciudad ocupa el segundo puesto detrás de San José y está por encima de las demás ciudades; y en poder marca, donde supera a ciudades como Miami, Ciudad de México y Río de Janeiro; lo que muestra a la capital colombiana como una potencia en temas ecológicos con estándares muy altos de calidad en sus recursos naturales y en la administración de los mismos, e igual-

mente en un alto nivel de recordación positiva por sus visitantes, lo que habla muy bien de su potencial como destino turístico.

En contraste, a Bogotá, D.C. le va muy regular en infraestructura y conectividad física, pues presenta un retraso considerable que puede afectar el movimiento y tránsito tanto de personas como de materias primas y productos manufacturados en las zonas industriales de la ciudad.

Es así como Bogotá, D.C. ha mostrado un ascenso paulatino en el escalafón hacia los primeros lugares, que posiciona a la capital dentro de las diez primeras ciudades de esta parte del continente, gracias primero, a la continuidad de las políticas públicas; segundo, al esquema de cooperación público-privado; tercero, a la percepción positiva de ejecutivos en aspectos como calidad de vida, seguridad, potencial de negocios; cuarto, a una mayor fortaleza económica y quinto, al desarrollo positivo en habilidades y actitudes asociados al emprendimiento.

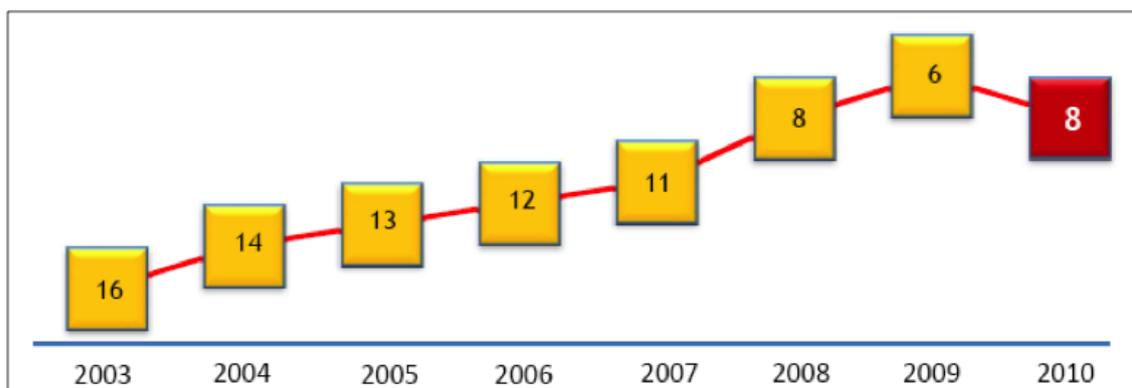
En la gráfica 1 se observa la evolución de Bogotá, D.C. a partir del año 2003 en el escalafón de las mejores ciudades para hacer negocios en América Latina. Cabe resaltar que la ciudad, desde el año en mención, sostuvo un resultado creciente que la llevó en 2009 a tener un muy buen registro; sin embargo, en 2010 se presentó un retroceso que la ubicó a niveles del 2008, esto debido, entre otros aspectos, a la gran incertidumbre generada por la administración distrital en el periodo 2008-2011.

Tabla 1. Aspectos ICUR para Bogotá, D.C. 2010

Dimensiones ICUR 2010								ICUR 2010
Marco social y político	Marco y dinamismo económico	Servicios a empresas	Servicios a ejecutivos	Infraestructura y conectividad física	Capital Humano	Sustentabilidad ambiental	Poder de marca	
66,3	78,1	53,1	58,8	42,9	65,9	93,7	91,8	75,22

Fuente: <http://www.americaeconomia.com>

**Gráfica 1. Registro anual de escalafón para Bogotá, D.C. de mejores ciudades de América Latina para hacer negocios**



Fuente: Cámara de Comercio de Bogotá. Dirección de Estudios e Investigaciones

Con el objetivo de posicionar mejor a Bogotá, D.C. en un entorno de competitividad regional, desde el año 2001, la ciudad cuenta con una Comisión Regional de Competitividad (CRC), la cual nació como un acuerdo de voluntades entre diversas fuerzas productivas, tanto de carácter privado como público, para configurar un escenario de concertación y desarrollo de una visión económica del Distrito Capital, su Área Metropolitana y Cundinamarca, a largo plazo. La CRC, ha fijado para el año 2019 el desarrollo de seis estrategias fundamentales, con 31 proyectos asociados, de cuya ejecución y consolidación depende en gran medida el futuro de la ciudad para las próximas dos décadas. Las estrategias son:

**1. Internacionalización:** Contiene proyectos transversales orientados a posicionar a la región como un destino atractivo para la generación de negocios y para la inversión a nivel internacional.

**2. Infraestructura:** Estipula proyectos de alto impacto para proporcionarle a la región una mayor conectividad ya sea a nivel vial, aéreo, férreo o fluvial.

**3. Capital Humano e Innovación:** Estrategia orientada a potenciar el capital humano regional como factor generador de desarrollo y su apalancamiento en la ciencia y en la innovación.

**4. Sostenibilidad Ambiental:** Estrategia dirigida a la gestión de proyectos para la competitividad regional que no comprometan la riqueza medioambiental de la región.

**5. Transformación Productiva:** Estrategia orientada al desarrollo de capacidades en los emprendedores y el mejoramiento de condiciones para la realización de negocios en Bogotá-Cundinamarca y contribuir al crecimiento económico.

**6. Desarrollo de Clústers:** Estrategia orientada a la promoción de clústers en los que la región cuenta con mayor potencial y que son generadores de alto valor agregado.

Es así como dentro del conjunto de estrategias planteados por la CRC, toma relevancia para el estudio de esta investigación, el hecho que la región de Bogotá, D.C., su Área Metropolitana y Cundinamarca, sea vista como una zona con un alto potencial de desarrollo económico, basado en la oferta de servicios especializados; particularmente, en el clúster de plástico, al cual se le apuesta debido a su considerable participación en el PIB regional, su alto valor agregado industrial y al buen nivel de exportación.

Sin embargo, es necesario que el clúster de plásticos en la capital de Colombia, mejore su desempeño dentro de la cadena de suministro para convertirse en un sector de clase mundial, que atraiga en primera instancia inversión; posteriormente, la formalización empresarial-laboral y destine más recursos a la innovación y tecnología; enfocando lo anterior a la producción sofisticada y multivariada de tipos de empaques que correspondan principalmente a las necesidades y tendencias del mercado internacional.

## DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA EN COLOMBIA

Al analizar el Informe Nacional de Competitividad (Consejo Privado de Competitividad, 2008), se identifica que una gran parte de los sectores industriales en Colombia, están compuestos por empresas u organizaciones que se localizan en regiones donde existen factores de producción y de desarrollo medianamente favorables para la salida de bienes y servicios hacia otras regiones del país, e inclusive hacia otros países. Es así como en el 88% de los sectores industriales, las empresas que los conforman agrupan más del 80% del empleo industrial total.

Igualmente, se identifican tres fenómenos muy particulares, el primero tiene que ver con que las industrias que dependen de la explotación de recursos naturales, se sitúan por conveniencia alrededor de los centros de producción de sus materias primas, como es el caso de las empresas que dependen de la refinación de productos derivados del petróleo o de las que dependen de la extracción minera.

El segundo fenómeno indica que las industrias de carácter transable o sea aquellas que producen bienes y servicios que son susceptibles de posicionarse en el exterior mediante el comercio internacional (Cristiano, Grajales, Ramos 2009), presentan un mayor porcentaje de participación en el empleo y en valor agregado, con un 73% y 62% respectivamente, en comparación con aquellas basadas en recursos naturales, las cuales registran un 27% en participación en empleo y un 38% en valor agregado. Igualmente, otra característica de las industrias transables, es que ajustan su localización dependiendo de consideraciones competitivas que van en primera instancia desde lo local, pasando, posteriormente, a lo regional, para finalmente buscar tener un impacto en un entorno internacional. En contraste con lo anterior, la productividad por trabajador es un 64% más alta en las industrias basadas en los recursos naturales, que en las de tipo transable; se refleja con esto una mayor presencia e intensidad de recursos de capital.

El tercer fenómeno muestra que las industrias que se encuentran dentro de una mayor concentración geográfica, desarrollan actividades productivas relativamente pequeñas, que en su mayoría ocupan menos del 1.5% del empleo industrial total, como por ejemplo la fabricación de productos de tabaco, de instrumentos ópticos o de componentes eléctricos como baterías.

Por su parte, las industrias que tienen una participación del empleo industrial total, por el orden del 3.7%, presentan un menor grado de concentración geográfica, como por ejemplo las industrias procesadoras de alimentos, de manufactura de confecciones, productos plásticos y químicos.

Es así como el comportamiento de los dos tipos de industria, en la primera década del siglo XXI, en relación con el empleo, presenta una variación, ya que mientras en los sectores transables no basados en los recursos naturales, creció un 14.9%; el mismo indicador en las industrias basadas en recursos naturales, decreció el 0.63%.

## DEFINICIÓN DE CLÚSTER

Un clúster representa una concentración de organizaciones interconectadas entre sí mediante un interés cifrado en el desarrollo de un sector industrial específico, el cual busca construir ventajas competitivas al extenderse verticalmente hacia los consumidores y horizontalmente a los productores de bienes complementarios, mediante el desarrollo e identificación de habilidades, tecnologías e insumos comunes (Porter, 1990). El clúster se aglomera en un área geográfica pequeña, que le permite generar economías externas mediante una acción conjunta con la búsqueda de la eficiencia colectiva (Isaken, 2001); y engloba redes de producción de empresas ligadas unas a otras en un cadena de producción (Salazar, 1999).

Para referirse a los clústers es necesario considerar que gran parte de estas concentraciones provienen de múltiples razones, entre las que se identifican dos tipos estructurales (Sáez y Cabanelas, 1997):

1. Desde el punto de vista estratégico para: (a) ahorrar tiempo en la obtención de ventajas competitivas. (b) generar sinergias directas y/o diferidas. (c) favorecerse de externalidades de un entorno cooperativo. (d) conseguir el acceso de forma rápida y menos costosa a nuevos mercados, tanto nacionales como internacionales, los cuales presentan altas barreras que limitan su acceso. (e) contrarrestar el efecto monopolístico de la oferta y demanda. (f) posibilitar un mejor acceso de financiamiento.

2. Desde el punto de vista operacional para: (a) compartir costos al igual que riesgos en las inversiones y su financiamiento, donde exista un traslado de gastos fijos a variables, que posibilite el incremento del umbral de rentabilidad financiera. (b) adquirir habilidades y

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN EN MIPYMES

conocimientos del socio (partner) en cualquier actividad de la cadena de valor, consiguiendo economías de acceso al conocimiento de forma rápida, alcanzando un grado de investigación adecuado y otras ventajas a lo largo de la cadena. (c) aseguramiento de la calidad de los inputs. (d) reducción de los inventarios. (e) control sobre la distribución del producto final.

A pesar de las razones expuestas, existe una fuerza latente que conspira negativamente en el desarrollo de un clúster, y que es necesario minimizar su impacto para consolidar estos polos de desarrollo económico. Tal fuerza tiene que ver con la ausencia de conocimiento tecnológico propio, el cual se convierte principalmente en una limitación en cuanto al diseño del producto, al igual que a la interconexión de las actividades de manufactura con valor y los procesos de producción; llevando lo anterior a que se presenten condiciones inadecuadas para la innovación, el desarrollo y la investigación.

Es así como, para contrarrestar el efecto de esta fuerza, los clústers toman una evolución (y clasificación) donde se identifican cuatro escenarios desde el punto de vista de desarrollo tecnológico (Britto, 1998), a saber:

**a. Clúster tradicional basado en la subcontratación:** en estos la especialización funcional de los insumos del proceso de producción al igual que la fuente principal de progreso tecnológico, proviene de factores externos al clúster.

**b. Clúster de trabajo basado en el ensamblaje modular:** Se presentan en una jerarquía compleja de los componentes y de los subsistemas, con un intercambio fuerte de información, como componente crítico para la innovación. Se presentan economías de escala que propician ganancias competitivas que obedecen a la reducción de costos en los insumos. El desarrollo tecnológico está basado en un crecimiento modular del clúster.

**c. Clúster basado en productos complejos:** Organizada alrededor de un proyecto temporal, con una producción de alto valor (ingeniería intensiva), y productos orientados totalmente al cliente. La competi-

tividad está basada en un alto rendimiento en la solución de demandas específicas, los usuarios se involucran en el desarrollo y la innovación está en las relaciones complejas entre los sistemas semiautónomos mediante la integración de diversas bases de conocimiento.

**d. Clúster basado en la investigación, desarrollo, innovación e implementación de tecnología:**

Desarrolla productos basado en nuevas tecnologías; existe una integración de conocimientos complejos con una destacada importancia y funcionamiento de la I+D+i, por consiguiente se presentan mínimas actividades de producción; la ganancia está basada en la integración de habilidades, ciencias y saberes complementarios. Se presenta alta horizontalidad y baja verticalidad en el intercambio de información; las propiedades del producto están definidas por las interacciones mutuas y de mecanismos de aprendizaje entre productores, proveedores y clientes.

**METODOLOGÍA SANDAG PARA MEDIR UN CLÚSTER**

Para efectos de la investigación se utilizó la metodología para medir, identificar y definir clústers, desarrollada por la San Diego Association of Governments (SANDAG)<sup>3</sup>, la cual considera la medición de tres factores fundamentales, basados en las características particulares que definen por sí mismos a los clústers, como son, (i) la orientación hacia las exportaciones a otras regiones y a otros países, (ii) la interdependencia entre las actividades productivas que hacen parte del clúster, (iii) y la generación de riqueza por las ventajas de costos, escala e innovación que pueden alcanzar.

Así los factores que considera la metodología son: **Factor de Concentración del Empleo (FCE):** Definido como la relación entre la proporción de ocupados de una actividad industrial en una región y la proporción de ocupados de dicha actividad a nivel nacional<sup>4</sup>.

$$FCE = \frac{\frac{\text{Total de personal ocupado en el sector industrial en el Departamento}}{\text{Total de personal ocupado en el Departamento}}}{\frac{\text{Total de personal ocupado en el sector a nivel nacional}}{\text{total de personal ocupado a nivel nacional}}}$$

<sup>3</sup> Es una institución con amplio reconocimiento, creada en 1966 en la ciudad de San Diego, California (Estados Unidos) como organismo técnico consultivo y de formación para la planificación estratégica integral a largo plazo de la ciudad.

<sup>4</sup> El FCE se convierte en un indicador indirecto de la importancia de las ventas a otras regiones o países, ya que no considera información directa sobre las ventas de las regiones.

Para la investigación se utilizó la metodología para medir, identificar y definir clústers: (i) la orientación hacia las exportaciones a otras regiones y a otros países, (ii) la interdependencia entre las actividades productivas que hacen parte del clúster, (iii) y la generación de riqueza por las ventajas de costos, escala e innovación que pueden alcanzar.

Un FCE elevado (>1), en una región específica, sugiere que esta actividad está presente en esta área de manera más importante que en el resto del país, por lo que aumenta la probabilidad de que la producción del sector industrial se “exporte” a otras zonas de la nación o a otros países.

**Factor de Dependencia del Clúster (FDC):** Utiliza información del tipo insumo-producto, para encontrar posibles industrias que estén asociadas a las empresas “exportadoras” que fueron identificadas en el FCE. Dichas industrias se convierten de forma potencial, en entidades del clúster, asociado a las empresas “núcleo” del mismo.

**Factor de prosperidad económica (FPE):** Es una variable que estudia o mide la relación que existe entre el salario promedio de la industria de un Departamento y el salario promedio total de dicha zona.

$$FPE = \frac{\text{Salario y prestaciones promedio por persona en el sector en el Departamento}}{\text{Salario y prestaciones promedio por persona en el Departamento}}$$

Un elevado FPE (>1) para un clúster en una región específica, indica que la productividad por trabajador y el grado de sofisticación de las industrias asociadas al mismo, probablemente aventajen a la mayoría de industrias de la misma zona, contribuyendo con esto a mejorar los ingresos de la región y su desarrollo productivo<sup>5</sup>. La ventaja del FPE, es que se basa en la estructura productiva de cada región y por esta razón contribuye a identificar las actividades que más podrían promover el desarrollo local.

## MEDICIÓN DEL CLÚSTER DE PLÁSTICOS EN BOGOTÁ, D.C. MEDIANTE SANDAG

### 1. Factor de Concentración del Empleo (FCE):

Para hallar el factor de concentración del Empleo para el clúster de plásticos en Bogotá, D.C., se toma como referencia la información anual del total de ocupados en la ciudad desde el año 2007 al 2011<sup>6</sup> (Ver Tabla 2); al igual que el número de ocupados en la industria de plásticos de la capital del país para el mismo período (Ver Tabla 3).

Igualmente, se analiza la información anual del total de ocupados a nivel nacional en de todos los sectores industriales en general (Ver Tabla 4); al igual que el número de ocupados en la industria de plásticos a nivel Colombia, desde el año 2007 hasta el 2011 (Ver Tabla 5).

Tabla 2. Personal Ocupado Total en Bogotá desde 2007-2011

OCUPADOS TOTALES EN BOGOTÁ (Cifras en Miles)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROMED
2007	3.106	3.121	3.134	3.150	3.173	3.199	3.213	3.176	3.199	3.232	3.300	3.277	3.190
2008	3.276	3.265	3.323	3.361	3.368	3.319	3.361	3.362	3.399	3.375	3.372	3.370	3.346
2009	3.310	3.323	3.322	3.380	3.375	3.396	3.427	3.432	3.433	3.434	3.479	3.522	3.403
2010	3.481	3.463	3.441	3.498	3.525	3.544	3.570	3.601	3.658	3.737	3.813	3.848	3.598
2011	3.772	3.701	3.687	3.750	3.786	3.820	3.809	3.824	3.840	3.856	3.872	3.888	3.801

Fuente: DANE

<sup>5</sup> El FPE debe entenderse en la relación con la región exclusivamente y no con el país en su conjunto, así una determinada actividad económica puede tener un alto FPE para una región en particular, pero no necesariamente a nivel nacional.

<sup>6</sup> El 2011 a partir del mes de julio fue proyectado.

**Tabla 3. Personal Ocupado en la Industria de Plásticos en Bogotá desde 2007 a 2011**

OCUPADOS EN LA INDUSTRIA DE PLÁSTICOS EN BOGOTÁ (Cifras en Miles)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROMED
2007	574	562	543	524	534	607	627	594	553	562	577	619	573
2008	596	585	591	623	637	635	606	592	561	569	599	611	600
2009	576	577	568	643	625	620	588	587	614	605	608	592	600
2010	586	567	560	557	565	567	564	539	566	576	655	664	580
2011	681	640	604	620	631	654	624	620	615	611	607	603	626

Fuente: DANE

**Tabla 4. Personal Ocupado Total a nivel Nacional desde 2007 a 2011**

OCUPADOS TOTALES A NIVEL NACIONAL (Cifras en Miles)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PRO
2007	16.446	16.511	16.487	16.874	16.885	17.031	16.952	16996	17.076	17.454	17.788	17.853	17.029
2008	17.386	17.168	17.257	17.597	17.719	17.495	17.370	17.252	17.426	17.572	17.579	17.615	17.453
2009	17.370	17.493	17.650	18.103	18.375	18.491	18.489	18.396	18.321	18.655	18.974	19.248	18.297
2010	18.867	18.742	18.625	18.922	18.977	19.106	19.046	19.146	19.342	19.679	19.849	19.788	19.174
2011	19.433	19.184	19.198	19.416	19.669	19.718	19.747	19.835	19.924	20.012	20.101	20.189	19.436

Fuente: DANE

**Tabla 5. Personal Ocupado en la Industria de Plásticos a nivel Nacional desde 2007 a 2011**

OCUPADOS EN LA INDUSTRIA DE PLÁSTICOS A NIVEL NACIONAL (Cifras en Miles)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROMED
2007	2.130	2.108	2.133	2.228	2.213	2.272	2.318	2.376	2.361	2.374	2.410	2.436	2.280
2008	2.301	2.187	2.203	2.361	2.367	2.329	2.295	2.357	2.336	2.332	2.396	2.396	2.322
2009	2.310	2.272	2.274	2.458	2.464	2.471	2.386	2.316	2.346	2.411	2.521	2.583	2.401
2010	2.461	2.391	2.329	2.453	2.442	2.442	2.363	2.346	2.387	2.444	2.593	2.663	2.442
2011	2.618	2.514	2.390	2.529	2.563	2.636	2.579	2.590	2.601	2.612	2.622	2.633	2.574

Fuente: DANE

$$FCE^{2007} = 1,34$$

$$FCE^{2008} = 1,35$$

$$FCE^{2009} = 1,34$$

$$FCE^{2010} = 1,27$$

$$FCE^{2011} = 1,26$$

De acuerdo con los resultados obtenidos, el FCE, para el período comprendido entre los años 2007 a 2011, en el sector plásticos en Bogotá, D.C., se ubica en el rango de 1,34 a 1,26 lo que muestra que las actividades industriales del sector tienen una presencia importante en la ciudad, con una posibilidad muy relevante de exportar a otras regiones o a otros países, como se observa en el crecimiento experimentado por el indicador en el año 2008; sin embargo, a partir del año 2009 inicia una caída del indicador muy considerable que de mantenerse esta tendencia, conllevaría a que el sector de plásticos en Bogotá, D.C. perdiera valor en comparación con otras regiones del país.

Otro elemento importante de análisis, es que en el sector de plásticos en Bogotá, D.C. se presenta una contratación de personal estática, lo que indica que las empresas mantienen los mismos volúmenes de producción, es decir que la empleabilidad en este sector, no sufre cambios importantes que afecten las continuas actividades de la industria.

## 2. El Factor de Dependencia del Clúster (FDC)

El Factor de Dependencia del Clúster se determina por el impacto del crecimiento que tienen todos y cada uno de los eslabones dentro de la cadena de suministro. Es decir, cuando crece la demanda por parte del cliente, se incrementa así mismo el esfuerzo por parte de las operadoras para conseguir más petróleo; aumentan los procesos de eficiencia y eficacia dentro de los procesos de refinación, así como también las puestas en marcha de planes de mejoramiento dentro de las empresas de manufactura, ayudados por la fuerza de ventas, con la finalidad de brindarle al consumidor productos de alta calidad.

Para determinar el FDC se estipularon tres tipos de sectores (primario, secundario y terciario) que normalmente están asociados a la manufactura de bienes que usan el plástico como materia prima; entre los sectores identificados se encuentran en primera instancia, las operadoras que realizan la extracción petrolera; la refinación y los procesos de polimerización, al igual que la comercialización del petróleo para la transformación en productos derivados.

El segundo sector, lo conforman las empresas fabricantes que se encargan de procesar los insumos característicos de la industria del plástico y el tercer sector asociado, lo conforman las empresas distribuidoras y

**Para determinar el FDC se estipularon tres tipos de sectores (primario, secundario y terciario) que normalmente están asociados a la manufactura de bienes que usan el plástico como materia prima; entre los sectores identificados se encuentran en primera instancia, las operadoras que realizan la extracción petrolera; la refinación y los procesos de polimerización,...**

detallistas que dentro de la cadena de suministro, se encargan de comercializar y llevar al cliente final los bienes manufacturados que usan el plástico como el material principal de sus productos.

Para el análisis de los tres sectores establecidos anteriormente, se analizó la información financiera a nivel de ventas (en millones de pesos) que a partir de 2008 y hasta 2010, se dispone de las empresas del sector petrolero; químicos básicos industriales; empaques y envases plásticos; insumos plásticos para la construcción y de grandes superficies comerciales. Con una consideración especial el sector de transporte terrestre de carga.

### Análisis del sector primario

Las empresas consideradas operadoras son aquellas que se encargan de la exploración y explotación de yacimientos de petróleo y gas, las cuales se encuentran ubicadas a lo largo y ancho del país. A pesar de que algunas de las empresas son reconocidas solo por ser operadoras, también existen aquellas que complementan su objeto productivo con la integración de procesos de extracción, refinación, distribución y venta del petróleo.

Es así como se identifican aproximadamente 65 empresas en Colombia<sup>7</sup>, dedicadas a las actividades de exploración y explotación de yacimientos, el grueso de la producción está en cabeza de 25 principales compañías, de las cuales la Empresa Colombiana de Petróleos S.A.- Ecopetrol S.A. lidera con un 63,5% de las ventas totales del sector petrolero.

<sup>7</sup> Reguladas por el Ministerio de Minas y Energía y por la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN EN MIPYMES

En este orden de ideas, la estatal petrolera, es el gran referente del sector, ya que en toda su red de infraestructura, se produce la mayoría de derivados del crudo; es así como en el complejo industrial de Barrancabermeja, se produce el 75% de la gasolina destinada principalmente para el consumo en vehículos, igualmente que el ACPM y demás naftas que requiere el país para sus operaciones industriales; a su vez esta refinería, produce el 70% de los productos petroquímicos que circulan en el mercado nacional, que sirven de materias primas para múltiples industrias, entre las que se encuentran las de plástico, como son el amoníaco, el metanol, el etileno, polietileno de baja densidad, polietileno de alta densidad, propileno, benceno, tolueno, xileno, estireno, paraxileno y otros.

El porcentaje restante de las operaciones de transformación del petróleo tanto en combustibles como para otros derivados, se lleva a cabo en la Refinería de Cartagena (REFICAR), propiedad igualmente de Ecopetrol S.A., donde el 70% de las principales empresas petroquímicas que operan en el país están ubicadas en la zona de influencia de esta refinería.

Es así como en el año 2008, el sector petrolero colombiano experimentó una importante expansión, como resultado de los altos precios internacionales del crudo<sup>8</sup>, donde en los primeros meses alcanzó los US 100 y llegó en julio a su máximo de más de UD 147, en parte debido a la fuerte demanda de mercados emergentes. El precio luego se desplomó en diciembre a menos de US 40, debido a la desaceleración económica global, que redujo la demanda.

Otro factor que permitió la expansión del sector petrolero en el país, fue la agresiva política de atracción de inversión extranjera, que consistió en primera instancia en la apertura de nuevas y extensas áreas para exploración, al igual que en la fijación de reglas de juego favorables y en una activa participación de Ecopetrol en los diferentes proyectos. Es así como el sector estableció ventas totales del orden de los 52.335.195 millones de pesos, con un crecimiento en comparación al 2007 de un 176,73%. En 2009, hubo un desplome que afectó el valor de las ventas y de las exportaciones donde se presentó una contracción en el crecimiento del sector del orden de -1,64% con ventas totales, del orden de 47.140.872 millones de pesos.

Para 2010, se presenta un repunte del sector, ya que alcanzó ventas totales del orden de 66.178.058 millones de pesos, con un crecimiento del 74,55%, frente al año anterior, donde se destacan 25 empresas principales. Para septiembre de 2011, se llegó a 15.611 kilómetros de exploración<sup>9</sup>, de los cuales 2.889 kilómetros correspondieron a actividades Offshore (costa afuera) y 12.722 kilómetros a las actividades Onshore; lo que incidió para que en diciembre del mismo año, se alcanzara una producción promedio de 965.000 barriles/Día<sup>10</sup>, en más de 500 campos de explotación, de los cuales un alto porcentaje, cerca de un 80% corresponde a contratos de asociación, un 13% a operación directa de Ecopetrol, un 4% a concesiones y un 1% aproximadamente está en manos de propiedad privada

Igualmente, es importante considerar dentro del sector primario, aquellas industrias petroquímicas o de plásticos primarios, que están estrechamente ligadas a las operadoras y refinadoras de crudo, las cuales representan ventas en conjunto del orden de 4.151.534 millones de pesos en promedio<sup>11</sup>. La principal compañía de este sector es Propilco, que es una filial de Ecopetrol, y controla el 38,5% del mercado.

En el año 2008 las diez principales empresas del sector petroquímico, presentaron ventas totales del orden de 4.355.112 millones de pesos, con un crecimiento frente a 2007 del 39,03%.

Durante el año 2009 la industria petroquímica se contrajo como resultado de la disminución en los precios internacionales y una reducción de la demanda interna como externa, donde se registraron ventas del orden de 3.525.037 millones de pesos con un crecimiento negativo de -25,39%. En el año 2010 el sector presentó un panorama más favorable, debido a una gradual recuperación del mercado interno y a condiciones menos adversas en lo que respecta al negocio de exportación, donde se registraron ventas cercanas a los 4.574.454 millones de pesos, con un crecimiento favorable de 34,72%.

#### **Análisis del sector Secundario**

Dentro de este sector, se encuentran las empresas encargadas de producir una variedad de productos a base de resinas plásticas, donde es posible identificar

<sup>8</sup> Según Goldman Sachs y UniCredit

<sup>9</sup> Del tipo 2D equivalente de sísmica.

<sup>10</sup> A diciembre de 2011, según la Unidad de Planeación Minero Energética-UPME

<sup>11</sup> Entre el período de 2008 a 2010, para las 10 primeras compañías del sector.

un conjunto de actores principales en el mercado (Ver Tabla 6), como son, en primera instancia empaques y envases (para productos alimenticios, productos de higiene, productos de aseo, productos industriales y lubricantes), con un 54% de participación, seguido por el de artículos para construcción (constituido principalmente por tuberías, accesorios, pisos, tejas, perfiles, cables y bañeras con un 21%.

Según ACOPLÁSTICOS, el sector productor de bienes a base de resinas plásticas, en su conjunto a nivel nacional, ha crecido desde el año 2007 cerca de 8,9% en volumen de producción.

**Es importante considerar dentro del sector primario, aquellas industrias petroquímicas o de plásticos primarios, que están estrechamente ligadas a las operadoras y refinadoras de crudo, las cuales representan ventas en conjunto del orden de 4.151.534 millones de pesos en promedio.**

**Tabla 6. Principales sectores consumidores de materias plásticas (Colombia)**

SECTORES DE CONSUMO	MATERIAS PLÁSTICAS CONSUMIDAS (%)
Empaques y envases: para productos alimenticios, productos de higiene y aseo, productos industriales, lubricantes	54
Construcción: tubería, accesorios, pisos, tejas, perfiles, cables, bañeras.	21
Institucional/ consumidor: calzado, cepillo, escobas, artículos de mesa y cocina, colchones y muebles.	9
Agricultura: película para invernaderos, acolchados y telas sombra, mangueras y tubos	8
Otros: Láminas, partes industriales y para industria automotriz, deportes y varios.	8
TOTAL	100

Fuente: ACOPLÁSTICOS (productores locales y estadísticas oficiales) a 2010

En el sector de empaques y envases se identifican aproximadamente 18 empresas principales, que en conjunto acumulan ventas promedio anuales a partir de 2008 hasta el 2010 del orden de 1.596.921 millones de pesos, con un crecimiento del 4,90%; destacándose la compañía Multidimensionales con una participación en el mercado del 12,7%.

Entre los años 2007 y 2008 las empresas de este sector enfrentaron una intensa competencia en el mercado interno, cuyo impacto sobre los precios de los productos finales contrarrestó el aumento en el volumen de ventas. Así, en 2008 se registraron ventas totales<sup>12</sup> del orden de 1.435.558 millones de pesos, con un crecimiento del 9,48%. Durante el año 2009 el sector se contrajo, como consecuencia de la recesión que afectó la economía colombiana, lo que ocasionó una desaceleración en el consumo en hogares y en la actividad comercial, por lo tanto el sector creció un 1,69%, con un

aumento de las ventas de solamente 87.312 millones de pesos.

En el 2010, el sector presentó un mayor dinamismo de ventas, fundamentado en la reactivación del consumo de hogares y en el inicio de un ciclo ascendente en la producción industrial, al igual que en la fortaleza que presentó el peso, con un impacto favorable sobre el costo de algunos insumos y materias primas. Así el sector registró ventas del orden de 1.832.335 millones de pesos, con un crecimiento de 3,52%.

En el sector de insumos plásticos para construcción, se identifican aproximadamente 9 empresas principales, que en conjunto acumulan ventas promedio anuales a partir de 2008 hasta el 2010 del orden de 1.083.339 millones de pesos, que no se compadece con el decrecimiento experimentado en el mismo período de tiempo del orden de -1,90%.

<sup>12</sup> Para el cálculo de las cifras, se tomó como base las 15 principales empresas del sector de empaques.

## LÍNEA DE INVESTIGACIÓN EN MIPYMES

En 2008 este sector se desaceleró como consecuencia de la pérdida de dinamismo de la construcción, especialmente la privada. Sin embargo, se presentó un comportamiento aceptable de la inversión en obras públicas, que llevó a consolidar ventas del orden de \$ 1.209.114 millones de pesos, para las seis principales empresas, lo que significó un crecimiento para ese año de 23,60%. Durante 2009 el sector se contrajo debido a la recesión por la que atravesó la economía colombiana, especialmente por el ciclo descendente que caracterizó a la actividad constructora; es así como se registraron ventas de 1.160.475 millones de pesos, con un crecimiento de 2,65%.

Para 2010, el sector presentó una serie de movimientos relacionados con adquisiciones y fusiones, especialmente por inversionistas extranjeros, lo ralentizó el crecimiento, registrando un valor negativo de -31,95% lo que afectó las ventas totales para las nueve principales empresas, para tan solo registrar 880.428 millones de pesos.

### Análisis del sector Terciario

Dentro de este sector se encuentran principalmente las empresas de grandes superficies, las cadenas de abastecimiento, detallistas, mayoristas; al igual que todas las compañías de transporte y distribución; las cuales se encargan que el cliente final reciba el producto en óptimas condiciones.

En el sector de grandes superficies comerciales, se identifican 12 empresas principales, que en conjunto acumulan ventas promedio anuales a partir de 2008 hasta el 2010 del orden de 19.685.428 millones de pesos, con un crecimiento experimentado en el mismo período de tiempo de 21,92%.

En el año 2008, las principales empresas de este sector han revolucionado las prácticas del comercio minorista en Colombia. A pesar de la desaceleración económica, lograron mantener en 2008 un cierto dinamismo, con ventas totales de 17.659.228 millones de pesos, para las ocho principales empresas, lo que significó un crecimiento de 23,23%. Durante 2009 este sector perdió impulso en concordancia con la recesión económica que afectó la economía colombiana y el retraimiento del consumo de hogares, con unas ventas de 18.859.437 millones de pesos con solamente un 12,33%.

En el año 2010, se presentó una recuperación del consumo de hogares y en general, del comercio minorista, que con un descenso de la inflación y de las tasas de interés, sumado al fortalecimiento del peso, contribuyeron a un mayor dinamismo del sector, con ventas para las 19 principales empresas, del orden de 22.537.619 millones de pesos, con un crecimiento del 32,22%.

En el sector de empresas de transporte terrestre de carga<sup>13</sup>, se identifican cerca de 20 empresas principales, que en conjunto acumulan ventas promedio anuales a partir de 2008 hasta el 2010 del orden de 1.401.373 millones de pesos, con un crecimiento promedio en el mismo período de 21,65%.

En el año de 2008<sup>14</sup>, este sector se benefició con el alto crecimiento del PIB, la mejora en la situación de orden público, y el dinamismo de sectores que demandan transporte de carga pesada como el petróleo y la minería; que lo llevó a iniciar un proceso de consolidación y crecimiento que presentó ventas de 948.700 millones de pesos, en las 19 principales empresas, y un crecimiento de 21,14%. Durante 2009 el sector recibió el impacto negativo de la recesión y de la contracción del comercio con Venezuela, pero a su vez se favoreció con una alta actividad en sectores como petróleo, carbón y obras civiles, lo que le permitió reportar ventas totales para las principales 18 empresas del orden de 1.216.485 millones de pesos, con un crecimiento del 27,99%.

En el 2010, se presentó un mejor desempeño de las ventas totales del sector, con una cifra récord de 2.038.934 millones de pesos, para las 23 principales empresas; como resultado de la recuperación económica y del mayor dinamismo del comercio exterior, al igual que por el mantenimiento de un buen ritmo de actividad de los otros sectores que componen la cadena de suministro del petróleo, con crecimiento de 15,80%.

### Factor de Prosperidad Económica (FPE)

Para determinar el cálculo del FPE, se toma como base, las cifras suministradas por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE, en relación al total de sueldos y salarios, al igual que las prestaciones sociales, que en promedio se paga para la región de Bogotá y Cundinamarca entre 2008 y 2009. (Ver Tabla 7).

<sup>13</sup> Incluyendo el transporte de petróleo e insumos petroquímicos.

<sup>14</sup> Desde el año 2005.

**Tabla 7. Salario, prestaciones y remuneración promedio para Bogotá, D.C y Cundinamarca (en miles de pesos)**

Secciones del país	Sueldos y salarios (1)	Prestaciones sociales (2)	Remuneración Personal remunerado total $\Sigma=(1)+(2)$	Remuneración por persona promedio (anual)
Total Nacional	7.469.793.063	5.422.075.949	12.891.869.012	26.490
Bogotá	2.440.711.528	1.687.187.922	4.127.899.450	24.800
Cundinamarca	655.645.960	494.508.545	1.150.154.505	28.414
Total: Bta-C/marca	3.096.357.488	2.181.696.467	5.278.053.955	26.607

Fuente: DANE

Igualmente, se tuvo en cuenta según el código CIIU<sup>15</sup>, donde el ítem correspondiente a la fabricación de productos de caucho y plástico se identifica con los códigos 251 y 252, respectivamente. Para efectos del cálculo del FPE, se utilizará solo el código 252 (ver Tabla 8).

**Tabla 8. Cifras de Salarios por Grupos Industriales según CIIU de Plásticos y Caucho (en miles de pesos)**

Grupos Industriales CIIU REV.3	Sueldo y Salarios	Prestaciones Sociales	Remuneración Total	Remuneración Promedio
251	63.156.022	46.012.644	109.168.666	29.746
252	456.590.510	299.551.340	756.141.850	23.741

Fuente: Cámara de Comercio de Bogotá

$$FPE = \frac{23.741}{26.607} = 0,89$$

Al llevar los factores FCE y del FPE, a un plano de coordenadas (Ver Gráfica 5), se pueden estructurar cuatro tipos de escenarios en los cuales los clústers pueden interactuar y evolucionar, así, el Escenario I ubica un clúster con mayor productividad del trabajo y que solo abastece el mercado nacional. El Escenario II ubica un clúster con mayor productividad del trabajo y que exporta a otras regiones y el resto del mundo. Esce-

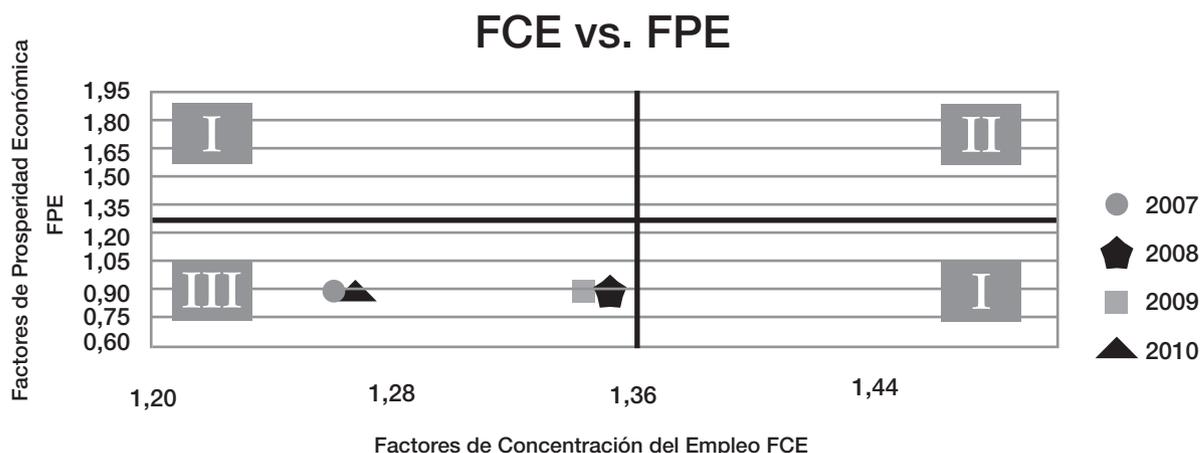
**Para determinar el cálculo del FPE, se toma como base, las cifras suministradas por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE, en relación al total de sueldos y salarios, al igual que las prestaciones sociales.**

nario III ubica un clúster que solo abastece el mercado nacional y que tiene muy poca productividad del trabajo. Escenario IV: Clúster que exporta a otras regiones y al resto del mundo y que tiene muy poca productividad del trabajo.

Es así como del resultado obtenido, se identifica que el clúster de plásticos en Bogotá, D.C., está posicionado en el escenario tipo III, lo que lo hace fuerte en el entorno local, pero está lejos aún de llegar a establecerse con firmeza en contextos comerciales internacionales de amplias exigencias técnicas y normativas.

<sup>15</sup> Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas. CIIU, revisión 3.1 de Naciones Unidas, adaptada para Colombia por el DANE y con adaptación de cámaras de comercio de Colombia.

Gráfica 5. Factor de concentración



Fuente: Autores

## CONCLUSIONES

La región que comprende la ciudad de Bogotá, D.C. su Área Metropolitana y el departamento de Cundinamarca, representa un polo de desarrollo económico vital para Colombia; hoy por hoy en esta zona se están dando las condiciones más relevantes para atraer inversionistas de múltiples sectores industriales, que estén en capacidad de conformar empresas de categoría mundial; que entren a competir directamente con otros bloques del hemisferio americano o con núcleos transcontinentales. A la región se le plantea el gran reto de tener que gestionar bajo una gran conciencia de responsabilidad de lo público, la inmensa ventaja comparativa que posee, para que a partir de ella se configure un crecimiento sostenible y duradero, basado en la estructuración de ventajas competitivas reales, que conlleven a establecer mejores condiciones de vida de sus habitantes y visitantes.

Para alcanzar lo anterior, es necesario visibilizar todas las iniciativas que están orientadas a hacer de la región de estudio, un marco apropiado donde en primera instancia “florezca” la productividad, para después alcanzar óptimos niveles de competitividad. Es así como se destaca, entre otras, la estrategia que desde la Comisión Regional de Competitividad, se le hace al desarro-

llo de clústers con gran potencial; que de acuerdo con lo demostrado mediante la aplicación de la metodología SANDAG tiene el sector de plásticos.

De acuerdo con los cálculos de FCE y FPE aplicados al clúster de plásticos en Bogotá, D.C., se evidencia que el clúster tiene un amplio y reconocido potencial, pero debe realizar un tránsito a escenarios que le resulten más favorables desde el punto de vista de rentabilidad del sector y del nivel de ocupación que puede llegar a alcanzar, al igual que de su nivel de especialización; donde se logre conquistar mercados internacionales mediante una mejora continua de los niveles de productividad, asociada esta a la estructuración de procesos, productos y materiales con amplios contenidos de investigación e innovación.

Por último, el clúster de plásticos en la ciudad de Bogotá, D.C., tiene las condiciones fundamentales para llegar a implementar protocolos de alta innovación, basados en mecanismos de estrecha cooperación entre los distintos eslabones de la cadena de suministro y centros de investigación, a nivel de ingeniería de materiales y procesos; buscando estructurar una competitividad basada en la solución de demandas específicas para clientes con necesidades sofisticadas.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Cristiano, D., Grajales, A. y Ramos, M. (2010). *Clasificación de la Economía Colombiana entre Transables y No Transables*. Borradores de Economía Núm. 675 2011. Bogotá; Banco de la República.
- Consejo Privado de Competitividad (2008). *Informe Nacional de Competitividad 2008-2009*. Bogotá.
- Cámara de Comercio de Bogotá (2010). *Mejores Ciudades para hacer Negocios en América Latina*. Posicionamiento Competitivo de la Región Bogotá- Cundinamarca. Bogotá: Dirección de Estudios e Investigaciones.
- Vargas, M., Malaver, F. & Zerda, A. (2003) *La Innovación Tecnológica en la Industria Colombiana*. Primera Edición, Bogotá: CEJA.
- Cardona, C. (2005). *Consideraciones en torno a la Naturaleza Jurídica del Nuevo Contrato para Explorar y Explotar Petróleo en Colombia, origen y antecedentes*. Bogotá: Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias Jurídicas.
- Gómez, D. (2010). *Análisis Estructural del Sector Estratégico de Plásticos*. Bogotá: Universidad del Rosario, Facultad de Administración.
- Berumen, S., Palacios, O. (2009). *Competitividad, Clúster e Innovación*. México: Editorial Trillas.