



Análisis de la competitividad de las empresas transformadoras del
plástico en Cartagena

González Merlano, Juan Carlos
Toro Yepes, Lina María

Sánchez Sánchez, Julio César
Asesor

Universidad Tecnológica De Bolívar
Finanzas y Negocios Internacionales
Cartagena de Indias

2006

INTRODUCCIÓN

Por medio de la presente investigación, se analizarán las condiciones y características de las empresas del sector del plástico en Cartagena, teniendo en cuenta principalmente el actual estado de la cadena petroquímica- plástica, con el propósito de valorar las respuestas a las exigencias de la competitividad internacional.

Para el logro de dicho propósito de investigación, se abordarán diferentes temas que conciernen al desarrollo del sector plástico en la ciudad y en la región, siendo una guía la identificación de estas empresas, las variables de competitividad según las teorías, su aplicación y funcionamiento en dichas empresas y el estudio de la situación actual del cluster petroquímico-plástico.

Primero, se hará una descripción del sector plástico: Qué son los plásticos, cuáles son sus implicaciones ambientales, cómo se clasifican y cuáles son sus procesos productivos principales. También en esta primera parte hay un componente histórico importante, relativo a la época anterior a la creación de los plásticos y su contexto histórico, así como su evolución a través del tiempo hasta nuestros días.

Más adelante se profundiza en el tema de la Industria plástica de la ciudad de Cartagena, tomando primero las características del sector a nivel nacional, luego de la región Caribe y por último en la ciudad, describiendo la situación de la actividad manufacturera en dichos niveles.

Se describe la evolución del sector en nuestro país, el comercio exterior y la balanza comercial, la producción nacional, y las características de los distintos proveedores internos y externos de materias primas y de los clientes externos.

Posteriormente, se hace referencia al tema de las cadenas productivas, haciendo hincapié en la cadena petroquímica- plástica, su historia, evolución y una descripción que profundiza en cómo es su funcionamiento, sus repercusiones sobre la industria y en aspectos fundamentales como sus características más especiales. Lo más relevante de este tema es su importancia para la ciudad y para el departamento de Bolívar.

Luego se profundiza en el tema que concierne a ECOPETROL y a la ampliación de la refinería. En este capítulo se describe la empresa como tal, y la historia y evolución de la refinería de la ciudad de Cartagena. Posteriormente, el análisis del PMD, y todo el proceso de la ampliación de la refinería hasta el día de hoy, teniendo en cuenta la importancia y el impacto económico de este proyecto.

Por otra parte, se medirán aspectos relevantes para identificar y realizar el posterior diagnóstico del desarrollo de las empresas del sector del plástico en Cartagena, por medio de las encuestas realizadas. Las encuestas están orientadas a verificar el estado de la competitividad y productividad de las empresas del sector en la ciudad.

En este capítulo se muestran todas las respuestas, con sus tabulaciones, gráficas y análisis, respectivamente.

Por último, el capítulo final corresponde a las recomendaciones y conclusiones del presente estudio. Este capítulo representa el resultado de todo el análisis e investigación del tema central sobre la competitividad de las empresas del sector del plástico en la ciudad de Cartagena, teniendo en cuenta los objetivos propuestos.

0. ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN

0.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

0.1.1 Generalidades

La industria plástica se encuentra estrechamente relacionada con la industria petroquímica, donde esta última produce los insumos básicos que necesita la primera. La producción de plásticos se apoya en resinas termoestables y termoplásticas. Las resinas termoestables que provienen de hidrocarburos del gas natural o petróleo (oleofinas, etileno, propileno, benceno, tolueno, xilenos, caprolactama, estireno, cloruro de vinilo) se funden con el calor sucesivo para obtener el producto deseado. A escala mundial un 60% de los petroquímicos finales va a plásticos y resinas, un 10% a fibras sintéticas, un 10% a cauchos sintéticos y el 20% tienen otros usos. Sus usos se dan en construcción, empaques, y envases, consumo y agricultura. La transformación de las materias primas se realiza mediante unas técnicas básicas en procesos continuos y discontinuos como extrusión, inyección y soplado.¹ El nacimiento de la industria petroquímica en Colombia y específicamente en Cartagena se remonta a la construcción de la refinería de Mamonal en la década del cincuenta del siglo XX por parte de la multinacional norteamericana Andian.

Con respecto a la refinería y al petróleo, estos han sido decisivos en la vida industrial de Cartagena, la construcción del oleoducto Barrancabermeja-Mamonal sentó las bases definitivas de la recuperación de la ciudad a finales del siglo XIX y principios del XX, y soportó y soporta el nacimiento y desarrollo de la actividad

¹ CARDENAS, Ana Rita. Evolución y futuro desarrollo de la petroquímica y los plásticos. El crecimiento de la productividad en Colombia. Chica, Ricardo. Compilador. DNP – Colciencias – FONADE. Tercer Mundo Editores. Bogotá. 1996. Página 401 ss.

petroquímica y de la industria transformadora del plástico, que explica más del 90% del PIB del departamento de Bolívar.²

La evolución y desarrollo del sector petroquímico ha ido de la mano de los desarrollos de la economía colombiana y mundial. Su mayor dinámica trata de finales de los años setenta y su crecimiento sostenido en el periodo 1980 – 1995 se destaca en el conjunto de la actividad manufacturera. En la cadena petroquímica-plástica la mayor proporción de firmas, empleo y valor del producto está en la transformación de plásticos con empresas medianas y pequeñas (menos de 100 personas).

En los países en desarrollo, la actividad cuenta con factores cualitativos como la producción en pequeña escala que atrae a inversionistas locales y crea empleo, el valor agregado a las materias primas y su contribución al producto nacional, las ganancias en divisas y balanza de pagos por sustitución de importaciones y generación de exportaciones, la influencia en el desarrollo de otras ramas productoras de bienes y servicios; las ventajas de los plásticos en peso, duración, desempeño y apariencia y en precios relativos, ayuda a fortalecer la base tecnológica sectorial y nacional, con frecuencia la fabricación de artículos plásticos consume menos energía y genera menor contaminación que cuando se utilizan materiales tradicionales.³

Para el año 2003, el sector del plástico en Colombia tenía con un total de 466 empresas según el DANE, 17 de las cuales, están localizadas en el área metropolitana Cartagena – Mamonal (*Tabla 1*) representando el 3.64% a nivel

² Isasa, José Fernando y Salcedo, Luis Eduardo. Sucedió en la Costa. Los albores de la industria petrolera en Colombia. El Ancora Editores. Bogotá 1991. Ripoll de Lemaitre, María Teresa y Báez Ramírez, Javier Eduardo. Desarrollo industrial y cultura empresarial en Cartagena. La Andian National Corporation y la refinería de Mamonal. Universidad Jorge Tadeo Lozano Seccional del Caribe. Cartagena 2001. Anuarios estadísticos de la Cámara de Comercio de Cartagena.

³ CARDENAS, Ana Rita. Obra citada. Página 403.

nacional y cuyo valor ocupó el segundo lugar en la producción industrial nacional (6.2%), después de Bogotá D.C (7.3%) en el año 2002.⁴

Tabla 1. Empresas del sector plástico en Cartagena

Empresa	Actividad Económica	Ubicación	Tipo de Empresa
Ajlover S.A.	Industria Plástica	Cartagena	Grande
Cellux Colombiana S.A.	Industria Plástica	Mamonal	Grande
Corporación Plástica S.A. – CORPLAS S.A.	Proveedor de Moldes	Cartagena	Pyme
Greif Colombia S.A	Industria Plástica	Mamonal	Grande
Grupo Durman Esquivel Colombia	Industria Plástica	Cartagena	Pyme
Mideplast Ltda	Industria Plástica	Cartagena	Pyme
Polyban Internacional S.A	Industria Plástica	Mamonal	Pyme
Polymer Ltda.	Industria Plástica	Cartagena	Pyme
Plasticbolsas	Transformadores de plástico	Cartagena	Microempresa
Plásticos Carbote	Industria Plástica	Cartagena	Pyme
New Polimer	Transformadora de plástico	Cartagena	Microempresa
Plásticos y Empaques Cartagena Ltda.	Transformadora y comercializadora de plástico	Cartagena	Microempresa
Polybol SA	Transformadora de plástico	Mamonal	Pyme
Plasti KS	Transformadora de plástico	Cartagena	Microempresa
Plastizuper	Transformadora de plástico	Cartagena	Microempresa
Industrias Plásticas	Fabricantes y comercializadores	Cartagena	Pyme
Tuvinil de Colombia SA	Fabricantes y distribuidores	Cartagena	Pyme

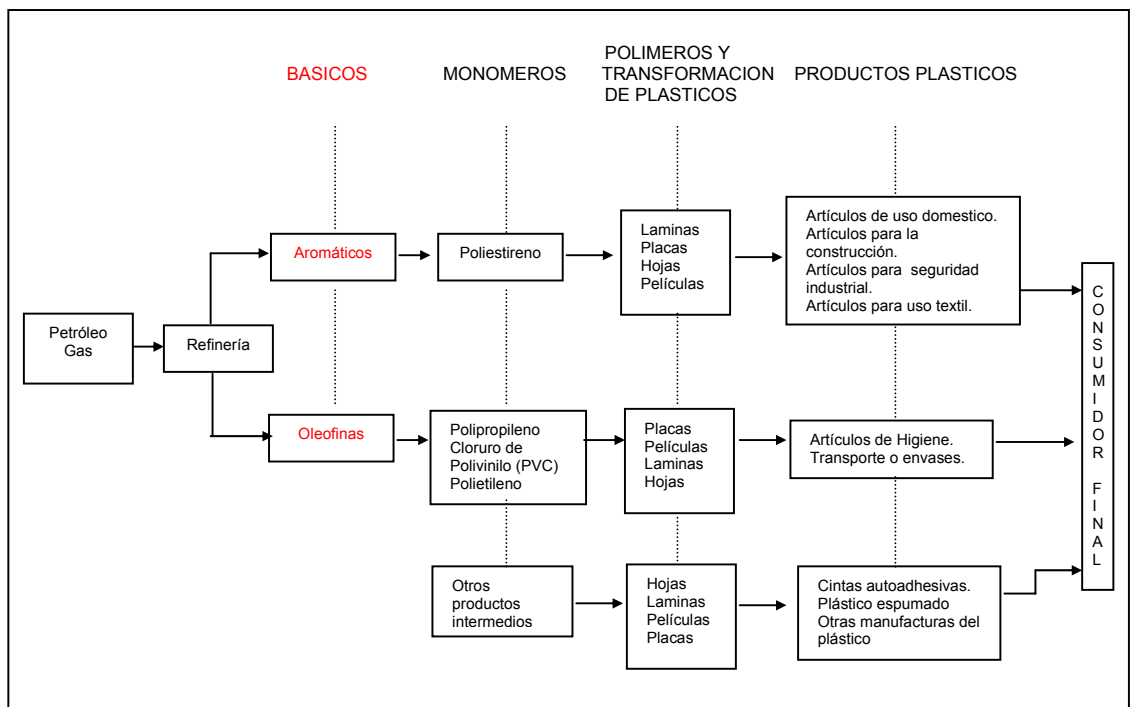
Fuente: Directorio Revista ACOPLASTICOS año 2005-2006, Directorio Telefónico año 2005-2006.

Las empresas transformadoras de plástico dependen de empresas proveedoras de materia prima, y estas a la vez dependen de insumos. Esta dependencia crea toda una cadena que va desde la producción o fabricación de las materias primas, hasta el bien final, agrupándose en un sector específico conocido como cadena petroquímico-plástico (*Grafico 1*). El fin de hacer esta cadena es estratégico, ya que de esta manera se reducen costos de transporte, el costo de los suministros y el período de producción y distribución. En otras palabras, es basado en la teoría de competitividad expuesta por Michael Porter, que sustenta que para que las empresas y los sectores sean competitivos, deben generar valor en una cadena. Porter también sustenta que esta cadena de valor se debe fundamentar en la realización de una ventaja competitiva, y por lo tanto, la cadena de valor se

⁴ La industria química, del plástico, caucho, fibras, pinturas y tintas en 2002 a 2004. En: Plásticos en Colombia 2005-2006. Acoplásticos. Bogotá 2005. XXXV edición. Pagina 43.

optimiza cuando las empresas que la conforman tienen ventajas competitivas en cuanto a tener una misma actividad o una actividad complementaria, estar cerca geográficamente y trabajar las economías de escala. Este concepto se reúne en lo que Porter llama los Clusters.

Grafico 1. Cadena Petroquímica Plástica



Fuente: Los Autores

En el caso de Cartagena, una iniciativa para conformar un Cluster, el petroquímico-plástico puede traer muchos beneficios, entre los cuales están: un mejor conocimiento y entendimiento de las necesidades de los clientes y las oportunidades tanto para el mercado nacional como para exportaciones, mejores relaciones entre clientes y proveedores asegurando el cumplimiento de sus necesidades particulares, una plataforma competitiva más fortalecida en términos de infraestructura, información y mano de obra, apoyo en el desarrollo de competencias y capacidades de “clase mundial” y una disminución de costos de transacción eliminando “cuellos de botella” y sobrecostos e ineficiencias. Además nos permitiría lograr la identificación de oportunidades de operaciones conjuntas:

compras, promoción de exportaciones, publicidad, distribución, labores técnicas y administrativas (outsourcing), oportunidades de participar e influir con entidades del gobierno o paraestatales en áreas como acuerdos comerciales, misiones comerciales, proyectos de infraestructura, atracción de inversionistas, planes y políticas comerciales, acceso a información globalizada, entre otros beneficios.⁵

0.1.2 Descripción del problema

Una vez conocida la cadena petroquímica-plástica y la importancia de esta en una región, se conoce la falta de integración de la cadena: El faltante o el factor que rompe el Cluster petroquímico-plástico en Colombia, es la producción de Oleofinas. Los productos de la cadena petroquímica-plástica se origina de la transformación del petróleo y gas natural y se clasifican en: básicos, resultantes de la primera transformación de los hidrocarburos, como las olefinas y los aromáticos; intermedios y monómeros que se producen a partir de procesos con o sin otros productos químicos; y los polímeros y productos de transformación y bienes finales como manufacturas del plástico.⁶ En el caso de Colombia que es la única cadena no integrada de la región la insuficiencia de oferta se da en productos petroquímicos básicos como oleofinas y aromáticos y la cadena empieza realmente en la obtención de productos intermedios y monómeros.

Por esta razón, es que el país, debe procurar incorporar mayor valor agregado a sus materias primas de exportación, circunstancia que se cumple con el Plan Maestro de Desarrollo de la Refinería de Cartagena (PMD) y se podrá preparar además para en parte reducir los impactos que genere la posible pérdida de su capacidad de autoabastecimiento, manteniendo el margen de transformación de crudos. El Plan Maestro de Desarrollo de la Refinería de Cartagena es un proyecto estratégico para Colombia y para La Empresa Colombiana de Petróleo

⁵ "Oportunidades de Inversión en un Complejo Petroquímico de Olefinas, Polietilenos y su Infraestructura Asociada", Coinvertir/ Acoplásticos. Presentación.

(ECOPETROL). El proyecto pretende ampliar la capacidad de la refinería hasta 140 mil barriles por día, mejorar la calidad de combustibles para que cumplan con las especificaciones ambientales nacionales e internacionales y optimizar los indicadores financieros y operacionales de la segunda refinería más importante de Colombia.⁷ El Plan Maestro traerá consigo muchas oportunidades y mejorías a la refinería, tales como: Una nueva unidad de crudo de 140 mil barriles diarios de capacidad que permitirá una mayor calidad y rendimientos de los productos que alimentan a las unidades, al tiempo que se podrán procesar crudos más pesados; una mayor capacidad de procesamiento de productos livianos, gracias a las nuevas Plantas de Reformado y Alquilación; una mayor producción de gasolinas y diesel de bajo azufre, cumpliendo especificaciones futuras de calidad de estos combustibles, tanto para consumo nacional como internacional. Debido a la incorporación de los procesos de desulfurización, craqueo de gasóleo y tratamiento de naftas; nuevas unidades de azufre y tratamiento con amina y soda para garantizar la recuperación de los contaminantes retirados de los combustibles y una gran optimización de las facilidades externas de la refinería, al construir la planta de oleofinas, la refinería ampliada estará en capacidad de suministrar la materia prima.

El PMD es de vital importancia para la economía cartagenera y del país en general, ya que de esta manera se podrán obtener productos más competitivos y también podremos firmar tratados o convenios de carácter económico con terceros países. El logro de nuestra competitividad debe ser nuestra meta prioritaria, y la estrategia de mejoramiento continuo y de preparación son las verdaderas herramientas que nos llevarán por el camino correcto del crecimiento económico y una oferta exportable efectiva y competitiva. Y por eso, el Plan Maestro de Desarrollo de la refinería de Cartagena es fundamental.

⁶ CARDENAS, Ana Rita. Evolución y futuro desarrollo de la petroquímica y los plásticos. Pagina 401.

⁷ <http://www.ecopetrol.com.co/contenido.aspx?catID=133&conID=37252>

0.1.3 Formulación

¿Cuales son las condiciones y características de las empresas transformadoras del plástico en Cartagena dentro de la cadena Petroquímica – Plástica que les permita dar respuesta a las exigencias de competitividad internacional?

0.2 OBJETIVOS

0.2.1 Objetivo general

Analizar las condiciones y características de las empresas del sector transformador del plástico en Cartagena dentro de la cadena Petroquímica-Plástica con miras a responder las exigencias de la competitividad internacional.

0.2.2 Objetivos específicos

- Identificar las empresas cartageneras transformadoras del plástico.
- Determinar las diferentes variables de competitividad según las teorías existentes.
- Indagar sobre la aplicación y funcionamiento de teorías de competitividad en las diferentes empresas transformadoras de plástico en Cartagena de Indias.
- Estudiar la situación actual del cluster Petroquímico-plástico en Cartagena de Indias y determinar la situación de las empresas transformadoras de plásticos en dicho cluster.

0.3 JUSTIFICACIÓN

La competitividad es un proceso que permite a las empresas aventajar a sus rivales en innovación y en mejoramiento continuo y por lo tanto mantener unas ventajas comparativas y competitivas que les permitan alcanzar, sostener y mejorar su posición en un entorno dinámico. Esta innovación surge del modo en que las empresas logran realizar sus procesos productivos ya sea dándole un valor agregado a su producto y/o servicio o disminuyendo los costos de producción.

Esta investigación tiene por objetivo implementar conceptos de competitividad para el desarrollo y mejoramiento del sector en la ciudad, así como dar fundamentos necesarios para el progreso continuo de las cadenas productivas, dada la falta de información y estudios sobre la situación de la cadena petroquímica – plástica en la ciudad de Cartagena de Indias. Los conceptos de competitividad utilizados en la teoría de la presente investigación, son los explicando desde su análisis de competitividad hasta las cadenas productivas.

Los resultados esperados de la investigación podrán dar sugerencias para que los directivos empresariales, públicos y organizaciones gremiales, tengan mejores herramientas a la hora de la toma de decisiones conducentes al mejoramiento de la competitividad. Así mismo los resultados probablemente sirvan como una propuesta a los empresarios y a las dirigentes del sector público para definir mejores políticas públicas orientadas al objetivo de la competitividad de la economía local en el marco de la creciente internacionalización y apertura de nuestra economía.

0.4 MARCO DE REFERENCIA

0.4.1 Marco teórico

El concepto y la teoría sobre la competitividad se remontan a los primeros estudios de autores como Adam Smith y David Ricardo en el siglo XVIII y XIX, respectivamente. Sin embargo, no existe un consenso sobre lo que realmente significa la competitividad, ya que muchos teóricos difieren en el tema, en lo que concierne a explicar los factores competitivos y su relación con las ventajas comparativas, en cuanto a recursos naturales, estructura de costos, entre otras.⁸ El concepto de competitividad ha evolucionado con el tiempo, y ahora se le incluye en su fundamento el poder decisorio que tiene en la política pública y económica.

El crecimiento económico, empleo y distribución del ingreso al concepto de Sin embargo, es importante resaltar que algunos países han obtenido altos grados de desarrollo sin tener en cuenta los factores mencionados anteriormente. Tal es el caso de Japón, que posee recursos naturales limitados, o de Estados Unidos que presenta un alto déficit presupuestario. Ya en la década de los noventa, Paul Krugman incorpora el análisis de factores del nivel de vida de la población, como competitividad. Otro aporte significativo para el concepto de competitividad lo realizó Llisterri, que planteaba un desarrollo equitativo de los mercados de factores productivos en las regiones, ya que si se presentan desigualdades en el acceso de las regiones se estaría generando desequilibrio territorial y se frenaría el desarrollo económico y social de los mercados.

⁸ “Diagnostico de la competitividad de Cartagena: La situación de la ciudad a principios del siglo XXI”. Observatorio del Caribe Colombiano-Cámara de Comercio de Cartagena. Cartagena 2005. Pagina 7.

0.4.1.1 Teorías sobre la competitividad

0.4.1.1.1 Teoría tradicional del comercio internacional. El comercio internacional se considera como el eje del crecimiento económico que ofrece oportunidades a todos los países para incrementar su riqueza. Los promotores de esta teoría fueron los economistas clásicos Adam Smith (1776) y David Ricardo (1817). La importancia de este concepto fue en realidad reconsiderada en la época del Mercantilismo, que sostenía que no todos los países eran ganadores en el comercio, puesto que lo que representa para unos un superávit, para otros es déficit. No obstante, la teoría de la ventaja absoluta de Adam Smith, considera que todos los países que participan en el comercio son ganadores, puesto que cada uno se especializa en la producción de un bien, que le resulta mas barato producir.

Este planteamiento fue ampliado por David Ricardo, en la teoría de la ventaja comparativa, que sostiene que cada país debe producir los bienes en los cuales les resulte más beneficioso vender, aunque no disfrutase la ventaja absoluta. Luego, entre los años 1919 y 1933, los autores Hecksher y Ohlin, planteaban que la ventaja comparativa surge de las diferencias en las dotaciones de factores de producción que expone que cada país. Es decir, que un país debe exportar los bienes en los cuales sus factores de producción sean más intensos en su utilización. Sin embargo, esta teoría fue rebatida por el economista ruso Leontief, que difería diciendo que la teoría anteriormente explicada no funcionaba en el mundo real, dando origen a lo que se llamo la paradoja de Leontief.⁹

En la tabla 2 se presenta la evolución de las teorías tradicionales sobre el comercio internacional desde el siglo XVI hasta muy entrado el siglo XX.

⁹ En el estudio empírico realizado por Leontief en 1953, este previó que Estados Unidos, el país del mundo con mayor abundancia de capital, debería exportar los bienes intensivos en capital e importar los bienes intensivos en trabajo, pero descubrió que los bienes competitivos para la importación de Estados Unidos, requerirían un 30% más de capital por trabajador que los bienes que exportaban.

Tabla 2. Teoría tradicional: Modelos del comercio internacional

Etapa	Período	Condiciones para el éxito de los países
Mercantilismo	Siglos XVI - XVIII	Acumulación de metales preciosos: oro y plata fundamentalmente.
Ventaja absoluta (Adam Smith)	1776	Especializarse en el bien de menor costo.
Ventaja comparativa (David Ricardo)	1817	País superior se especializa donde tiene la mayor ventaja absoluta. País inferior donde tiene a menor ventaja relativa o comparativa.
Dotación de factores (Eli Hecksher y Bertil Ohlin)	1913, 1933	Exportar aquel bien cuya producción es intensa en el factor en el que el país está bien dotado y asume un menor costo.
Paradoja de Leontief (Wassily Leontief)	1953	El modelo de Hecksher y Ohlin no se cumple en la vida real, por lo tanto no se puede generalizar.
Ciclo del producto (Raymond Vernon)	1966	Los productos tienen un ciclo de vida (Introducción, crecimiento, madurez y declive) y las naciones y sus industrias deben adaptarse al mismo.
Similitud del país (Staffan Linder)	1961	Cada país producirá principalmente para sus mercados locales, exportando parte de su output a otros países similares.
Economías de escala (Paul Krugman y Kevin Lancaster)	1979	Existencias de economías de escala pues esto permite a un país especializarse en la producción de un tipo de producto y tener un ahorro en costo.
Teoría económica tradicional	Siglos XVI - XX	La riqueza se establece por la dotación de factores.

Fuente: Ramos (2002)

0.4.1.1.2 Los nuevos modelos de la ventaja competitiva de las naciones.

Dado que el entorno es más globalizado y la aparición de nuevos elementos, surge toda una reconceptualización de los modelos sobre la competitividad, direccionadas a las ventajas que ésta posee. En la teoría económica moderna el entorno competitivo de una nación esta conformado por elecciones estratégicas y la construcción sistemática de capacidades. Las ventajas competitivas se generan a partir de la diferenciación del producto y la reducción de costos, según la teoría moderna de la competitividad; la tecnología, la capacidad de innovación y los factores especializados son de gran importancia para llegar a ser competitivos.

Los factores especializados no son heredados, son creados y surgen de habilidades específicas derivadas del sistema educativo, del legado exclusivo del know-how, de la investigación, de la capacitación al recurso humano, entre otros.

En la tabla 3 se muestra la evolución que ha tenido el concepto de competitividad en la teoría económica moderna.

Tabla 3. Teoría moderna de la ventaja competitiva.

Modelo	Autor	Condiciones para el éxito nacional
El diamante de la ventaja nacional	Michael Porter	La capacidad de las industrias de la nación para innovar y mejorar.
El doble diamante generalizado	Moon, Rugman y Verbeke	La capacidad de las empresas para mantener el valor añadido a largo plazo a pesar de la competitividad internacional.
El modelo de nueve factores	Cho	Compararse con competidores similares y tener un aposición de mercado superior a través de grandes beneficios y crecimiento constante.
The Global Competitiveness Report	WEF	Crear las condiciones macroeconómicas adecuadas que permitan alcanzar un crecimiento económico rápido y sostenible.
The World Competitiveness Yearbook	IMD	Ofrecer un entorno en el que las empresas puedan competir con éxito.
Competitividad sistémica	Esser	Capacidades empresariales y sociales que se obtienen en un marco de interacción completa en los niveles micro, meso y macroeconómicas.
Teoría moderna		La riqueza se establece por elecciones estratégicas, por al efectividad de la integración entre el nivel micro, meso y macroeconómico y el territorio.

Fuente: Ramos (2002), complementado por los autores del Diagnostico de la competitividad de Cartagena: la situación de la ciudad a principios del siglo XXI.

0.4.1.2 La Ventaja Competitiva de las Naciones (Michael Porter). La Ventaja Competitiva de las Empresas en Sectores Mundiales estudia a manera en que las empresas crean y mantienen la ventaja competitiva, con el objeto de competir con estrategias ya que las empresas no deben limitarse a su mercado domestico en la dinámica del comercio internacional del siglo XXI. Las empresas compiten en los mercados internacionales hoy en día, y por ende la competencia es mayor y mas ruda para conseguir la supervivencia, permanencia y crecimiento de estas industrias. De ahí surge la importancia de la ventaja competitiva, la cual se explicara a continuación.

El factor básico para analizar y comprender la competencia es el sector. Un sector (fabricante o de servicio) es un grupo de competidores que fabrican productos o prestan servicios y compiten directamente unos con otros.¹⁰

Un sector que estratégicamente se diferencia es aquel que lo conforman bienes en el cual las ventajas competitivas son análogas. Los sectores afines pueden compartir los clientes, la tecnología o los canales de distribución y los proveedores, pero a lo que a la ventaja competitiva se refiere, tienen sus propias necesidades, lo que hace que las fronteras sectoriales sean bien delimitadas.

La estrategia competitiva es definida según el sector particular en el que se encuentra la empresa. Ya que éste busca el éxito de las mismas adaptadas a un sector rentable y sostenible.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que la estrategia competitiva no es universal, sino que tiene que ser moldeada a los factores que conforman el sector en específico.

Para la elección de una estrategia competitiva por lo tanto, se deben tener en cuenta 2 factores principales, según Michael E. Porter: La estructura del sector en el que compite la empresa, y el posicionamiento dentro del sector.

En la primera, es fundamental tener en cuenta la rentabilidad del sector y del producto o servicio que se comercializa, porque difieren de un sector a otro por su naturaleza. La segunda hace referencia a la importancia del posicionamiento de la empresa dentro del sector, sin tener tanto en cuenta la rentabilidad promedio de éste.

¹⁰ PORTER, MICHAEL E. "La ventaja competitiva de las naciones". Editorial Vergara. Capítulo 2: La ventaja competitiva de las empresas en sectores mundiales. Página 63.

Ambos factores son dinámicos, y básicamente dependen de las barreras de entradas que existan en el sector específico de la empresa, que a su vez, varía en el tiempo y delimitan si el sector sigue siendo atractivo, y quienes marcan estos cambios son los competidores.

Las empresas que logran reemplazar a otras en la competencia internacional se le atribuyen al hecho de que percibieron y reaccionaron a los cambios presentados en su entorno. Su éxito se debe a que logran influir en el entorno a favor de ellas mismas.

0.4.1.2.1 *El análisis estructural de los sectores.* En un sector, la naturaleza de la competencia se compone de cinco fuerzas competitivas:¹¹ (Grafico 2)

A) Amenaza a nuevas incorporaciones: limita el potencial general de obtención de beneficios en el sector, cuando las barreras de entrada son bajas, porque los recién incorporados aportan nueva capacidad y buscan la forma de hacerse con una participación en el mercado a base de reducir los márgenes.

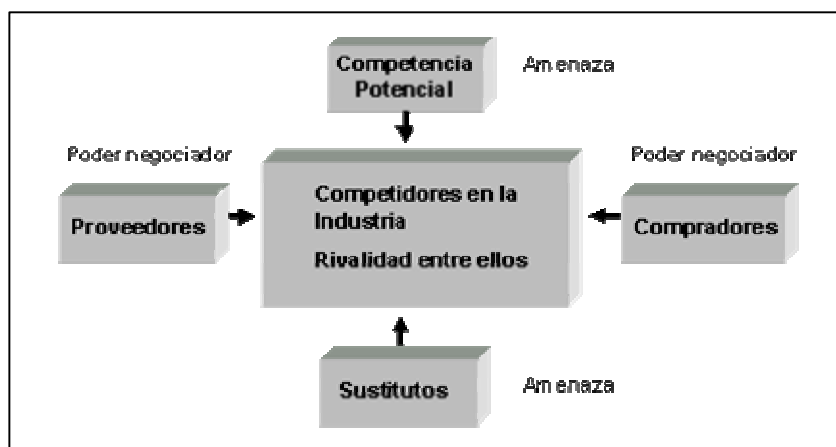
B) Amenazas de productos o servicios sustitutos: la presencia de productos sustitutos parecidos limita el precio que pueden cobrar los competidores para no inducir a la sustitución y rebajar el volumen de facturación del sector.

C) Poder de negociación de los proveedores: Un mercado o segmento del mercado no será atractivo cuando los proveedores estén muy bien organizados gremialmente, tengan fuertes recursos y puedan imponer sus condiciones de precio y tamaño del pedido. La situación será aún más complicada si los insumos que suministran son claves para nosotros, no tienen sustitutos o son pocos y de alto costo.

D) Poder de negociación de los compradores: El poder de los compradores radica en que cuando los clientes están muy bien organizados, el producto tiene varios o muchos sustitutos, el producto no es muy diferenciado o es de bajo costo para el cliente, lo que permite que pueda hacer sustituciones por igual o a muy bajo costo.

E) Rivalidad entre los competidores existentes: La competencia en el mercado o un segmento es más difícil si los competidores están muy bien posicionados; cuando son muchos y sus costos fijos son altos.

Grafico 2. Las cinco fuerzas competitivas



FUENTE: La Ventaja Competitiva de las Naciones

Existe una relación inversa entre la rentabilidad del sector y la intensidad de las cinco fuerzas. Si la intensidad de las cinco fuerzas es conveniente, es decir, va a favor del sector en cuestión, la rentabilidad se verá reflejada en un periodo corto de tiempo. A diferencia, si la presión de una, dos o las cinco fuerzas es muy intensa, la rentabilidad será conseguida en largos plazos o mayores periodos de tiempo.

¹¹ Ídem. Página 65.

La estructura sectorial va evolucionando con la dinámica del comercio internacional, es decir es cambiante aunque relativamente estable. Esta estructura es supremamente importante para el comercio internacional por diversas razones. Primero, origina diversos requisitos para el éxito en los diferentes sectores, y también el entorno del país en el cual está el sector puede influir positivamente en ellos. Segundo, los sectores más relevantes para una calidad de vida alta suelen ser aquellos que son estructuralmente atractivos. Estos sectores generalmente cuentan con una alta productividad de sus trabajadores y alto rendimiento sobre el capital. Por lo tanto el nivel de vida dependerá de gran forma en que las empresas penetren en un sector estructuralmente atractivo. Una última razón es que el cambio estructural genera oportunidades para que los competidores penetren en nuevos sectores.

0.4.1.2.2 Como crear ventaja. Las empresas crean ventaja competitiva siendo innovadoras. Tienen que plantear nuevas formas para llevar a cabo sus actividades y en todos los ámbitos del negocio: el manejo de los insumos de los proveedores, el manejo de los canales de distribución y la mejora de la tecnología. Estos cambios innovadores no sólo responden a las necesidades de la dinámica del sector, sino que también deben ser realizados con rapidez, proviniendo más del ingenio que de un descubrimiento tecnológico.

Las innovaciones alteran la ventaja competitiva cuando los competidores la dejan de percibir, puesto que la innovación cambia la naturaleza de la competencia.

Las posibilidades que se presentan para las nuevas formas de competencia suelen darse por los huecos o los vacíos que hay en la estructura del sector y que muchas veces han pasado desapercibidos.

0.4.1.3 Informes sobre Competitividad en Cartagena. En Cartagena es creciente la preocupación acerca de la competitividad de la ciudad atendidos a la

idea de Michael Porter expresada en su libro “La Ventaja competitiva de las Naciones”: “Los países no son competitivos, los gobiernos no son competitivos, son las empresas, los empresarios que las conforman y las regiones donde operan”. Que se sepa, en Cartagena existen varios estudios sobre competitividad de la ciudad: El Informe Monitor: construyendo la ventaja competitiva de 5 ciudades colombianas, elaborado en 1993, le sigue el “Plan estratégico para la promoción de inversiones y exportaciones en Cartagena”, elaborado por la firma Araujo Ibarra & Asociados en 2003, luego se presenta la investigación realizada en 2004 por el Observatorio del Caribe colombiano, la Universidad de Cartagena y la Alcaldía de Cartagena, “Análisis de la articulación y estrategias de intervención de los sistemas educativo y económico de Cartagena de Indias”. Los resultados del escalafón de la competitividad departamental para Colombia, realizado por la CEPAL y Confecámaras en 2002 y finalmente el “Diagnostico de la competitividad de Cartagena: la situación de la ciudad a principios del siglo XXI” del Grupo regional de economía y competitividad del Observatorio del Caribe Colombiano y la Cámara de Comercio.

0.4.1.3.1 *El informe Monitor: Construyendo la Ventaja Competitiva de 5 ciudades colombianas.* El informe se fundamenta en el modelo del diamante de la ventaja competitiva nacional y regional, haciendo énfasis en el carácter regional y la importancia de los modelos mentales, la dinámica industrial y la historia económica y social de cada una de las 5 ciudades estudiadas. Las ciudades colombianas fueron Bucaramanga, Bogotá, Barranquilla, Cartagena y Cali.

En resumen, los resultados obtenidos del estudio de la competitividad de Cartagena mencionaron como desventajas competitivas:

- Problemas ambientales
- No se han desarrollado clusters fuertes
- La mano de obra calificada no es la adecuada

- El sistema educativo no es apropiado para las necesidades de la ciudad
- No se han desarrollado clusters fuertes, con proveedores eficientes ni para el sector servicio ni para el sector real.
- El sector financiero no se ha desarrollado en la ciudad, (altos costos de capital)
- Muchas de las industrias de Cartagena son de personas extrañas a la ciudad
- La calidad de la demanda en general no es buena, sobretodo en el ambiente turístico
- Altos índices de pobreza y una tasa de inmigración elevada
- Los empresarios no han empezado a usar nuevas estrategias para competir
- La infraestructura, incluyendo el acueducto, la electricidad y las comunicaciones no son adecuadas
- Falta de cooperación
- Alta aversión al riesgo
- Baja credibilidad al sector público
- Propiedad de las empresas en manos de inversionistas externos
- Elevada confianza en los factores externos, o en la privilegiada posición de la ciudad (deficiente liderazgo).

En lo que respecta a las ventajas, el estudio demuestra que están concentradas en recursos naturales:

- Seguridad, profundidad y amplitud de la bahía
- Gran localización del puerto
- Lugares atractivos, áreas costeras, clima y vías acuáticas.

Por lo tanto, el estudio afirma también que las mayores necesidades de la ciudad se enfocan en los recursos humanos, la infraestructura y las telecomunicaciones, y antes de competir con estrategias sofisticadas se deben mejorar aspectos básicos

como el orden, la erradicación de la miseria, la infraestructura y la construcción de una visión común.

0.4.1.3.2 *El Plan Estratégico para la Promoción de Inversiones y Exportaciones en Cartagena.* Este estudio tiene como propósito la construcción de herramientas para el análisis de la toma de decisiones en cuanto a política Distrital se refiere, debido a que la Administración Distrital quiere promocionar a la ciudad como centro de localización de empresas industriales. El diagnóstico concluyó cuatro aspectos básicos denominados módulos:

1. Identificación a través de encuestas, de empresarios de industrias localizadas en el interior que podrían invertir o reubicarse en Cartagena
2. Comparación de costos de Cartagena frente a otras ciudades del interior del país y del exterior (particularmente Centroamérica)¹²
3. Inventario de inmuebles para uso industrial y de servicios
4. Material de promoción de inversiones para Cartagena

Los módulos 1 y 2 son la base del estudio y su columna vertebral. En el primero se analiza la información primaria recopilada por medio de encuestas de percepción a empresarios. Se encontró que de 59 empresas entrevistadas, ubicadas en Bogotá y Medellín, nueve (15%) mostraron interés en relocalizarse en Cartagena. Aquellas que no lo harían manifestaron como problemático la baja calidad y eficiencia de la mano de obra, importancia del mercado interno para sus negocios y el alto costo de traslado por el tamaño y costo de las plantas. Por su parte doce empresas mostraron interés en participar en un centro logístico (para invertir).

¹² Los costos analizados fueron: a) Costos de impuestos locales en Cartagena, Bogotá, Medellín y Cali; b) Costo de mano de obra; c) Costos de servicios públicos; d) Costos de transporte y e) Costos de arrendamiento de inmuebles industriales en las ciudades nacionales e internacionales (Miami, Los Ángeles y Nueva York) analizadas.

Cartagena posee ventajas en cuanto a costos, ya que tiene muchas ventajas tributarias e incentivos para la reubicación empresarial. Su impuesto predial es el más bajo de Colombia para los nuevos proyectos que se instalen en la ciudad, exención del ICA para nuevas empresas que generen más de cincuenta empleos directos, deducciones de las ventas al exterior de la base gravable del impuesto, reducción del impuesto a la construcción del 1% del valor del presupuesto de la construcción y exención de impuestos en zonas francas de la ciudad.

0.4.1.3.3 Análisis de la Articulación y Estrategias de Intervención de los Sistemas Educativos y Económicos de Cartagena de Indias. Esta investigación hace parte de un estudio nacional promovido por la Alianza por la Equidad de oportunidades educativas y la Competitividad regional. Busca analizar el comportamiento y relaciones de los sectores educativo y productivo de la ciudad, con la meta de sugerir estrategias de intervención que permitan mejorar la competitividad local, teniendo en cuenta el incremento de las oportunidades educativas.

La investigación fue basada en fuentes de información secundaria complementadas con cuestionarios realizados en el sector educativo y en el sector real o productivo.

Las principales conclusiones a las cuales llegó la investigación fueron fundamentalmente el débil desempeño en la formación en competencias básicas requeridas por los sectores productivos cuya baja calidad y deficiente formación coinciden con el débil eslabonamiento local de la economía: en otras palabras, las relaciones entre la economía y la educación son débiles y no corresponden a una visión global de la economía y la sociedad locales.

A su vez, también el estudio aclaró que existe un abaja calidad y pertinencia de la capacitación de las competencias laborales específicas, las condiciones de pobreza en la que viven la mayoría de los jóvenes que condiciona en gran medida

la insuficiencia de la formación de competencias ocupacionales, el temprano egreso de los estudiantes en la educación media y que conduce a decisiones erradas y prematuras.

0.4.1.3.4 Escalafón de Competitividad de los Departamentos Colombianos (Crece). El Centro de Estudios Regionales, Cafeteros y Empresariales de Manizales (Crece), y la Misión Siglo XXI, realizó un escalafón de competitividad de los departamentos de Colombia, para el año 2000, con base en 87 variables. Los factores de competitividad considerados para elaborar el ranking fueron: infraestructura, finanzas, administración, internacionalización, recurso humano, ciencia y tecnología, gobierno, fortaleza de la economía y medio ambiente. En la tabla 4, se muestran los resultados del estudio.

Tabla 4. Escalafón de competitividad de departamentos colombianos

Factor	Ranking		
	Bogotá	Atlántico	Bolívar
Fortaleza de la economía	1	4	11
Internacionalización	8	4	3
Finanzas	1	5	13
Ciencia y tecnología	1	10	14
Recurso humano	1	3	14
Administración	11	20	19
Infraestructura	1	5	17
Medio ambiente	3	1	18
Ranking global	1	5	13

Fuente: Crece (2003)

En general, de acuerdo con los resultados de esta investigación, Bolívar posee desventajas competitivas en casi la mayoría de los factores. Los factores en los que se encuentra en una mayor desventaja son en su orden administración, medio ambiente e infraestructura. El único factor donde presenta un comportamiento destacado es en internacionalización.

Escalafón de competitividad departamental para Colombia (CEPAL-Comfecámaras). La CEPAL y Comfecámaras elaboraron el escalafón de competitividad departamental para Colombia que realiza una comparación departamental de la competitividad con base en la construcción de un indicador que depende a su vez de subfactores definidos como relevantes. En este estudio la competitividad es medida a través de la descomposición de nueve factores básicos, los cuales a su vez se conforman de variables, que se relacionan con el nivel y el crecimiento del bienestar de las regiones. En la tabla 5 se presentan los factores junto con los resultados.

Tabla 5. Escalafón de competitividad para Bolívar, Bogotá y Atlántico- CEPAL

Factor	Ranking		
	Bogotá	Atlántico	Bolívar
Fortaleza de la economía	1	5	13
Internacionalización	6	4	5
Finanzas	1	5	7
Ciencia y tecnología	1	10	16
Recurso humano	1	6	11
Gobierno e instituciones	3	8	22
Infraestructura	1	8	20
Gestión empresarial	5	7	4
Medio ambiente	16	5	4
Indicador global	1	6	14

Fuente: CEPAL (2002)

Los factores según el estudio que se encuentran en mayor desventaja competitiva son en su orden, gobierno e instituciones infraestructura, ciencia y tecnología y fortaleza económica. Mientras que los que están en un buen nivel son internacionalización, gestión empresarial, finanzas y medio ambiente.

0.4.2 MARCO CONCEPTUAL

- ACOPLASTICOS: Asociación Colombiana de Plásticos, representa los sectores de transformación de plástico, caucho, petroquímica, pinturas,

tintas, fibras y relacionados. La Asociación es un gremio sectorial de carácter especializado que trabaja bajo el concepto de cadenas productivas. El objetivo de ACOPLASTICOS es promover el desarrollo sostenible de los diversos eslabones de las cadenas representadas.

- Globalización: La globalización es una teoría entre cuyos fines se encuentra la interpretación de los eventos que actualmente tienen lugar en los campos del desarrollo, la economía mundial, los escenarios sociales y las influencias culturales y políticas. La globalización es un conjunto de propuestas teóricas que subrayan especialmente dos grandes tendencias: (a) los sistemas de comunicación mundial; y (b) las condiciones económicas, especialmente aquellas relacionadas con la movilidad de los recursos financieros y comerciales.
- Cadena de Valor: La cadena de valor es esencialmente una forma de análisis de la actividad empresarial mediante la cual descomponemos una empresa en sus partes constitutivas, buscando identificar fuentes de ventaja competitiva en aquellas actividades generadoras de valor.
- CIIU: Clasificación industrial Internacional Uniforme. La CIIU tiene por finalidad establecer una clasificación uniforme de las actividades económicas productivas. Su propósito principal es ofrecer un conjunto de categorías de actividades que se pueda utilizar cuando se diferencian las estadísticas de acuerdo con esas actividades. El propósito secundario de la CIIU es presentar ese conjunto de categorías de actividad de modo tal que las entidades se puedan clasificar según la actividad económica que realizan.¹³

¹³ Cada país tiene, por lo general, una clasificación industrial propia, en la forma más adecuada para responder a sus circunstancias individuales y al grado de desarrollo de su economía. Puesto que las necesidades de clasificación industrial varía, ya sea para los análisis nacionales o para fines de comparación internacional. La

- **Competitividad:** Capacidad que tiene un país, un sector o una empresa en particular, para mantener, incrementar, o crear espacios en los mercados con rentabilidad a través de innovación.
- **Clusters:** Concentración geográfica de empresas e instituciones interconectadas en un campo particular. Incluyen, por ejemplo, proveedores especializados, servicios, infraestructura de apoyo.
- **Plástico:** Materiales poliméricos orgánicos que pueden deformarse hasta conseguir una forma deseada por medio de extrusión, moldeo o hilado. Las moléculas pueden ser de origen natural, por ejemplo la celulosa, la cera y el caucho natural, o sintéticas, como el polietileno y el nylon. Los materiales empleados en su fabricación son resinas en forma de bolitas o polvo o en disolución. Con estos materiales se fabrican los plásticos terminados.
- **Polímeros:** Resinas de alto desempeño para las industrias automotriz, eléctrica y electrónica, así como productos para el consumidor. Los polímeros ofrecen beneficios, propiedades y ventajas competitivas a los productos tales como: partes y componentes ligeros con resistencia a la corrosión, abrasión y altas temperaturas; autolubricación y colores perdurables, propiedades que ayudan a reducir costos de moldeo y facilitan el ensamble. El negocio provee soluciones para productores de partes y sistemas a través de recursos tecnológicos.
- **Valor agregado:** El valor agregado es el valor adicional creado en el proceso de producción por efecto de la combinación de factores. Se obtiene

Clasificación Internacional Industrial Uniforme de todas las Actividades Económicas (CIIU rev. 3) permite que los países produzcan datos de acuerdo con categorías comparables a escala internacional. La CIIU desempeña un papel importante al proporcionar el tipo de desglose por actividad necesario para la compilación de las cuentas nacionales desde el punto de vista de la producción.

como diferencia entre el valor de la producción bruta y los consumos intermedios empleados y contiene la remuneración de los asalariados, impuestos indirectos netos de subsidios, consumo de capital fijo y el excedente de explotación.

- Ventaja comparativa: La superioridad relativa con que una región o el estado puede producir un bien o servicio.
- Ventaja competitiva: Característica única de una compañía o producto que la hace ser superior a la competencia.

0.5 DISEÑO METODOLOGICO

0.5.1 Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo descriptivo / analítico, porque pretende realizar una descripción y posterior análisis de las variables que conciernen al tema de competitividad en las empresas transformadoras del plástico en la ciudad de Cartagena, para poder diagnosticar su competitividad a nivel local, nacional e internacional.

0.5.2 Población y muestra

Se tomara en cuenta par este trabajo, la población de empresas en el sector del plástico cartageneras, que son en total 17 empresas. La muestra equivale a 16 empresas, dada la formula para encontrar la muestra para población finita, que es la siguiente:

$$n = \frac{\sigma^2}{\frac{E^2}{Z^2} + \frac{\sigma^2}{N}}$$

n = tamaño de la muestra

(σ^2) = Varianza

E = Error Máximo

Z = Margen de Confiabilidad = 1.96

N = Tamaño de la población

Para nuestro calculo de muestra:

N = 17 empresas.

σ = desviación estándar = 0.4

E = 5%

Al calcular el tamaño de la muestra aplicando la formula para población finita nos dará una muestra de 15,9 = **16 empresas**.

0.5.3 Metodología de medición

Encuesta: Para determinar la competitividad de las empresas cartageneras objeto de este estudio, se utilizarán variables propias del concepto de competitividad aplicadas en una encuesta. Las respuestas debidamente tabuladas y analizadas con los distintos criterios del análisis de competitividad, expuestos anteriormente, nos arrojarán luces en la dirección de los propósitos de este trabajo.

0.5.4 VARIABLES

Factor	Indicador
INFRAESTRUCTURA	Producción
	Vías de acceso
	Servicios públicos
INTERNACIONALIZACION	Proveedor Internacional
	Cliente Internacional
	Exportaciones
	Nuevos clientes
	Mercado
GESTION	Certificación de calidad
	Estructura de costos
	Agremiaciones
	Inteligencia de mercados
	Conocimiento cluster petroquímicos
	Materia prima
	I & D
	Mercado
TALENTO HUMANO	Capacitación
	Nivel de formación
TECNOLOGIA	Servicios por Internet
	Página web
COMPETENCIA	Negociación proveedores
	Negociación clientes
	Rivalidad competidores potenciales
	Rivalidad competidores actuales

0.5.5 Recolección y fuentes de información

- **Fuentes Primarias:** Encuestas a los distintos gerentes de las empresas transformadoras de plástico en Cartagena
- **Fuentes Secundarias:** Revisión de documentos e investigaciones hechas previamente por la Cámara de Comercio de Cartagena, ACOPLASTICOS, boletines informativos sobre el sector del plástico en la ciudad, estudios realizados del gremio y del gobierno con respecto a este sector y documentos elaborados por las universidades privadas y publicas.

0.5.6 Procesamiento de la información

Una vez realizadas las encuestas a los distintos gerentes, se procederá a la tabulación de la información, la cual permitirá extraer cuadros, tablas y graficas que servirán como soporte para el análisis.

1. GENERALIDADES DEL PLÁSTICO

Los plásticos son sustancias de origen orgánico constituidas por largas cadenas macromoleculares que contienen en su estructura carbono e hidrógeno, básicamente. Se obtienen mediante reacciones químicas entre diferentes materias primas de origen sintético o natural. Es posible moldearlos mediante procesos de transformación aplicando calor y presión.

Su origen etimológico, es decir, la palabra PLÁSTICO, deriva del griego "Plastikos" que significa "Capaz de ser Moldeado". Esta palabra es de origen latino, y significa Poli = muchas y meros = partes. Los plásticos son parte de la gran familia de los Polímeros, de los cuales se derivan también otros productos como los adhesivos, recubrimientos y pinturas.

Los plásticos, por pertenecer a esta familia, conforman un sector económico que abarca una gran cantidad de segmentos y actividades tales como el subsector de resinas y materias primas compuesto por multitud de termoplásticos y termoestables, con características y comportamientos muy distintos; por otro lado, las manufacturas realizadas con plástico son tan variadas como sectores existen en la economía, encontrando sus productos en la construcción, en la industria del envase y el embalaje, en los juguetes, en el transporte, en los componentes eléctricos, en el sector médico, en los muebles, en los productos del hogar, adhesivos y en los componentes para maquinaria, entre otros. También debe tenerse en cuenta el sector de maquinaria para la fabricación de productos de plástico en sus distintos procesos de moldeo y moldes (inyección, extrusión, soplado, reacción-inyección, termoformado, compresión, entre otros). Y por último, podría incluirse el sector de reciclaje de plástico, que se ha convertido en la fuente de ingreso para ciertas industrias que se dedican a la exportación de los desechos plásticos.

La importancia y complejidad del sector plástico se debe al crecimiento de la industria petroquímica y del plástico, que ha exigido contar con personal capacitado que les permita a las empresas participar en nuevos desarrollos y competir con tecnología de punta en el mercado global. Esta necesidad ha sido cubierta por la creación de centros de investigación impulsados en su mayoría por universidades públicas o privadas, con el apoyo de asociaciones industriales e instituciones gubernamentales, logrando generar valor agregado al trabajo actual de las industrias y a que promuevan el desarrollo de tareas de investigación para responder a necesidades puntuales del sector. Entre los centros antes mencionados encontramos:

- Argentina: La Cámara Argentina de la Industria Plástica (CAIP) tiene su propio centro de capacitación en tecnología de plásticos desde hace más de 40 años: el INSTIPLAST. Otro organismo con amplia cobertura nacional es el Centro de Investigación y Desarrollo para la Industria Plástica (CITIP), que hace parte del Instituto Nacional de Tecnología Industrial de Argentina (INTI).
- Brasil: La Asociación Brasileña de la Industria Plástica (ABIPLAST), creada en 1967, promueve la realización de cursos, conferencias y seminarios, por intermedio del Instituto Nacional del Plástico - INP, una entidad fundada por la asociación para fomentar el desarrollo tecnológico del sector.
- Colombia: La Asociación Colombiana de Industrias Plásticas (ACOPLÁSTICOS), en conjunto con la Universidad EAFIT de Medellín y la empresa Formacol, creó el Instituto de Capacitación e Investigación del Plástico y del Caucho (ICIPC). Desde febrero de 1993, el instituto ha desarrollado un portafolio de productos que consta de servicios de investigación, diseño y desarrollo (IDD), capacitación, asesorías, consultoras y servicios de laboratorio.

- Costa Rica: La Asociación Costarricense de la Industria del Plástico (ACIPLAST) impulsa programas de formación en conjunto con el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) para capacitar a funcionarios del sector.
- Chile: Desde hace más de una década, la Asociación Gremial de Industriales del Plástico de Chile (ASIPLA) dicta cursos permanentes de capacitación.
- Ecuador: La Asociación Ecuatoriana de Plásticos (ASEPLAS) unió fuerzas con la Escuela Superior Politécnica del Litoral para ofrecer programas educativos formales e informales. En cuanto a investigación se destaca el Centro de Investigaciones Aplicadas a Polímeros (CIAP), de la Escuela Politécnica Nacional en Ecuador, que cuenta con el apoyo de entidades internacionales como la Sociedad Alemana de Cooperación Técnica – GTZ y el BID.
- El Salvador: El Instituto Salvadoreño de Formación Profesional (INSAFORP) tiene un programa de Atención a la Industria del Plástico. En esta modalidad, el instituto brinda capacitación a las empresas con el objetivo de apoyar al sector productivo.
- México: El gobierno mexicano creó en 1976 el CIQA, un organismo público descentralizado cuyo objetivo es desarrollar investigaciones en los campos de química y polímeros.
- Perú: En este país se destaca el Grupo de Investigación en Polímeros y Materiales compuestos, POLyCOM de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Venezuela: Desde 1983, Investigación y Desarrollo, C.A. (INDESCA) se especializa en brindar apoyo tecnológico e investigación aplicada a las empresas de los polímeros petroquímicos. Otros organismos que han contribuido con la industria plástica son la Asociación de Materiales Compuestos de Venezuela, el Instituto Venezolano de Investigaciones Tecnológicas e Industriales (INVESTI) y Centro de Investigación y Apoyo Tecnológico.

Hemos mencionado ya el origen de los plásticos, su etimología, su importancia en el sector Manufacturero a nivel mundial; pasemos ahora a su relación con el objeto de estudio e investigación.

Este documento presenta una visión general sobre los Plásticos, sus implicaciones ambientales, su clasificación, procesos productivos; cómo es la Industria en la ciudad; cómo está constituida la cadena petroquímica-plástica, sus implicaciones y su estado actual; el impacto de la ampliación de la refinería de ECOPETROL; los acuerdos y tratados existentes que influyen en el sector; las investigaciones de campo hechas y las conclusiones, entre otros aspectos. Todo esto para lograr un claro objetivo: **medir el estado de la competitividad de las empresas del sector del plástico a nivel local.**

1.1 HISTORIA

Durante los últimos cincuenta años la industria de las materias plásticas tuvo un desarrollo de proporciones gigantescas, superando a industrias como la del acero. La investigación de estos materiales se inició desde 1830, cuando la investigación pura condujo a muchos científicos a la síntesis de materias primas que después fueron aprovechadas en la elaboración de diferentes plásticos.

A diferencia de materiales existentes en la naturaleza como la madera y la piel de animales que han sido utilizadas desde el origen de la humanidad, o el vidrio y el metal, usados en las primeras civilizaciones como Babilonia y Egipto, el plástico es el primer material sintético creado por el hombre.

Antes de la aparición del primer plástico sintético, el hombre ya utilizaba algunas resinas naturales, como el betún, gutapercha, goma, laca y ámbar, con los que podían fabricar productos útiles y lograr aplicaciones diversas. Se tienen

referencias de que éstas se utilizaban en Egipto, Babilonia, India, Grecia y China, para una variedad de aplicaciones desde el modelo básico de artículos rituales hasta la impregnación de los muertos para su momificación.

1.1.1 Antecedentes. Alexander Parkes, nacido en Birmingham en 1813, creció en el culto de la ideología del invento. Se ocupó en la elaboración de una goma natural, en un momento en el cual en este campo se hacían grandes pasos hacia adelante con el descubrimiento de la vulcanización y de las primeras máquinas de elaboración. Desde ahí nace su interés por otras sustancias que pudieran dar resultados similares a los de la goma. Estudiando el nitrato de celulosa obtenido en 1845 a Basel por C.F. Shoenbein, Parkes obtiene un nuevo material que podía ser "utilizado en su estado sólido, plástico o fluido, se presentaba opaco, flexible, resistente al agua, coloreable y era posible trabajarlo con un utensilio como los metales, estampar por compresión, laminar". Con estas palabras el inventor describió la Parkesine, o sea un tipo de celuloide.

En 1980 el primer plástico se origina como resultado de un concurso, cuando el fabricante estadounidense de bolas de billar Phelan and Collander ofreció una recompensa de 10.000 dólares a quien consiguiera un sustituto aceptable del marfil natural, destinado a la fabricación de bolas de billar. Una de las personas que compitieron fue el inventor norteamericano Wesley Hyatt, quien siguiendo las huellas de Parker desarrolló un método de procesamiento a presión de la piroxilina, un nitrato de celulosa de baja nitración tratado previamente con alcanfor y una cantidad mínima de disolvente de alcohol. Si bien Hyatt no ganó el premio, a partir de 1863 se dedicó completamente a la investigación del "marfil artificial", teniendo éxito en 1869 con un compuesto a base de nitrato de celulosa. Así nació un producto, patentado en 1870 con el nombre de celuloide, que se utilizó para fabricar diferentes objetos logrando tener un notable éxito comercial a pesar de ser inflamable y de deteriorarse al ponerlo en la luz. El celuloide se fabricaba disolviendo celulosa, un hidrato de carbono obtenido de las plantas, en una

solución de alcanfor y etanol. Con él se empezaron a fabricar distintos objetos como mangos de cuchillo, armazones de lentes y película cinematográfica.

1.1.2 El primer plástico sintético. La primera fábrica de la nueva materia plástica artificial se llamó Albany Dental Plate Company, fundada en 1870. Su nombre se explica con el hecho de que uno de los primeros empleos de la celuloide fue experimentado por dentistas, felices de sustituir con ella la goma vulcanizada, entonces extremadamente cara y utilizada para obtener las huellas dentales. Dos años más tarde la Dental Plate Company se transformó en Celluloid Manufacturing Company, con un establecimiento en Newark Nueva Jersey. Esta es la primera vez - 1872 - que aparece el término celuloide (derivado obviamente de celulosa), marca que tuvo un enorme éxito en los años siguientes hasta convertirse en un nombre común para indicar, en general, las materias plásticas a base de celulosas.

Sin embargo, es hasta 1907 cuando se introducen los polímeros sintéticos, cuando el químico norteamericano de origen belga Leo Baekeland descubre un compuesto de fenol-formaldehído al cual denomina “baquelita”. Este producto podía moldearse a medida que se formaba y resultaba difícil de solidificar. No conducía la electricidad, era resistente al agua y a los disolventes, pero fácilmente mecanizable. Baekeland nunca supo que, en realidad, lo que había sintetizado era lo que hoy conocemos con el nombre de copolímero. A diferencia de los homopolímeros, que están formados por unidades monoméricas idénticas (por ejemplo, el polietileno), los copolímeros están constituidos, al menos, por dos monómeros diferentes. Otra cosa que Baekeland desconocía es que el alto grado de entrecruzamiento de la estructura molecular de la baquelita le confiere la propiedad de ser un plástico termoestable, es decir que puede moldearse apenas concluida su preparación. En otras palabras, una vez que se enfría la baquelita no puede volver a ablandarse, a diferencia de los polímeros termoplásticos, que pueden fundirse y moldearse varias veces, debido a que las

cadenas son lineales o ramificadas pero no presentan entrecruzamiento. Entre los productos desarrollados durante este periodo están los polímeros naturales alterados, como el rayón, fabricado a partir de la celulosa, del nitrato de celulosa o del etanoato de celulosa.

1.1.3 Evolución. En 1920 se produjo un acontecimiento que marcaría la pauta en el desarrollo de materiales plásticos. El químico alemán Hermann Staudinger aventuró que éstos se componían en realidad de moléculas gigantes o macromoléculas. Los esfuerzos dedicados a probar esta afirmación iniciaron numerosas investigaciones científicas que produjeron enormes avances en este aspecto de la química.

Los resultados alcanzados por los primeros plásticos incentivaron a los químicos y a la industria a buscar otras moléculas sencillas que pudieran enlazarse para crear polímeros. En la década de 1930 apareció un buen número de nuevos productos; los químicos ingleses descubrieron que el gas etileno polimerizaba bajo la acción del calor y la presión, formando un termoplástico al que nombraron polietileno (PE). En Alemania se desarrolló el poliestireno (PS), un material muy transparente comúnmente utilizado para vasos, caracterizado por su alta resistencia a la alteración química y mecánica a bajas temperaturas, y por su escasa absorción de agua. También se encontraba el etanoato de celulosa (llamado originalmente acetato de celulosa), utilizado en el moldeo de resinas y fibras. Al reemplazar en el etileno un átomo de hidrógeno por uno de cloruro se produjo el cloruro de polivinilo (PVC), un plástico duro y resistente al fuego, especialmente adecuado para cañerías de todo tipo. Al agregarle diversos aditivos se logra un material más blando, sustitutivo del caucho, comúnmente usado para ropa impermeable, manteles, cortinas y juguetes.

Uno de los plásticos más populares desarrollados durante este periodo es el metacrilato de metilo polimerizado, que se comercializó en Gran Bretaña con el nombre de Perspex y como Lucite en Estados Unidos, y que se conoce en español como Plexiglás. Este material tiene unas propiedades ópticas excelentes; puede utilizarse para gafas y lentes, o en el alumbrado público o publicitario.

1.1.4 La segunda guerra mundial. Durante la Segunda Guerra Mundial, tanto los aliados como las fuerzas del eje sufrieron reducciones en sus suministros de materias primas. La industria de los plásticos demostró ser una fuente inagotable de sustitutos aceptables. Alemania, por ejemplo, que perdió sus fuentes naturales de látex, inició un gran programa que llevó al desarrollo de un caucho sintético utilizable. La entrada de Japón en el conflicto mundial cortó los suministros de caucho natural, seda y muchos metales asiáticos a Estados Unidos. La respuesta estadounidense fue la intensificación del desarrollo y la producción de plásticos.

1.1.5 La Posguerra. Durante los años de la posguerra se mantuvo el elevado ritmo de los descubrimientos y desarrollo de la industria de los plásticos. Tuvieron especial interés los avances en plásticos técnicos, como los policarbonatos, los acetatos y las poliamidas. Se utilizaron otros materiales sintéticos en lugar de los metales en componentes para maquinaria, cascos de seguridad, aparatos sometidos a altas temperaturas y muchos otros productos empleados en lugares con condiciones ambientales extremas. En 1954 el italiano Giulio Natta desarrolló el polipropileno (PP).

Un plástico parecido al PVC es el politetrafluoretileno (PTFE), conocido popularmente como teflón y usado para rodillos y sartenes antiadherentes, que se comercializó en los años 50.

1.1.6 La Actualidad. En la década pasada, principalmente en lo relacionado con el envasado en botellas y frascos, se desarrolló vertiginosamente el uso del tereftalato de polietileno (PET), material que viene desplazando al vidrio y al PVC en el mercado de envases.

El poliestireno expandido (EPS), una espuma blanca y rígida, es usado básicamente para embalaje y aislante térmico.

Las investigaciones de 1990 al 2000 se orientaron hacia la combinación entre polímeros para formar mezclas poliméricas y aleaciones plásticas cuando se adicionan agentes de acoplamiento o compatibilizadores, como los silanos, titanatos y hules termoplásticos, siendo la innovación la que mueve el desarrollo tecnológico de esta industria.

1.2 CLASIFICACION DE LOS PLÁSTICOS

La clasificación del plástico se puede presentar según su naturaleza, comportamiento frente al calor, reacción de síntesis, estructura molecular y mercado. De acuerdo al comportamiento frente al calor los plásticos se clasifican en:

A. Termoestables: Son plásticos moldeados y mezclados en la forma deseada y luego calentados para que mantengan esa forma. Este proceso es irreversible y estos materiales no se pueden reciclar.

B. Termoplásticos: Se ablandan y permiten su moldeo por la acción del calor, se pueden usar por un determinado tiempo y luego calentarlos para cambiar su forma.

De acuerdo con su importancia comercial por sus aplicaciones en el mercado, se encuentran los commodities¹⁴, los cuales son:

A. Polietilentereftalato, abreviado como PET o PETE: Es un Poliéster Termoplástico y se produce principalmente a partir de dos compuestos: Ácido Terftálico y Etilenglicol, aunque también puede obtenerse utilizando Dimetiltereftalato en lugar de Ácido Tereftálico. El Polietileno Tereftalato en general se caracteriza por su elevada pureza, alta resistencia y tenacidad. De acuerdo a su orientación presenta propiedades de transparencia y resistencia química; esta resina es aceptada por la Food and Drugs Administration (FDA). Existen diferentes grados de PET, los cuales se diferencian por su peso molecular y cristalinidad. Los que presentan menor peso molecular se denominan “grado fibra”, los de peso molecular medio, “grado película” y, de mayor peso molecular, “grado ingeniería”, sus aplicaciones se encuentran en:

- Envase y empaque: Bebidas carbonatadas, agua purificada, aceite, conservas, cosméticos, productos farmacéuticos, detergentes y productos químicos.
- Electro – electrónico: Este segmento abarca diversos tipos de películas y aplicaciones desde las películas ultradelgadas para capacitores de un micrómetro o menos hasta de 0.5 milímetros, utilizadas para aislamiento de motores. Los capacitores tienen material dieléctrico, una película PET empleada para telecomunicaciones, aparatos electrónicos, entre otros.
- Fibras: Debido a su resistencia, el PET se emplea en telas tejidas y cuerdas, partes para cinturones, hilos de costura y refuerzo de llantas. Su baja elongación y alta tenacidad se aprovechan en refuerzos para

¹⁴ Son aquellos que tienen una fabricación, disponibilidad y demanda mundial, poseen un rango de precios internacional y no requieren de gran tecnología para su fabricación y proceso.

mangueras. Su resistencia química permite aplicarla en cerdas de brochas para pinturas y cepillos industriales.

- B. Polietileno de alta densidad**, abreviado como PEAD o HDPE y **Polietileno de baja densidad**, abreviado como PEBD o LDPE: Antiguamente llamado "Polimetileno", el Polietileno pertenece al grupo de los polímeros de las Poliolefinas, que provienen de alquenos (hidrocarburos con dobles enlaces). Son polímeros de alto peso molecular y poco reactivos, debido a que están formados por hidrocarburos saturados. Si la densidad del polietileno aumenta, aumentan también propiedades como la rigidez, dureza, resistencia a la tensión, resistencia a la abrasión, resistencia química, punto de reblandecimiento e impacto a bajas temperaturas. Sin embargo, este aumento significa una disminución en otras propiedades como el brillo, resistencia al rasgado y elongación.

Los Polietilenos se clasifican principalmente con base en su densidad como el **Polietileno de Baja Densidad (PEBD o LDPE)**, que es un material translúcido e inodoro y tiene conductividad térmica baja. El **Polietileno Lineal de Baja Densidad (PELBD o LLDPE)**, que proporciona una buena resistencia a la tracción, al rasgado y a la perforación o punción, buena resistencia al impacto a temperaturas muy bajas, y en películas posee excelente elongación; **Polietileno de Alta Densidad (PEAD o HDPE)** que muestra mejores propiedades mecánicas (rigidez, dureza y resistencia a la tensión) que el PEBD y el PELBD, debido a su mayor densidad. Presenta fácil procesamiento y buena resistencia al impacto y a la abrasión. No resiste a fuertes agentes oxidantes como ácido nítrico, ácido sulfúrico fumante, peróxidos de hidrógeno o halógenos; el **Polietileno de Alta Densidad Alto Peso Molecular (HMW-HDPE)**, que presenta propiedades como buena resistencia al rasgado, amplio rango de temperaturas de trabajo (de -40 a 120°C), impermeabilidad al agua y no guarda olores; y el **Polietileno de**

Ultra Alto Peso Molecular (UHMWPE), que es un material altamente cristalino con una excelente resistencia al impacto, aún en temperaturas bajas de -200°C ; tiene muy bajo coeficiente de fricción, no absorbe agua, reduce los niveles de ruido ocasionados por impactos, presenta resistencia a la fatiga y es muy resistente a la abrasión (aproximadamente 10 veces mayor que la del acero al carbón). Tiene muy buena resistencia a medios agresivos, incluyendo a fuertes agentes. Entre sus aplicaciones se pueden encontrar:

- PEBD: Sus principales aplicaciones son dentro del sector del envase y empaque (bolsas, botellas, películas, sacos, tapas para botellas, etc.) y como aislante (baja y alta tensión).
 - PELBD: Sus principales aplicaciones son como película encojible, película estirable, bolsas grandes para uso pesado, acolchado agrícola, etc.
 - PEAD: Sus principales aplicaciones son en el sector de envase y empaque (bolsas para mercancía, bolsas para basura, botellas para leche y yogurt, cajas para transporte de botellas, etc.), en la industria eléctrica (aislante para cable), en el sector automotriz (recipientes para aceite y gasolina, tubos y mangueras), artículos de cordelería, bandejas, botes para basura, cubetas, platos, redes para pesca, regaderas, tapicerías juguetes, etc.
 - W-HDPE: Sus principales aplicaciones son en película, bolsas, empaque para alimentos, tubería a presión, etc.
 - UHMWPE: Sus principales aplicaciones son en partes y refacciones para maquinaria.
- C. Policloruro de vinilo o vinilo**, abreviado como PVC o V: El Policloruro de Vinilo (PVC) es un polímero termoplástico resultante de la asociación molecular del monómero Cloruro de Vinilo. Por sí solo es el más inestable de los termoplásticos, pero con aditivos es el más versátil y puede ser

sometido a variados procesos para su transformación, lo que le ha hecho ocupar, por su consumo, el segundo lugar mundial detrás del Polietileno. Se puede clasificar de cuatro maneras:

- **Por su método de producción:** Suspensión, Dispersión, Masa, Solución
- **Peso Molecular:** Alto, Medio y bajo
- **Tipo de Monómeros:** Homopolímeros y Copolímeros
- **Formulación:** Rígido y Flexible

Sus aplicaciones se pueden encontrar en el segmento de la tubería, botellas (aceites comestibles, shampoo, agua purificada), película y laminas y perfiles; en el segmento flexible para calzado, película, perfiles, loseta, recubrimiento de cable y alambre.

D. Polipropileno, abreviado como PP: El Polipropileno es un termoplástico que pertenece a la familia de las Poliiolefinas y que se obtiene a partir de la polimerización del propileno, el cual es un gas incoloro en condiciones normales de temperatura y presión. También se conoce al propileno como "propeno".

El Polipropileno puede clasificarse por las materias primas que se utilizan en su elaboración y por su estructura química:

- **Homopolímero:** Presenta alta resistencia a la temperatura, tiene buena resistencia a los ácidos y bases a temperaturas debajo de 80°C, pocos solventes orgánicos lo pueden disolver a temperatura ambiente. Posee buenas propiedades dieléctricas, su resistencia a la tensión es excelente en combinación con la elongación, su resistencia al impacto es buena a temperatura ambiente, pero a temperaturas debajo de 0°C se vuelve frágil y quebradizo.

- **Copolímero Impacto:** Presenta excelente resistencia a bajas temperaturas, es más flexible que el tipo Homopolímero, su resistencia al impacto es mucho mayor y aumenta si se modifica con hule EPDM, incrementando también su resistencia a la tensión al igual que su elongación; sin embargo, la resistencia química es inferior que el Homopolímero, debilidad que se acentúa a temperaturas elevadas.
- **Copolímero Random:** Las propiedades más sobresalientes son: el incremento en transparencia, flexibilidad y resistencia al impacto.

Las aplicaciones más comunes del PP las encontramos como polipropileno homopolímero en película, rafia y productos médicos (jeringas, instrumentos de laboratorio); en polipropileno copolímero en sector consumo (tubos, perfiles, juguetes, recipientes para alimentos, cajas, hieleras), automotriz (acumuladores, tableros) y electrodomésticos (cafeteras, carcazas); y como polipropileno copolímero random en botellas (vinagre, agua purificada, cosméticos, salsas), película y consumo (popotes, charolas).

E. Poliestireno, abreviado como PS: El Poliestireno es un polímero que se obtiene a partir de un monómero llamado Estireno, el cual también se conoce con los nombres de vinilbenceno, feniletileno, estírol o estíroleno. Este material ha tenido gran desarrollo en los últimos años y ha formado un grupo de plásticos denominados *familia de Polímeros de Estireno*, en los que se incluyen:

- Poliestireno Cristal o de Uso General (PS): Es un material de baja densidad, duro, con buenas propiedades ópticas, mínima absorción de agua, buena estabilidad dimensional y aislamiento eléctrico. Tiene brillo y transparencia. Es sensible a la luz solar. Presenta baja resistencia al impacto y estabilidad térmica.

- Poliestireno Grado Impacto (PS-I): Los diferentes grados que existen de estos materiales (Medio y Alto Impacto) exhiben propiedades similares a las del Poliestireno de uso general. Poseen alta rigidez y dureza, presentan bajas propiedades de barrera, poca resistencia a la grasa y a temperaturas elevadas. Con un adecuado balance de propiedades tienen excelente procesabilidad para inyección, extrusión y termoformado.
- Poliestireno Expansible (EPS): Es un material dúctil y resistente a temperaturas bajo cero, pero a temperaturas elevadas pierde sus propiedades. Debido a ello y a su bajo coeficiente de conductividad térmica, se utiliza como aislante a bajas temperaturas. Posee poder de amortiguamiento, es decir, permite absorber la energía producida por golpes y vibraciones. Flota en el agua y es completamente inerte a los metales. Sus aplicaciones se encuentran en:
- Poliestireno Cristal: se utiliza en la fabricación de envases para productos alimenticios, farmacéuticos y cosméticos, como blister, vasos, tapas.
- Poliestireno Expansible: edificación, vivienda, especialidades industriales, cuerpos moldeados, envases; una aplicación importante en envase es la perla expandida para protección, la cual sirve para rellenar las cajas de cartón corrugado donde se contengan productos frágiles.
- Poliestireno Grado Impacto: Medio Impacto (Piezas rígidas con brillo e impacto, platos y vasos desechables, artículos escolares, juguetes), Alto Impacto (Asientos sanitarios, carretes Industriales, carcasas de electrodomésticos, juguetes, cubiertas de cassettes).

Los polímeros de estireno son de gran relevancia en el mercado pues ocupan el cuarto lugar del consumo. Ello se debe a su abundante variedad de aplicaciones debidas a sus propiedades y su fácil moldeo.

La tabla 6 muestra una relación de los tipos más utilizados y de los productos que típicamente se manufacturan con cada uno de ellos.

Tabla 6. Aplicaciones de las resinas más utilizadas

Plásticos	Código	Aplicaciones Típicas
Poliétileno Tereftalato (PET)	1	Botellas de gaseosas, agua, aceite y vinos; envases farmacéuticos, tejas, películas para el empaque de alimentos, cuerdas, cintas de grabación, alfombras; zunchos; rafia, fibras.
Poliétileno de alta densidad (PE-AD)	2	Tuberías, embalajes y laminas industriales; tanques, bidones, canastas o cubetas para leche, cervezas, refrescos, transporte de frutas, botellas, recubrimientos de cables, contenedores para transporte, vajillas plásticas, letrinas, cuñetes para pintura, bañeras, cerramientos, juguetes, barreras viales, conos de señalización.
Cloruro de Polivinilo PVC – Rígido	3	Tuberías y accesorios para sistemas de suministro de agua potable, riego y alcantarillado; ductos, canaletas de drenaje y bajantes; componentes para la construcción, tales como perfiles y paneles para revestimientos exteriores, ventanas, puertas, cielorrasos y barandas; tejas y tabletas para pisos, partes de electrodomésticos y computadores; vallas publicitarias, tarjetas bancarias y otros elementos de artes gráficas; envases de alimentos, detergentes y lubricantes; empaques tipo blister.
PVC Emulsión		Papel decorativo para recubrimiento de interiores, cueros sintéticos para muebles y calzado; juguetes.
PVC Flexible		Membranas para impermeabilización de suelos o techos, recubrimientos aislantes para cables conductores; empaques y dispositivos de uso hospitalario (como bolsas para almacenar suero o sangre, equipos para venoclisis); mangueras para riego, suelas para calzado.
Poliétileno de baja densidad (PE-BD, PE-LBD)	4	Películas para envolver productos, películas para uso agrícola y de invernadero; láminas adhesivas, botellas y recipientes varios; tuberías de irrigación y mangueras de conducción de aguas; bolsas y sacos; tapas, juguetes, revestimientos, conductores flexibles.
Polopropileno (PP)	5	Películas para empaques flexibles, confitería, pasabocas, bolsas de reempaque, laminaciones, bolsas en general. Rafia, cuerda industrial, fibra textil, zunchos, muebles plásticos, utensilios domésticos, geotextiles, mallas plásticas, carcasas de baterías, vasos desechables, vasos plásticos, tarrinas, empaques para detergentes, tubería, botellas, botellones, juguetería.
Poliestireno (PS) Espumado Expandido	6	Su principal aplicación es la fabricación de envases y empaques tanto de uso permanente como de un solo uso (desechable). Aplicaciones dirigidas a la industria, como elementos para equipos eléctricos y electrodomésticos; carcasas, gabinetes interiores, contrapuestas de neveras, estuches para casetes de audio y video. Aplicaciones en la industria farmacéutica y accesorios médicos. Juguetería y recipientes de cosméticos. Elementos en la industria de la construcción: encofrados; concretos aligerados, difusores de luz, divisiones de baño, cielorrasos, rejillas arquitectónicas. Industria automotriz, artículos escolares y de oficina. Elementos decorativos para el hogar, publicidad y promocionales.
Otros	7	Botellones para agua, discos compactos, carcasas para computadores y equipos de tecnología, películas, envases para alimentos.

Fuente: Principales procesos básicos de transformación de la industria plástica y manejo, aprovechamiento y disposición de residuos plásticos post-consumo. ACOPLASTICOS.

1.3 PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN DEL PLÁSTICO

La transformación del plástico (tabla 7) se puede dividir en dos grandes grupos, el primario y el secundario. En el primer caso el plástico es moldeado a través de un proceso térmico en donde el material pasa por el estado líquido y finalmente se solidifica. Entre los procesos encontramos: extrusión, inyección, soplado, calandreo, inmersión, rotomoldeo y comprensión. En el segundo caso se utilizan medios mecánicos para formar el artículo final sin pasar por la fusión del plástico, tales como termoformado, doblado, corte, torneado, barrenado.

Tabla 7. Procesos de Transformación de Plásticos

	Extrusión	Moldeo por inyección	Moldeo por soplado	Inyección Soplado	Calandreo	Rotomoldeo	Termoformado	Recubrimiento	Impresión
PET	●		●	●					●
PEAD	●								●
PELD	●	●	●						●
PEMD						●			
PEHDL	●								
PVC Emulsion						●		●	
PVC Suspension	●	●	●		●				●
PS	●	●		●					●
PP Homopolímero	●	●	●	●			●	●	●
PP Copolimero	●	●	●	●					●

Fuente: Guía ambiental sobre manejo, aprovechamiento y disposición de residuos plásticos especialmente de pos-consumo. ACOPLASTICOS, 2004

A continuación, se describen los 3 principales procesos para transformar el plástico en forma primaria. Son los procesos de Inyección, Extrusión y Soplado.

1.3.1. Inyección. El moldeo por inyección es un proceso semicontinuo que consiste en inyectar un polímero en estado fundido en un molde cerrado a presión y frío, a través de un orificio pequeño llamado compuerta. En ese molde el material se solidifica, comenzando a cristalizar en polímeros semicristalinos. La pieza o parte final se obtiene al abrir el molde y sacar de la cavidad la pieza moldeada.

Este proceso es una técnica muy popular para la fabricación de artículos muy diferentes. Un ejemplo de productos fabricados con esta técnica son los famosos bloques LEGO y juguetes Playmobil, así como una gran cantidad de componentes de automóviles y componentes para aviones y naves espaciales.

El moldeo por inyección es un proceso ambiental más favorable comparado con la fabricación de papel y la tala de árboles. Ya que no contamina el ambiente de forma directa, no emite gases ni desechos acuosos. Sin embargo, no todos los plásticos pueden ser reciclados y algunos susceptibles de ser reciclados son depositados en el ambiente, causando daños a la ecología.

La popularidad de este método se explica con la versatilidad de piezas que pueden fabricarse, la rapidez de fabricación, el diseño escalable desde procesos de prototipos rápidos, altos niveles de producción y bajos costos, alta o baja automatización según el costo de la pieza, geometrías muy complicadas que serían imposibles por otras técnicas; las piezas moldeadas requieren muy poco o nulo acabado pues son terminadas con la rugosidad de superficie deseada, color y transparencia u opacidad, buena tolerancia dimensional de piezas moldeadas con o sin insertos y con diferentes colores.

Se utiliza en los casos en que se requiera obtener recipientes de boca ancha, con un cuerpo aún más ancho o de forma tal que no pueda obtenerse por un proceso simple de Soplado. También es adecuado cuando la resina requerida para la obtención del recipiente tenga una fluidez y viscosidad que no permitan la extrusión de una preforma o se tengan muchos problemas para su control.

1.3.2. Extrusión. La extrusión es un proceso industrial que consiste en la utilización de un flujo continuo de materiales para la obtención de productos, generalmente metalúrgicos, plásticos y alimenticios (aperitivos con formas, alimento de mascotas). Las materias primas se someten a fusión, transporte, presión y deformación.

Tiene ventajas y restricciones tales como que presenta alta productividad y es el proceso más importante de obtención de formas plásticas en volumen de producción. Su operación es de las más sencillas, ya que una vez establecidas las condiciones de operación, la producción continúa sin problemas, siempre y cuando no exista un disturbio mayor. El costo de la maquinaria de Extrusión es moderado, en comparación con otros procesos como inyección, soplado o calandreo, y es bastante flexible ante cambios de productos, sin necesidad de hacer inversiones mayores.

La restricción principal consiste en que los productos obtenidos por Extrusión deben tener una sección transversal constante en cualquier punto de su longitud (tubo, lámina) o periódica (tubería corrugada); quedan excluidos todos aquellos con formas irregulares o no uniformes. La mayor parte de los productos obtenidos de una línea de Extrusión requieren de procesos posteriores con el fin de habilitar adecuadamente el artículo, como en el caso del sellado y cortado, para la obtención de bolsas a partir de Película Tubular o la formación de la unión.

Entre los productos que se encuentran en el mercado, transformados por el proceso de Extrusión, podemos encontrar: Película Tubular (bolsas comerciales o para supermercados, película plástica para usos diversos, película para arropado de cultivos, bolsas para envases de alimentos y productos de alto consumo), Tubería (tubería para conducción de agua y drenaje, manguera para jardín, manguera para uso médico), Recubrimiento (alambre para uso eléctrico y telefónico); Perfil (hojas para persianas, ventanería, canales para flujo de agua);

Lámina y Película plana (rafia, manteles para mesa e individuales, cinta adhesiva, flejes para embalaje), Monofilamento (filamentos, alfombra).

1.3.3. Soplado. El moldeo por Soplado es un proceso discontinuo de producción de recipientes y artículos huecos, en donde una resina termoplástica es fundida, transformada en una preforma hueca y llevada a un molde final en donde, por la introducción de aire a presión en su interior, se expande hasta tomar la forma del molde; finalmente es enfriada y expulsada como un artículo terminado. Para la producción de la preforma se puede considerar la mitad del proceso como conjunto, utilizando el proceso de Extrusión, permitiendo que el proceso de Soplado se divida en dos grupos distintos: inyección o Soplado y Extrusión.

En cuanto a ventajas y restricciones se encuentra que el proceso tiene la ventaja de ser el único para la producción de recipientes de boca angosta. Para el proceso Extrusión-soplo, la producción de la pieza final no requiere de moldes muy costosos. Otra ventaja es la obtención de artículos de paredes muy delgadas con gran resistencia mecánica. Operativamente permite cambios en la producción con relativa sencillez, tomando en cuenta que los moldes no son voluminosos ni pesados.

Como restricciones del proceso se puede mencionar que se producen artículos huecos que requieren de grandes espacios de almacenaje y dificultan la comercialización a regiones que no estén próximas a la planta productora. Por otra parte, en el proceso de Extrusión se obtiene en cada ciclo una porción de material residual que debe ser molido y retornado al material virgen para su recuperación, lo que reduce la relación producto obtenido/material alimentado, y que se debe adicionar al precio del producto.

Sobre sus aplicaciones, prácticamente el moldeo de cualquier recipiente se puede lograr por medio del proceso de Soplado, siendo el único para la producción de recipientes de cuello angosto de alto consumo en industrias como la alimenticia,

cosmética y química, aunque en envases de cuello ancho puede encontrar cierta competencia en algunos otros procesos. El proceso se encuentra en franco crecimiento, bajo la necesidad de abastecer a un mercado de alimentos también en constante auge. Ejemplos de la diversidad de aplicaciones son:

Sector Cosmético – Farmacéutico:

- Envases de tratamiento tipo ampollitas.
- Envases pequeños para muestras médicas.
- Recipientes para medicamentos en pastillas.
- Recipientes para jarabes, soluciones y suspensiones.
- Recipientes grandes para suero.
- Recipientes para shampoo y cremas.
- Recipientes para lociones y perfumes.

Sector de Alimentos:

- Botellas para aceite comestible.
- Botellas para agua potable.
- Botellas para bebida carbonatadas con o sin retorno.
- Botellas para bebidas alcohólicas.
- Envases pequeños para golosinas.
- Envases para bebidas refrescantes no carbonatadas.
- Envases para condimentos.
- Envases para bebidas en polvo.

1.4 IMPACTO AMBIENTAL DE LOS PLÁSTICOS

Para poder indagar sobre el impacto ambiental que presentan los productos plásticos, es necesario tener en cuenta un aspecto contradictorio que ocurre en este sector: por un lado, el impacto ambiental en la producción de materias primas y en la industria transformadora del plástico o resinas es muy bajo y poco significativo debido a diversos factores, entre otros, que no se utilizan combustibles fósiles, hay un bajo consumo de energía eléctrica y de agua, muy bajo nivel de emisiones atmosféricas y vertimientos y relativa facilidad de reciclar los residuos sólidos industriales dentro de sus procesos. Por otra parte, el manejo de los residuos y productos terminados ya utilizados de los plásticos tiene un impacto muy grande en el ambiente. Los residuos plásticos causan un gran impacto sobre el ambiente, porque su período de descomposición es de aproximadamente 400 años, y aunque contribuyen con un porcentaje bajo (8%) al total de los desechos domésticos generados, poseen un impacto visual mayor debido a que son visibles en los mares, ríos y ocupan, en la mayoría de los casos, un volumen apreciable en los rellenos sanitarios.

Por este último punto, el gobierno colombiano desde el año 1997 ha tenido que tomar medidas con respecto al manejo de los residuos sólidos industriales y los residuos llamados pos-consumo a nivel urbano.

Básicamente el problema en Colombia radica en que los residuos tienen un mayor impacto ambiental debido a su tratamiento, o mejor, su tratamiento no adecuado. Los residuos plásticos en Colombia generalmente son eliminados en botaderos a cielo abierto, y se sigue haciendo de esta forma debido a varias razones: por la falta de aplicación de tecnologías alternativas para el tratamiento, falta de coordinación institucional del tema, falta de recursos financieros por parte de los municipios, falta de empresas de aseo consolidadas que ofrezcan alternativas en el manejo de los residuos, entre otras (Tabla 8).

Debido a esto, el estado colombiano tomó medidas al respecto, con la Política de Manejo Integral de los Residuos Sólidos, el decreto 1713 de 2002 y la resolución 1045 de 2003. Esta normatividad esencialmente busca la separación en la fuente de los diferentes tipos de residuos domiciliarios, la recolección selectiva de residuos, la existencia de centros de acopio y la promoción del reciclaje y el compostaje.

A pesar de la normatividad expedida por el gobierno, en Colombia no se ha podido mejorar sustancialmente el problema.

La ausencia de separación en la fuente y la gran variedad de plástico que existe en el mercado, de difícil identificación por parte del productor, agravan la situación.

Por esta razón, entidades como Acoplásticos y otras empresas, han promovido numerosas campañas para mejorar el manejo de los residuos. Los objetivos de estas campañas son básicamente dejar de tratar a los residuos pos-consumo y pos-industria como basura y manejarlos mediante alternativas diferentes a disposición final en los rellenos sanitarios, teniendo en cuenta su vida útil (tabla 8). De esta manera se pueden generar estrategias para mejorar el manejo de los residuos, un mejor aprovechamiento de los mismos y proteger el medio ambiente.








Tabla 8: Vida útil en algunas aplicaciones de los plásticos en Colombia

Producto	Vida Útil
Tuberías de PVC en construcciones	Vida de la Vivienda
Tuberías de PVC en infraestructura	Hasta 50 años
Cajas de polipropileno para herramientas	10 a 15 años
Cajas de polietileno de alta densidad para bebidas	5 a 7 años, en promedio
Películas de invernadero de polietileno	2 a 3 años
Envases para productos de higiene y aseo	1 a 2 años
Bolsas plásticas de polietileno	Menor de 1 año
Envases PET	Menos de 6 meses o más de 1 año si son retornables

Fuente: Plásticos en Colombia 2001-2002, ACOPLASTICOS p151

A su vez, se ha avanzado mucho en la identificación de los plásticos en nuestro país y en el sector. Se utiliza el esquema mundialmente aprobado, ideal para el reciclaje (tabla 9)

Tabla 9. Clasificación de los plásticos y su uso en reciclaje

Código	Productos Reciclados
 PETE	Fibras, bolsas de carga, ropa, película y lámina, contenedores para comidas y bebidas, tapetes, amarres, ropa de lana, equipaje y botellas.
 HDPE	Detergente líquido para ropa, botellas para shampoo, acondicionador y aceites de carro; tubos, baldes, cajones, macetas para flores, bordes de jardín, películas y láminas, recipientes para reciclaje, bancas, casas para perros, madera plástica, baldosas para piso, mesas de picnic, cercas.
 V	Empaques, hojas sueltas de archivador, balcones, paneles, canales, película y lámina, azulejos del piso y esteras, suelo resistente, bandejas de casete, cajas eléctricas, cables, conos del tráfico, manguera de jardín.
 LDPE	Sobres de envío, recubrimiento de canecas de basura, azulejo del piso, muebles, película y lámina, compartimientos de compost vegetal, panelería, botes de basura, madera del paisaje, madera de construcción.
 PP	Las cajas de la batería del automóvil, luces señalizadoras, cables de batería, escobas, cepillos, raspadores de hielo, embudos de aceite, estantes de bicicleta, rastrillos, compartimientos, plataformas, bandejas.
 PS	Termómetros, placas del interruptor de luz, aislamiento termal, cartones para huevos, respiraderos, bandejas de escritorio, reglas, marcos de la placa, embalaje de icopor, placas de la espuma, tazas, utensilios.
 OTHER	Botellas, usos plásticos de la madera plástica de construcción.

Fuente: Los autores

1.5 APORTES DEL SECTOR AL DESARROLLO SOSTENIBLE

En un principio, por la iniciativa del estado colombiano, el manejo de los residuos plásticos en Colombia fue mejorando, sin embargo, poco a poco, el sector privado

se fue involucrando en el proceso, por muchas razones, sobretodo por los beneficios económicos, sociales y ambientales que trae consigo.

Primero, al involucrarse el sector en el tema del manejo de los residuos, se genera empleo. Más de 461 establecimientos se dedican a transformar los residuos en materias plásticas, y todo ellos generan empleo directo.

Por otra parte, cada vez hay más variedades de plásticos que mejoran la calidad de vida. Empaques nuevos, medicinas, productos del hogar, productos para la construcción, para la industria, agricultura y para el deporte.

Además de los aportes sociales de las medidas tomadas por el sector, hay muchas ventajas en el aspecto ambiental. Cabe recalcar que en los últimos años los kilos de residuos plásticos no han aumentado. Se han mantenido en el mismo nivel, a pesar de que el consumo de los plásticos sí ha aumentado significativamente.

Por su parte, el sector ha hecho aportes significativos en el ámbito económico. El sector de los plásticos a nivel mundial ha superado en crecimiento a los demás sectores industriales, y el consumo de los productos plásticos ha aumentado exponencialmente, trayendo muchos beneficios a los PIB nacionales y a las economías en vía de desarrollo.

2. LA INDUSTRIA DEL PLÁSTICO

Al finalizar el año 2004, la economía colombiana completó el segundo año consecutivo de crecimiento cercano a su promedio histórico (4%)¹⁵, luego de la crisis de finales de la década de los noventas y la lenta recuperación de la actividad productiva desde el 2000 hasta el año 2002.

En el informe presentado por la Junta Directiva del Banco de la República al Congreso de la República en agosto de 2005, se indica que al desempeño positivo de la economía colombiana en el 2004 contribuyeron, entre otros factores, un entorno externo dinámico, la recuperación de la confianza y la aplicación sistemática de políticas macroeconómicas favorables a la expansión de la producción, del empleo y a la reducción de precios.

La economía mundial presentó el mayor crecimiento de los últimos 20 años, posibilitando una fuerte expansión de las exportaciones colombianas e incrementos sustanciales en los términos de intercambio. De otra parte, la liquidez existente en los mercados internacionales y la disminución de las primas de riesgo-país propiciaron importantes flujos de capital hacia las economías emergentes, y contribuyeron al debilitamiento del dólar frente a la mayoría de monedas del mundo; estas circunstancias indujeron a una apreciación significativa del peso colombiano.

Junto con las exportaciones, la inversión privada fue el principal motor de crecimiento en el primer trimestre del año 2005, alcanzando la cifra del 19.3%¹⁶. Esto se puede percibir tanto en la recuperación de los balances de las compañías

¹⁵ Revista ACOPLASTICOS 2005-2006

¹⁶ Informe de la Junta Directiva del banco de la República al congreso de la República. Julio del 2005

como en el incremento en la confianza de los empresarios, gracias a la mejoría en las condiciones de seguridad.

Según cifras presentadas por el Banco de la República en su informe al Congreso, las importaciones colombianas crecieron fuertemente durante el primer trimestre del 2005 (26.2%), estimuladas tanto por la disminución en costos, debido a la apreciación real del peso, como por el aumento de la inversión. La mayor porción de las compras externas correspondió a materias primas y productos intermedios (46.4%), seguidas por bienes de capital y materiales de construcción (35.2%) y bienes de consumo (19.9%).

El origen más importante de las importaciones en el 2004 fue Estados Unidos (28% de las compras externas totales). Los principales productos importados de este país fueron en su orden aviones, maíz amarillo, cloruro de vinilo monómero (202.4 millones) y trigo.

Venezuela ocupó el segundo lugar en importaciones por país de origen, al representar el 6.5% del valor total de los bienes comprados en el exterior. Las adquisiciones en Venezuela estuvieron constituidas principalmente por propileno (111.3 millones de dólares) y productos laminados planos de hierro.

Las exportaciones colombianas tanto tradicionales como no tradicionales crecieron en un 25.9% para el año 2004, en comparación con el 2003. En este año, la fuente principal de crecimiento fue nuevamente la inversión privada, especialmente la dirigida a vivienda y edificaciones comerciales y a la expansión del aparato productivo en los sectores industrial, agropecuario y de transporte.

En el caso de las exportaciones tradicionales hay que resaltar el incremento de 51% en las ventas de ferroniquel, y del 29.4% en las de carbón; mientras que el petróleo y sus derivados alcanzaron un 23.5% y el café un 17.8%.

Por otra parte, el principal país de destino de las exportaciones colombianas totales en el 2004 continuó siendo Estados Unidos, mercado al cual se vendieron 6.504,4 millones de dólares (excluido Puerto Rico). Las ventas a este país crecieron en un 12,2% y representaron un 39,5% de las exportaciones del país, destacándose el petróleo crudo, el fuel oil y otros aceites de petróleo (2.922 millones de dólares).

El valor FOB de las exportaciones no tradicionales creció 25.8%, en tanto que el volumen exportado aumentó en un 4.0%.

Cartagena tiene en tamaño, después de Barraquilla, el segundo aparato productivo de las ciudades del Caribe colombiano y su producto bruto es superior al de seis departamentos del Caribe (Guajira, Magdalena, Cesar, Sucre, Córdoba y San Andrés). Cartagena, siendo la capital, es el principal centro económico del departamento de Bolívar. Todo esto la destaca en el ámbito regional; sin embargo, a pesar de ser la cuarta ciudad de mayor producción industrial de Colombia y la segunda del Caribe colombiano; el principal centro productor de sustancias químicas del país, que cuenta con la segunda refinería colombiana más importante; el principal puerto nacional medido por el valor de la carga movilizada; y el principal centro turístico, fuera de la capital de la República, el aporte de la economía local al PIB nacional apenas supera el 2%.¹⁷

El comercio interregional colombiano indica que la Costa Caribe es una de las regiones que menos exporta o vende sus productos hacia otras regiones de Colombia. Tal es el caso de Bolívar, donde únicamente se produjo un 11% del valor total en dólares de las exportaciones registradas por la aduana de Cartagena en 2003, según cifras de la DIAN.

¹⁷ Alberto Abello (2004), La economía agrídulce de la "fragosa" Cartagena. Ponencia presentada en la Escuela de Verano de la Universidad Tecnológica de Bolívar.

No obstante, el sector exportador en la Costa Caribe se encuentra muy concentrado. Cerca del 50% de las exportaciones regionales se producen desde los departamentos de Bolívar y Atlántico. El caso de Bolívar es tal vez el más significativo, ya que la mayor parte de sus exportaciones, en su gran mayoría industriales, se producen en su capital con poca incorporación del resto de municipios a los procesos productivos, en especial los del sur del departamento.

La mayor parte de las exportaciones del departamento son realizadas por un grupo minoritario de empresas, las cuales se caracterizan por ser empresas de gran tamaño según el nivel de activos y el número de personas que emplean en sus labores. Este hecho es de gran importancia, dado que la descomposición de la estructura empresarial de la ciudad por tamaño de empresa refleja que las microempresas son las unidades productivas de mayor presencia en el tejido empresarial de la ciudad. En el año 2004, este grupo de empresas representó el 90,8% del total de empresas constituidas en Cartagena, lo que refleja la importancia que tienen para la economía de la ciudad y la región, como una alternativa de organización formal y generación de empleo. Las empresas micro, pequeñas y medianas suman 99% de las empresas formales de la ciudad y generan adicionalmente 75% de los empleos formales de la misma. Sin embargo, más del 80% del valor de los activos empresariales se encuentra en manos de la gran empresa, cuyos establecimientos únicamente representan menos del 1% del total de empresas constituidas en Cartagena, según datos reportados por la Cámara de Comercio de Cartagena en el año 2005.

Las exportaciones de las empresas ubicadas en Bolívar en 2004¹⁸ se concentraron principalmente en productos Químicos Industriales (60,1% de lo exportado), Fabricación de productos Alimenticios (8,9%), Plásticos (8,2%), Metálicas Básicas de Hierro y Acero (6,9%), Otros Minerales No Metálicos (4,2%),

Bebidas (1.7%), Comercio al Por Mayor (1.2%), Cuero y sus Derivados (1.1%) y Otros Productos (5%).

Al igual que las exportaciones, los Químicos Industriales también son el principal producto importado por las empresas de Bolívar, ya que 57,9% de las importaciones del departamento en 2004 correspondieron a este subsector; luego siguen los productos utilizados para la refinería de petróleo (9,2%), Metálicas Básicas de Hierro y Acero (6,7%), Maquinaria Excluida la Eléctrica (5,9%), Material de Transporte (5,1%), y Otros (15,2%).

2.1 LA ACTIVIDAD MANUFACTURERA GLOBAL Y SECTORIAL

Las agrupaciones objeto de este análisis, empleadas para describir las características y el desempeño de la industria plástica y sectores relacionados con la industria petroquímica en Colombia, se encuentran definidas según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme, (CIIU) Revisión 3, cuyas dos grandes agrupaciones para esta investigación son: la 24, con la fabricación de sustancias y productos químicos, y la 25, con la fabricación de productos de caucho y de plásticos. La primera agrupación se divide en la fabricación de sustancias químicas básicas con código 241 (de esta división nos interesa el 2413, correspondiente a la fabricación de plásticos en forma primaria) y la fabricación de otros productos químicos con código 242; la segunda agrupación se divide en la fabricación de productos de caucho con código 251 y la fabricación de productos de plásticos 252.

¹⁸ Datos según los cálculos del autor Luis Fernando López Pineda, presentados en el análisis de la balanza comercial de Bolívar. Oportunidades de Negocios para nuestros empresarios. Cámara de Comercio de Cartagena.

Con base en los resultados de la Encuesta Anual Manufacturera¹⁹ realizada por el DANE en el año 2004, en cuanto a la estructura productiva, desarrollo y evolución del sector fabril colombiano, los principales indicadores de la actividad global y sectorial para los productos de plástico se resume en lo siguiente: a la actividad transformadora de materias plásticas se dedicaban 477 establecimientos, el equivalente al 6.5% de las unidades fabriles encuestadas, las cuales contaban con 35.526 empleados, el 6.2% del personal ocupado por la industria. Los valores de su producción bruta fueron 4.373,5 millardos de pesos corrientes, con una contribución al valor agregado nacional del 3.94%.

2.1.1. Las regiones en la actividad manufacturera nacional. La tabla 10 muestra la localización geográfica de la producción manufacturera total y sectorial en el 2004. Contiene las principales variables, en valores absolutos y relativos, de los departamentos de Antioquia, Atlántico, Bolívar, Cundinamarca y Valle del Cauca; para Bogotá D.C. y montos sumados para el resto del país.

En Bogotá D.C. se concentra el número más alto de establecimientos industriales en el agregado nacional y en el sector transformador de plástico, excepto en químicos básicos, en el que ocupa el segundo lugar (20.59%). En esta zona se generó la mayor cantidad de empleos industriales, salvo para los químicos, en el que ocupó el quinto puesto (10.47%). En el valor de la producción registró la proporción más alta de la actividad manufacturera en el sector de artículos de plástico (41.73%) y ocupó el sexto lugar en químicos básicos (4.05%) y en producción bruta (3.61%). En cuanto a la producción manufacturera plástica, el porcentaje de participación fue del 41.91%, logrando alcanzar el primer puesto a nivel nacional.

¹⁹ Si bien la categoría de productos de plástico no abarcan la totalidad de semimanufacturas y artículos finales de tales materiales, y los datos del DANE se obtienen de establecimientos industriales con más de diez empleados y cuya actividad económica principal define su clasificación en las agrupaciones mencionadas, la información del DANE es representativa de las actividades fabriles específicas y general.

Tabla 10. Localización de la producción de las cadenas químicas y manufacturera total, 2004.

	<i>Establecimientos</i>		<i>Personal Ocupado</i>		<i>Producción Bruta</i>		<i>Valor Agregado</i>	
	Número	%	Número	%	Millardo \$	%	Millardo \$	%
241. Químicos Básicos	136	100.0	7.417	100.0	4.373	100.0	1.309	100.0
Antioquia	30	22.06	2.116	28.53	547	12.51	208	15.89
Atlántico	10	7.35	1.102	14.86	532	12.17	123	9.40
Bogotá D.C.	28	20.59	777	10.47	158	3.61	53	4.05
Bolívar	10	7.35	1.064	14.34	2.477	56.64	557	42.55
Cundinamarca	20	14.70	660	8.90	232	5.31	139	10.62
Valle del Cauca	19	13.97	1.100	14.83	312	7.13	178	13.60
Resto del país	19	13.97	598	8.06	114	2.61	47	3.59
252 Productos Plásticos	468	100.00	35.388	100.00	4.347	100.00	1.675	100.00
Antioquia	97	20.73	7.840	22.15	694	15.97	276	16.48
Atlántico	22	4.70	1.970	5.57	215	4.95	79	4.72
Bogotá D.C.	189	40.38	14.636	41.36	1.822	41.91	699	41.73
Bolívar	11	2.35	1.470	4.15	385	8.86	153	9.13
Cundinamarca	20	4.27	2.632	7.44	474	10.90	175	10.45
Valle del Cauca	81	17.31	4.663	13.18	412	9.48	150	8.96
Resto del país	48	10.26	2.177	6.15	343	7.89	140	8.36
Total Industria	7.249	100.00	571.855	100.00	100.110	100.00	42.655	100.00
Antioquia	1.426	19.67	140.712	24.61	17.657	17.64	7.206	16.89
Atlántico	362	4.99	34.615	6.05	5.747	5.74	2.248	5.27
Bogotá D.C.	2.487	34.31	174.596	30.53	21.860	21.84	9.605	22.52
Bolívar	118	1.63	11.920	2.08	8.067	8.06	3.234	7.58
Cundinamarca	302	4.17	36.753	6.43	7.458	7.45	3.274	7.68
Valle del Cauca	1.078	14.87	81.580	14.27	14.413	14.40	6.221	14.58
Resto del País	1.476	20.36	91.679	16.03	24.906	24.88	10.864	25.47

Fuente: DANE, Encuesta Anual Manufacturera 2004.

El departamento de Antioquia, en cuanto al número de establecimientos fabriles, ocupó el primer lugar en químicos básicos (22.06%) y el segundo en artículos plásticos (20.73%). El porcentaje de producción para químicos fue del 12.51% y para la transformación del plástico fue del 15.97%. Esto contribuyó a los valores nacionales de la producción, en tercer término en la manufactura en su conjunto y el segundo en productos plásticos (15.89%) y químicos básicos. En el 2004 ocupó el segundo lugar en la generación de empleo para el sector transformador del plástico.

Al interior de las agrupaciones en consideración, la mayor importación relativa en términos de la producción manufacturera regional la tenían: la fabricación de químicos industriales en Bolívar (56.64%) y Antioquia (12.51%), y la fabricación de productos plásticos en Bogotá D.C. (41.91%), Antioquia (15.97) y Cundinamarca (10.90%).

El departamento del Valle del Cauca se situó en la cuarta posición de producción en el total nacional, en químicos básicos con el 7.13%, y en plásticos (9.48%); en cuanto al número de establecimientos industriales ocupó el tercer lugar para el sector del plástico y el cuarto en químicos. En el 2004, en generación de empleo y valor de la producción, ocupó el tercer y cuarto lugar en el agregado industrial del país. El valor agregado que le dió el departamento al sector químico básico fue del 13.60% y al del plástico de 8.96%, logrando ocupar el tercer y quinto lugar respectivamente.

En la Costa Atlántica se destaca la participación del departamento de Bolívar con el área metropolitana de Cartagena – Mamonal como centro principal de esta actividad productiva, dentro de los indicadores nacionales del grupo de químicos básicos, al cual aporta los mayores montos en el valor de la producción (56.64%) y en el valor agregado (42.55%). En cuanto a la producción del plástico, el departamento ocupó el cuarto lugar en valor agregado y el quinto (8.86%) en producción bruta, con el 2.35% de establecimientos ocupados en el año 2004. El departamento del Atlántico fue la tercera zona del país en contribuir a la producción del grupo de químicos y el séptimo en plásticos y producción bruta. La participación en materia de empleo en la industria en su conjunto ubica a los departamentos de Atlántico y Bolívar en el cuarto y quinto lugar, respectivamente, y en cuanto al valor de la producción, en el sexto y primer lugar a nivel nacional, respectivamente.

Cundinamarca, excluida Bogotá, ocupa el cuarto (10.62%) y quinto lugar (5.31%) de valor nacional y producción para los químicos básicos; en productos plásticos la tercera línea en los dos indicadores. En promedio de la actividad manufacturera colombiana, Cundinamarca figura en el cuarto puesto en número de establecimientos y el sexto en personal ocupado.

2.1.2 Evolución de los plásticos en Colombia en el 2003 – 2004. De las clases industriales de interés, las de químicos básicos (241) y de productos de plástico (252) registraron crecimientos en producción (1 4,59% y 4,01%, en su orden) y en ventas reales (1 5,34% y 5,59%) superiores al promedio manufacturero nacional.

En otros productos químicos (242) cayeron los indicadores de producción real (1,03%) y de empleo (2,58%), si bien las ventas mostraron un incremento (1,05%).

Durante el año 2004, en relación con las agrupaciones industriales consideradas, los químicos básicos (24), los productos de caucho (251) y los productos de plástico (25) estuvieron entre las que contribuyeron en mayor medida el crecimiento de la producción y las ventas reales del conjunto industrial. Los cambios detectados en estos indicadores para los mencionados grupos fueron: en la agrupación 241, producción 11,56% y ventas 10,07%; en la agrupación 251, variaciones de 0,47% y 6,66%; y en la agrupación 252, crecimientos de 9,50% y 8,44%.

Estas mismas ramas industriales incidieron favorablemente al leve incremento (0,45%) del empleo industrial. Esta variable exhibió porcentajes de aumento de 6,6% en químicos básicos, 4,82% en artículos de caucho y 8,78% en manufacturas plásticas.

En cuanto a la fabricación de otros químicos (agrupación 242), la producción y las ventas presentaron, en términos reales, variaciones positivas menores a las del

promedio industrial, de 1,84% y 1,19% respectivamente. Empero, experimentó una reducción en el empleo de 1,88%.

2.1.3. El comercio exterior de bienes. Según el DANE las exportaciones colombianas totales crecieron en valor 27.4% en 2004; las ventas externas de productos industriales que se expandieron 30.5% el último año contribuyeron a las exportaciones colombianas con el 62%. En cuanto a los sectores de interés, las mayores exportaciones han sido de otros productos químicos, CIIU 242, (plaguicidas y otros químicos de uso agropecuario; pinturas, barnices, tintas y masillas; productos farmacéuticos, jabones y detergentes, perfumes y preparados de tocador; otros productos químicos n.c.p.²⁰) y su valor creció 15% en 2004. El segundo lugar lo ocupan los químicos básicos, CIIU 241, (químicos básicos, excepto abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados; abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados; plásticos en forma primaria; caucho sintético en forma primaria) con 716.1 millones en 2004, y un crecimiento interanual del 15%. En la tercera línea aparecen las manufacturas plásticas, CIIU 252, (formas básicas de plástico; artículos de plástico n.c.p; desechos y desperdicios de plástico) en cuantías crecientes en el bienio 2003 – 2004 de 236 a 297 millones de dólares.

Los tres sectores mencionados anteriormente aportaron en conjunto un 16% a las ventas al exterior de productos industriales; 5.9% para químicos básicos; 7.3% otros productos químicos; 2.9% para las manufacturas plásticas.

Las importaciones colombianas de los sectores mencionados se expandieron en el año 2004. Salvo las de otros productos químicos que crecieron 10%²¹ en valor, las demás categorías lo hicieron a tasas del 20% o más.

²⁰ No Clasificado Previamente

²¹ Revista de Acoplásticos 2005-2006

El valor de las compras externas de químicos básicos totalizó 2.107 millones de dólares en 2004. En el grupo de otros productos químicos pasaron de 1.198 millones de dólares en el 2003, a 1.317 millones de dólares en el 2004, y los productos de plásticos ascendieron a 243 millones en 2004.

2.2 EVOLUCIÓN DE LAS MATERIAS PLÁSTICAS EN COLOMBIA 2003-2004

Las resinas plásticas de más uso en el país son los polietilenos, los policloruros de vinilo grado suspensión y emulsión, el homopolímero y los copolímeros de propileno, los poliestirenos de propósito general y de alto impacto y las resinas de polietilentereftalato para envases y láminas. Estos materiales representan alrededor del 94% del tonelaje de materias plásticas procesadas. Algunos de estos materiales son importados y otros producidos localmente.

2.2.1. Producción local de resinas plásticas. La capacidad instalada para la producción de resinas plásticas en total en Colombia pasó de 847 mil toneladas en el 2003, a 883 mil toneladas en el 2004, según Acoplásticos. Este aumento se explica por la ampliación de la capacidad productiva de polímeros de propileno en el 2004.

Los mayores volúmenes de producción corresponden, en su orden, a las plantas de policloruro de vinilo, polímeros de propileno, poliestirenos, polietileno de baja densidad convencional y resinas PET. Pero también hay una oferta local, en menor cantidad, de materiales tales como poliéteres-poliolés derivados de óxido de propileno, sistemas de poliuretanos, resinas poliéster insaturadas, copolímeros de cloruro de vinilo y acetato de vinilo, resinas fenólicas, acrílicos y poliamida.

De la producción local de materias plásticas, el 52% del tonelaje global se destinó en 2004 a la exportación directa y el resto se transformó en semiproductos y manufacturas, intermedios y de consumo final, los cuales a su vez se venden en el

mercado local y se exportan también a otros países. Por ende, podemos decir que las ventas externas totales aumentaron en el 2004 a un 60% del tonelaje de materias plásticas fabricado en Colombia, lo que es muy significativo para el sector.

2.2.2. Comercio exterior de las resinas plásticas. En cuanto a las importaciones, las compras externas de resinas plásticas que en 2003 ascendieron a 305.558 toneladas cayeron 2,2% en 2004 al totalizar 298.712 toneladas, debido a la disminución en el volumen importado del grupo que reúne las resinas de mayor consumo, por cuanto el volumen importado del total de otras resinas creció 14,2% en el último año. El valor total en dólares, de 258,2 millones en 2003, aumentó (248%) en 2004 al pasar a 322,2 millones, debido fundamentalmente al comportamiento de los precios promedio y, en menor medida, a cambios en la composición de la canasta de materiales importados, por cuanto en el agregado se registró un tonelaje menor.

La primera razón por la cual, a pesar de la disminución de las importaciones en toneladas, el valor en dólares aumentó, se explica en gran medida gracias a la variación en los precios medios implícitos de los polietilenos, que aumentaron un 33% en 2004 en comparación con el año anterior, y cuyo valor y tonelaje sumados representan, en el total de las compras externas de resinas plásticas en el bienio 2003 — 2004, proporciones del 62% y del 69%, respectivamente.

Lo anterior refleja la incidencia en las compras externas de Colombia de las alzas en los precios internacionales de materias plásticas, que comenzaron a crecer desde 2003 y que registraron mayores aumentos aún desde el segundo trimestre del 2004.

Los polietilenos ocupan el primer lugar dentro de las importaciones totales de resinas en el lapso 2003 – 2004.

Por otra parte, cabe destacar que Estados Unidos y Venezuela fueron, durante largo tiempo, los principales proveedores de polietilenos de Colombia, en proporciones cercanas al 80% del volumen anual importado, situación que cambió drásticamente en 2003, en particular por la no oferta de Venezuela, y fue entonces cuando surgió Corea del Sur como fuente importante de suministro de estos materiales.

En las resinas de baja densidad, convencionales y lineales, Venezuela prácticamente desapareció como abastecedor en 2003 (1%), mientras Estados Unidos ocupó el primer lugar (44%), seguido de Corea del Sur (26%) y de Argentina (7,5%). En 2004, estos mismos cuatro países fueron los primeros proveedores colombianos, con Estados Unidos (48%) en primera línea, Venezuela (15%) recuperó la segunda posición desplazando a Corea (13,8%) al tercer lugar, y el cuarto exportador a nuestro país de estos polietilenos fue Argentina (5,9%).

Las importaciones de poliestirenos registran en cantidad una expansión del 34% en 2004 respecto al año 2003. Los tonelajes totales importados fueron: 8.254 en 2003 y 11.059 en 2004. Por su parte, los montos globales en dólares se elevaron 61% el último año, en comparación con el año anterior.

Al igual que las otras resinas, los poliestirenos experimentaron alzas en sus precios; en este caso del orden de 20%, medida como la variación en el bienio de los precios promedio implícitos de las importaciones.

En cuanto al origen de las importaciones, las tres cuartas partes del volumen promedio anual 2003 — 2004 de los poliestirenos (incluido el expandible) se adquirieron, en su orden, en Venezuela más de la mitad (55%), Estados Unidos (10,5%) y Chile (9%). El cuarto proveedor en los dos años considerados fue Taiwán (10,1% en 2003 y 7,4% en 2004).

Los principales países de origen de los materiales enumerados (tabla 11), según las importaciones promedio del bienio 2003 — 2004, fueron: de las resinas EVA, Estados Unidos (72%) y Corea del Sur (16%); de poliéteres polioles Estados Unidos (84%) y Venezuela (13%); compuestos de PVC, México (36%), Francia (31%) y Estados Unidos (9,6%); resinas ABS, Corea del Sur (22%), Taiwán (20%) y Alemania (17%); poliuretanos Estados Unidos (25%), México (24%) e Italia (11%); y demás poliamidas (sin policaprolactama) Estados Unidos (33%), Alemania (20%) y México (17,5%).

Tabla 11. Principales países proveedores y compradores de las resinas plásticas de más consumo 2003 – 2004:

PROVEEDORES	COMPRADORES
Estados Unidos	Perú
Corea del Sur	Costa Rica
Venezuela	México
Argentina	Ecuador
Chile	Guatemala
México	Brasil
Canadá	Venezuela
Taiwán	Colombia
Bélgica	República Dominicana
Brasil	Turquía

Fuente: ACOPLASTICOS

Las exportaciones colombianas directas de resinas plásticas crecen en volumen, según 2003 y 2004, el 29% con totales anuales de 381 y 491 miles de toneladas. La mayor contribución a este desempeño en unidades físicas la tienen, en proporción muy parecida en los 2 años, los polímeros de propileno y el policloruro de vinilo grado suspensión. Los valores globales de exportación experimentaron una ampliación del 59% en 2004 en comparación con 2003, como resultado tanto de los mayores volúmenes transados como de las alzas en los precios internacionales, pero más debido al primer factor. La relación promedio dólares / tonelada en las ventas externas totales de resinas realizadas por Colombia en los

últimos dos años, pasó de 742 en 2003 a 916 en 2004, con un crecimiento del 23,4%.

Por resinas, las ventas mayores en 2003 y las segundas en importancia en 2004 fueron las de policloruro de vinilo grado suspensión, con 38,2% y 33,5% de los montos anuales en toneladas, y en dólares, con un 32% anual en el bienio.

Los polímeros de propileno, compiten con el PVC suspensión por el primer lugar en los volúmenes de resinas exportados en 2003 y 2004. En el primer año se despacharon 141.837 toneladas y en el segundo 170.980, con un aumento del 20,5%.

Los poliestirenos, cuyas ventas externas han sido menores al 0,1% del total de estos polímeros, tuvieron en 2003 y 2004 el tercer puesto en las exportaciones totales de resinas, con promedios anuales en el bienio del 10% en volumen y del 13% en valor, equivalentes a 46.970 toneladas por 43,9 millones de dólares. En 2004 el tonelaje embarcado de poliestirenos fue de 50.932 (38% más que en 2003) por un valor de 50,9 millones de dólares (87,7% más alto que el de 2003).

El cuarto renglón de las principales resinas de exportación lo ocupó el policloruro de vinilo grado emulsión en los años 2003 y 2004. Sus cifras en cantidad y valor aumentaron en 2004 en comparación con 2003: en volumen, se pasó de 18.530 a 21.849 toneladas, y en dólares, los montos anuales fueron sucesivamente 16,0 y 21,0 millones. Los precios promedio implícitos en dólares/tonelada, de 865,4 en 2003, y 962,4 en 2004, conllevan un incremento del 11,2% en el último año.

Las resinas de polietilentereftalato (PET) constituyeron el quinto renglón de exportación en el bienio analizado. Fue el único material con reducción en el volumen exportado entre 2003 y 2004, al pasar de 6.108 toneladas a 5.653 (caída

del 7,5%), no así su valor total, que creció 3,6% al registrar 6,8 y 7,0 millones de dólares en los dos años.

Los principales mercados de las resinas fueron: Ecuador, Perú, Chile, Australia, España, Estados Unidos, Portugal, China, Israel, Costa Rica, México, Guatemala, Brasil, Venezuela, República Dominicana y Turquía.

2.2.3. Mercado nacional de resinas plásticas. En el 2004, los crecimientos en la utilización de las principales materias plásticas fueron, a tasas promedios a la media, polímeros de propileno (13.35), poliestirenos (6.7%), resinas PET para envases y láminas (7.1%)²².

La producción propia de resinas de PVC tipo emulsión es suficiente para atender en volumen y variedad la mayor parte de la demanda local de los respectivos materiales. Las importaciones comprenden referencias no fabricadas en el país y algunas cantidades de productos semejantes.

Para los poliestirenos que engloban los poliestirenos expandibles de propósito general y de alto impacto existen en el país instalaciones industriales, con capacidades nominales de producción que cubren y sobrepasan las necesidades del mercado local. Por esta razón, en el 2004 se cerró una de las plantas productoras de poliestireno expandible. De nuevo, las importaciones de poliestireno comprenden tanto materiales distintos de los producidos internamente, como unos de características parecidas.

En la estructura sectorial de la demanda durante el período 2003 - 2004, en términos del tonelaje de resinas utilizado por la industria local fabricante de productos intermedios y finales de plástico (tabla 12), los empaques y envases

²² Los datos fueron estimados por ACOPLASTICOS con base en información de productores locales de resinas y de manufacturas plásticas y de proveedores de materiales importados y en estadísticas oficiales.

constituyen el mayor mercado y a él se destina alrededor del 54% del tonelaje procesado; la construcción y la infraestructura física ocupan el segundo lugar con el 18%; los semiproductos y manufacturas para el sector agrícola y para el consumo personal, de los hogares e institucional, participan en proporciones similares de 10%; y el 8% restante va a un conjunto variado de artículos, incluidas las partes industriales.

Tabla 12. Principales sectores consumidores en materias plásticas 2003-2004

Sector Consumo	Materiales Plásticas consumidas % en peso (promedio)
1. Empaques y envases: para productos alimenticios, productos de higiene y aseo, productos industriales lubricantes.	54
2. Construcción: tubería, accesorios, pisos, tejas, perfiles, cables, bañeras,	18
3. Agricultura: película para invernaderos, acolchados y telas sombra.	10
4. Institucional/consumidor: calzado, cepillos, escobas, artículos de mesa y cocina, colchones, muebles.	10
5. Otros: laminas, partes industriales y para industria automotriz, deportes y varios.	8
TOTAL	100

Fuente: ACOPLASTICOS y productores locales y estadísticas oficiales secundarias.

El consumo per cápita anual de materias plásticas en Colombia es del orden de 14,6 kilogramos por habitante.

El aumento en el consumo aparente local de materias plásticas en 2003 y 2004 se explica por un crecimiento en la demanda nacional final y por el incremento en la fabricación de productos intermedios y finales de exportación, en especial en el último año. Y, además de una mayor utilización de la capacidad instalada para trabajar materias plásticas, se ha instalado nueva maquinaria y desarrollado otras líneas de producción.

Colombia no cuenta con fabricación local de casi la totalidad de los equipos requeridos, por lo cual éstos se importan y los principales países proveedores han sido Estados Unidos, Italia y Alemania, pero en los últimos años se ha comprado alguna maquinaria en Canadá, Japón, y otros países asiáticos como Taiwán y China, entre otros. En cuanto a los moldes, su producción nacional es limitada en cantidad, variedad y complejidad técnica y por tal razón es también menester recurrir a proveedores del exterior. Las importaciones de moldes se realizan primordialmente de Estados Unidos, Portugal e Italia.

Analizado lo anterior, cabe destacar las siguientes características de la evolución en Colombia de la industria plástica en los años 2003 - 2004:

- La importancia creciente del comercio exterior tanto de resinas como de productos plásticos.
- El crecimiento continuo en el período de los precios internacionales de la totalidad de resinas plásticas. Ello se explica, a su vez, por la sostenida tendencia al alza de los precios del petróleo y sus derivados en el mundo y por el ajustado equilibrio entre la oferta y la demanda internacionales de las materias plásticas de mayor importancia para Colombia.
- Los países asiáticos han ganado importancia relativa como abastecedores de algunas de las resinas plásticas de mayor consumo, de máquinas y equipos para su transformación, así como de varios rubros de semiproductos y manufacturas plásticas, durante el lapso en consideración. El crecimiento reciente de estas importaciones ha convertido a países como Corea del Sur, Taiwán y China, entre otros, en interesantes proveedores pero también en preocupantes competidores para los productores de Colombia, dentro y fuera de nuestras fronteras.

- Las exportaciones de resinas plásticas se han realizado principalmente hacia los mercados de América Latina, Centro América y el Caribe. Sin embargo, cabe destacar los despachos de PVC emulsión en montos significativos y crecientes a Estados Unidos, al igual que el PVC suspensión a Australia, España y Estados Unidos, y los polímeros de propileno despachados en volúmenes importantes y ascendentes a Turquía y España. También se han efectuado algunos despachos de estos materiales a China. Si bien los países andinos continúan siendo los principales destinos de las exportaciones colombianas de materias plásticas, se ha buscado llegar a nuevos mercados, no sólo en América Latina sino también en otras regiones.
- El consumo de materias plásticas, creciente por muchos años y que cayó en 1999, como sucedió con la economía colombiana en su conjunto, comenzó su recuperación en 2000 y 2001, pero en especial desde 2002. El procesamiento local de un mayor tonelaje de resinas plásticas se ha apoyado, tanto en cierto crecimiento de la demanda interna, limitada aún por las moderadas tasas de expansión de la economía nacional, como en el empeño de exportar más semiproductos y manufacturas, como puede concluirse del incremento de las toneladas que de los mismos se han vendido al exterior en los últimos años, en especial en 2004.
- La industria de transformación de plásticos en Colombia se destaca por su potencial para desarrollar nuevos productos y trabajar con nuevos materiales, dada la capacidad misma de las empresas y el apoyo técnico del Instituto de Capacitación e Investigación del Plástico y del Caucho, ICIPC.
- El comercio exterior colombiano de resinas y productos plásticos y la activa participación de Colombia en las negociaciones comerciales multilaterales, regionales y bilaterales, varias de ellas en curso, acelerarán y ampliarán las oportunidades y los retos sectoriales y por productos. Ello genera a la industria

nacional múltiples y variadas posibilidades para su desarrollo, con miras a satisfacer la demanda de los mercados interno y externo.

3. CADENA PETROQUÍMICA PLÁSTICA

Existen diferentes alternativas de cooperación entre sectores de una misma rama productiva hacia el interior de un proceso de integración, incluyendo dentro de sus proveedores habituales a fabricantes de insumos. O también, que dichos productores finales incluyan a empresas para hacer "outsourcing" en algunas de sus actividades, en condiciones que incluyan el desarrollo conjunto de nuevos productos, la adaptación de los procesos a las nuevas condiciones de competencia en los mercados internacionales, la utilización cooperativa de recursos de infraestructura productiva o comercial, o bien la puesta en marcha de *joint ventures* en nichos específicos.

En este sentido, la idea de la creación de un instrumento que fomente la generación o profundización de cadenas de valor tiene como objetivo promover todas estas alternativas de cooperación, procurando evitar o minimizar la concentración geográfica y la relocalización de actividades.

Una de las ventajas de fomentar este tipo de estrategias es que puede beneficiar a empresas limitadas en términos de tamaño y alcance. En efecto, la integración de cadenas puede permitir el desarrollo de aglomeraciones productivas integradas, en la cual convergen empresas medianas y pequeñas, produciendo con escalas y condiciones más cercanas a las óptimas en cada caso. O también, la convivencia de empresas grandes con tejidos de firmas proveedoras y clientes de menor tamaño relativo, independientemente del lugar en donde están localizadas.

Paradójicamente, las cadenas de valor aparecen promoviendo al mismo tiempo acciones de mayor cooperación y mayor competencia entre actividades competitivas entre sí, localizadas a ambos lados de las fronteras. En el caso de las relaciones "verticales" (entre una empresa y sus proveedoras o clientes) parece

razonable imaginar acciones cooperativas en términos, por ejemplo, de compartir información que pueda contribuir al desarrollo de nuevos productos o procesos, o la obtención de beneficios para todas las partes a partir de una mayor coordinación de las diferentes actividades productivas y comerciales.

Los argumentos para promover la cooperación entre empresas relacionadas "horizontalmente" (esto es, directamente competitivas entre sí en la producción de bienes de similar desarrollo), tienden a focalizarse en la creación de bienes públicos regionales, donde se pondera el nivel de especialización de las firmas, las posibilidades de compartir los costos derivados de la investigación y desarrollo, la incorporación de nuevos modelos o los esfuerzos de penetración en terceros mercados, etc. En este sentido, el desarrollo de marcas regionales o el diseño de iniciativas que favorezcan la búsqueda de contrapartes productivas o comerciales en terceros mercados son otros elementos a ser tenidos en cuenta en este terreno.

La cantidad óptima de cooperación y competencia entre empresas de un mismo complejo productivo varía en función de las características históricas, culturales, tecnológicas y legales existentes en cada región. En igual sentido, brindar asistencia al crecimiento exportador de clientes y/o proveedores a través de nuevos instrumentos financieros, prestar apoyo a la inserción externa por medio del *know how* corporativo e institucional, son también elementos de vital importancia en esta tarea.

3.1 HISTORIA

La estructura productiva de la cadena petroquímica, plástico y fibras sintéticas aparece a finales de la década del sesenta bajo el plan quinquenal de la Empresa Colombiana de Petróleos (1965), con la producción de etileno y propileno y de algunos productos aromáticos (benceno, tolueno, ortoxileno y xilenos mezclados;

ciclohexano), permitiendo que empresas productoras de petroquímicos intermedios iniciaran labores como Policolsa, Petroquímica Colombiana, Andercol, Dow Química, Cyanamid de Colombia, Cabot Colombiana, Phillips Petroquímica, Celanese (Quintex), Enka de Colombia, Polímeros Colombianos, y la Empresa Multinacional Andina Monómeros Colombo Venezolanos.

En los años ochenta y noventa, la cadena petroquímica-plástico experimentó un importante desarrollo empresarial, principalmente en las industrias de polímeros y resinas y en la producción de bienes finales de plástico. A este desarrollo contribuyeron la Decisión 91 y la 296 del Acuerdo de Cartagena²³, dando los lineamientos para el fortalecimiento de la industria petroquímica y de transformación en los países de la Comunidad Andina. En esta década se fundan empresas como Monofil, Proimplas y Plásticos Industriales, la construcción de plantas de polímeros de categoría mundial como Propilco, Dexton y Biofilm y empresas productoras de productos plásticos como Novaplast, Rimax, Sulmex y Vaniplast.

3.2 DESCRIPCION DE LA CADENA PRODUCTIVA

Los productos de la cadena petroquímica-plásticos se originan (tabla 8) de la transformación del petróleo y el gas natural y se clasifican en:

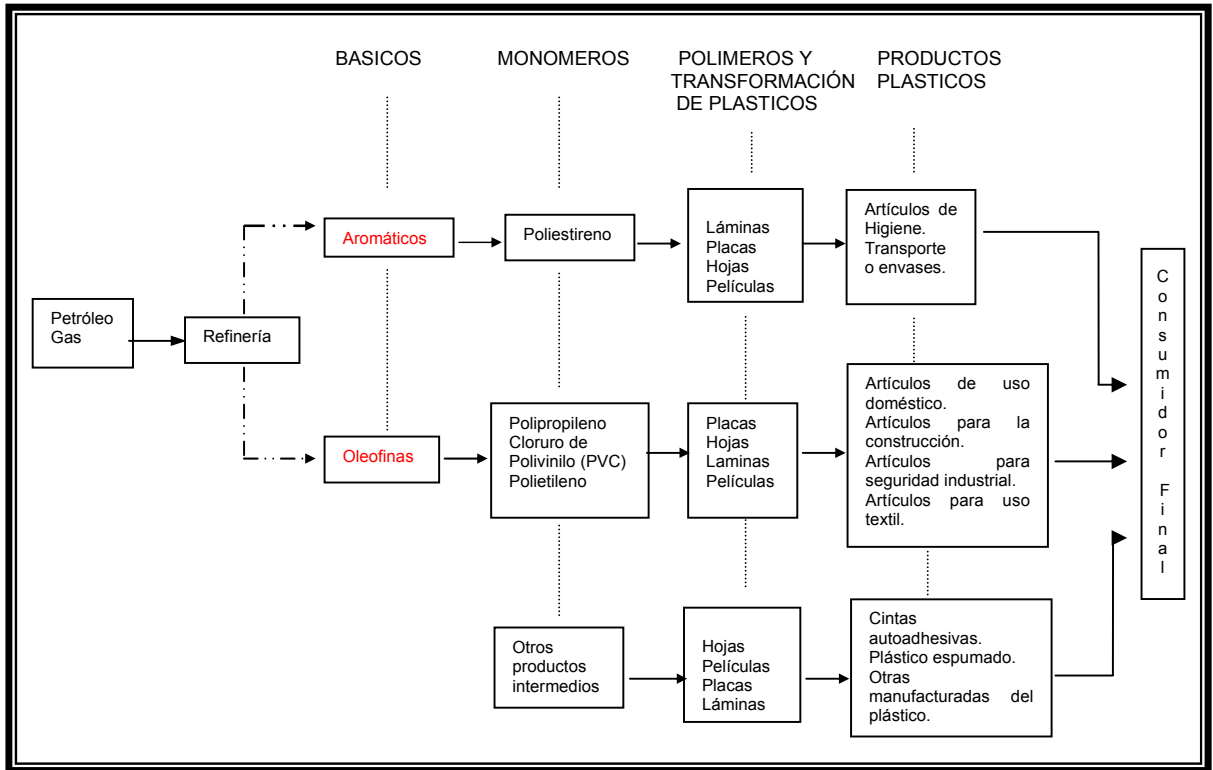
-Básicos. Resultantes de la primera transformación de los hidrocarburos, como las olefinas y los aromáticos.

-Intermedios y monómeros, que se producen a partir de procesos con o sin otros productos.

²³ El objetivo del programa es promover la integración industrial subregional en un marco de competitividad internacional, preservando las corrientes de comercio y producciones existentes en la subregión, con el fin de contribuir a la constitución del mercado ampliado y fortalecer y ampliar la oferta y estructura productiva andina, frente a terceros países, en un ámbito de competencia y participación en el mercado mundial.

-Polímeros y productos de transformación y bienes finales como las fibras sintéticas y manufacturas de plástico.

Grafico 3. Cadena Petroquímica Plástica



Fuente: Elaborado por los autores

3.2.1. La industria Petroquímica. La cadena petroquímica colombiana se inicia con la producción de materias básicas a partir de la explotación del gas y del petróleo, logrando crear una industria dedicada a la aplicación de las fibras y resinas obtenidas para elaborar textiles, cauchos y plásticos.

La cadena productiva comienza con la obtención de las materias primas iniciales: el petróleo, el gas natural, GLP²⁴, y nafta aromática producida en Colombia

²⁴. Mezcla de hidrocarburos livianos, principalmente compuesta por propano, C3's (compuestos derivados del propano), butano y C4's (compuesto derivados del butano), en proporciones variables.

exclusivamente por ECOPETROL. A partir de esta transformación se obtienen las oleofinas (etileno, propileno y butadieno) y aromáticos (benceno, tolueno y xileno), logrando conformar el primer eslabón de la cadena, caracterizado por una oferta insuficiente de productos petroquímicos básicos. Esta producción no cubre la demanda total de estos productos por lo que es necesario realizar importaciones para cubrir el faltante. En el caso de las oleofinas, como es el etileno y el propileno, la totalidad de la demanda debe ser cubierta con importaciones.

La insuficiente producción de insumos petroquímicos se explica por la limitada capacidad de las refinerías de ECOPETROL, que están orientadas hacia la producción de combustibles, cumpliendo con la responsabilidad de garantizar su suministro. Cerca del 96% de la refinación se destina a la producción de gasolinas, y el 4% restante a la producción de destilados medios e insumos petroquímicos.

El siguiente eslabón comprende la elaboración de productos intermedios y monómeros provenientes de los productos básicos petroquímicos. En esta etapa se obtiene una gran variedad de productos elaborados caracterizados por diversas etapas intermedias de proceso de transformación como la caprolactama, dimetil tereftalato, estireno, bicloruro de etileno, cloruro de vinilo y el acrilonitrilo, permitiendo una participación de una gran variedad de productos. En esta etapa es donde realmente comienza el eslabonamiento petroquímico colombiano.

Los productos intermedios y monómeros de mayor producción son: el polietileno de baja densidad, el polipropileno, el poliestireno, y termoplásticos como el cloruro de polivinilo de suspensión y el polietilentereftalato (PET). El mercado de estos productos se caracteriza también por ser eslabonamiento con otras fases tanto para la industria nacional como extranjera. Para su producción son necesarias escalas de gran capacidad y grandes inversiones en capital. En los últimos años, estos productos se constituyen en los principales rubros de exportación. Gran

parte de este empuje exportador se debe al aprovechamiento de las preferencias arancelarias otorgadas en acuerdos comerciales a Colombia.

Luego vienen los productos petroquímicos finales y polímeros, obtenidos a partir del proceso de los intermedios y básicos. El resultado es la producción de insumos para la transformación de artículos de plásticos, de cauchos y de fibras sintéticas, destinados al consumidor final.

3.2.2. La producción del plástico. El plástico se define como un polímero lineal de alto peso molecular que combinado con otros ingredientes (catalizadores, plastificantes, productos de carga) puede ser moldeado bajo calor y presión, y luego maquinado en su estado sólido. Debido a que el plástico es un elastómero termoplástico²⁵, se puede generar una gama amplia de productos destinados a diferentes usos. Los principales ingredientes que constituyen el compuesto plástico son:

- Elastómeros termoplásticos: Son polímeros lineales saturados obtenidos a partir de derivados del petróleo. Su producción constituye una de las principales ramas de la industria petroquímica.
- Rellenos: tienen como función incrementar la dureza y la rigidez de los artículos plásticos y reducir su costo, tales como la arcilla, sílica, carbonato de calcio.
- Plastificantes: Son empelados para mejorar la procesabilidad y disminuir la rigidez, la dureza y el costo de los compuestos formulados con termoplásticos.
- Estabilizadores: se incluyen las sustancias de protección contra agentes oxidantes, ozono, luz ultravioleta.

²⁵ Son aquellos fusionables permanentemente.

De acuerdo con el orden del proceso productivo se puede dividir la cadena productiva en cuatro grandes grupos de eslabones: materias básicas petroquímicas, productos básicos, intermedios y monómeros, y productos plásticos. El primer grupo cuenta con una participación de 3,8% en el valor de producción de la cadena. Dentro de este grupo, el eslabón con mayor valor de producción es el de aromáticos. El segundo grupo tiene una participación de 25,2%; los eslabones con mayor nivel de producción dentro de éste son: cloruro de polivinilo (PVC) y polipropileno. El grupo de transformados tiene una participación de 34,8%; en este grupo los cinco eslabones con mayor producción son: placas, hojas, láminas y películas de otros plásticos; placas, hojas, láminas y películas de polietileno; placas, hojas, láminas y películas de polipropileno; placas, hojas, láminas y películas de poliestireno, y transformados de PVC. El grupo de productos plásticos tiene una participación de 35,4%; los eslabones más importantes dentro de este grupo son: transporte, envasado –incluidas tapas o cierres– y plástico espumado²⁶.

3.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA CADENA PETROQUÍMICA-PLÁSTICOS

La industria petroquímica en el mundo está conformada por grandes empresas integradas verticalmente que cuentan con economías de escala, altas barreras de entrada y altos márgenes de utilidad; es además una de las industrias líderes en investigación y desarrollo, en incrementos de la productividad e innovación, aunque sus más recientes avances parecen sustentarse más en los desarrollos de sus aplicaciones, que en la investigación para sintetizar nuevas sustancias químicas²⁷.

²⁶ OBSERVATORIO COLOMBIANO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA. La innovación tecnológica en la industria colombiana. Un estudio en dos cadenas industriales. 2003. Parte III.

²⁷ CARDENAS Ana Rita (1996), Evolución y futuro del desarrollo de la petroquímica y de los plásticos, en Chica, Ricardo, Crecimiento de la productividad en Colombia: resultados del estudio nacional sobre determinantes del crecimiento de la productividad, Bogotá, Fonade, Pág. 10.

Los plásticos copan cerca del 60% de las aplicaciones de las materias primas provenientes de la industria petroquímica y constituyen la rama más dinámica de la cadena, debido a su alta capacidad de sustitución de otros materiales a bajos precios, a una demanda creciente y a una amplia variedad de productos para atender diferentes sectores con soluciones nuevas resultantes de su desarrollo tecnológico.²⁸

En el país la cadena esta constituida por un conjunto de actividades productivas que se encadenan hacia productos de creciente grado de transformación, conformando diferentes subcadenas: las cadenas de hidrocarburos-petroquímicos-plásticos, las de hidrocarburos-petroquímicos-cauchos, y las de hidrocarburos petroquímicos-fibras sintéticas.

Esas subcadenas que están compuestas por petroquímicos básicos, plástico, caucho y resinas, en el año 2001 representaron el 13% de la producción industrial colombiana y generaron 63 mil empleos directos según el informe "perfil cadena petroquímica" del Ministerio de Comercio Exterior en el año 2003.

En Colombia, la industria petroquímica es intensiva en capital y tecnología. Cuenta con procesos continuos y automatizados, y las plantas están especializadas por productos; pero al comenzar la cadena la oferta de productos petroquímicos es insuficiente debido a inexistencia de un *craker*²⁹ destinado a satisfacer la demanda interna de olfinas y aromáticos en la industria petroquímica, ya que la oferta de productos resultantes de la refinación del petróleo se han dedicado, en una alta proporción, a satisfacer la demanda interna de combustibles, incidiendo a su vez en el limitado desarrollo de los sectores de transformación por no disponer de una gama amplia de materias primas en el país. En el país son pocas las empresas

²⁸ CARDENAS Ana Rita, 2001, "Competitividad de la industria química: algunos indicadores internacionales y relaciones comerciales de Colombia", en XXI Congreso Colombiano de Ingeniería Química, Bogotá, 17 de agosto.

²⁹ Proceso de ruptura térmica, por medio de la cual se obtienen las olefinas.

petroquímicas fabricantes de materias primas para la industria plástica; por ello los transformadores de plásticos dependen en alto grado del suministro externo de materias primas. Sin embargo, en los reglones en que actúan, esas empresas cuentan con una alta integración vertical en economías de escala, procesos continuos, actualización tecnológica y capacidad productiva que les permite cubrir, con resinas que compiten con precio, las necesidades de los mercados nacionales y exportar a distintos países latinoamericanos.

Los transformadores de las resinas plásticas son los mayores usuarios de la industria petroquímica. A partir de la transformación de esas resinas termoplásticas y mediante procesos de transformación anteriormente mencionados, se obtiene una amplia variedad de productos. Esto hace de los plásticos una rama industrial bastante heterogénea, tanto por el tipo de producto y sectores a los que está dirigida, como por las empresas que la constituyen. Esta heterogeneidad hace parte de las diferencias que presenta la agrupación de los plásticos frente a la petroquímica. Mientras ésta se concentra en Cartagena, la mayor cantidad de las empresas de plásticos se localiza en Bogotá; las empresas petroquímicas se caracterizan por su gran tamaño, integración vertical, altas barreras de entrada y altos volúmenes de exportación, en tanto que en las empresas de plásticos predominan las Pymes y existe una alta heterogeneidad en materia tecnológica, en volúmenes de capital requeridos para operar, en las barreras de ingreso, en las escalas de producción y en la orientación exportadora. La oferta de productos plásticos se dirige a una amplia gama de actividades industriales y de consumo final, como las manufacturas de autopartes, envases, empaques, juguetería, calzado, la producción de accesorios sanitarios y artículos de uso doméstico. Así mismo esta oferta se orienta hacia sectores estratégicos como la construcción y la agricultura.

En síntesis, la cadena es débil en sus eslabones iniciales y esto se deriva de la especialización del país en la producción del combustible, como por las carencias

en la producción de algunas materias primas básicas y la falta de capacidades en investigación y desarrollo de nuevas resinas. Adicionalmente, y a diferencia de lo ocurrido en algunos países en vía de desarrollo que han avanzado a grandes pasos en la producción de maquinaria y equipo, los plásticos se resienten de esta limitante para el desarrollo de la cadena en el país.

3.4 IMPORTANCIA DE LA CADENA EN EL DEPARTAMENTO DE BOLIVAR

El impacto actual de la cadena petroquímica-plástica en la economía regional es supremamente importante y la sola posibilidad de la inexistencia del sector reflejaría grandes deficiencias en la estructura productiva y un impacto negativo en el crecimiento económico para la ciudad y la región. Las siguientes cifras presentadas por la ANDI en el foro sobre el TLC en el año 2005 evidencian la situación del sector.

- De cada \$100 pesos generados por la industria del departamento de Bolívar, cerca de \$55 pesos son aportados por la cadena petroquímica-plástica de Cartagena.
- Si le añadimos la participación que tiene la refinería de ECOPETROL en la cadena, obtendríamos que de cada \$100 pesos generados en el sector industrial de Bolívar, \$85 pesos los produce la Cadena Refinación–Petroquímica – Plástica.
- La Cadena Refinación – Petroquímica – Plástica produce cerca de 3.500 empleos sin incluir aquellos que son generados por actividades logísticas y de servicios que soportan la operación de estas empresas.
- Cerca de \$117 mil millones de pesos al año son suministrados por las industrias petroquímicas y plásticas de la ciudad a las finanzas de la nación por concepto de impuestos nacionales, tales como impuesto de renta, IVA, derechos de aduana, entre otros.

4. PLAN MAESTRO DE ECOPETROL

El Plan Maestro de Desarrollo de la Refinería de Cartagena es un proyecto estratégico para Colombia y para ECOPETROL, que pretende ampliar la capacidad de la refinería hasta 140 mil barriles por día, mejorar la calidad de combustibles para que cumplan con las especificaciones ambientales nacionales e internacionales y optimizar los indicadores financieros y operacionales de la segunda refinería más importante de Colombia; esto con el fin de cumplir con los objetivos principales de ECOPETROL, que son: exploración y explotación, la refinación, el transporte y almacenamiento de hidrocarburos, derivados y productos; y la comercialización nacional e internacional de gas natural, petróleo, sus derivados y productos.

La Refinería está ubicada en la zona industrial de Mamonal, al occidente de la ciudad de Cartagena, sobre la costa norte de Colombia. Su localización tiene una ventaja estratégica porque la refinería tiene acceso al océano Atlántico, al igual que al interior del país a través del Canal del Dique y los oleoductos.

Refinería de Cartagena



Desde principios del siglo XX, visionarios y progresistas empresarios de la región emprendieron en 1908 la construcción de la Cartagena Oil Refining Company, con una capacidad de 400 barriles diarios, que se constituyó como la primera refinería de petróleo crudo que se instaló en el país. No obstante, la incursión de la Standard Oil en la industria petrolera y de refinación del país y la negativa de la Nación para extender el privilegio de explotación de 50 a 600 kilómetros, terminó por derrumbar los esfuerzos de la Cartagena Oil Refining Co., que fue demolida en 1923.

La debilidad de las finanzas del Estado, junto con la supremacía técnica de los norteamericanos para organizar la industria petrolera, condujeron a la necesidad de crear una gran compañía nacional para el desarrollo de la industria del petróleo. Como consecuencia, nace en 1951 la empresa colombiana de petróleos ECOPETROL.

En la década de los cincuenta, la Internacional Petroleum Company se comprometió a construir una refinería en el norte de Colombia para atender los requerimientos de esta vasta región y los del occidente colombiano. Fue así como se escogió a la ciudad de Cartagena y específicamente el área de Mamonal para ubicar la nueva refinería. Las razones por las cuales se tomó esta decisión subyacen en la existencia del terminal del oleoducto de la Andian National Corporation, hoy terminal de la refinería; las facilidades portuarias de la Bahía y su proximidad a la ciudad.

La Refinería de Cartagena fue construida entre los años 1955 y 1958, con una capacidad inicial de 26.300 barriles diarios. Sin embargo, se inauguró el 7 de diciembre de 1957, después de varios meses de intensivos trabajos.

La Junta Directiva de ECOPETROL aprobó el esquema para llevar a cabo la ampliación de la refinería, según los lineamientos del Gobierno Nacional

(documentos Conpes 3312 Plan Maestro Refinería de Cartagena y 3336 Plan Maestro Refinería Barranca) y el trabajo de un comité interinstitucional conformado por los ministerios de Hacienda y Crédito Público y de Minas y Energía, el Departamento Nacional de Planeación y ECOPETROL.

El proyecto del PMD tiene como objetivos definidos aumentar la capacidad de refinación de 70 mil barriles por día – KBD a 140 KBD, sin aumentar los costos fijos, modernizando las plantas y procesos, reduciendo el contenido de azufre en gasolinas y diesel para cumplir con la legislación vigente (nacional e internacional), aumentando así el valor agregado a sus productos.

El esquema contempla la creación de una nueva sociedad en la que ECOPETROL participa hasta con el 49%, con un aporte de capital máximo de US\$250 millones.

A principios de la década de los noventa, ECOPETROL comenzó a estudiar un proyecto denominado Plan Maestro de Desarrollo, el proyecto (PMD); con el fin de analizar las diferentes opciones que permitirían a la Refinería de Cartagena mejorar su competitividad y apoyar el desarrollo de otros sectores.

Entre 1996 y 1998, ECOPETROL contrató un estudio de factibilidad técnica con M.W Kellogg por Purvin & Gertz; dicho estudio sugirió una escala de modernización y la expansión de la Refinería hasta 140.000 barriles diarios de producción. Los resultados de este estudio se presentaron posteriormente ante la Junta Directiva bajo el nombre de Plan Maestro de Desarrollo.

En diciembre de 2000, dado el tiempo transcurrido y los cambios registrados desde 1998, ECOPETROL contrató un nuevo estudio con la Shell Global Solutions International para revisar y actualizar la propuesta del Plan Maestro de Refinería de Kellogg, pero teniendo en cuenta las nuevas condiciones de la refinación y del

país, tales como la producción de los combustibles limpios y la posible integración con una planta de olefinas.

El nuevo estudio incluyó el análisis de nueve diferentes configuraciones, como las opciones de plantas de *coquer* retardado e *hidrocracking* y la determinación de la carga óptima. De esta manera, la Shell comparó más de cien casos, para finalmente recomendar la ampliación de la refinería a 140.000 barriles por día. Shell Global Solutions llevó a cabo su estudio del PMD con base en las siguientes premisas: i) cumplir con la legislación futura sobre la Calidad de Productos Combustibles en el año 2005 y ii) cumplir con las proyecciones para las futuras demandas y precios del crudo y productos.

El alcance de este estudio era corroborar el nivel de carga de crudo óptimo propuesto por Kellogg (140kbpd) y la configuración óptima para la Refinería de Cartagena, con los cuales se podrían satisfacer los requerimientos del negocio de ECOPETROL a largo plazo. Además de los objetivos planteados del PMD, la intención también era que la refinería se volviera más eficiente en energía y más competitiva.

La principal conclusión del estudio de Shell Global Solutions, desde el punto de vista económico, técnico, operacional y estratégico, fue la ampliación de la Refinería a 140 kbpd, tal como lo había planteado el estudio de M.W. Kellogg.

Por otra parte, las principales recomendaciones derivadas del estudio de Shell fueron las siguientes:

- ECOPETROL deberá operar la refinería ampliada.
- Contar con Servicios Industriales y plantas de co-generación fuera de la malla de la refinería.

- Contar con nuevas plantas de tratamiento de productos y ambientales dentro de la malla de la refinería.
- Ejecutar el proyecto integrado y no por etapas.

Las nuevas instalaciones se localizarían en las instalaciones de proceso actuales. Una consideración importante es que el Proyecto puede ejecutarse aprovechando la infraestructura existente y las instalaciones externas. La economía del proyecto propuesto por ECOPETROL se basa en minimizar los costos de inversión, alcanzar economías de escala, ganar eficiencias operacionales y obtener una rentabilidad mínima equivalente al costo de oportunidad para inversiones de ECOPETROL.

A pesar del apoyo colectivo por parte de las autoridades Distritales y del mismo Presidente Nacional de ECOPETROL para hacer realidad el proyecto, éste fue aplazado debido a las limitaciones de la política macroeconómica y a que el ministro de Hacienda planteó la necesidad de su postergación, dada la crisis fiscal de la nación y el alto valor de la ampliación de la refinería.

Finalmente, el 27 de septiembre de 2001, el presidente Andrés Pastrana anunció el respaldo del Gobierno Nacional a la ejecución del Plan Maestro de Desarrollo de la refinería de Mamonal, con una inversión de US\$630 millones.

Con base en las definiciones del momento en que ECOPETROL desarrollaría el PMD y de conformidad con su Manual de Contratación, ECOPETROL inicio un proceso abierto y público de precalificación de firmas EPC (Engeneering, Procurement and Constuction). Con este proceso se buscaba seleccionar una lista de Compañías que serían invitadas a participar y a presentar propuestas en un eventual proceso de solicitud cerrada para escoger el EPC que desarrollaría el PMD.

En este proceso se precalificó inicialmente la capacidad de las compañías para llevar a cabo el EPC, a partir de su experiencia en construcción de proyectos similares de alta magnitud. Posteriormente, entre las firmas precalificadas se abrió la segunda fase de preselección para evaluar la capacidad legal, técnica, operativa y financiera de las compañías.

Luego comenzó el proceso de encontrar el socio para el proyecto. De las empresas que se postularon, dos empresas extranjeras presentaron propuestas para la ampliación y modernización de la Refinería de Cartagena: la suiza Glencore Internacional AG y la brasileña Petrobrás.

El anuncio fue hecho por Ecopetrol el lunes 14 de agosto de 2006, al cierre del plazo máximo establecido para la recepción de las ofertas de las firmas interesadas en el proyecto.

Ambas compañías hacían parte del grupo de cuatro empresas preseleccionadas en febrero de este año para participar en el proceso, junto con Bp Corporation North America, y Marubeni Corporation.

Glencore es una empresa dedicada a la explotación de minerales, metales, petróleo, carbón y productos para la actividad agrícola. Opera en 50 países ubicados en los cinco continentes, a través de 60 oficinas.

En América tiene presencia en Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Paraguay, Brasil, Uruguay, Argentina y Chile.

Por su parte, Petrobrás es una compañía integrada en la cadena del petróleo y el gas, con negocios en el sector de la petroquímica. Tiene presencia en 24 países, entre los que se encuentran Colombia, Ecuador, Chile, Argentina, Paraguay y Bolivia.

El viernes 25 de agosto de 2006 se realizó la audiencia para adjudicar las obras de ampliación del complejo. En dicho evento se reveló el resultado del comité

evaluador, que revisó aspectos jurídicos y las ofertas económicas presentadas por las dos compañías, a partir de los cuales se seleccionaría el socio de Ecopetrol para el desarrollo de este proyecto.

De acuerdo con los parámetros del proceso, para la ejecución del proyecto Ecopetrol aportaría la infraestructura disponible, es decir, la refinería actual, y el posible socio sería aquel que ofrecería un mayor valor por dicha infraestructura.

Entre las condiciones para los interesados en adelantar el Plan Maestro se encontraban el compromiso de hacer unas obras que permitan cumplir con la calidad de combustibles tanto en gasolina como en diesel, de acuerdo con la regulación ambiental que debe regir en Colombia para el año 2008.

Las condiciones también incluyen un punto según el cual Ecopetrol continuará operando la refinería hasta el momento que entre en operación la ampliación, que se estima sea en el año 2010.

Glencore ganó la adjudicación del proyecto, al presentar una oferta de 630 millones 700 mil dólares. La firma suiza se impuso sobre la brasilera Petrobrás que ofreció 595 millones de dólares. El precio mínimo fijado por Ecopetrol para adjudicar el proyecto fue de 625 millones de dólares.

El nombre de la ganadora se conoció tras casi cuatro horas de audiencia y luego que ambas compañías ya habían hecho sus primeras ofertas.

Inicialmente Glencore había ofrecido 301 millones de dólares para hacerse al proyecto, mientras que el ofrecimiento financiero de Petrobrás había sido de 591 millones de dólares. Cifras inferiores al valor estimado por Ecopetrol.

Pese a que la oferta fue por 630,7 millones de dólares, Glencore terminará entregando 656 millones 400 mil dólares, que es la cifra en la cual fue valorado el 51 por ciento de la nueva empresa que desarrollará el proyecto de la refinería de Cartagena. El 49 por ciento restante quedará en manos de Ecopetrol.

Isaac Yanovich, presidente de Ecopetrol, reveló que el dinero será girado de aquí a final de año.³⁰

Glencore es una empresa de origen suizo dedicada a la explotación de minerales, metales, petróleo, carbón y productos para la actividad agrícola. Opera en 50 países ubicados en los cinco continentes, a través de 60 oficinas.

La empresa fue fundada en 1974 y en la actualidad cuenta con una planta de personal de 50 mil empleados. Sus activos están valorados en 23,5 billones de dólares.³¹

En América tiene presencia en Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Paraguay, Brasil, Uruguay, Argentina y Chile. Yanovich destacó que Glencore es uno de los comercializadores más importantes de combustibles y de crudos que hay en el mundo.

También reveló que la firma extranjera tiene experiencia directa en el área de refinación en varias zonas del mundo.

Con respecto al proyecto, se prevé que los socios pueden acordar cambios en el diseño de la Refinería que podría, eventualmente, implicar inversiones mayores.

A pesar de sus sucesivas ampliaciones y su innegable influencia sobre el desarrollo de la ciudad y del país, la Refinería de Cartagena presenta fallas estructurales que no le permiten cumplir los parámetros internacionales de mínima eficiencia y tiene serias deficiencias ambientales en su producción.

Además, no abastece de materias primas a la industria petroquímica obligando a dicho sector a comprar sus insumos en el exterior impidiendo, de este modo, su integración y un mejor encadenamiento productivo de Mamonal con la economía cartagenera y regional.

³⁰ El Universal, Septiembre de 2006.

³¹ Idem.

La ejecución del proyecto además de mejorar la calidad de los productos refinados reduciendo el contenido de azufre en gasolinas (de 1000 ppm actuales, hasta 300 ppm para el consumo nacional y 30 ppm para exportar, y en Diesel de 4500 ppm actuales a 500 ppm para consumo nacional y 30 ppm para exportar), le permitirá a la Refinería de Cartagena incrementar el rendimiento de productos blancos (Gasolinas, GLP y medios) a niveles competitivos, e incrementar la expansión volumétrica al 103%, generando volúmenes adicionales de productos refinados, lo cual se reflejará en un incremento cercano a dos (2) dólares³² por barril del margen actual de refinación y podría abastecer a la industria petroquímica local de 40.000 barriles de Nafta. Adicionalmente, el país debe procurar incorporar mayor valor agregado a sus materias primas de exportación, circunstancia que se cumple con el PMD y se podrá preparar además para reducir en parte los impactos que genere la posible pérdida de su capacidad de autoabastecimiento, manteniendo el margen de transformación de crudos.

También es destacable la necesidad de garantizar la producción nacional de corrientes de refinación que permitan el desarrollo y/o mantenimiento de las actividades industriales asociadas a la petroquímica como renglón industrial de gran importancia para el País, más aún ante la posibilidad de firmar nuevos acuerdos comerciales con terceros Países.

Los objetivos globales del proyecto son:

- Aumentar la competitividad y la rentabilidad de la Refinería de Cartagena, mediante:

La modernización de sus plantas y procesos.

El aseguramiento de la confiabilidad mecánica de sus unidades.

El incremento en la capacidad de producción manteniendo los costos fijos.

El mejoramiento del margen de refinación.

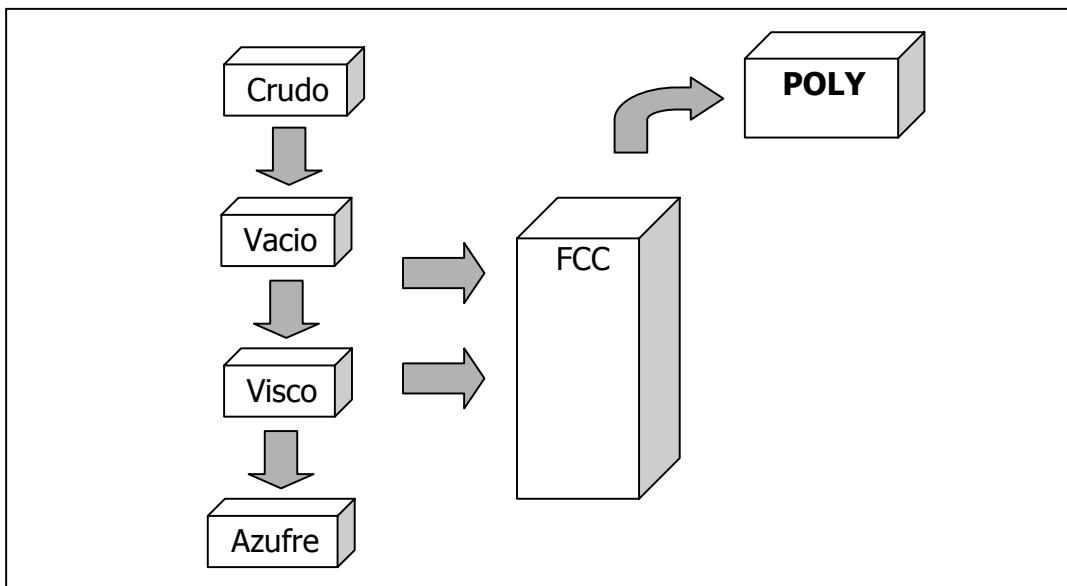
- Satisfacer las regulaciones ambientales para combustibles reduciendo el contenido de azufre en la gasolina y el diesel, cumpliendo así con las normas internacionales (Costa del Golfo: 30 wppm para Diesel y Gasolina), al igual que nuevas normas nacionales (Gasolina 300 wppm y Diesel 500 wppm).
- Desarrollar la cadena colombiana de hidrocarburos mediante la inclusión de la refinería en mercados de materias primas de combustible y petroquímicos.
- Mejorar el balance importación / exportación de Colombia aumentando la producción de los productos más valiosos, tanto para los mercados nacionales como los de exportación, y optimizando la mezcla de crudo colombiano e importado.

La industria petrolera se ha clasificado en dos fases o niveles: El *upstream*, que comprende todo el proceso de búsqueda hasta la extracción y el almacenamiento inmediato que se da en cercanías del sitio de donde se extrae el crudo; y el *downstream*, que comprende las actividades de transporte, refinación y distribución hasta el consumidor final de los distintos derivados del petróleo. El soporte de la industria petrolera es la producción de crudo; el mayor valor agregado se genera en la denominada fase del *downstream*, que integra la cadena productiva petróleo-gas-petroquímica-plástico-productos finales.

El esquema actual y futuro de la refinería, después de su ampliación y modernización se puede apreciar en el siguiente diagrama:

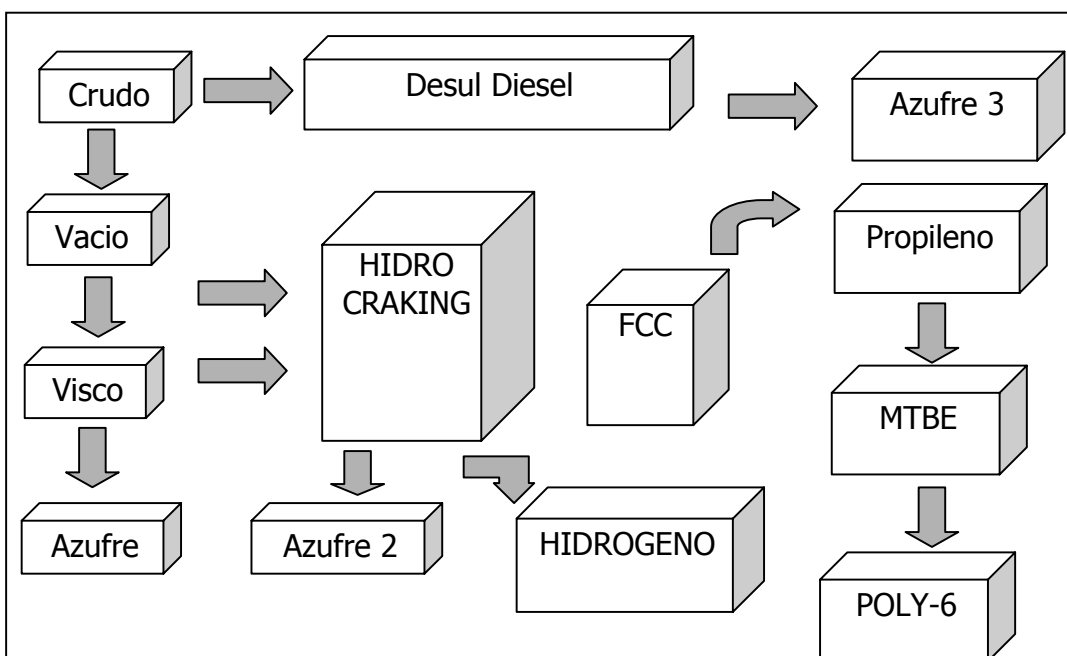
³² Documento CONPES, Proyecto del Plan Maestro de la Refinería de Cartagena, 2004

Grafico 4. Refinería Actual



Fuente: ECOPETROL

Grafico 5. Refinería Futura



Fuente: ECOPETROL

Cabe señalar que la integración de la cadena productiva del sector petroquímico es hoy un requisito internacional. La precariedad de la integración regional pone en desventaja a nuestra industria frente a países competidores como Venezuela o México y se constituye como una debilidad estratégica, que de no resolverse la podría conducir a su desaparición en diez años³³.

En este contexto, con la ejecución del Plan Maestro de Desarrollo, ECOPETROL y el sector petroquímico de Cartagena, se podría ver resuelta la producción local de los insumos básicos y la posibilidad de integrar la cadena productiva gas-petróleo-refinería-olefinas-petroquímica-plásticos, con miras a obtener un sector más eficiente y competitivo que elimine importaciones, cree empleo y contribuya con la reactivación económica del país.

De igual modo, el proyecto también se podría traducir en el desarrollo de la industria nacional de plásticos, porque los excedentes de la planta se utilizarán en la cadena petroquímica. Se estima que el proyecto promoverá la conformación de 15 a 20 industrias nuevas de procesamiento y transformación de plásticos, generando más de 2.000 empleos directos y 20.000 indirectos en Cartagena y su área de influencia³⁴.

IMPORTANCIA E IMPACTO ECONÓMICO DEL PMD

Actualmente la refinería genera pérdida de valor para la empresa, y no es lo suficientemente competitiva en el mercado de productos refinados, lo cual tendría como resultado el cierre de la refinería, generando un costo directo que oscilaría entre 35 y 60 millones³⁵ de dólares, además del impacto social y comercial para el país. Por lo tanto a la fecha, con la ingeniería básica desarrollada, el estado

³³ "Petroquímica pide tabla de salvación". Entrevista a Rodolfo Gedeón. Presidente de Petroquímica Colombiana S.A. El Espectador, Enero 7 de 1998.

³⁴ Guerra, Fernando. Op. Cit. Pág. 14

³⁵ Cálculos ECOPETROL

mecánico y las restricciones ambientales para el contenido de azufre en gasolinas y diesel, tanto a nivel nacional como internacional, la ejecución del proyecto se hace impostergable.

En adición, para la Refinería de Cartagena se ha identificado como una oportunidad de corto plazo la producción de Propileno con destino al mercado petroquímico local, dado el valor agregado de este producto y la necesidad de sustituir parte de las importaciones que actualmente se realizan por parte de las compañías colombianas.

Por otra parte, el impacto económico y social del PMD se puede medir en los siguientes aspectos que generará el proyecto:

- 3.500 empleos sin incluir los generados por actividades logísticas y de servicios.
- \$88 mil millones generados de salarios, seguridad social (salud y pensión), parafiscales y las cajas de compensación.
- 11% del total de impuestos recaudados: \$17 mil millones utilizados en inversión social.
- \$117 mil millones de pesos para las finanzas de la nación.
- Generación de Ingresos: \$900 mil millones por subcontrataciones a empresas locales y nacionales.
- Inversión social de \$2.0 mil millones de pesos.
- Transferencia de tecnología y de innovación muy altos (sólo las empresas con una base tecnológica fuerte sobreviven en el comercio internacional).
- Entrarían inversiones extranjeras de US\$ 1.800 millones de dólares.
- Se podrían generar más de 3.600 empleos directos y 36.000 indirectos.
- Las finanzas públicas distritales recibirían mayores niveles de regalías, tributos e ingresos corrientes de libre destinación para inversión social.

- Inversión privada y rediseños al Proyecto deben asegurar la conservación e incremento del capital social.
- Compatibilizar las mesas de desgravación en el TLC frente a los requerimientos técnicos de la infraestructura de la cadena.

De lo contrario, se perderían oportunidades de negocios y habría la posibilidad de perder a las empresas de gran impacto económico y social en la economía regional.

Con respecto al cluster petroquímico-plástico, sería muy benéfico el proyecto, ya que con él nace la posibilidad de crear una planta de olefinas, materia prima de la cadena que actualmente es importada. Al no tener que importar esta materia prima la competitividad de las empresas del país pertenecientes a este sector mejorará considerablemente y se espera que las empresas nacionales que la utilizan se instalen total o parcialmente en Cartagena, ampliando así el *cluster* petroquímico existente y generando un polo de desarrollo para la Región, todo esto sin contar las empresas internacionales que muy seguramente se instalarán atraídas por esta planta de olefinas y por las inigualables condiciones de la ciudad.

El proyecto también hará posible que la refinería existente cumpla con los cambios proyectados en las canastas de los crudos y aumentará su rentabilidad y competitividad mediante una mayor conversión de productos de menor valor a combustibles de transporte, de mayor valor. Adicionalmente, el PMD se está llevando a cabo para cumplir con las regulaciones de combustibles limpios. Finalmente, también creará una oportunidad de negocios para que una planta de Olefinas sea desarrollada por el sector privado y, en consecuencia, suministrar la carga requerida para este proyecto.

5. ANÁLISIS DEL SECTOR

Por medio de la aplicación de una encuesta se miden aspectos relevantes para identificar y realizar el posterior diagnóstico del desarrollo de las empresas del sector del plástico en Cartagena. La encuesta está orientada a verificar el estado de la competitividad y productividad de las empresas del sector en la ciudad.

Cada una de las preguntas van direccionadas a los diferentes temas que están implícitos en la competitividad del sector. Los temas seleccionados fueron: gestión, investigación y desarrollo, competitividad del sector, infraestructura, talento humano e internacionalización.

Otro punto importante de la encuesta es que nos permite focalizar y complementar la información que valida nuestros objetivos con la investigación, siendo ésta una herramienta fundamental para el análisis y caracterización del sector en estudio.

Esto, con el afán de encontrar elementos teóricos y prácticos que le sirvan a las empresas del sector y a las entidades públicas implementar políticas a favor de la competitividad y la productividad de la región y de la ciudad de Cartagena; elementos claves para poder sobrevivir al actual entorno competitivo de las empresas en el mercado globalizado de hoy.

5.1 ACTIVIDAD EMPRESARIAL

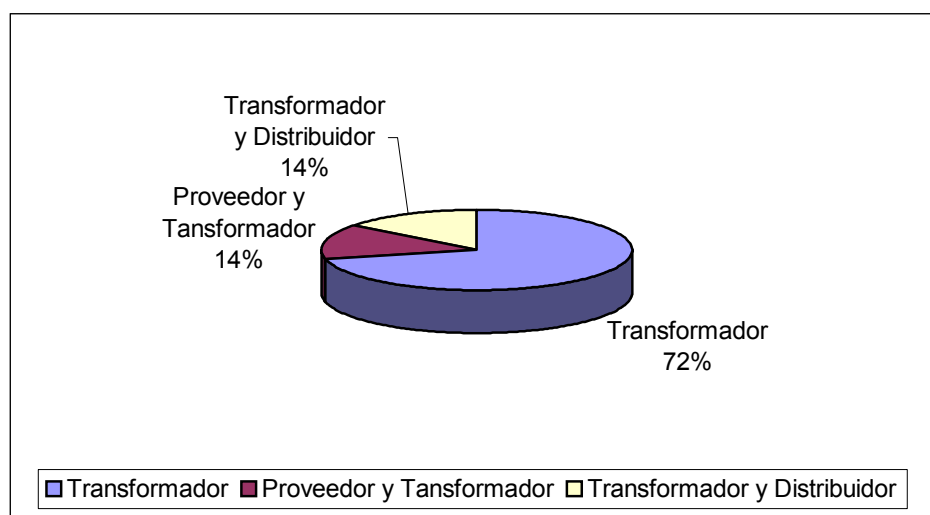
Según el total encuestado (Tabla 13, gráfico 6), el 72% de las empresas se dedican exclusivamente a la transformación del plástico en Cartagena, mientras que el 14% son proveedores y transformadores, y el 14% restante son transformadores y comercializadores/distribuidores.

Tabla 13. Actividad de la empresa

Actividad de la empresa	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta
Proveedor / Transformador	14%	2
Transformador	71%	10
Transformador / Distribuidor	14%	2

Fuente: Encuesta aplicada

Gráfico 6. Actividad de la empresa



Fuente: Encuesta aplicada

Para mayor especificidad de los porcentajes anteriores, la encuesta tomó una muestra seleccionada de 14 empresas. Por lo tanto, según los porcentajes, las empresas dedicadas exclusivamente a la transformación del plástico son 12 en total, relacionadas a continuación: New Polymer, Plasti KS, Mideplast Ltda., CORPLAS, Plastizuper Ltda., Plásticos Carbotes, Polyban Internacional S.A., Plasticbolsas, Plásticos y empaques Cartagena Ltda. y Ajoover S.A. Empresas como Cellux Colombiana S.A y Polybol S.A. Además de la transformación se dedican a comercializar y distribuir sus propios productos, y por último Greif Colombia S.A y Tuvinil de Colombia S.A se encargan de proveer la materia prima para su producción.

Empresas como Mideplast, Greif Colombia, Plasti Ks y Corplas fabrican principalmente envases. Polyban, Plasticbolsas. Plásticos y Empaques Cartagena y New Polymer transforman las resinas plásticas en bolsas; los principales productos de Polybol y Ajoever son las películas plásticas para empaques. Empresas como Plastizuper se dedican a las grapas y tubos, Cellux a las cintas adhesivas, Tuvinil produce tubos en PVC, y finalmente, Plásticos Carbotes fabrica protectores.

5.2 INFRAESTRUCTURA

En su orden encontramos (Tabla 14, grafico 7) que el 14% de la empresas manifestaron que utilizan del 21-40 por ciento de su capacidad instalada; el 43% entre el 61-80 %, y el 43% restante, entre el 80-100 %.

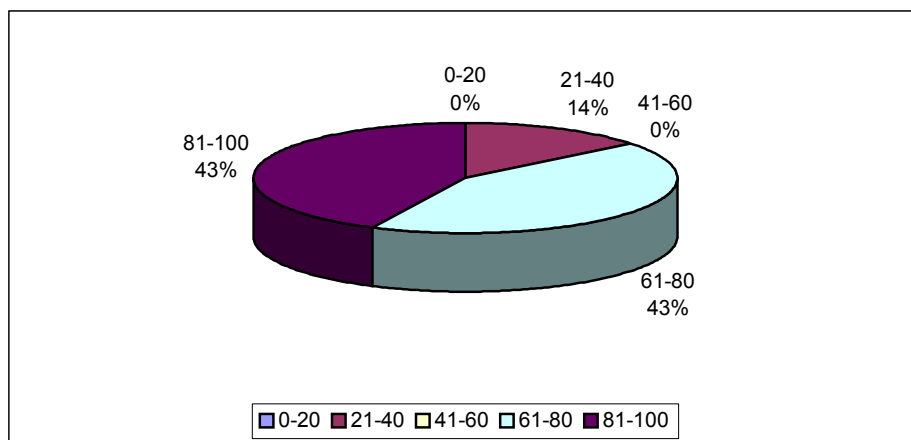
Según los resultados de esta pregunta, encontramos que empresas de gran reconocimiento en Cartagena como Polyban, Ajoever, y Greif Colombia utilizan entre el 81-100% de su capacidad instalada, mientras que por otra parte, Tuvinil y Cellux sólo utilizan entre el 61-80% de su capacidad. Este punto es interesante porque son empresas muy reconocidas y con un buen porcentaje del mercado nacional, y algo en el internacional.

Tabla 14. Capacidad Instalada

Capacidad Instalada	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta
0 – 20 %	0	0
21 – 40 %	14%	2
41 – 60 %	0	0
61 – 80 %	43%	6
81 – 100 %	43%	6

Fuente: Encuesta aplicada

Gráfico 7. Capacidad Instalada



Fuente: Encuesta aplicada

Sin embargo, la gran conclusión que hemos obtenido de esta pregunta es que la utilización de la capacidad instalada corresponde a una respuesta del mercado. Por lo tanto, si una empresa busca su crecimiento, tratará de hacer mayor su capacidad y también su utilización será mayor.

Para la mayoría de los encuestados (Tabla 15, gráfico 8), el 86%, las vías de comunicación que utilizan las empresas son buenas, mientras que para el 14% son excelentes. Por vías de comunicación se entiende el acceso a Internet y equipos de telecomunicaciones.

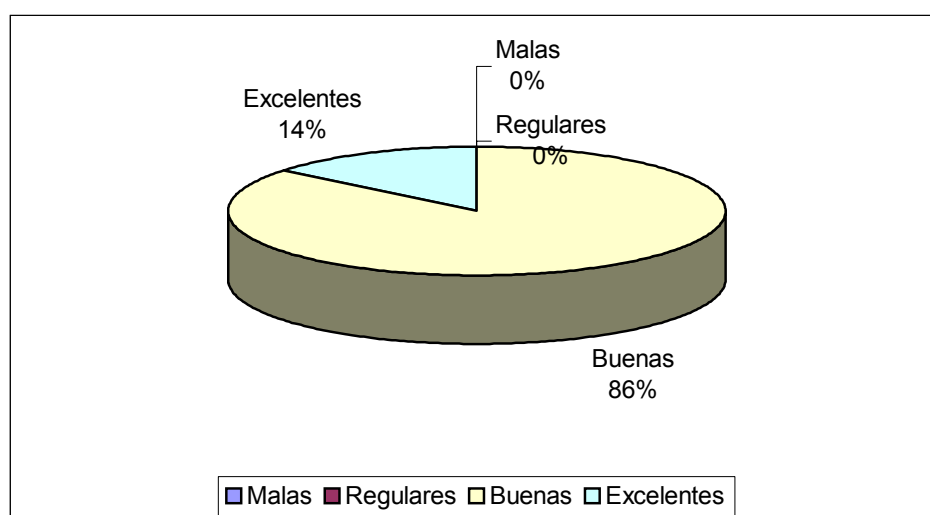
El resultado de esta pregunta nos muestra cómo las empresas del sector están bastante conformes y satisfechos con sus vías y herramientas de comunicación internas y externas de la empresa. Éste es un factor bastante importante, ya que a la hora de los procesos productivos, compras, ventas, y demás decisiones gerenciales, los resultados serán óptimos dado su tiempo de respuesta. Y el tiempo de respuesta rápido y eficiente, hace a una empresa competitiva en el mercado, dado que sus procesos fluyen más rápido.

Tabla 15. Vías de comunicación

Vías de Comunicación	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta
Malas	0	0
Regulares	0	0
Buenas	86%	12
Excelentes	14%	2

Fuente: Encuesta aplicada

Gráfico 8. Vías de comunicación



Fuente: Encuesta aplicada

En cuanto a la calidad de los servicios y obras públicas (Tabla 16, gráfico 9) sólo un 7% por ciento la considera regular, contra un 71% que opina que son buenas y un 21% excelente.

Podemos ver que los resultados de esta pregunta fueron más que favorables. La mayoría de empresas sostienen que los servicios prestados por las autoridades administrativas de la ciudad son muy buenos. De esta manera, el estado cumple con su deber de generar posibilidades de mejora y herramientas que desarrollen la capacidad productiva del sector empresarial.

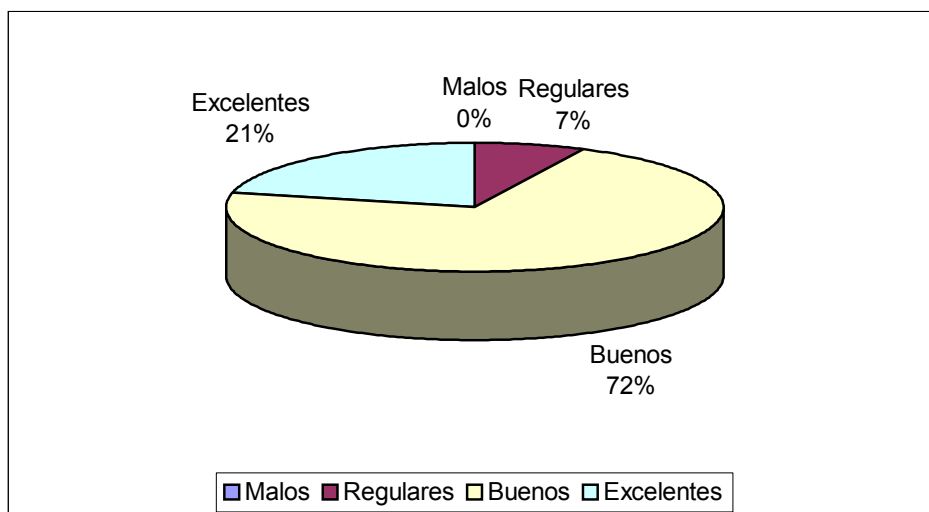
Particularmente el sector del plástico se ve muy beneficiado por las nuevas vías construidas, la infraestructura, la energía eléctrica y el agua potable, que son fundamentales para su funcionamiento óptimo. Todos estos factores influyen en la productividad y competitividad de las empresas, ya que son un complemento para su actividad, que permite llevar los procesos de una manera más eficiente, buscando economizar recursos y optimizarlos.

Tabla 16. Calidad de los servicios

Calidad de los servicios	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta
Malos	0	0
Regulares	7%	1
Buenos	71%	10
Excelentes	21%	3

Fuente: Encuesta aplicada

Gráfico 9. Calidad de los servicios



Fuente: Encuesta aplicada

5.3 INTERNACIONALIZACIÓN

La internacionalización de las empresas encuestadas revela que son pocas las empresas que tienen en su mayoría clientes extranjeros (Tabla 17, grafico 10). Sólo el 14% respondió; en cambio, el 86% cuenta con clientes nacionales en su mayoría.

Estos resultados nos muestran la clara inclinación de las empresas del sector a vender nacionalmente, y por lo tanto, hay que resaltar que se podrían mejorar las políticas de venta de cada una de las empresas. Las empresas del sector tienen mucho potencial por explotar, expandir mercados y cambiar tendencias, direccionándolas hacia los mercados internacionales.

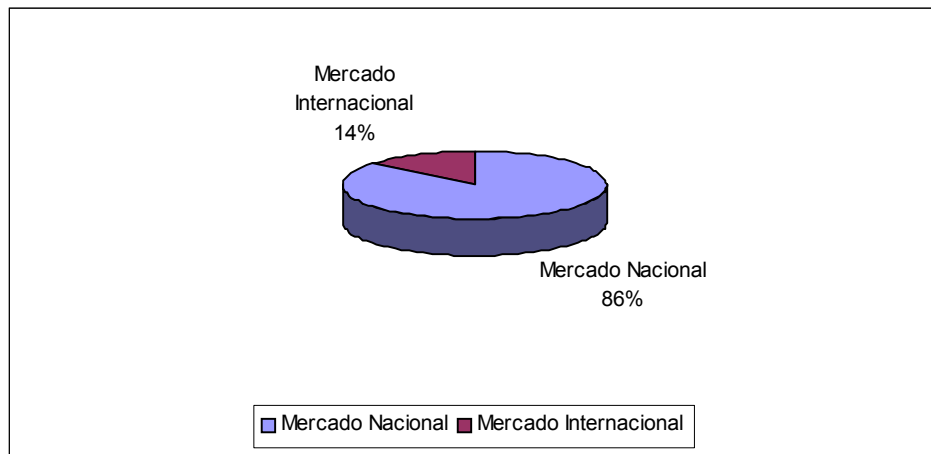
Con Polyban se presenta un caso particular, pues aunque su cliente es Uniban (empresa bananera) las ventas son consideradas de exportación porque usan el mecanismo de Plan Vallejo.

Tabla 17. Porcentaje de clientes

Porcentaje de Clientes	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta
Mercado Nacional	86%	12
Mercado Internacional	14%	2

Fuente: Encuesta aplicada

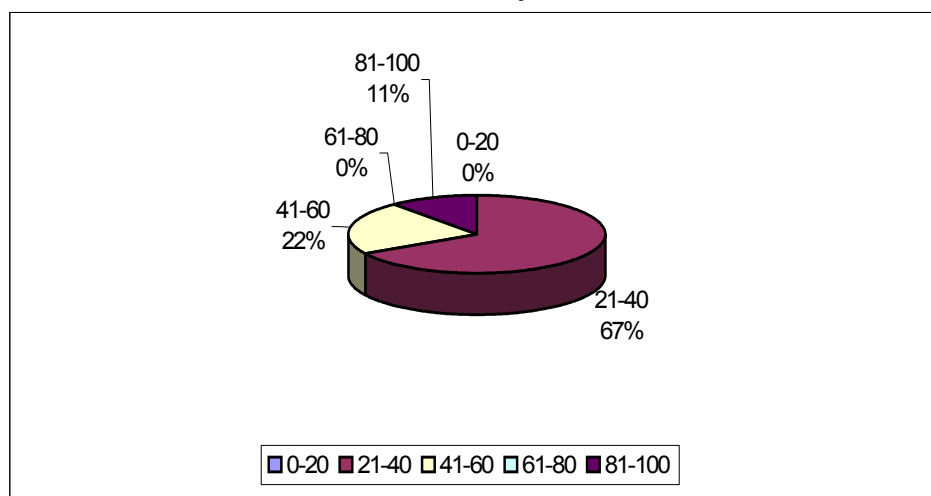
Gráfico 10. Porcentaje de clientes



Fuente: Encuesta aplicada

Dado lo anterior (Gráfico 11), sólo el 11% dedica el 81-100% de su producción al mercado internacional; el 22% le dedica el 41-60% de su producción; estrategia de ventas que utilizan Ajover y Greif Colombia para alcanzar un balance entre el mercado internacional y nacional, logrando disminuir su dependencia frente a dichos mercados. De esta manera, una "temporada" de ventas bajas en cualquiera de los dos mercados la puedan sobrellevar con esta estrategia. Mientras tanto, el mayor porcentaje, el 67% destina el 21-40% de su producción al mercado internacional. Teniendo más mercado por descubrir, capacitándose mejor y ampliando su capacidad productiva, que alcanza niveles actuales del 61-80%, podrían exportar más. Aunque su mercado más atractivo sea el nacional, llegará a un punto en que necesitarán evolucionar y migrar a otros mercados aún abiertos a sus propuestas. Además porque ésta alternativa llevara a las empresas a ser más competitivas, aumentando su producción y calidad debido a las mismas exigencias de los mercados internacionales.

Gráfico 11. Porcentaje internacional



Fuente: Encuesta aplicada

Para la mayoría de las empresas encuestadas, tanto las exportaciones como los clientes han aumentado (Tabla 18, gráfico 12), representados un 29% para las primeras y 36% para el segundo indicador. Un 7% considera que las exportaciones y los clientes han disminuido en un 29% para el primer indicador y en 21% para el segundo que han permanecido constantes (Tabla 19, gráfico 13).

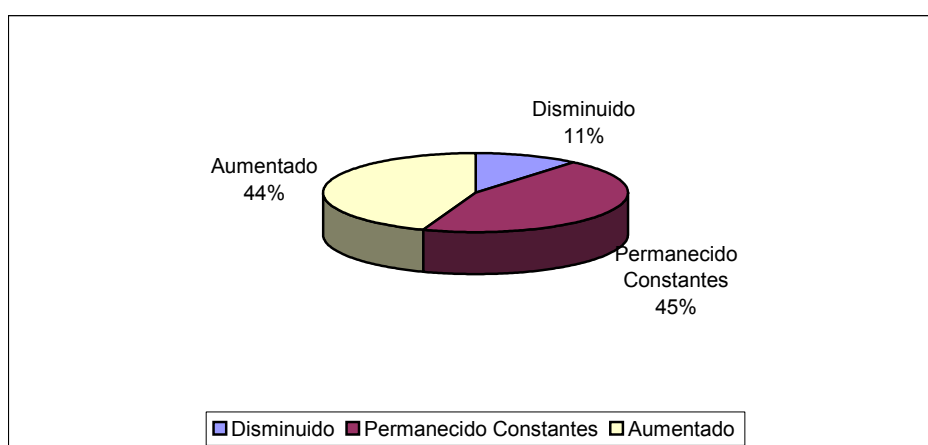
Este resultado nos muestra que el sector del plástico tiene mucho potencial; tanto la cantidad de exportaciones como el número de clientes internacionales han aumentado en los 2 últimos años. Esto nos indica que el sector no está estancado, y que tiene la posibilidad abierta de ingresar en mercados internacionales, ya que según los resultados, los productos colombianos del sector del plástico son competitivos, tanto en precio como en calidad. Por lo tanto es necesario mantener ese ritmo de crecimiento del sector y en el mejor de los casos, mejorarlo, lo que se puede lograr a través de la innovación de productos y tecnología, de la I&D y de más inversiones en calidad de la empresa.

Tabla 18. Exportaciones

Exportaciones	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta
Disminuido	7%	1
Permanecido constantes	29%	4
Aumentado	29%	4

Fuente: Encuesta aplicada

Grafico 12. Exportaciones



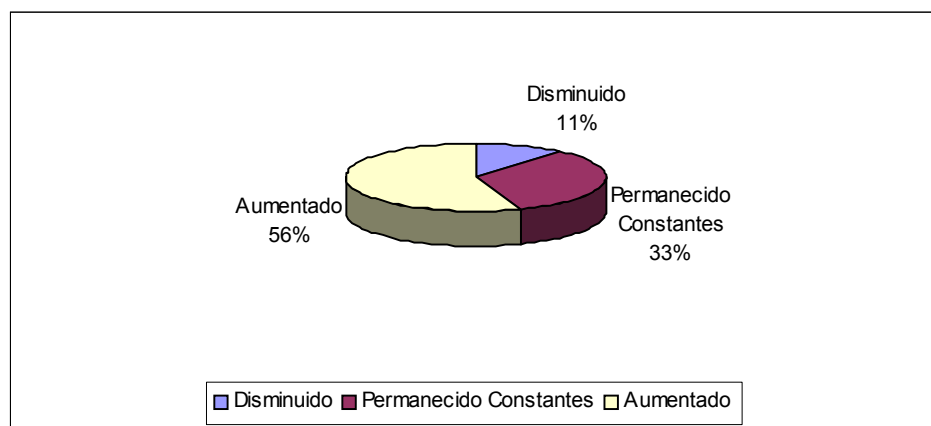
Fuente: Encuesta aplicada

Tabla 19. Clientes Internacionales

Clientes Internacionales	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta
Disminuido	7%	1
Permanecido constantes	21%	3
Aumentado	36%	5

Fuente: Encuesta aplicada

Gráfico 13. Clientes Internacionales



Fuente: Encuesta aplicada

5.4 GESTIÓN

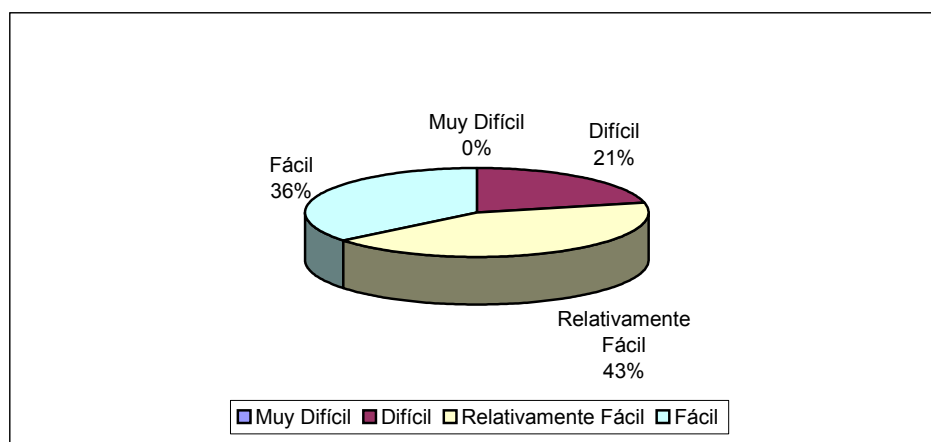
La adquisición de materia prima (Tabla 20, gráfico 14) es un proceso relativamente fácil para el 43% encuestado, y fácil para el 36%, mientras que para un 21% es difícil. Los resultados nos muestran una dinámica del sector al presentarse en la ciudad una amplia oferta de materia prima. Sin embargo, cabe anotar que en este punto es de vital importancia el tema de la ampliación de la refinería de ECOPETROL en la ciudad, ya que este proyecto traería muchas más facilidades para el sector y la competitividad se vería afectada positivamente.

Tabla 20. Adquisición de materia prima

Adquisición de la Materia prima	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta
Muy difícil	0	0
Difícil	21%	3
Relativamente fácil	43%	6
Fácil	36%	5

Fuente: Encuesta aplicada

Gráfico 14. Adquisición de materia prima



Fuente: Encuesta aplicada

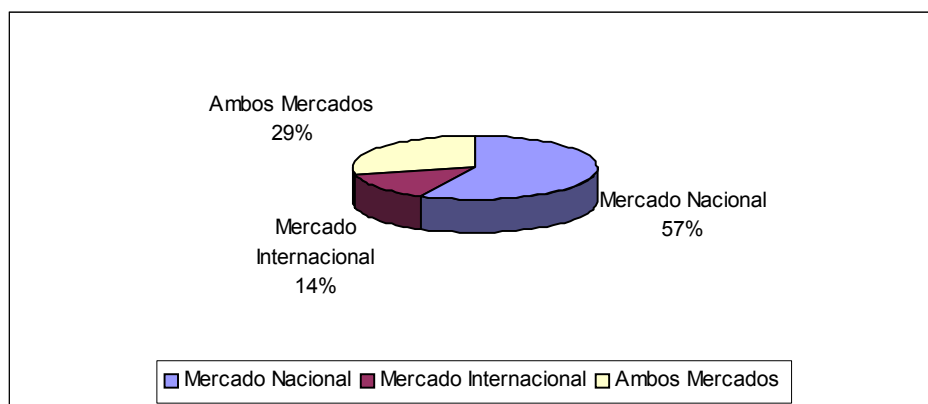
Lo anterior presenta una relación en el mercado donde se consiguen las materias primas (Tabla 17, gráfico 15) pues la mayoría de empresas, 57%, manifestaron que el mercado nacional los provee de materias primas, en tanto que el 14% recurre al mercado internacional y el 29% a ambos. Por lo tanto, complementando con el resultado anterior, la mayoría de empresas consiguen sus materias primas relativamente fácil en el mercado nacional, principalmente.

Tabla 21. Mercado para adquirir la materia prima

Mercado para adquirir la materia prima	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta
Mercado Nacional	57%	8
Mercado Internacional	14%	2
Ambos Mercados	29%	4

Fuente: Encuesta aplicada

Gráfico 15. Mercado para adquirir la materia prima



Fuente: Encuesta aplicada

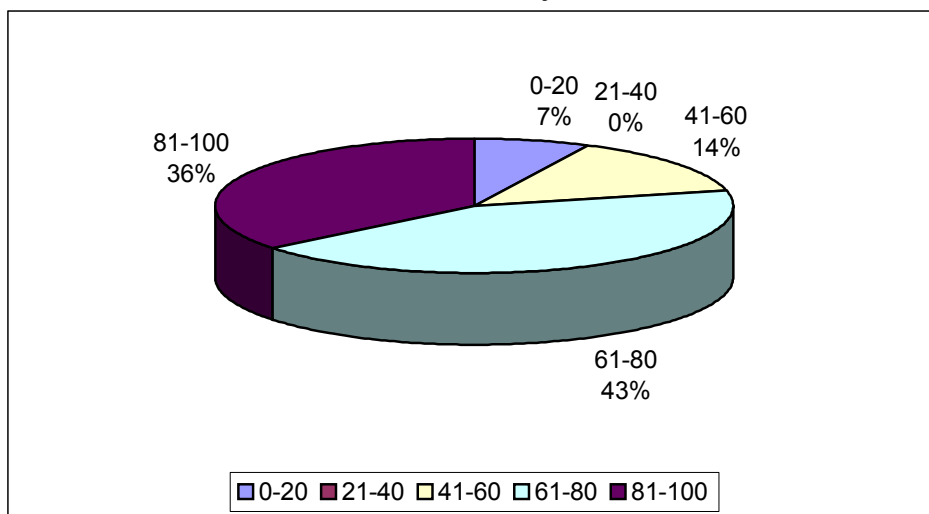
Cinco empresas que corresponden al 36% dedican el 80-100% de la producción al mercado nacional; el 43%, 61-80%; el 14% de las empresas dedica el 41-60% de la producción al mercado nacional, y el 7% sólo dedica el 0-20% al mercado nacional (Tabla 22, grafico 16). La mayoría de empresas del sector destinan su producción al mercado nacional, principalmente porque hay demanda de sus productos en este nivel y porque sus costos son mucho más económicos. Esto nos quiere decir que la oferta satisface al mercado. Con el proyecto del Plan Maestro, los costos de producción serán aún más baratos y la materia prima de mejor calidad, lo que traerá más competitividad al sector y de seguro habrá un cambio en cuanto a la destinación de la producción, que seguro apuntará al mercado internacional.

Tabla 22. Porcentaje nacional

Porcentaje Nacional	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta
0 – 20 %	7%	1
21 – 40 %	0	0
41 – 60 %	14%	2
61 – 80 %	43%	6
81 – 100 %	36%	5

Fuente: Encuesta aplicada

Gráfico 16. Porcentaje nacional



Fuente: Encuesta aplicada

Las empresas que utilizan un sistema de costos eficiente (Tabla 23, gráfico 17) para fijar el precio a sus productos corresponden al 93% encuestado. El porcentaje restante no utiliza sistema de costos eficiente. Estos sistemas de costos tienen en cuenta principalmente la materia prima, la mano de obra y los costos indirectos. La mayoría de las empresas encuestadas posee un sistema de costos que cubre las materias primas, la mano de obra y los costos indirectos de fabricación, es decir, son eficientes y completos. Esto es muy importante porque a partir de los costos la empresa puede establecer criterios frente a los precios nacionales e internacionales, lista de precios para diferentes clientes de forma organizada, y principalmente, sin llegar a tener pérdidas, ya que se tendrían claros los puntos de equilibrio, máximos y mínimos. Sin embargo, hay un 7% de las empresas que no tiene un sistema de costeo eficiente. Esto podría perjudicar a la empresa a mediano y largo plazo, en el caso de que los costos no estén bien efectuados y analizados. Estas empresas deben tener prioritariamente, a la hora de expandir mercados, un nuevo sistema de costeo que les permita tomar decisiones financieras y de producción en corto tiempo, para que su impacto sea inmediato.

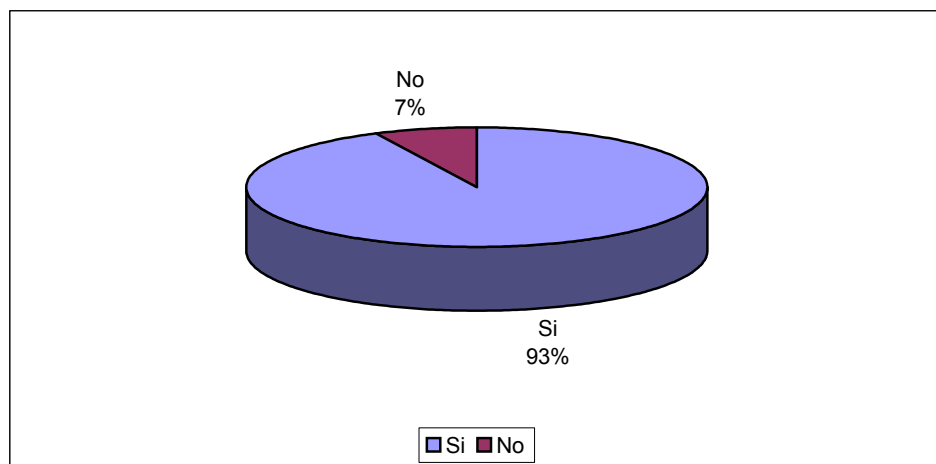
Además de tener en cuenta la mano de obra, los costos indirectos de fabricación y la materia prima (Tabla 18), hay empresas del sector, como Plasti KS que añaden a su sistema de costeo el material reciclable.

Tabla 23. Sistema de costos eficiente

Sistema de Costos Eficientes	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta
Si	93%	13
No	7%	1

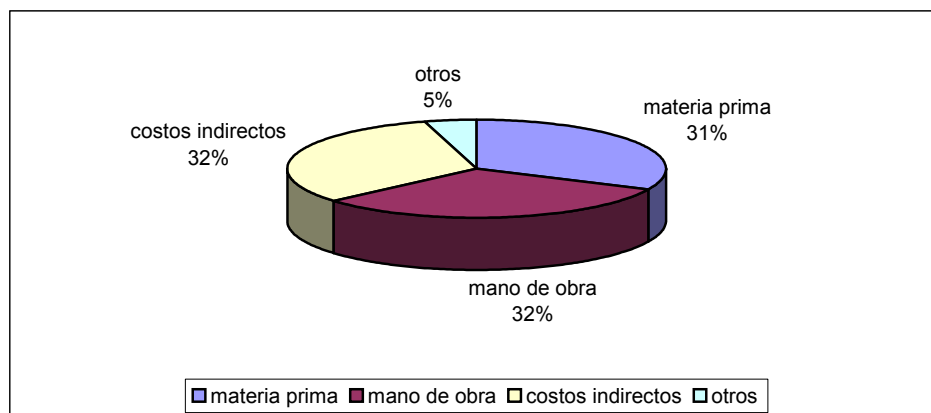
Fuente: Encuesta aplicada

Gráfico 17. Sistema de costos eficiente



Fuente: Encuesta aplicada

Gráfico 18. Clase de costos



Fuente: Encuesta aplicada

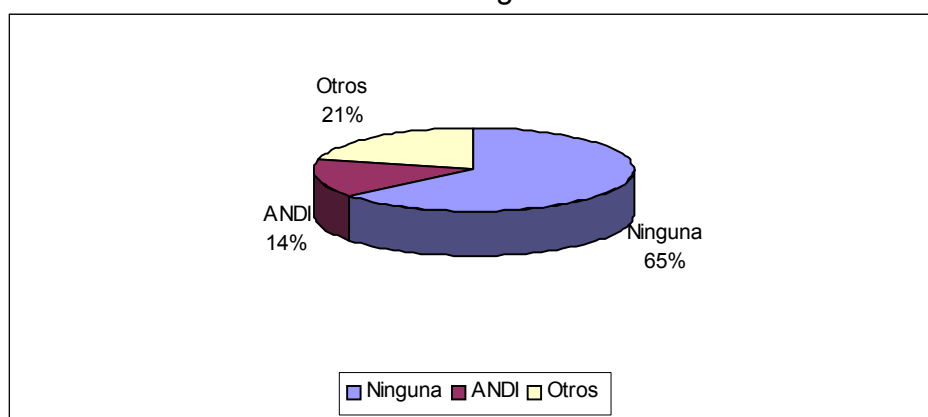
Es importante resaltar que el 65% de las empresas no pertenecen a ninguna agremiación; sólo el 14% pertenecen a la ANDI y las empresas restantes, 21%, a otras agremiaciones (Tabla 24, gráfico 19). Estos resultados nos muestran que el sector no está unido de la forma adecuada. Al no pertenecer a un grupo que los represente pierden poder de negociación frente al gobierno en aspectos de su interés como varios puntos del TLC. Una razón para esta problemática es que culturalmente, a los empresarios cartageneros y en general de la costa atlántica, no les gusta pertenecer a un grupo o bloque, pues la mayoría de asociados son empresas del interior del país.

Tabla 24. Agremiación

Agremiación	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta
Ninguna	64%	9
ANDI	14%	2
Otros	21%	3

Fuente: Encuesta aplicada

Gráfico 19. Agremiación



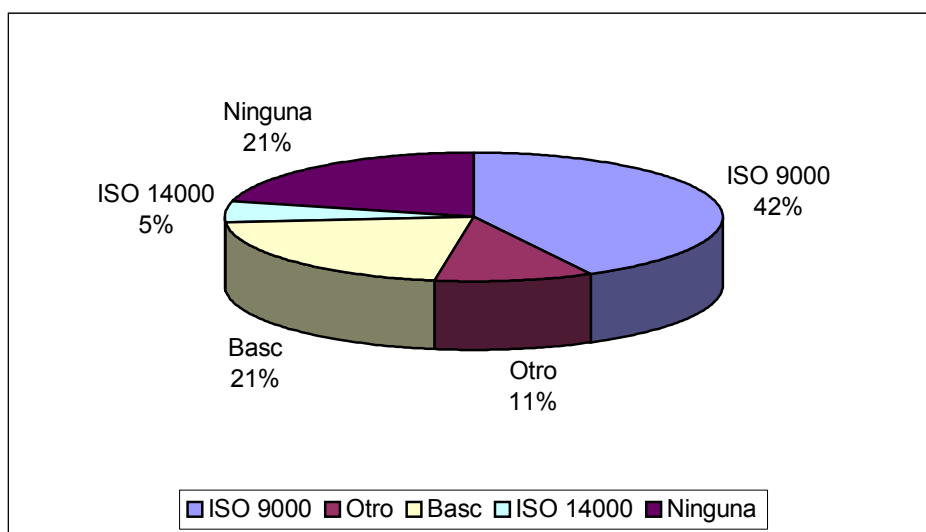
Fuente: Encuesta aplicada

La certificación les permite a las empresas ganar competitividad y crear ventajas frente a otras, pues sus procesos cumplen con estándares y operaciones que generan confianza en la empresa.

El 42% de las empresas encuestadas tienen la certificación ISO 9000; el 21% tiene la certificación BASC; el mismo porcentaje de empresas no tiene ninguna certificación; el 11% tiene otro tipo de certificación diferente a los encuestados, y un 5% de las empresas tiene el certificado ISO 14000 (Gráfico 20).

Es fundamental resaltar que hay muchas empresas del sector que no tienen ninguna certificación, lo cual hay que mejorar porque este detalle las hace menos competitivas a la hora de vender y/o exportar sus productos. Por otra parte, es muy importante a su vez incentivar a no sólo para conseguir certificaciones de calidad, sino certificaciones en el tema ambiental como lo es el ISO 14000, ya que además de representar un aval para los negocios con grupos económicos como la Unión Europea, llevan a las empresas del sector a mejorar sus procesos frente al entorno local.

Gráfico 20. Certificado de calidad



Fuente: Encuesta aplicada

Entendemos por proceso de inteligencia de mercados, un estudio por medio del cual una empresa busca información sobre sus competidores y estrategias que éstos aplican para incrementar sus ventas, encontrar nuevos nichos de mercados e identificar necesidades de los potenciales y actuales competidores.

Podemos apreciar que el 64% de las empresas encuestadas han realizado un proceso de Inteligencia de mercados para sus exportaciones y para sus ventas nacionales, y por el contrario, un 36% de estas empresas no lo ha hecho (Tabla 25, gráfico 21).

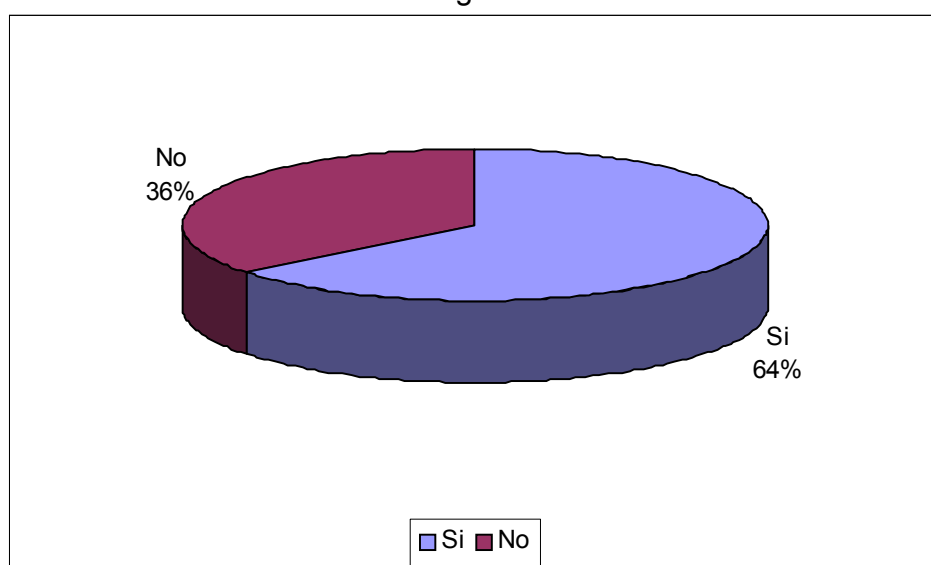
Es muy importante este punto, ya que vemos un buen manejo del mercadeo de las empresas del sector. Con la inteligencia de mercados, se deja a un lado el estar promoviendo negocios donde no es tan favorable hacerlo, gracias a un estudio sistemático de los mercados más beneficiosos para la empresa, y así focalizar los esfuerzos. Para las empresas que no han hecho inteligencia de mercados, muy probablemente será mucho más difícil conocer su competencia en el exterior; podrían incursionar en un mercado y fracasarían al no tener una estrategia de internacionalización adecuada, por la falta de un estudio previo.

Tabla 25. Inteligencia de mercados

Inteligencia de Mercados	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta
Si	64%	9
No	36%	5

Fuente: Encuesta aplicada

Gráfico 21. Inteligencia de mercados



Fuente: Encuesta aplicada

El 71% de las empresas encuestadas realizan Investigación y desarrollo, y solamente un 29% no lo hacen (Tabla 26, grafico 22).

Este resultado refleja la conciencia del empresario del sector por desarrollar nuevos procesos de producción y nuevos productos, lo cual es muy bueno para las empresas, ya que con la innovación logran diferenciarse de sus competidores y ser altamente competitivos. Las empresas que no hacen Investigación & Desarrollo, tienen la limitante de que no conocen las nuevas tendencias del mercado, y al no conocer qué piensa y qué quiere el cliente, estará rezagado y sus productos tendrán poco valor agregado para el mercado.

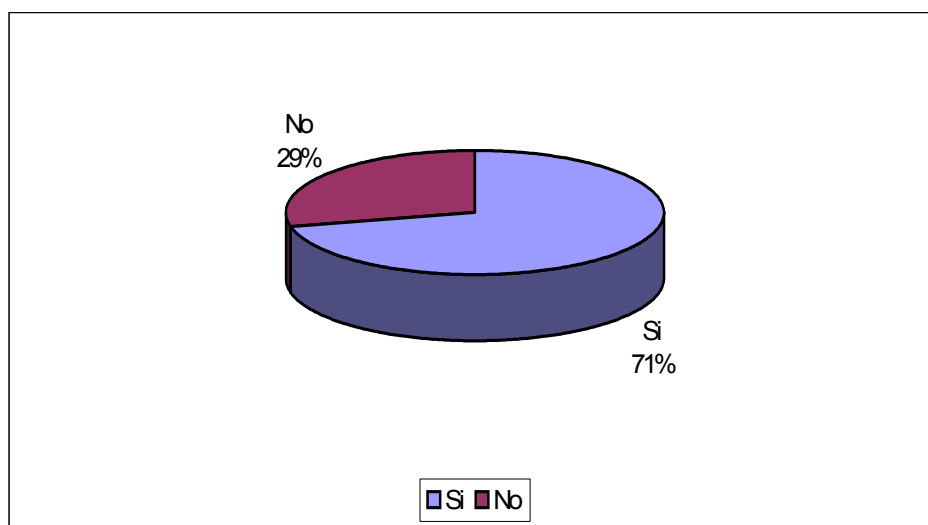
Podemos ver en los resultados que sólo una minoría de las empresas dejan de hacer I&D. Esas son: Plasti KS, New Polymer y Plasticbolsas, que son Microempresas. Por lo tanto se concluye que no realizan I&D, no por desconocimiento de sus beneficios, sino por presupuesto y por que no es algo tan prioritario para una empresa de ese tamaño.

Tabla 26. I & D

I & D	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta
Si	71%	10
No	29%	4

Fuente: Encuesta aplicada

Gráfico 22. I & D



Fuente: Encuesta aplicada

El 53% de las empresas no conocen el *cluster* petroquímico plástico; por el contrario un 43% de las empresas encuestadas, sí tiene conocimiento acerca del tema (Tabla 27, grafico 23).

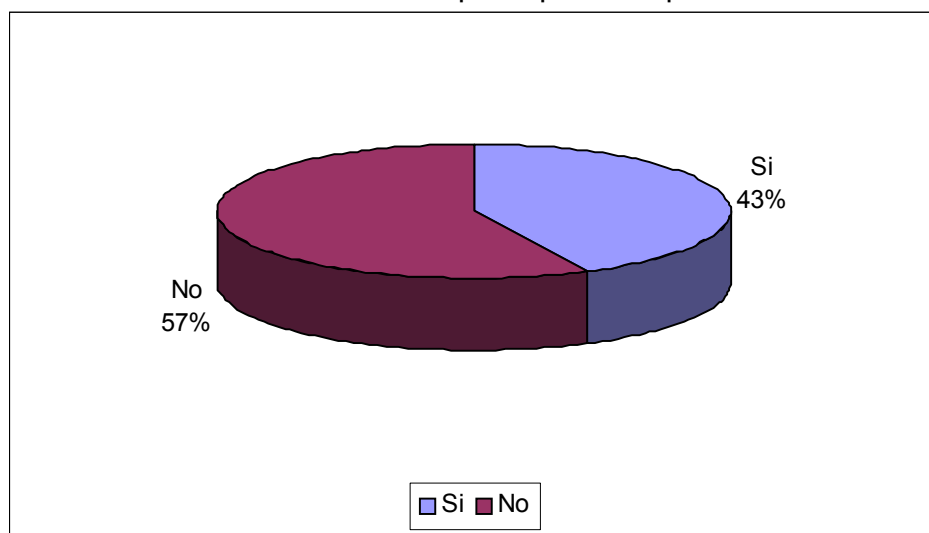
Esto refleja la falta de información y de estudio del sector sobre sí mismo. Es menester fomentar la asociatividad en miras de conseguir mayor competitividad del sector.

Tabla 27. Cluster petroquímico - plástico

Cluster Petroquímico - Plástico	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta
Si	43%	6
No	57%	8

Fuente: Encuesta aplicada

Gráfico 23. Cluster petroquímico - plástico



Fuente: Encuesta aplicada

Como resultado de la pregunta anterior, el 53% de las empresas desconocen el eslabón o el factor que hace falta en la cadena petroquímica - plástica, y el 43% de las empresas sí tiene conocimiento sobre el factor (Tabla 28, grafica 24)

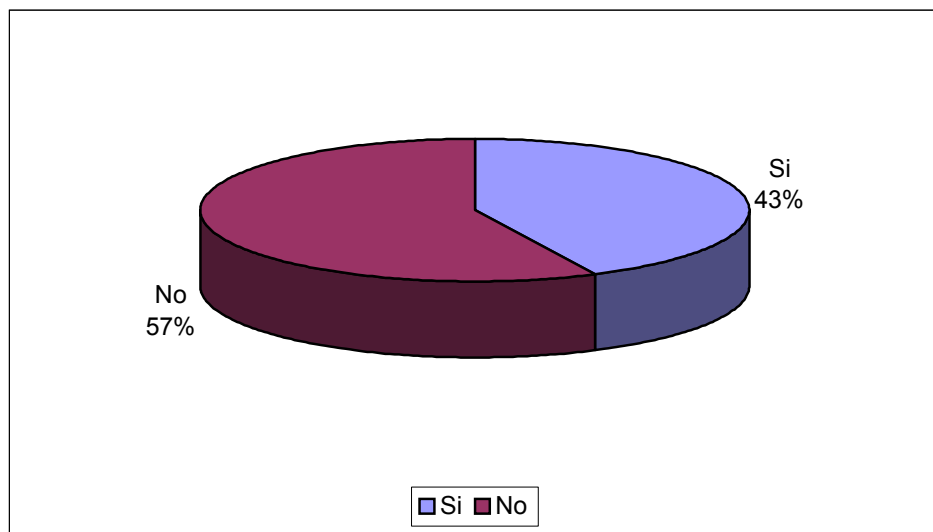
Es necesario que las empresas del sector estén informadas sobre este factor, ya que tiene incidencias directas sobre sus costos operativos, sus procesos y por ende, sobre los precios de sus productos.

Tabla 28. Faltante de la cadena

Faltante de la cadena	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta
Si	43%	6
No	57%	8

Fuente: Encuesta aplicada

Gráfico 24. Faltante de la cadena



Fuente: Encuesta aplicada

5.5 TALENTO HUMANO

El 43% de las empresas encuestadas realizan capacitaciones de su personal administrativo cada mes; el 29% lo hace anualmente; el 14% no lo hace nunca; el 7% lo hace trimestralmente, y el mismo porcentaje lo hace cada semana (Tabla 29, gráfico 25).

Es importante recalcar en este punto que lo positivo está en que el 86% de las empresas encuestadas sí capacita a su personal de forma permanente, lo cual

tiene muchos beneficios internos que se verán reflejados externamente. Los resultados de esta pregunta sobre el personal operativo (Tabla 30, grafico 26) son: el 30% de las empresas encuestadas capacita a su personal operativo cada año; el 21% cada mes, y con el mismo porcentaje del 7%, lo hacen cada semestre, cada trimestre, cada quincena, cada semana y nunca, respectivamente.

En este caso es lógico y aún mejor, que el personal operativo este capacitado. Una gran mayoría de empresas realiza las capacitaciones (93%).

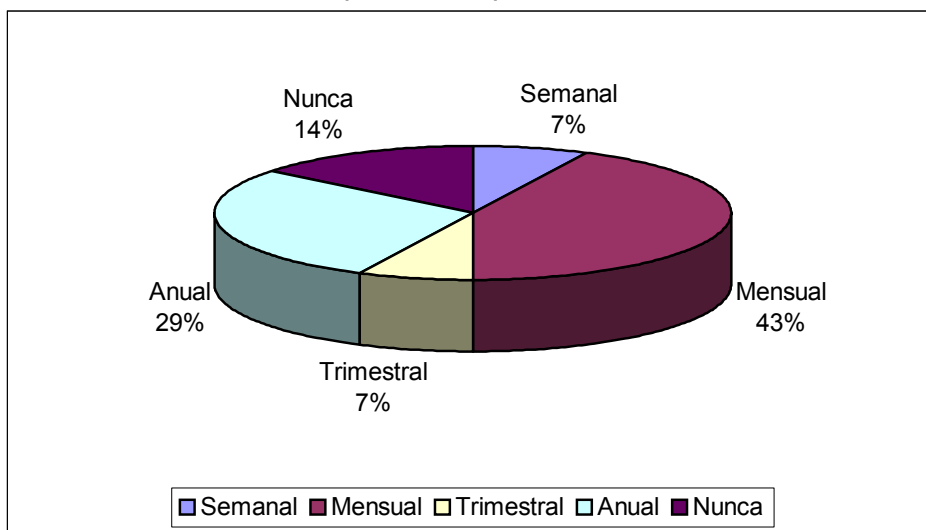
Uno de los principales beneficios de la capacitación permanente del personal es la motivación de los empleados, que refleja en la empresa aspectos positivos como mayor productividad, mejor clima laboral e innovación. Con personal más capacitado, se podrán implementar estrategias más competitivas frente a las demás empresas del sector. Esto, basado en la percepción del empleado como el cliente interno, mencionado por Porter.

Tabla 29. Capacitación personal administrativo

Capacitación personal Administrativo	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta
Semanal	7%	1
Mensual	43%	6
Trimestral	7%	1
Anual	29%	4
Nunca	14%	2

Fuente: Encuesta aplicada

Gráfico 25. Capacitación personal administrativo



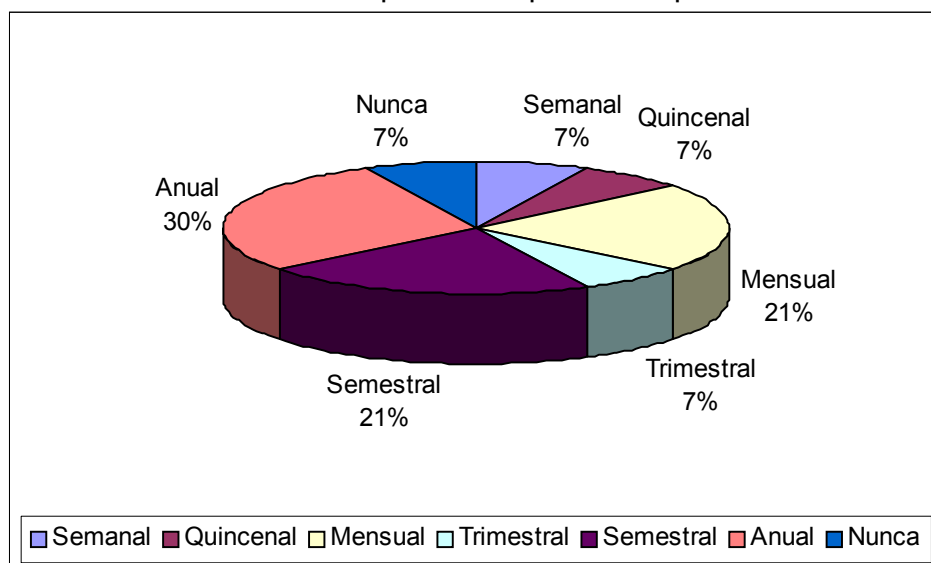
Fuente: Encuesta aplicada

Tabla 30. Capacitación personal operativo

Capacitación personal Operativo	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta
Semanal	7%	1
Quincenal	7%	1
Mensual	21%	3
Trimestral	7%	1
Semestral	21%	3
Anual	29%	4
Nunca	7%	1

Fuente: Encuesta aplicada

Gráfico 26. Capacitación personal operativo



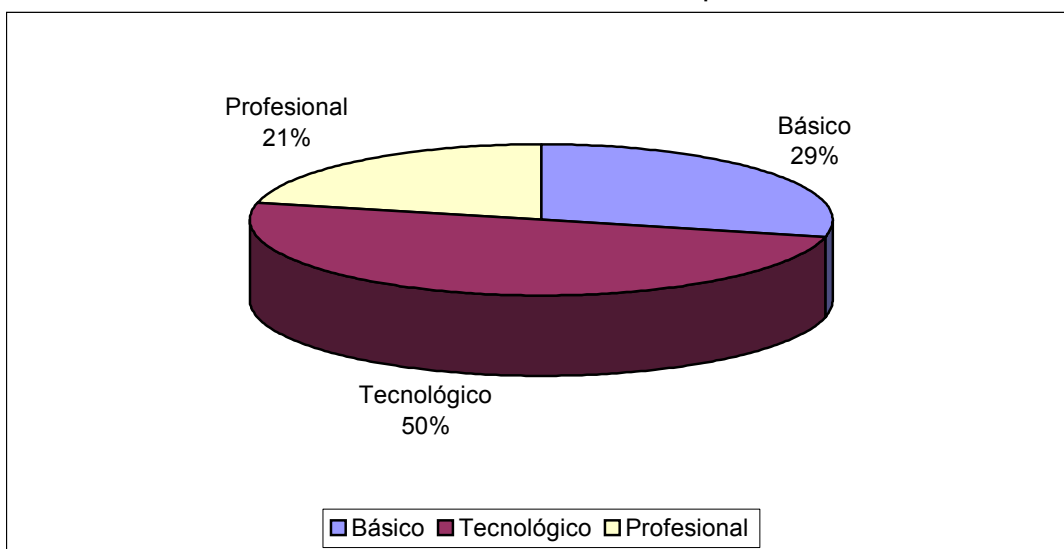
Fuente: Encuesta aplicada

Según los resultados de esta pregunta, las empresas encuestadas del sector presentan las siguientes características frente a la formación de su personal laboral (Gráfico 27): el 50% de los empleados de las empresas tienen formación de Tecnólogos; el 29% tienen formación básica (Bachilleres), y el 21% tiene formación profesional.

Los resultados de esta pregunta nos muestran un reflejo del sector. Para el sector plástico es muy importante tener personal profesional capacitado al mando para diseñar estrategias de mercadeo, ventas e internacionalización, y mejorar la competitividad de la empresa con base en la generación de valor. Pero a su vez, es de suprema importancia para los procesos productivos el personal técnico, ya que manejan con mayor destreza los procesos, son capaces de sugerir metodologías para mejorar el desempeño y la eficacia, pero lo más importante: son el personal que tiene más conocimiento y profundización de cada uno de los

procesos de producción y por lo tanto son vitales para la innovación. El personal técnico es fundamental para innovar procesos y diseños de los productos.

Grafico 27. Formación del personal



Fuente: Encuesta aplicada

5.6 TECNOLOGÍA

En esta pregunta los resultados fueron simétricos. El 50% de las empresas encuestadas tienen página Web, y la otra mitad no la tienen (Tabla 30, gráfico 28).

Como resultado de la pregunta anterior, del 50% de las empresas encuestadas que tienen Página Web, el 36% tiene sistema de ventas a través de su página y el 64% restante aún no lo ha empleado (Tabla 31, gráfico 29).

Según los resultados de esta pregunta, todavía hay muchas empresas del sector que no tienen un sitio en la Web. A nivel nacional, todavía es viable manejar un esquema en el cual se puedan reunir el empresario y el proveedor o cliente con el que se va a negociar. Sin embargo, a nivel internacional, es fundamental tener la

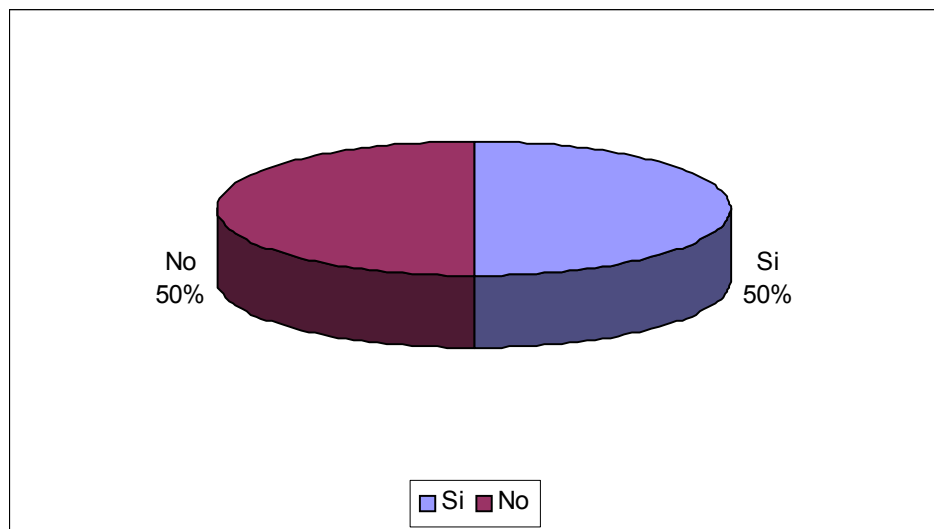
Página web, pues hoy en día es considerada una herramienta eficiente para promocionar la empresa, y en muchos casos los clientes y proveedores encontrarán en ella un sello de confianza y de responsabilidad al hallar información sobre la empresa, el destino sus exportaciones, entre otros; productos que les permite a las empresas adquirir nuevas propuestas de negocios, tanto de suministros (proveedores), como nuevas ventas y mercados (clientes).

Tabla 31. Página web

Página Web	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta
Si	50%	7
No	50%	7

Fuente: Encuesta aplicada

Gráfico 28. Página web



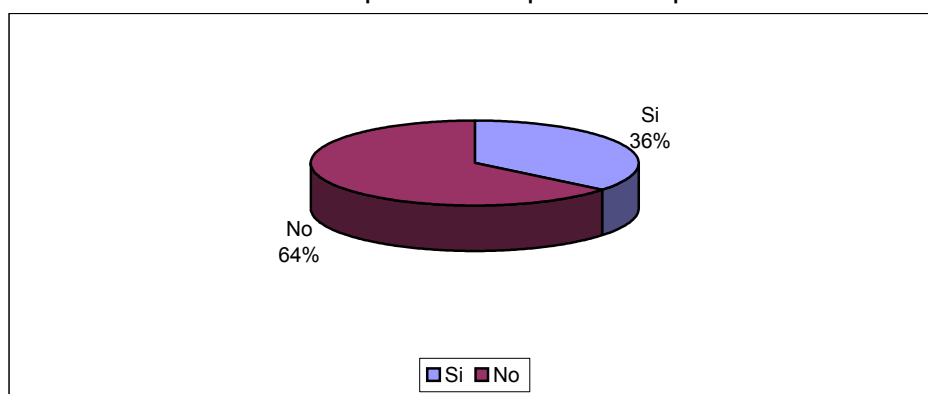
Fuente: Encuesta aplicada

Tabla 32. Adquisición de productos por la red

Adquisición de producto por la red	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta
Si	36%	5
No	64%	9

Fuente: Encuesta aplicada

Gráfico 29. Adquisición de productos por la red



Fuente: Encuesta aplicada

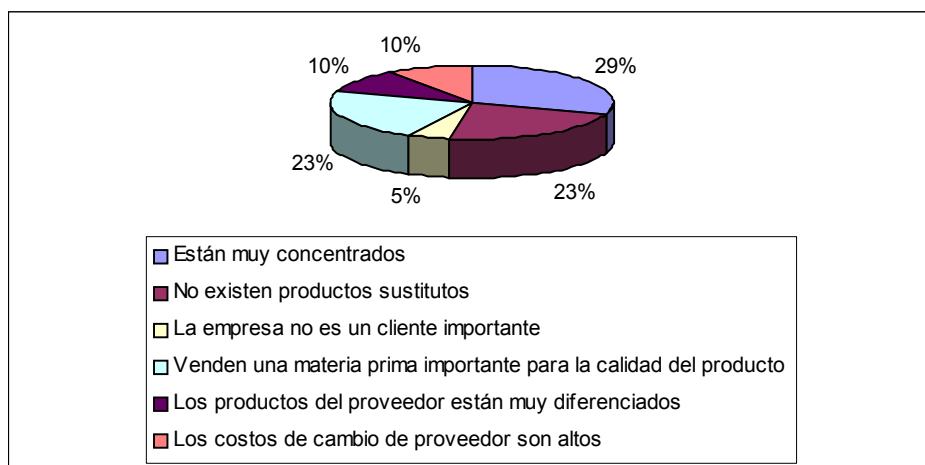
5.7 COMPETENCIA DEL SECTOR

En el análisis de los proveedores (Gráfico 30) vemos los siguientes resultados: el 29% de éstos están muy concentrados; 23% vende una materia prima importante para la calidad del producto; con el mismo porcentaje (23%) se analiza que no hay productos sustitutos a los ofrecidos por esos proveedores; el 10% sostiene que los costos de cambio de proveedor son altos; con el mismo porcentaje las empresas encuestadas sostienen que los productos del proveedor están muy diferenciados, y el 5% sostiene que su empresa no es un cliente importante para el proveedor.

Vemos con los resultados de esta pregunta que los proveedores del sector plástico en su mayoría están muy concentrados, y por lo tanto, no hay tanta diferenciación de materias primas; para las empresas del sector es indiferente, en

el mayor de los casos, comprarle a un proveedor u otro. También es importante resaltar que las materias primas que suministran los proveedores son muy importantes para el proceso productivo de las empresas del sector; por lo tanto hay cierta dependencia, y esto se complementa con el dato de que no hay muchos productos sustitutos para esos insumos, lo cual muestra en este caso que los proveedores de resinas plásticas tienen poder de negociación frente a las empresas transformadoras de plástico.

Gráfico 30. Proveedores



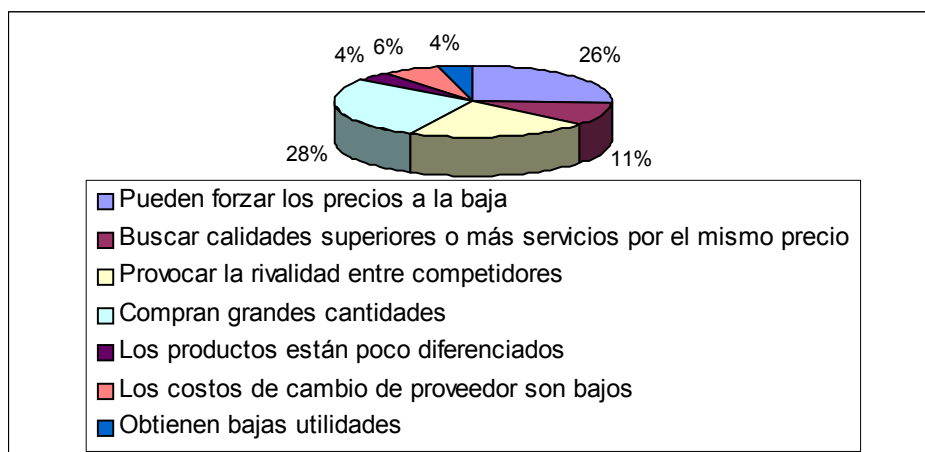
Fuente: Encuesta aplicada

En el análisis de los clientes (Gráfico 31) vemos los siguientes resultados: el 28% de las empresas dice que los clientes compran grandes cantidades; el 26% de las empresas encuestadas sostiene que los clientes pueden forzar los precios a la baja; el 21% dice que provocan la rivalidad entre competidores; el 6% sostiene que los costos de cambio de proveedor para los clientes son bajos; el 4% dice que los clientes buscan calidades superiores o más servicios por el mismo precio, y el mismo porcentaje sostiene que obtienen bajas utilidades.

Podemos decir que los clientes del sector son bastante exigentes y tienen bastante poder de negociación y por esta razón la competencia es bastante alta.

En su mayoría compran grandes cantidades de los productos plásticos; el 26 por ciento, que es un porcentaje relativamente alto, puede forjar los precios a la baja, y pueden provocar rivalidad entre las empresas del sector que compiten entre sí. Los clientes tienen bastante influencia en las características del sector, por lo tanto, es menester para las empresas buscar alternativas y mecanismos para que este poder de negociación se equilibre un poco más, y así tener mejores resultados y tener menor dependencia.

Gráfico 31. Clientes

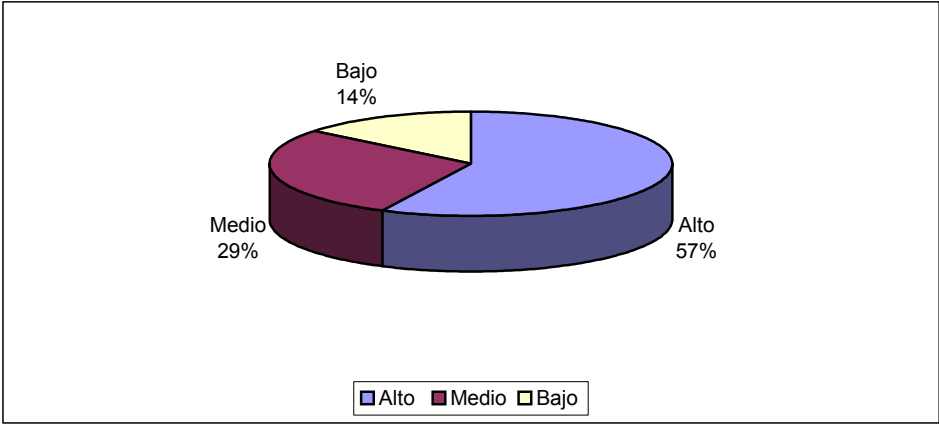


Fuente: Encuesta aplicada

Con respecto a la pregunta sobre la competencia potencial: a nivel local (Gráfico 32), la rivalidad de competencia potencial es, en un 57%, alta; 29%, media, y 14%, baja. A nivel nacional (Gráfico 33), un 60% alta, 30% media y 10% baja. Y por último, a nivel internacional (Gráfico 34), un 74% alta, 13% media y un 13% baja.

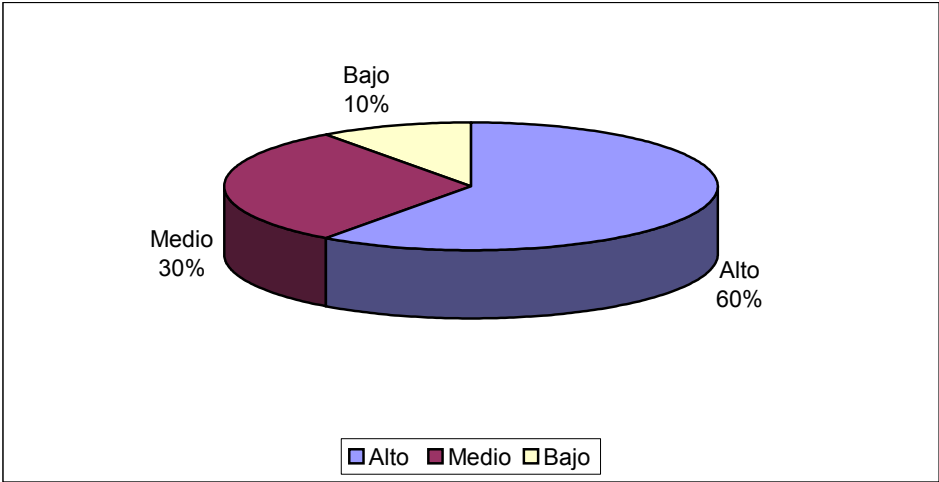
Este análisis nos lleva a concluir que entre más amplio sea el mercado, entre más abierto esté el mercado de la compañía, más alta será la rivalidad de sus competidores potenciales. También se concluye que a nivel local todavía quedan espacios en los cuales podrían crearse nuevas empresas del sector. Las barreras de entrada son bajas.

Gráfico 32. Competencia potencial local



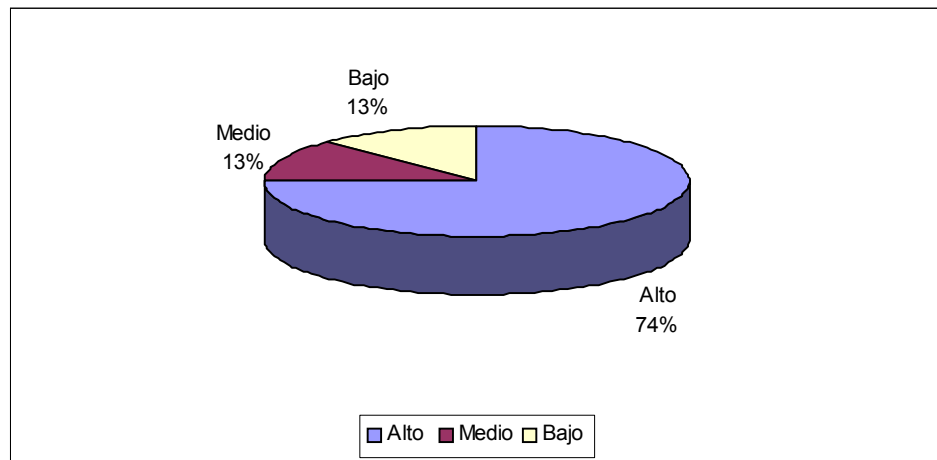
Fuente: Encuesta aplicada

Gráfico 33. Competencia potencial nacional



Fuente: Encuesta aplicada

Gráfico 34. Competencia potencial internacional



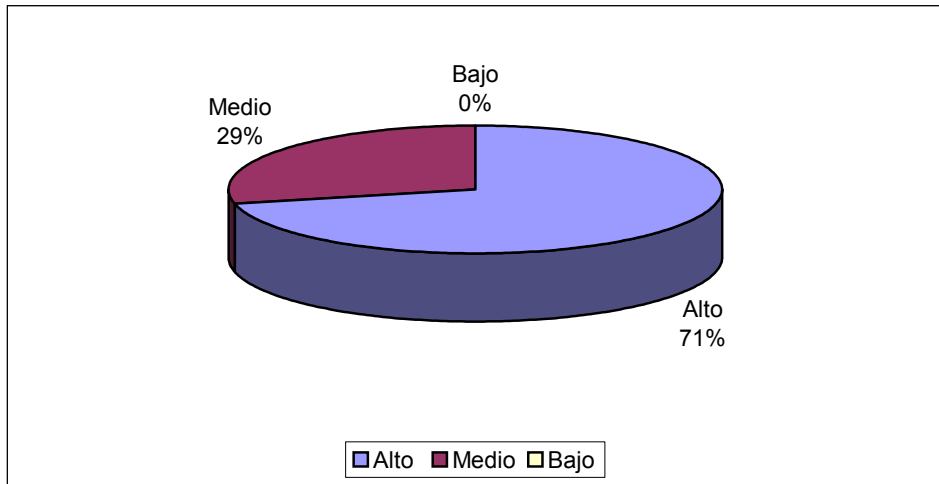
Fuente: Encuesta aplicada

Con respecto a la competencia actual se obtuvieron los siguientes resultados: a nivel local (grafico 35), la rivalidad de competencia actual es, en un 71%, alta, y 29%, media. A nivel nacional (Grafico 36), un 73% alta y un 27% media. Por ultimo, a nivel internacional (Grafico 37), un 74% alta, un 13% media y un 13% baja.

Por los resultados podemos llegar a la conclusión de que el sector es bastante competido; sin embargo muchas de las empresas más grandes son las que en realidad están obteniendo utilidades y beneficios reales del negocio.

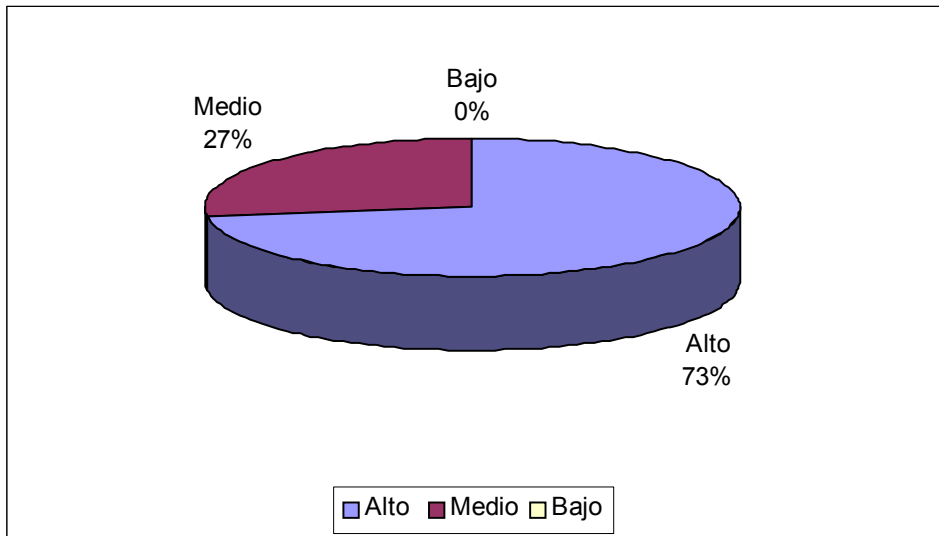
Es importante que las MIPYMES se preparen para competir internacionalmente, porque de no ser así, el mercado local llegará a un punto de estancamiento.

Gráfico 35. Competencia actual local



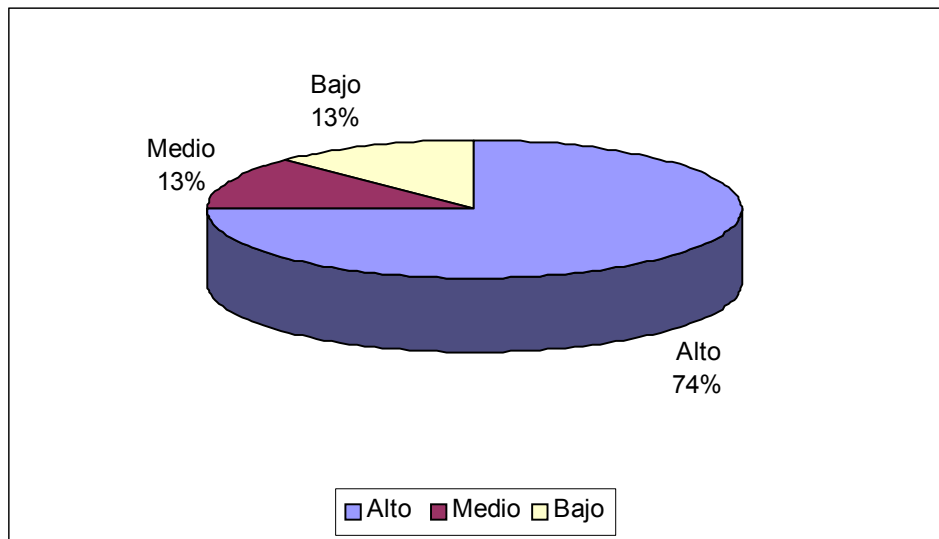
Fuente: Encuesta aplicada

Gráfico 36. Competencia actual nacional



Fuente: Encuesta aplicada

Gráfico 37. Competencia actual internacional



Fuente: Encuesta aplicada

6. RECOMENDACIONES

Como resultado del análisis e identificación de las características de las empresas del sector del plástico en Cartagena, llegamos a varios planteamientos, recomendaciones y conclusiones con respecto al estado de la competitividad, y al proceso de desarrollo y mejoramiento que podrían tener. También esto, teniendo en cuenta las condiciones para que se dé una optimización de la cadena petroquímica- plástica.

En términos generales, las mayores necesidades del sector en la ciudad se enfocan en los recursos humanos, la infraestructura y las telecomunicaciones, y antes de competir con estrategias sofisticadas se deben mejorar aspectos básicos como el orden, la erradicación de la miseria, la infraestructura y la construcción de una visión común.

Los factores según el estudio que se encuentran en mayor desventaja competitiva son, en su orden, gobierno e instituciones, infraestructura, ciencia y tecnología y fortaleza económica. Mientras que los que están en un buen nivel son internacionalización, gestión empresarial, finanzas y medio ambiente.

Las empresas crean ventaja competitiva siendo innovadoras. Tienen que plantear nuevas formas para llevar a cabo sus actividades en todos los ámbitos del negocio: el manejo de los insumos de los proveedores, el manejo de los canales de distribución y la mejora de la tecnología. Estos cambios innovadores no sólo responden a las necesidades de la dinámica del sector, sino que también deben ser realizados con rapidez, proviniendo más del ingenio que de un descubrimiento tecnológico.

Por esto, las empresas del sector plástico deben procurar que las innovaciones sean una herramienta del día a día, mediante los siguientes puntos:

- a) Nuevas tecnologías: los cambios tecnológicos pueden afectar a todas las variables de la empresa, convirtiéndose en el precursor más corriente de la innovación estratégica. Sin embargo, es muy riesgoso porque tiene una dinámica muy acelerada y por lo tanto, hay que estar en constante revisión.
- b) Nuevas o cambiantes necesidades del comprador: la ventaja competitiva se cambia cuando los consumidores cambian sus necesidades, preferencias, gusto y hábitos de consumo.
- c) La aparición de un nuevo segmento sectorial: al existir un nuevo segmento en el sector, se potencializa la configuración de la cadena de valor debido a que con un nuevo sector no sólo se hace referencia a nuevos clientes, sino también a las nuevas maneras de producción.
- d) Cambio en los costos o disponibilidad de los insumos: se genera innovación cuando hay cambios en las actividades que realizan los proveedores de la empresa. Ellos reducen sus costos y la materia prima será más barata, por lo tanto nuestro sistema de valor cambia al igual que nuestra cadena de valor.
- e) Cambio en las disposiciones gubernamentales: se genera innovación cuando se presentan nuevas conductas en el sistema político y legal del país, generando una nueva forma de llevar a cabo el negocio, una nueva forma de llevar la cadena de valor.

Estos puntos son básicos para tener en cuenta a la hora de generar valor a los clientes y ser así más competitivos a nivel internacional y nacional.

Por otra parte, es necesario reevaluar los siguientes puntos:

- Mejorar la logística interna. Mejorarla y adaptarla para mejores condiciones competitivas. “Es de conocimiento común que cuesta más el flete de un contenedor entre Cartagena y Bogotá, que entre Cartagena y Róterdam, por ejemplo, y esta diferencia se acentuará a medida que los barcos *post panamax*, con su enorme capacidad de carga, sigan abaratando los fletes entre el litoral Caribe, y muy especialmente Cartagena, y el mundo desarrollado.”³⁶
- La importancia de que ECOPETROL no se limite a usar a Cartagena como sede de su refinería expandida y modernizada, sino que haga esfuerzos para integrarla en todos los aspectos a la economía de la ciudad, especialmente en el empleo y en los tributos. De esta forma, aumentar la competitividad.
- Frente al TLC con EEUU no hay punto de retorno, lo fundamental es prepararse y prepararse bien, así como en el futuro TLC con Chile.
- Ampliación de la refinería + desarrollo cadena: la ampliación y modernización de la refinería, sin el desarrollo de la cadena petroquímica, no pasaría de ser más que un reductor de los precios del combustible a nivel local, manteniendo el rezago industrial de la ciudad y el país y sin representar mayor efecto sobre el desarrollo y crecimiento económico nacional. Es menester que al desarrollarse el Plan Maestro se haga paralelamente un desarrollo de la cadena petroquímica- plástica.
- Debemos ser claros frente a las excesivas expectativas de generación de empleo. El PMD en Cartagena sólo generará empleo temporal. Por su parte, el desarrollo del sector de oleofinas y consigo, el de la cadena petroquímica, el verdadero generador de

³⁶ EL UNIVERSAL, agosto de 2006.

empleo directo e indirecto, como se ha detallado, ocurrirá sólo si las múltiples circunstancias sensibles al proyecto, tales como la voluntad política, el precio del petróleo, la viabilidad estratégica del proyecto frente a otros proyectos similares en otros países, la seguridad del país y el interés de los inversionistas extranjeros, se producen a partir del año 2007 o 2008. Por lo tanto los esfuerzos de los distintos actores políticos, gremiales y sociales de la ciudad deben continuar, sin contentarse sólo con el “logro” de la financiación total del PMD por parte del Gobierno Nacional, una vez se produzca. Deben lograr que las múltiples circunstancias alrededor del proyecto de oleofinas y del desarrollo de la cadena petroquímica se generen, buscando el desarrollo de un gran polo industrial que no sólo impactaría el empleo local, objeto de este estudio, sino que dinamizaría económicamente la ciudad y la región, trayendo consigo un importante y necesario desarrollo económico y social.

- **Asociatividad:** sin duda alguna la importancia que figura una colectividad que representa los intereses de un sector en particular genera muchos beneficios a una empresa. La asociatividad no debe ser vista solo como un medio de constitución frente a entidades publicas y privadas sino también como apoyo a las empresas asociadas a la hora de buscar innovación, nuevos mercados, soluciones y poder tener acceso directo a información actualizada a través de estudios, informes, eventos, macroruedas, congresos, ferias. Los empresarios cartageneros deben comprender el alcance de pertenecer a cualquier asociativad que mejor represente sus intereses teniendo en cuenta al actual situación comercial y las decisiones del gobierno.
- **Papel del Estado:** Una de las funciones del gobierno es soportar a la industria, con políticas para contribuir directamente al desempeño

competitivo de las industrias, a través de herramientas que le brinden al sector medios suficientes para poder operar eficazmente. El estado debe procurar mantener una infraestructura física adecuada y optima que les permita a la empresas obrar con condiciones competitivas frente a otros países, además la búsqueda de las nuevas relaciones comerciales que tenga la nación frente a otras permite explorar nuevos mercados y en cierta manera “obligar” a las empresas a ser competitivas.

7. BIBLIOGRAFÍA

- ABELLO VIVES, Alberto. La ampliación de la refinería de Mamonal y el futuro industrial del caribe colombiano. En: Aguaita. Observatorio del Caribe colombiano. Cartagena 2000.
- BENEDETTI ARÉVALO, Roberto y Bentancourt Ariño, Daylher. “Análisis de las características, desarrollo y potencialidades de la industria del plástico en Cartagena”. Trabajo de Grado. Facultad de ciencias económicas y administrativas. Universidad Tecnológica de Bolívar, 2004.
- CARDENAS, Ana Rita. Evolución y futuro desarrollo de la petroquímica y los plásticos. El crecimiento de la productividad en Colombia. Chica, Ricardo. Compilador. DNP – Colciencias – FONADE. Tercer mundo editores. Bogota. 1996.
- CONDO, Arturo y Monge, Guillermo. Promoción de clusters en América Latina: la experiencia de CLACDS – INCAE. 2002.
- CHICA, Ricardo. “El crecimiento de la productividad en Colombia”, DNP – Colciencias – FONADE. Tercer mundo editores. Bogota. 1996.
- Diagnostico de la competitividad de Cartagena: La situación de la ciudad a principios del siglo XX1. Observatorio del caribe colombiano – Cámara de comercio de Cartagena. Cartagena 2005.
- GILCHRIST B, G. Bernard y Coronel Marilyn. Análisis del impacto sobre el empleo por la implementación del plan maestro de desarrollo de la refinería de ECOPETROL de Cartagena de Indias. 2003

- GUERRA RINCÓN, Fernando. La refinería de Cartagena pasado, presente y futuro industrial. Universidad de Cartagena. 2002.
- Informe de la junta directiva del Banco de la Republica al Congreso de la Republica. Banco de la Republica 2005.
- ISAZA, José Fernando y Salcedo, Luis Eduardo. Sucedió en la costa atlántica. Los albores de la industria petrolera en Colombia. El ancora editores. Bogota 1991.
- Las industrias química, del plástico, del caucho, fibras, pinturas y tintas en 2002 a 2004. en: Plásticos en Colombia 2005-2006. ACOPLASTICOS. Bogota 2005. XXXV edición.
- LOPEZ PINEDA, Luis Fernando. Análisis de la balanza comercial de Bolívar. Oportunidades de negocios para nuestros empresarios. Cámara de comercio Cartagena 2006.
- Oportunidades de inversión en un complejo petroquímico de olefinas, polietilenos y su infraestructura asociada. Coinvertir / ACOPLASTICOS. presentación.
- Perfil de la cadena Petroquímica. Dirección de competitividad. Mincomercio 2002.
- Petroquímica – plásticos y fibras sintéticas.
- PORTER, Michael E. La ventaja competitiva de las naciones. Vergara editores. Buenos aires 1991.

- Principales procesos básicos de transformación de la industria plástica y Manejo, aprovechamiento y disposición de residuos plásticos post-consumo. Guías ambientales sector plásticos. ACOPLASTICOS 2004.
- Proyecto del plan maestro de la refinería de Cartagena – PMD. Documento CONPES 3312. Departamento Nacional de Plantación. 2004.
- RIPELL DE LEMETRE, Maria Teresa y Baez Ramírez, Javier Eduardo. Desarrollo industrial y cultural empresarial en Cartagena. La Andian national corporation y la refinería de Mamonal. Universidad Jorge Tadeo Lozano Seccional del caribe. Cartagena 2001. anuarios estadísticos de la cámara de comercio de Cartagena.
- VARGAS PEREZ, Marisela, Malaver Rodríguez, Florentino y Zerda Sarmiento, Álvaro. La innovación tecnológica en la industria colombiana, un estudio en dos cadenas industriales. Observatorio colombiano de ciencia y tecnología. Bogota 2003
- www.acoplasticos.org
- http://www.amylkaracosta.com/index.php?option=com_content&task=view&id=56&Itemid=0
- <http://www.aniq.org.mx/cipres/clasificacion.asp>
- <http://www.aniq.org.mx/cipres/historia.asp>
- <http://colombia.indymedia.org/news/2005/10/32651.php>

- www.dane.gov.co
- www.ecopetrol.com.co
- <http://www.ereciclaje.com/plasticos.htm>
- <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/clusters.htm>
- <http://www.minminas.gov.co/minminas/prensa.nsf/fb584157603458c905256b8f007729b9/acd81634545b584d052571da006c8a21?OpenDocument>
- <http://www.monografias.com/trabajos5/plasti/plasti.shtml>
- <http://www.proexport.com.co/vbecontent/NewsDetail.asp?ID=3693&IDCompany=1>
- http://www.tlc.gov.co/VBeContent/tlc/forotlc/topic.asp?TOPIC_ID=16
- www.eluniversal.com.co

ANEXOS

ANEXO A

EMPRESA: _____

NOMBRE: _____

CARGO: _____

1. ¿Cuál es la actividad de su empresa?

Proveedor de resinas plásticas _____

Transformador _____

Comercializador (C) / Distribuidor (D) _____

2. ¿Cuáles son sus principales productos?

3. ¿Qué porcentaje de su capacidad instalada esta utilizando?

0-20% _____ 21-40% _____ 41-60% _____ 61-80% _____ 81-100% _____

4. La adquisición de materia prima para su proceso productivo es:

Muy difícil _____ Difícil _____ Relativamente fácil _____ Fácil _____

5. La materia prima para su proceso productivo la adquieren principalmente en:

Mercado nacional _____ Mercado internacional _____

6. ¿Las vías de comunicación que utiliza su empresa son?

Pésimas _____ Malas _____ Regulares _____ Buenas _____ Excelentes _____

7. La calidad de los servicios públicos que utiliza su empresa los definiría como:

Pésimas _____ Malas _____ Regulares _____ Buenas _____ Excelentes _____

8. El mayor porcentaje de los clientes están en.

Mercado nacional _____ Mercado internacional _____

9. ¿Qué porcentaje de la producción se destina al mercado nacional? Si la respuesta es 100% pase a la pregunta 13.

0-20% _____ 21-40% _____ 41-60% _____ 61-80% _____ 81-100% _____

10. ¿Qué porcentaje de la producción se destina al mercado internacional?

0-20% _____ 21-40% _____ 41-60% _____ 61-80% _____ 81-100% _____

11. En los dos (2) últimos años las exportaciones han:

Disminuido _____ Permanecido Constantes _____ Aumentado _____

12. En los dos (2) últimos años el número de clientes internacionales han:
Disminuido ____ Permanecido Constantes ____ Aumentado ____

13. ¿Posee la empresa un sistema de costos eficiente para fijar los precios de sus productos?
Si ____ No ____

14. Este sistema de costos tiene en cuenta:

Materia Prima ____

Mano de Obra ____

Costos Indirectos ____

Otros ____ Cuales? _____

15. ¿A que tipo de agremiación o asociación pertenece?

_____ Ninguna ____

16. ¿Qué certificado de calidad tiene su empresa?

ISO 9000 ____ ISO 14000 ____ BASC ____ Otro ____ Cual? _____

17. ¿La compañía ha realizado inteligencia de mercados?

Si ____ No ____

18. ¿Realiza su empresa Investigación y Desarrollo?

Si ____ No ____

19. ¿Tiene conocimiento de la existencia en Cartagena de la cadena (cluster) petroquímica plástica, entendiendo como cadena una concentración geográfica de empresas que apuntan a un objetivo y beneficio común? Si la respuesta es No pase a la pregunta 21.

Si ____ No ____

20. ¿Conoce usted cuál es el factor o eslabón del cual carece la cadena y de sus implicaciones para la empresa?

Si ____ Cual? _____ No ____

21. ¿Con que periodicidad realiza capacitación al personal administrativo? (Semanal, Mensual, etc)

22. ¿Con que periodicidad realiza capacitación al personal operativo? (Semanal, Mensual, etc)

23. El nivel de formación promedio del personal es:

Básico 0-25% _____ 26-50% _____ 51-75% _____ 76-100% _____
Tecnológico 0-25% _____ 26-50% _____ 51-75% _____ 76-100% _____
Profesional 0-25% _____ 26-50% _____ 51-75% _____ 76-100% _____
Otro _____

24. ¿Posee su empresa página Web? Si la respuesta es No pase a la pregunta 26
Si _____ No _____

25. ¿Sus productos se pueden adquirir por la red?
Si _____ No _____

26. Marque con una X si en su sector los proveedores: (Puede seleccionar más de una respuesta)

Están muy concentrados _____
No existen productos sustitutos _____
La empresa no es un cliente importante _____
Venden una materia prima importante para la calidad del producto _____
Los productos del proveedor están muy diferenciados _____
Los costos de cambio de proveedor son altos _____

27. Marque con una X si en su sector los clientes: (Puede seleccionar más de una respuesta)

Pueden forzar los precios a la baja _____
Buscar calidades superiores o más servicios por el mismo precio _____
Provocar la rivalidad entre competidores _____
Compran grandes cantidades _____
Los productos están poco diferenciados _____
Los costos de cambio de proveedor son bajos _____
Obtienen bajas utilidades _____

28. Qué grado de rivalidad poseen los competidores potenciales a nivel:

Local Si _____ No _____ Alto _____ Medio _____ Bajo _____
Nacional Si _____ No _____ Alto _____ Medio _____ Bajo _____
Internacional Si _____ No _____ Alto _____ Medio _____ Bajo _____

29. Que grado de rivalidad poseen los competidores actuales a nivel:

Local Si _____ No _____ Alto _____ Medio _____ Bajo _____
Nacional Si _____ No _____ Alto _____ Medio _____ Bajo _____
Internacional Si _____ No _____ Alto _____ Medio _____ Bajo _____