

**“ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN
DE BIOCOMBUSTRIBLES EN COLOMBIA,
OBSERVACIÓN DE LOS RESULTADOS EN LA
SEGURIDAD ALIMENTARIA 2005-2011”**

2012



Lucia Emilia Díaz Mejía

Grechel Zaynab Teitelbaum Medrano

***“ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLE
EN COLOMBIA, OBSERVACIÓN DE LOS RESULTADOS EN LA
SEGURIDAD ALIMENTARIA 2005-2011”.***

Autores:

Lucía Emilia Díaz Mejía

Grechel Zaynab Teitelbaum Medrano

Asesor:

Prof. Luis Alfredo Novoa Buitrago

Contenido

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| 0. PROPUESTA..... | 5 |
| IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA..... | 5 |
| OBJETIVOS..... | 9 |
| OBJETIVO GENERAL | 9 |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 9 |
| JUSTIFICACIÓN..... | 10 |
| ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN..... | 13 |
| METODOLOGÍA DE TRABAJO. | 15 |
| LOGROS ESPERADOS | 16 |
| PLAN DE TRABAJO | 17 |
| 1. MARCO TEÓRICO..... | 18 |
| MERCADO | 18 |
| DEMANDA..... | 18 |
| OFERTA..... | 22 |
| EL MERCADO TIENDE AL EQUILIBRIO. | 25 |
| CAMBIOS EN EL EQUILIBRIO DE MERCADO. | 27 |
| LAS ELASTICIDADES DE LA OFERTA Y LA DEMANDA | 29 |
| VOLATILIDAD DE PRECIOS. | 37 |
| PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB)..... | 37 |
| PRODUCTO INTERNO BRUTO PER CÁPITA..... | 37 |
| PARIDAD DEL PODER ADQUISITIVO | 38 |
| ÍNDICES DE DISPONIBILIDAD | 38 |
| <i>DISPONIBILIDAD DE ALIMENTOS EN EL PAÍS,</i> | 39 |
| <i>COEFICIENTE DE AUTOSUFICIENCIA ALIMENTARIA:</i> | 39 |
| <i>COEFICIENTE DE DEPENDENCIA ALIMENTARIA:</i> | 40 |
| 2. ANTE LA CRISIS LOS BIOCOMBUSTIBLES POSICIONAN. | 41 |
| POLITICAS PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES..... | 42 |
| Estados Unidos y el etanol obtenido de maíz. | 42 |
| La Unión Europea y el biodiesel de colza..... | 42 |
| Brasil y la producción de etanol a partir de caña de azúcar. | 43 |
| Otros países. | 43 |
| EFECTOS NEGATIVOS DE LA PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES A NIVEL MUNDIAL. | 45 |
| 3. SITUACIÓN DE LOS BIOCOMBUSTIBLES EN COLOMBIA. | 49 |
| ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE BIOETANOL Y BIODIESEL | 54 |
| BIOETANOL | 54 |
| BODIESEL..... | 57 |
| POLÍTICAS PÚBLICAS Y MARCO REGULATORIO DE LOS BIOCOMBUSTIBLES EN COLOMBIA. | 60 |

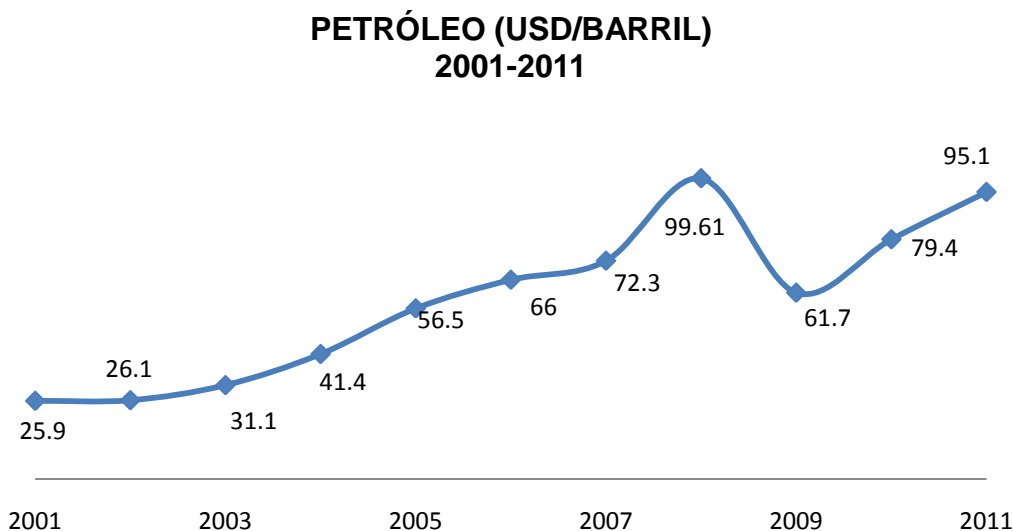
| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| PROYECCIONES DE LA DEMANDA INTERNA DE BIOCOMBUSTIBLES. | 61 |
| 4. SEGURIDAD ALIMENTARIA Y BIOCOMBUSTIBLES: ANÁLISIS DE LOS DATOS. | 62 |
| DISPONIBILIDAD DE ALIMENTOS..... | 62 |
| <i>Disponibilidad de alimentos.</i> | 64 |
| <i>Coeficiente de Autosuficiencia Alimentaria.</i> | 65 |
| <i>Coeficiente de dependencia alimentaria.</i> | 66 |
| ACCESO A LOS ALIMENTOS..... | 69 |
| EL MERCADO DE LOS ALIMENTOS..... | 69 |
| ESTABILIDAD..... | 77 |
| UTILIZACIÓN BIOLÓGICA DE LOS ALIMENTOS Y NUTRIENTES..... | 78 |
| 6. ANEXOS Y REFERENCIAS | 83 |
| ANEXOS..... | 83 |
| ANEXO N°1: DISPONIBILIDAD DE ARROZ EN COLOMBIA, PRODUCCIÓN NACIONAL, IMPORTACIONES, EXPORTACIONES. TONELADAS..... | 83 |
| ANEXO N°2: DISPONIBILIDAD DE MAIZ EN COLOMBIA, PRODUCCIÓN NACIONAL, IMPORTACIONES, EXPORTACIONES. TONELADAS..... | 83 |
| ANEXO N°3: DISPONIBILIDAD DE CEBADA EN COLOMBIA, PRODUCCIÓN NACIONAL, IMPORTACIONES, EXPORTACIONES. TONELADAS..... | 83 |
| ANEXO N°4: DISPONIBILIDAD DE TRIGO EN COLOMBIA, PRODUCCIÓN NACIONAL, IMPORTACIONES, EXPORTACIONES. TONELADAS..... | 84 |
| REFERENCIAS | 85 |

0. PROPUESTA

IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.

En los últimos años, el precio del petróleo por barril se ha ido elevando, debido a que los países productores se encuentran en el límite de sus reservas para responder a la creciente demanda de nuevas economías, tales como China e India (FEAL VÁSQUEZ, 2008). El alza en los precios del barril, responde al desequilibrio del mercado.

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LOS PRECIOS DEL PETRÓLEO, 2001 – 2011.



Fuente: Elaboración propia Banco Central de Chile basado en la información de Bloomberg.

Las decisiones del cartel del petróleo, comúnmente conocido como la OPEP (Organización de Países Exportadores de Petróleo) influyen en los movimientos de los precios del petróleo en la economía mundial y por consiguiente en las Bolsas de valores donde se transan este commodity, debido a que ellos suministran casi un 40% del petróleo mundial. (FINANCIERO.COM.GUATEMALA, 2007).

Por esta razón, se hace necesario buscar nuevas fuentes de energía, que reduzcan los costos de la industria en general y específicamente del transporte, además de aminorar la dependencia del cartel del petróleo.

Considerando que el actual sistema energético es insostenible, por sus altos precios, los grandes problemas de contaminación y su uso no renovable, dirigimos la mirada hacia los biocombustibles, nicho en el cual Colombia dispone de un potencial agrícola que permite la explotación de cultivos ricos en aceite.

Los biocombustibles son combustibles renovables de origen biológico, producidos directa o indirectamente a partir de biomasa (organismos recientemente vivos o sus desechos metabólicos, como el estiércol), y que se pueden presentar tanto en forma sólida (Residuos vegetales, fracción biodegradable de los residuos urbanos o industriales) como líquida (bioalcoholes, biodiesel) y gaseosa (biogás) (Vivero & Porras, 2008).

Al ser obtenidos a partir de grasas animales o de aceites vegetales (semillas, plantas, o algas oleaginosas), se convierte en una fuente energética biodegradable, que en menos de 21 días desaparece toda traza de él en la tierra, siendo su toxicidad inferior a la sal común de mesa (Biodiesel, 2007).

Actualmente, los biocombustibles se dividen en:

Biocombustibles de primera generación: Son aquellos que se obtienen a partir de productos alimenticios, tales como:

El etanol: se puede obtener a partir de azúcar, almidón procedente de cultivos, compuestos ricos en celulosa, fangos de aguas residuales y semillas ricas en azúcares, mediante fermentación. Actualmente la mayoría de la producción mundial procede de la caña de azúcar y del maíz.

Debido a que el etanol es un compuesto oxigenado, se puede adicionar a la gasolina hasta un 25%.

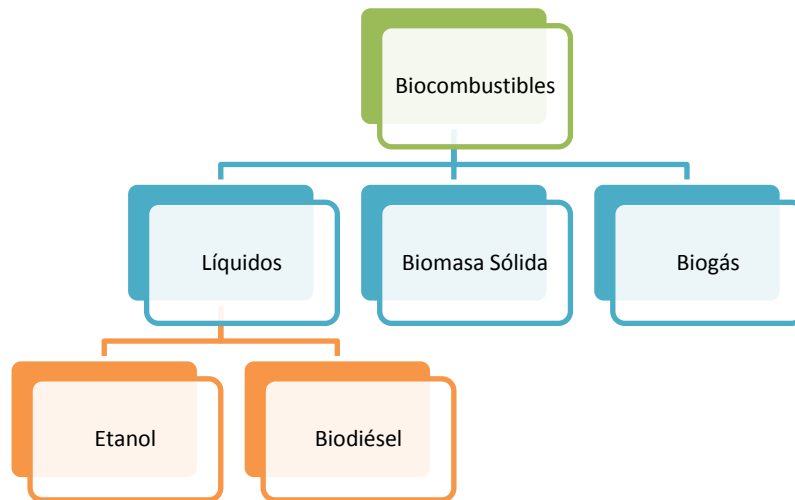
El biodiesel: Se obtiene de aceites vegetales, grasas animales y aceites usados. Los aceites vegetales proceden de semillas oleaginosas como la colza, soja, la palma de aceite, el girasol, el coco y la jatropha. Puede usarse mezclado con diesel tradicional o incluso sustituirlo totalmente.

Biocombustibles de segunda generación: se producen a través de la transformación de cultivos no alimentarios como la madera, o de la materia orgánica procedente de desechos agrícolas, excrementos secos, desechos orgánicos de los hogares, biomasa microbiana y algas marinas (Vivero & Porras, 2008).

Son más atractivos a futuro por su leve impacto socio-ambiental, debido a que no son a base de alimentos y no entrarían a competir por la tierra para la producción de éstos. Actualmente se encuentran en una etapa experimental, y con el desarrollo de nuevas tecnologías que hagan posible su viabilidad, serán la solución a los problemas que presentan los biocombustibles actuales, es decir, los de primera generación.

Resumiendo:

Mapa Conceptual de los Biocombustibles



(Elaboración propia)

En este proyecto de investigación, analizaremos con profundidad los biocombustibles líquidos, especialmente el bioetanol y el biodiesel, que además de representar el mercado mundial, son los que “amenazan” la seguridad alimentaria, dado que son obtenidos de cultivos agrícolas y compiten con los alimentos por los insumos básicos (como la tierra y agua).

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar los efectos económicos de la producción de biocombustibles en Colombia sobre la seguridad alimentaria, a través de los registros de producción, precios y disponibilidad de los alimentos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer el estado actual del desarrollo de los biocombustibles en el país.
- Precisar el marco regulatorio de la producción de biocombustibles en Colombia.
- Analizar el mercado interesado en la producción de biocombustible colombiano, a través de la identificación y caracterización de la oferta nacional y la demanda interna de dicho bien.
- Determinar el estado de la autonomía alimentaria del país, a través de índices de disponibilidad de alimentos.
- Identificar los alimentos básicos de la canasta familiar que han tenido un efecto directo en el alza de sus precios por la producción de biocombustibles.

JUSTIFICACIÓN

A lo largo de la historia, el hombre ha implementado diferentes sistemas económicos, con el fin de organizar la producción, la distribución y el consumo de bienes y servicios, en busca del bienestar social; sin embargo esta labor no es fácil debido a que se enfrenta al problema de utilización de recursos, es decir, la eficiencia, donde debe decidir qué bienes y servicios producir y cómo deben producirse dichos bienes, de forma que garantice el mayor beneficio privado y social.

La eficiencia económica tiene como paradigma la obtención de la mayor producción posible, empleando plenamente los recursos disponibles, además de tener en cuenta los ingresos de los individuos; esta búsqueda de la eficiencia ha dado como resultado cambios en las civilizaciones, acompañado de procesos industriales.

Por su parte, la industria en su proceso de crecimiento y expansión ha alterado el medio ambiente de dos modos:

- Esquilmando recursos (renovables y no renovables)
- Vertiendo residuos. (Aurora, Montse, & Manzano, 2008)

Estos problemas que inicialmente parecen sólo afectar el plano ambiental, se traducen en desequilibrios en todas las esferas que rodean al hombre como son: la económica (mayor inversión para subsanar efectos negativos, carencia de recursos, entre otros), política, religiosa y social, ya que es la naturaleza quien nos provee de recursos.

Debido a esto muchos países han tomado conciencia de la gravedad de la situación y han tomado decisiones al respecto, por ejemplo, la Unión Europea proyecta una contribución de las energías renovables en un 20% para el año

2020; a su vez, Estados Unidos planea reemplazar el 20% de su consumo de petróleo en diez años, utilizando etanol.

A su vez en América del Sur, Brasil fue un pionero en la utilización de biocombustible, hace treinta años implementó un plan para reducir la dependencia del petróleo. Ahora tiene excedentes de etanol, producido a partir de la caña de azúcar. Colombia indicó el uso obligatorio de etanol al 10% en cortes con naftas (ANZIL, 2007)

De acuerdo con un estudio del Fondo de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), los países de Latinoamérica que poseen mayor potencial para producir biocombustibles son Brasil, Argentina, Perú, Colombia, Bolivia, Paraguay y Uruguay. Dentro de los mismos, los que tienen mayores condiciones para desarrollar etanol son Brasil, Argentina, Bolivia, Colombia, Paraguay y Uruguay. Con respecto al biodiesel, Brasil, Argentina, Perú, Colombia y Bolivia son los países con mayor potencial por sus cultivos de soja o palma aceitera (ANZIL, 2007).

Dado que Colombia es un país que posee ventaja competitiva para la producción y exportación de biocombustible, le está apostando al desarrollo de dicha actividad; sin embargo, sería de vital importancia considerar los costos económicos que esto implica, específicamente respecto al tema de la seguridad alimentaria, como por ejemplo:

- Un impacto directo en los mercados de alimentos (provocando un repentino aumento de los precios y una mayor volatilidad en dicho mercado), dado que los biocombustibles son a base de éstos, o entran a competir por la tierra para su producción.

- Las grandes cantidades demandadas de agua, lo cual afectaría la salud de los colombianos.

Estudios realizados conjuntamente por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD) y la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO) en el año 2007, destacan que los cambios estructurales en los mercados de alimentos que están generando el desarrollo de los biocombustibles contribuirán a un mantenimiento de los precios por encima de sus niveles históricos en los años por venir, de igual manera, un documento de trabajo del Banco Mundial (Mitchell, 2008), asigna a los biocombustibles un impacto aún más fuerte sobre la evolución de los precios de los alimentos en los últimos dos años (en especial, debido a que el 70% del aumento de la producción global de maíz entre 2004 y 2007 fue dedicado a producir biocombustibles) (Chidiak & Stanley, 2009)

Por otra parte, es importante considerar que una mejor integración en los sistemas de producción de alimentos y energía, acompañado del desarrollo de biocombustible de segunda generación, podría contribuir a disminuir la presión sobre la seguridad alimentaria.

Considerando la anterior situación, ¿Qué factores incentivan la producción y exportación de biocombustible, por parte de Colombia? ¿Es viable para el país apostarle a dicha actividad? ¿El país cuenta con la tecnología y con un eficiente sistema de producción de alimentos y energía que garanticen la seguridad alimentaria?

ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

El uso por primera vez de aceites vegetales como combustibles, se remontan al año 1900 siendo Rudolph Diesel, quien lo utilizara por primera vez en su motor de ignición - compresión y quien predijera el uso futuro de biocombustibles. Sin embargo fue hasta el año 1970, que el biodiesel se desarrolló de forma significativa a raíz de la crisis energética que sucedía en el momento, y al elevado costo del petróleo. (ECO2SITE, 2004)

Actualmente, países como Alemania y Austria (donde el biocombustible se usa puro para máximo beneficio ambiental), Canadá, Estados Unidos, Francia, Italia, Malasia y Suecia son pioneros en la producción, ensayo y uso de biodiesel en automóviles.

Colombia no se queda atrás, debido a que aprobó una estrategia para fomentar la producción y consumo de biocombustibles, ya que tiene como meta convertirse en un abastecedor mundial clave de una de las fuentes sustitutas de combustibles fósiles más usadas en el mundo.

Lo anterior se debe a que el país ve en la producción y exportación de etanol y biodiesel una prometedora fuente de exportaciones, empleo y modernización del sector agropecuario, para aprovechar y satisfacer la demanda de Estados Unidos, Europa e India, que buscan alternativas ante los elevados precios del petróleo.

Para lograr su objetivo, Colombia, el segundo país más rico en biodiversidad del mundo después de Brasil (según el Ministerio del Medio Ambiente), desarrolla una serie de proyectos que involucran la caña de azúcar, la yuca, la palma africana y la remolacha.

Desde hace 5 años, Colombia comenzó a mezclar la gasolina con 10% de alcohol carburante extraído de la caña de azúcar y planea aumentar gradualmente esa medida hasta llegar a 25% en 20 años. (IPS, 2010)

El director del Instituto de desarrollo tecnológico del Ministerio de Agricultura, Leonidas Tobón afirmó: “La producción de biocombustibles ha permitido activar la región del Valle del Cauca (en el occidente del país), eminentemente azucarera, donde hoy cinco ingenios producen 1.250.000 litros diarios de etanol”.

En el 2010, se sembraban unas 200.000 hectáreas de caña, 50.000 de las cuales se destinan a la producción del alcohol. Eso significa que “entre el 15% y el 25% de los excedentes del azúcar, que antes se vendían a bajo precio en el mercado internacional, se utilizan ahora en biocombustibles” (IPS, 2010).

Por otro lado, según el Representante Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, “la producción de biocombustibles debe considerar su impacto ambiental. Los biocombustibles sólo cumplirán su promesa de ayudar a mitigar los efectos del cambio climático si su producción es sustentable y si se desarrollan con respeto al medio ambiente”.

Debido a esto, Colombia ha estado desarrollando algunas políticas para producir biocombustibles de manera eficiente, limpia y sostenible, orientando la producción nacional al cubrimiento de la demanda interna y, a mediano plazo, los excedentes, al mercado internacional.

Adicionalmente, Colombia está esforzándose para fortalecer la coordinación institucional público – privada e intergubernamental. Igualmente, está promoviendo la reducción de los costos de producción y transformación de biomásas aplicando criterios de sostenibilidad, y apoyando la innovación e investigación e incentivando la producción eficiente y sostenible de biocombustible en áreas con vocación, siempre y cuando no afecten a los ecosistemas estratégicos que aportan beneficios socio- ambientales. (CASTELLO, 2008)

METODOLOGÍA DE TRABAJO.

Para el desarrollo de este proyecto de investigación, la metodología a aplicar sería la siguiente:

- Investigación de fuentes secundarias de información
- Aplicación de métodos estadísticos de recolección de datos para establecer la relación de bioenergía Vs seguridad alimentaria en el país, donde las variables a considerar serían:
 - Disponibilidad de tierras arables por el país.
 - Producción y disponibilidad de alimentos Vs necesidades nutricionales
 - Producción de biocombustibles
 - Costo de la canasta familiar Vs Salario mínimo
- A partir de los resultados obtenidos, realizar una descripción de la situación en el país, además de hacer un análisis inferencial, para plantear posibles soluciones o vías alternas a la disyuntiva de bioenergía Vs seguridad alimentaria.

LOGROS ESPERADOS

Por medio de la investigación de esta temática, esperamos determinar los efectos de la producción de biocombustibles para el país, sobre la seguridad alimentaria.

Debido a esto, consideramos que al analizar los diferentes factores que determinan dicho problema, podremos encontrar y sugerir posibles soluciones que mitiguen los efectos de dicha actividad.

En cuanto a la universidad respecta, pensamos que es importante aplicar los conocimientos adquiridos como estudiantes de la facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, reconociendo la importancia de los problemas económicos en los estudios de finanzas y negocios internacionales.

PLAN DE TRABAJO

Las actividades aplicadas para la realización de este proyecto consisten, en investigar de manera profundizada cada uno de los factores que afectan de manera directa e indirecta la producción y comercialización de los biocombustibles en Colombia.

Para la investigación y desarrollo del proyecto se dedicarán 8 meses distribuidos de la siguiente manera:

| Actividad | Julio | | | | Agosto | | | | Septiembre | | | | Noviembre | | | | Enero | | | | Febrero | | | | Marzo | | | | Abril | | | |
|---------------------------------------|-------|---|---|---|--------|---|---|---|------------|---|---|---|-----------|---|---|---|-------|---|---|---|---------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Diseño y presentación de la propuesta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aprobación de la propuesta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Revisión de la literatura | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Procesamiento de la base de datos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Análisis de la información | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Redacción del documento final | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Durante los 8 meses de trabajo, se han programado 8 horas semanales distribuidas de la siguiente manera:

| DÍA | HORA |
|---------|--------------------|
| Lunes | 8:00 PM – 10:00 PM |
| Martes | 8:00 PM – 10:00 PM |
| Jueves | 8:00 PM – 10:00 PM |
| Viernes | 8:00 PM – 10:00 PM |

1. MARCO TEÓRICO.

En el presente proyecto de investigación se utilizarán términos y teorías económicas, las cuales nos ayudaran a lograr los objetivos señalados.

MERCADO

Se define como el lugar donde compradores y vendedores mediante sus interacciones llegan a un equilibrio, el cual determinará el precio y la cantidad de un bien o servicio. (Robert S. Pindick, 1996).

Es importante aclarar, que cuando hablamos de mercado, no hacemos referencia a un lugar geográfico, sino a la “esfera” donde compradores y vendedores interactúan.

DEMANDA.

La demanda muestra las distintas cantidades de un bien que un consumidor está dispuesto y es capaz de adquirir, por unidad de tiempo, a los diferentes precios alternativos posibles, *ceteris paribus*¹.

¹La expresión *Ceteris paribus* (*permaneciendo el resto constante*), se utiliza en ciencias para denominar al método en el que se mantienen constantes todas las variables de una situación, menos aquella cuya influencia se desea estudiar. Esto permite simplificar el análisis, ya que en caso contrario sería muy difícil o imposible dilucidar el efecto de cada variable individual. Si se aplica reiteradamente el método, variando ordenadamente cada una de las variables y sólo una variable por vez, es posible llegar a comprender fenómenos muy complejos. El método permite el análisis de fenómenos complejos y facilita su descripción. (Wikipedia, 2012).

Determinantes de la demanda:

- **Precio del bien:** Al aumentar el precio de un bien disminuye la cantidad demandada y viceversa.

- **Ingresos del consumidor:** En los **bienes normales**², al aumentar el ingreso de los consumidores la demanda por un bien va a aumentar y viceversa. Por el contrario en los **bienes inferiores**, al aumentar el ingreso del consumidor, la demanda del bien va a disminuir.

- **Bienes sustitutos:** Se dice que un bien es sustituto, cuando la disminución en su precio provoca una reducción en la demanda de otro bien o viceversa. Por ejemplo, si aumenta el precio del arroz, podrá aumentar la demanda de trigo.

- **Precio de bienes complementarios:** Se dice que un bien es complementario, cuando la disminución de su precio provoca un incremento en la demanda de otro bien o viceversa. Por ejemplo, si aumenta el precio de la gasolina, podría disminuir la demanda de autos que usan gasolina, pues la gente preferirá vehículos que usen combustibles más baratos.

- **Gustos y preferencias:** al aumentar las preferencias por un bien (ya sea por moda, temporada, etc.) la demanda del mismo va a aumentar.

- **Expectativas:** Si se espera que el precio de un bien aumente a un cierto plazo, la demanda inmediata de este bien va a aumentar. Por otra parte, si se espera que el precio disminuya en el futuro la demanda va a disminuir

² Un ejemplo de bien normal puede ser el servicio de taxi, al aumentar el ingreso del consumidor, éste preferirá transportarse en taxi que en bus, el cual es esta situación es un ejemplo de bien inferior.

ahora, pues la gente pospondrá su decisión de compra hasta que el precio baje.

— **Población:** Al aumentar la población es de esperar que la demanda por un bien aumente ya que existe mayor número de consumidores con la misma necesidad.

La curva de demanda indica cuanto están dispuestos a comprar de un bien los consumidores, cuando varía el precio unitario. La curva de demanda tiene pendiente negativa, debido a que los individuos prefieren comprar más a menor precio.

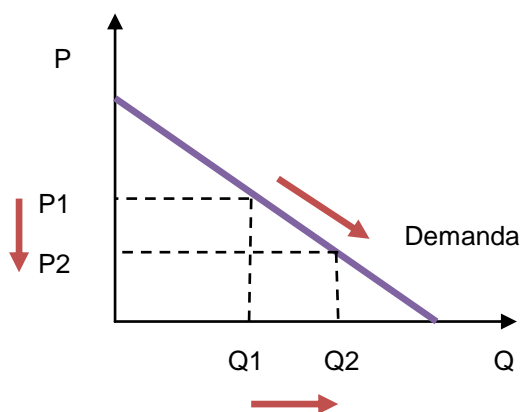
La relación precio-cantidad demandada puede expresarse en forma de ecuación:

$$Q_D = Q_D (P)$$

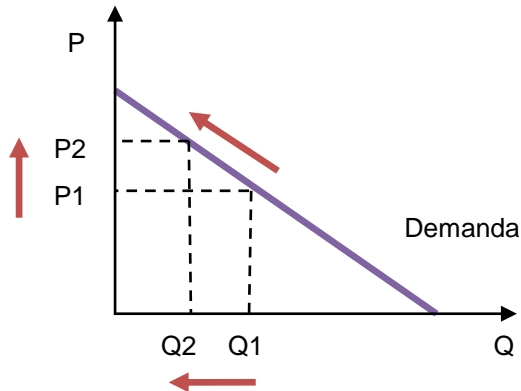
La ley de la demanda sostiene que existe una relación inversa entre el precio y la cantidad demanda, es decir, el incremento en el precio (P) causa una disminución en la cantidad demandada (Qd) y viceversa, la disminución del precio elevará la cantidad demandada.

Cambio en la cantidad demandada: Es causado por un cambio del precio del bien determinado, se observa como un movimiento a lo largo de la curva de demanda.

Al bajar el precio, aumenta la cantidad demandada.

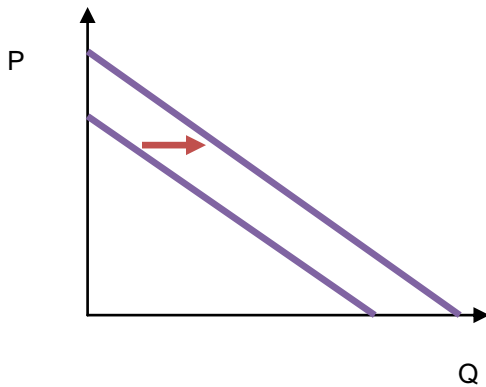


Pero si el precio sube, disminuye la cantidad demandada.

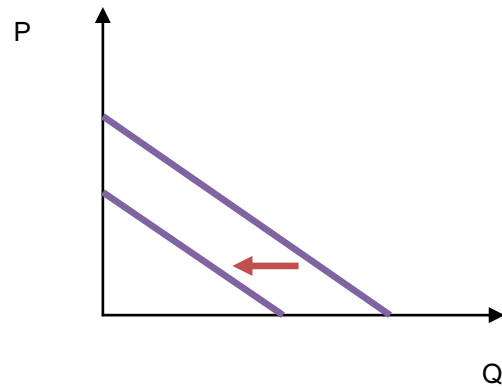


Cambio en la demanda: resulta de los cambios en los gustos, el ingreso, los impuestos personales, los precios de bienes relacionados (sustitutos o complementarios), el precio futuro esperado, o el número de compradores, es decir, cualquier cambio en un determinante de la demanda que no sea el precio del mismo bien. Se observa como un desplazamiento en toda la curva de la demanda.

Aumento de la demanda



Disminución de la demanda



OFERTA.

La oferta muestra las distintas cantidades de un bien que el oferente está dispuesto a ofrecer por unidad de tiempo a los distintos precios alternativos, *ceteris paribus*.

Determinantes de la oferta:

- **Precio del bien:** Al aumentar el precio del bien va a aumentar la cantidad ofrecida y viceversa.

- **Precio de los recursos e insumos empleados en la producción del bien:** Al aumentar el precio de los insumos de un bien, su oferta va a disminuir y viceversa. Al hablar del precio de los recursos e insumos se refiere al precio del trabajo (salarios), precio de materias primas, precio de energía, tasas de interés, etc.

- **La tecnología de producción:** al mejorar la tecnología en la producción, la oferta de un bien aumentará.

- **Precios futuros esperados:** Si se espera que a corto plazo el precio del bien producido aumente, la oferta aumentará, y viceversa.

- **Número de oferentes:** Al haber un mayor número de oferentes la oferta de un bien aumentará y viceversa.

La curva de oferta indica cuanto están dispuestos a vender de un bien los productores, cuando varía el precio unitario. La curva de oferta tiene pendiente positiva demostrando que si los precios aumentan, las empresas también aumentarán su producción.

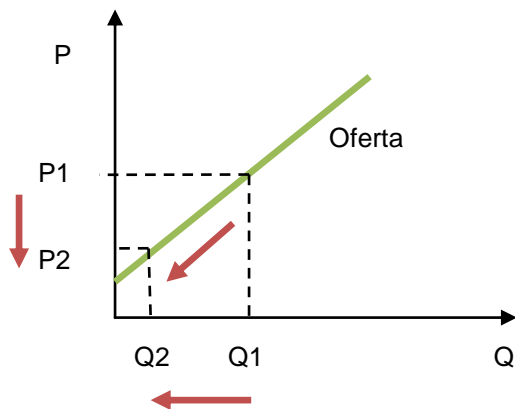
La relación precio-cantidad ofrecida puede expresarse en forma de ecuación:

$$Q_o = Q_o(P)$$

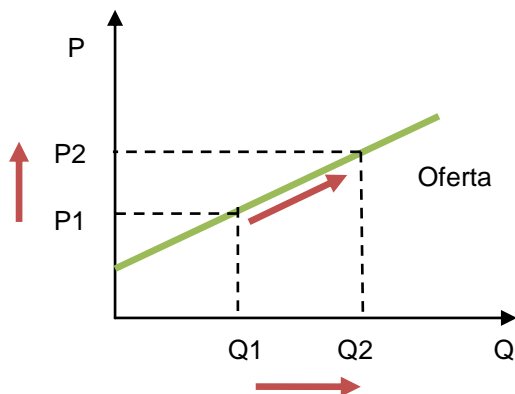
La ley de la oferta sostiene que existe una relación directa entre el precio y la cantidad demandada, es decir, el incremento en el precio (P) causa un aumento en la cantidad ofrecida (Qo) y viceversa, la disminución del precio disminuirá la cantidad ofrecida.

Cambio en la cantidad ofrecida: Es causado por un cambio del precio del bien determinado, se observa como un movimiento a lo largo de la curva de oferta.

Al disminuir el precio, disminuye la cantidad ofrecida.



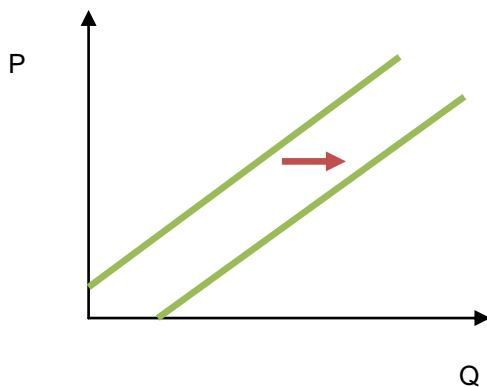
Pero si el precio sube, aumenta la cantidad ofrecida.



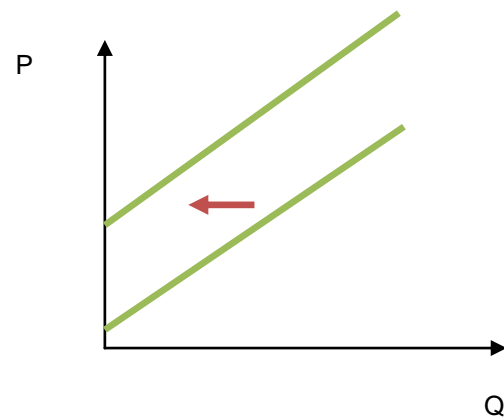
Cambio en la oferta: resulta del cambio en el costo de producción, los impuestos empresariales, el precio o la cantidad esperados, del cambio en el precio de otros bienes producidos, del cambio en el número de vendedores, del cambio en las ventas planeadas y en el cambio en todos los precios del cambio en la tecnología.

En resumen, se presenta un cambio en la oferta, cuando hay cambios en los determinantes de la misma, que no sea el precio del mismo bien. Se observa como un desplazamiento en toda la curva de la oferta.

Aumento de la oferta



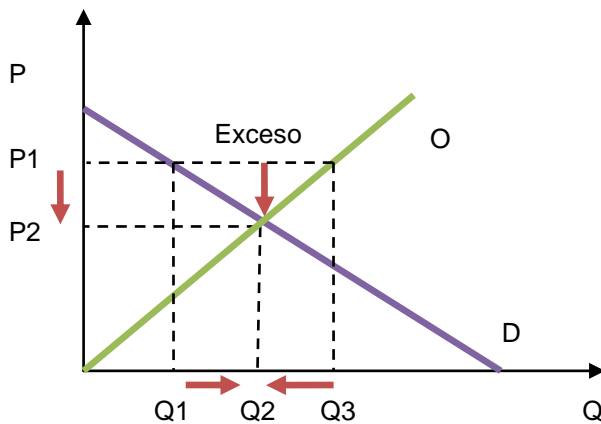
Disminución de la oferta



EL MERCADO TIENDE AL EQUILIBRIO.

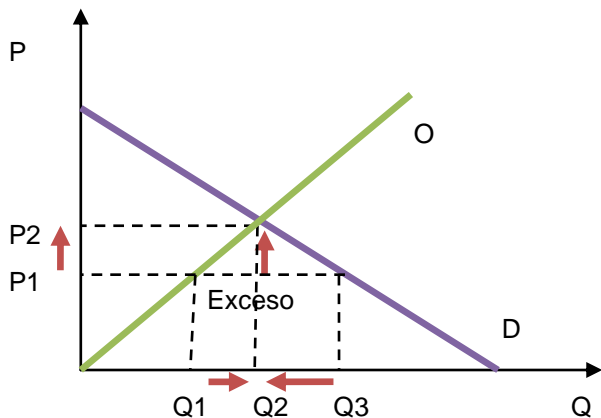
Exceso de oferta

Se presenta cuando el precio de mercado está por encima del precio de equilibrio, la cantidad ofertada excede la cantidad demandada. Los productores se ven “obligados” a bajar sus precios y con ello las cantidades ofrecidas, mientras que las cantidades demandadas aumentan, finalmente, el mercado continúa ajustándose hasta alcanzar el precio de equilibrio.



Exceso de demanda

Se presenta cuando el precio de mercado está por debajo del precio de equilibrio, la cantidad demandada excede la cantidad ofertada. Los productores suben sus precios y con ello las cantidades ofrecidas, mientras que las cantidades demandadas disminuyen, finalmente, el mercado continúa ajustándose hasta alcanzar el precio de equilibrio.



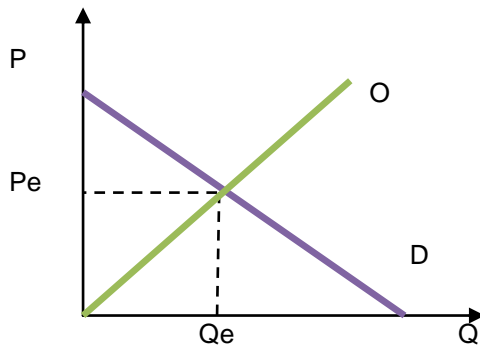
Equilibrio de mercado.

El equilibrio de mercado ocurre en el precio de equilibrio (P_e) donde la cantidad demandada es igual a la cantidad ofrecida, por esta razón, el precio de equilibrio también puede ser denominado como precio que vacía el mercado.

Cuando existe equilibrio de mercado:

- Las cantidades demandadas son iguales a las ofrecidas
- No hay escasez
- No hay excesos
- No hay presiones para que varíe el precio

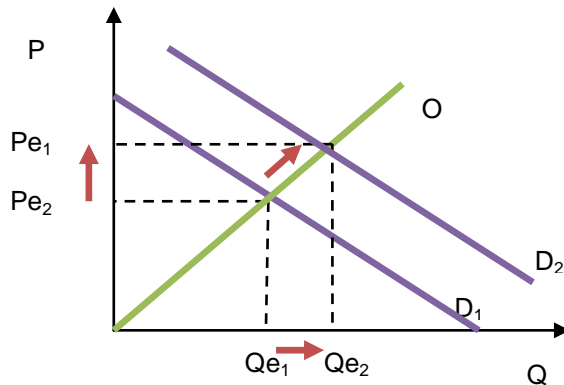
MERCADO EN EQUILIBRIO



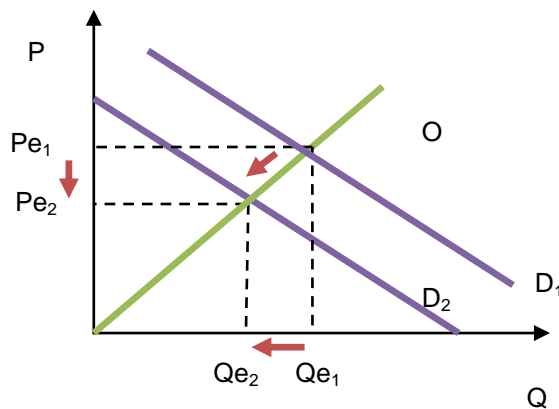
CAMBIOS EN EL EQUILIBRIO DE MERCADO.

Se presentaran cambios en el equilibrio de mercado, siempre que las curvas de oferta y demanda se desplacen.

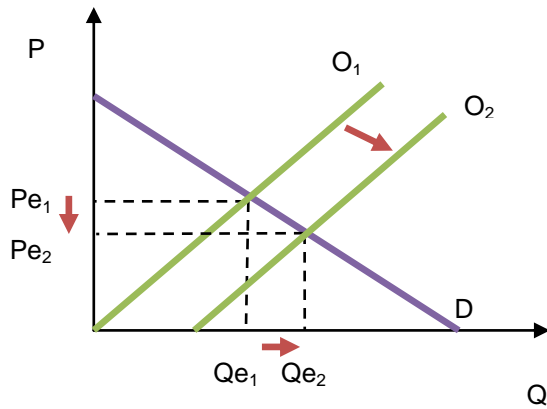
Aumento de la demanda: Aumenta la cantidad y el precio de equilibrio.



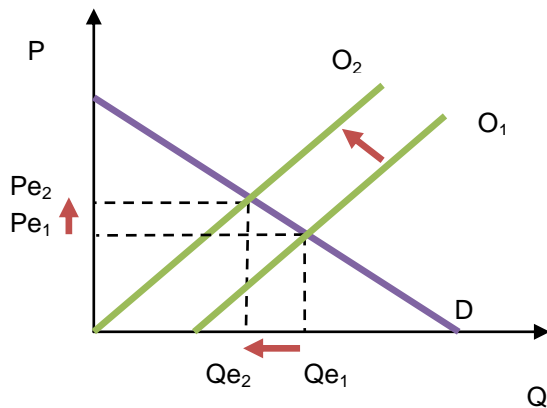
Disminución de la demanda: Disminuye la cantidad de equilibrio y también el precio de equilibrio.



Aumento de la oferta: Aumenta la cantidad de equilibrio pero el precio de equilibrio disminuye.



Disminución de la oferta: Disminuye la cantidad de equilibrio pero el precio de equilibrio aumenta.



LAS ELASTICIDADES DE LA OFERTA Y LA DEMANDA

La elasticidad mide la sensibilidad de una variable a otra, ésta nos indica la variación porcentual que experimentará una variable en respuesta a una variación de otra en un por ciento (1%). (Robert S. Pindick, 1996).

La elasticidad se puede medir con respecto a muchas variables. La más conocida es la elasticidad de la demanda (o de la oferta) de un bien con respecto al precio de ese bien.

En otras palabras, podemos afirmar que la elasticidad es la medición de cómo muchos compradores y vendedores responden a los cambios de las condiciones del mercado. La usamos para analizar la demanda y la oferta con mayor precisión.

Elasticidad precio de la demanda.

Mide la sensibilidad de la cantidad demandada a las variaciones del precio, es decir, nos indica la variación porcentual que experimenta la cantidad demandada de un bien cuando sube su precio un 1 por ciento.

La variación porcentual de una variable, no es más que la relación absoluta de la variable, dividida por su nivel inicial.

La elasticidad precio de la demanda se puede expresar de la siguiente manera:

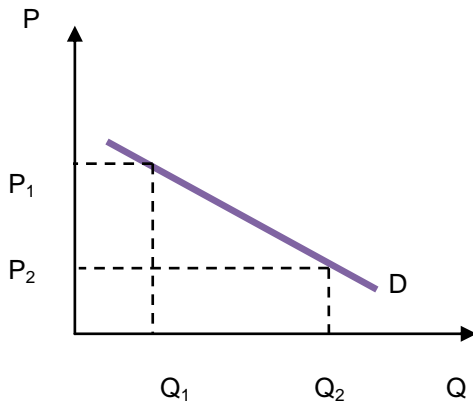
$$E_p = \frac{(\% \Delta Q_d)}{(\% \Delta P)}$$

La elasticidad precio de la demanda es negativa, debido a la relación inversa entre precio (P) y cantidad (Q_d).

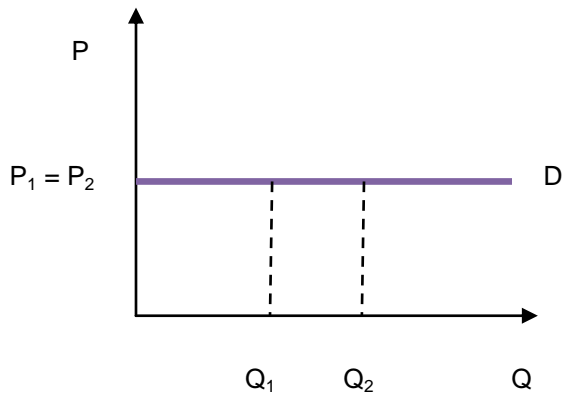
Tipos de elasticidad precio de la demanda

Demanda relativamente elástica.

Si $E_p > 1$, decimos que la demanda es elástica con respecto al precio, debido a que la disminución porcentual de la cantidad demandada es mayor que el cambio porcentual del precio.



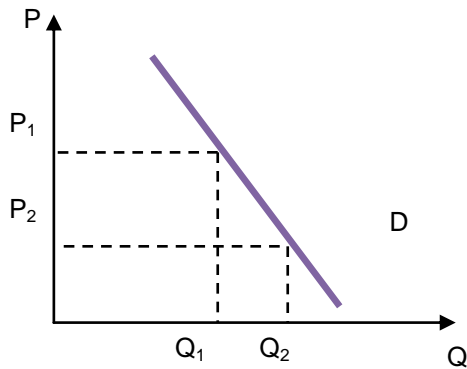
Demanda perfectamente elástica



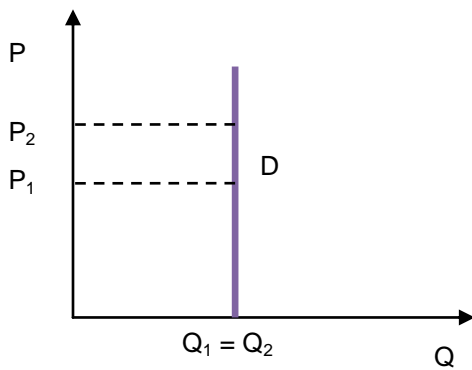
Cuando la demanda es *perfectamente elástica*, la cantidad demandada es totalmente sensible a las variaciones del precio, la elasticidad toma un valor negativo muy grande.

Demanda relativamente inelástica.

Si $E_p < 1$, decimos que la demanda es inelástica con respecto al precio, debido a que la disminución porcentual de la cantidad demandada es menor que el cambio porcentual del precio.



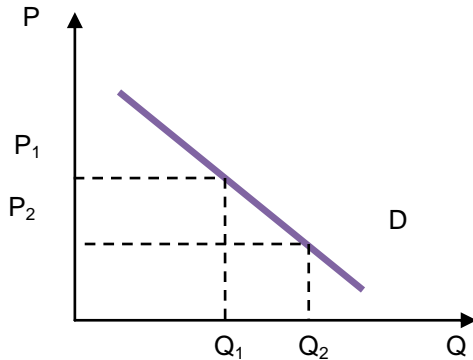
Demanda perfectamente inelástica



Cuando la demanda es *perfectamente inelástica*, la cantidad demandada es insensible a las variaciones del precio, se llama también demanda rígida, la elasticidad toma un valor de cero.

Demanda Unitaria.

Si $E_p = 1$, decimos que la demanda tiene elasticidad unitaria con respecto al precio, cuando la cantidad demandada cambia en el mismo porcentaje que el precio.



Determinantes de la elasticidad precio de la demanda

- Necesidad Vs Lujo
- Existencia de bienes sustitutivos cercanos
- Horizonte del mercado

Elasticidad ingreso de la demanda.

Mide la sensibilidad de la cantidad demandada a las variaciones en el ingreso del consumidor, es decir, nos indica la variación porcentual que experimenta la cantidad demandada de un bien cuando sube el ingreso del individuo en un 1 por ciento.

La elasticidad ingreso de la demanda se puede expresar de la siguiente manera:

$$E_I = \frac{(\% \Delta Q_d)}{(\% \Delta I)}$$

Elasticidad ingreso de la demanda Vs Tipo de bienes.

- Los *bienes normales* poseen una elasticidad de renta positiva, lo que supone que un aumento o disminución de la renta conlleva un aumento o disminución proporcional de la demanda del bien o servicio. (Pampillón, 2009).

- Los *bienes inferiores* tienen una elasticidad de renta negativa, es decir, en un bien inferior un aumento de la renta origina una disminución de la demanda del bien o servicio (Pampillón, 2009)

- Los *bienes necesarios* cuya elasticidad-renta es inferior a 1, responde de manera moderada a cambios en la renta del consumidor, debido a que éstos se siguen demandando aunque disminuya la renta del consumidor. Se suele decir que en los bienes necesarios la elasticidad-renta es baja. Esto se debe a que el consumidor adquiere la cantidad que necesita de estos bienes sin que importe mucho que su renta suba o baje. Estos bienes necesarios están agrupados dentro de los sectores de la alimentación, ropa, zapatos, electricidad, agua, tabaco, entre otros (Pampillón, 2009).

- Los *bienes de lujo* como son los productos de ocio, vacaciones, servicio doméstico, hoteles, lavandería, novelas, televisión, viajes de placer, restaurantes de lujo, barcos deportivos, coches y motos de alto standing, actividades deportivas, artísticas y espectáculos y otras actividades recreativas- reaccionan de forma más acentuada. Es decir, suelen tener una elevada elasticidad-renta. Esto se debe a la gran variación que tiene la demanda frente a la variación de la renta del consumidor. tienden a tener una elasticidad elástica al ingreso. (Pampillón, 2009)

Elasticidad precio de la oferta.

Mide la sensibilidad de la cantidad ofertada a las variaciones del precio, es decir, nos indica la variación porcentual que experimenta la cantidad ofrecida de un bien cuando sube su precio un 1 por ciento.

La elasticidad precio de la oferta se puede expresar de la siguiente manera:

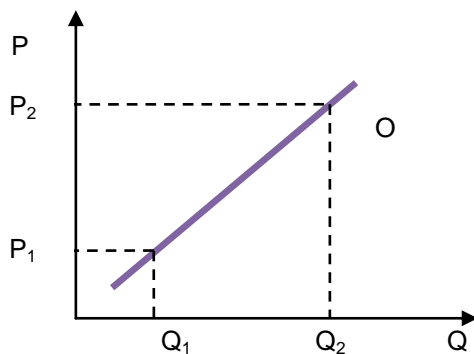
$$E_o = \frac{(\% \Delta Q_o)}{(\% \Delta P)}$$

La elasticidad precio de la oferta es positiva, debido a la relación directa entre precio (P) y cantidad (Q_o).

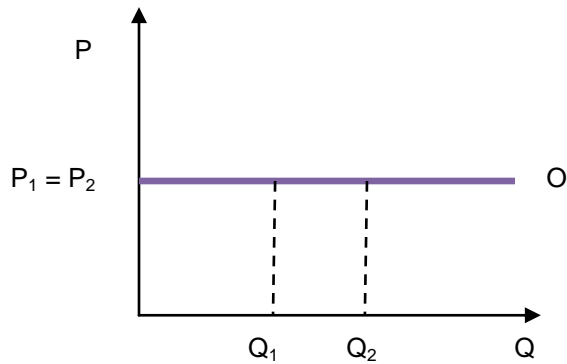
Tipos de elasticidad precio de la oferta

Oferta relativamente elástica.

Si $E_o > 1$, decimos que la oferta es elástica con respecto al precio, debido a que ante un incremento porcentual en el precio, el cambio porcentual en la cantidad ofertada es mayor.



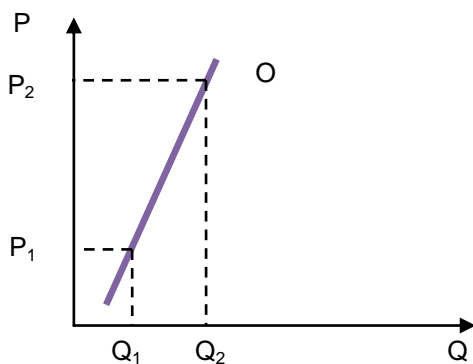
Oferta perfectamente elástica



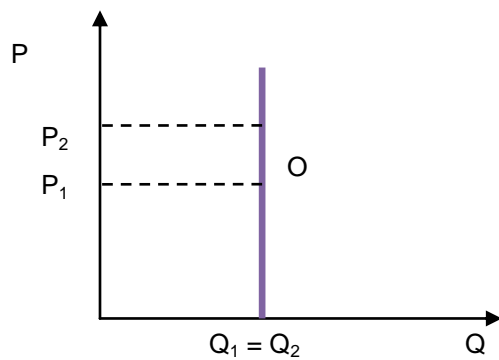
Cuando la oferta es *perfectamente elástica*, la cantidad ofertada es totalmente sensible a las variaciones del precio, la elasticidad toma un valor negativo muy grande.

Oferta relativamente inelástica.

Si $E_o < 1$, decimos que la oferta es inelástica con respecto al precio, debido a que ante un incremento porcentual en el precio, el cambio en la cantidad ofertada es menor en términos porcentuales.



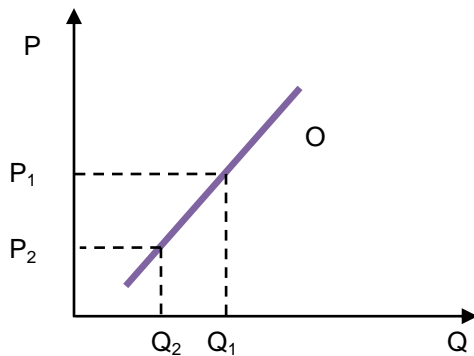
Oferta perfectamente inelástica



Cuando la oferta es *perfectamente inelástica*, la cantidad ofertada es insensible a las variaciones del precio, se llama también oferta rígida, la elasticidad toma un valor de cero.

Oferta Unitaria.

Si $E_o = 1$, decimos que la oferta tiene elasticidad unitaria con respecto al precio, cuando la cantidad ofrecida cambia en el mismo porcentaje que el precio.



Determinantes de la elasticidad precio de la oferta.

- Tecnología e investigación y desarrollo, que permita a los oferentes cambiar la cantidad del bien que producen.
- Existencia de factores productivos sustitutivos cercanos.
- Horizonte de mercado, es decir, el tiempo.

VOLATILIDAD DE PRECIOS.

La volatilidad cuantifica la fluctuación del precio de un producto en un período de tiempo determinado, empleando unidades estadísticas de análisis. Una gran fluctuación del precio en un período breve de tiempo constituye alta volatilidad.

La volatilidad de precios provoca incertidumbre, desalienta la inversión, el desarrollo tecnológico y, consecuentemente, el crecimiento económico. En el sector agropecuario, donde el desarrollo tecnológico y los procesos biológicos llevan más tiempo que en el sector industrial, la volatilidad de precios constituye un factor primordial a considerar en la planificación productiva. Es importante establecer el probable precio al que se terminarán comercializando sus productos y los factores que inciden en la volatilidad de precios. (INDAP, 2009)

PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB).

El producto interno bruto se define como el valor de los bienes y servicios finales producidos por una determinada economía en un determinado período de tiempo. (Anzil, 2007)

PRODUCTO INTERNO BRUTO PER CÁPITA

El producto interno bruto per cápita representa el promedio del producto interno bruto por habitante de una economía. También se lo suele llamar renta per cápita o ingreso per cápita. Se calcula dividiendo el producto interno bruto por la cantidad de habitantes de la economía:

PIB per cápita = PIB / población

El producto interno bruto per cápita es muy utilizado como medida de bienestar de un país, ya que permitiría comparar el bienestar entre países, dado que representa, teóricamente, el valor de los bienes y servicios producidos por cada habitante de un país en promedio. (Anzil, 2007)

PARIDAD DEL PODER ADQUISITIVO

La teoría de la "Paridad del Poder Adquisitivo" afirma que los tipos de cambio entre las diversas monedas deben ser tales que permita que una moneda tenga el mismo poder adquisitivo en cualquier parte del mundo. (AulaFácil)

ÍNDICES DE DISPONIBILIDAD

Para medir la disponibilidad de alimentos en Colombia, trabajaremos a partir de una serie de indicadores de seguridad alimentaria en el país que han sido propuestos por otros autores (Machado & Pinzón, 2004), los cuales, a través de la producción nacional, las importaciones³ y las exportaciones, nos ayudaran a determinar si se incurre en situaciones de autosuficiencia o de dependencia alimentaria.

³ La exportación puede definirse como la venta de bienes o servicios que realiza cierta empresa de un país a una de otro país. La empresa exportadora suministra bienes/servicio a la empresa importadora y ésta paga el valor del bien/servicio objeto de la compraventa. La exportación debe ser un concepto dinámico y no estático. De tal manera que la empresa debe poder hacer llegar los artículos que produce al cliente, de la mejor manera posible y satisfaciendo las necesidades de éste.

En relación a lo anterior, definimos la importación como la compra de bienes o servicios realizada por la empresa de un país a una de otro país.

DISPONIBILIDAD DE ALIMENTOS EN EL PAÍS, se define como la suma entre la producción nacional y las importaciones, descontando de ésta las exportaciones.

$$Dp = Pn + Im - Ex$$

donde,

Dp = disponibilidad de alimentos;

Pn = producción nacional;

Im = importaciones;

Ex = exportaciones.

COEFICIENTE DE AUTOSUFICIENCIA ALIMENTARIA: Este indicador permite conocer el nivel en el que la oferta de alimentos o su disponibilidad, es suministrada por la producción nacional. Machado y Pinzón (2004) la definen como la relación entre la producción nacional y la disponibilidad de alimentos.

$$Ca = Pn/Dp$$

donde,

Ca = Coeficiente de autosuficiencia;

Pn = producción nacional;

Dp = disponibilidad de alimentos.

Si el indicador es igual a 1, quiere decir que existe autosuficiencia en la oferta de alimentos; si es menor a 1, significa una disminución en la autosuficiencia. Si es mayor a 1, el país exporta más de lo que consume.

COEFICIENTE DE DEPENDENCIA ALIMENTARIA: Este índice permite determinar el nivel en el que la oferta de alimentos es suministrada por importaciones, el cual se define como la relación entre las importaciones y la disponibilidad de alimentos (Machado & Pinzón, 2004).

$$Da = Im/Dp$$

Donde,

Da = Coeficiente de dependencia;

Im = importaciones;

Dp = disponibilidad de alimentos.

Si el indicador es igual a 1, quiere decir que existe total dependencia de las importaciones en la oferta de de alimentos; si es menor a 1, y decrece significa una disminución en la dependencia. Si es igual a 0, el país es totalmente autosuficiente.

2. ANTE LA CRISIS LOS BIOCOMBUSTIBLES POSICIONAN.

Según el informe de Stern y el cuarto informe de IPCC (Panel Intergubernamental de Cambio Climático), las causas fundamentales del cambio climático del planeta, son humanas, debido al consumo de combustibles fósiles y la deforestación.

Ante la gravedad de la situación, los países se han interesado por buscar alternativas que reduzcan las emisiones de gases de efecto de invernadero, para ello, están implementado el protocolo de Kioto, el cual es un acuerdo internacional entre los países que conforman la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

En relación a lo anterior, la Unión Europea esta proponiendo para el 2020 “2 grados menos”, por esta razón una de las propuestas planteadas para contribuir a mitigar el impacto ambiental de los combustibles fósiles, es la implementación de energías alternativas, tales como, los biocombustibles.

Las perspectivas de uso de los biocombustibles en remplazo de los combustibles fósiles varían entre los países, se estima que hacia el año 2020 el uso de los primeros debería acercarse al orden del 10% al 15% en Europa, por su parte, Estados Unidos plantea que para ese mismo año, deberá disminuir los gases de efecto de invernadero en un 20%, superando la meta del protocolo de Kioto, del 5,5%, por debajo de los niveles de 1990.

POLITICAS PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES.

Estados Unidos y el etanol obtenido de maíz.

En Estados Unidos, la producción de maíz para la obtención de etanol está altamente subsidiada, dicho valor oscila entre 11.000 y 13.000 millones de dólares anuales (Vivero & Porras, 2008), debido a esto, los agricultores se ven incentivados a dejar de producir cultivos alimentarios, para utilizar sus tierras a la producción de materias primas para cultivos energéticos, dado que éstos les proporcionan mucho más dinero por hectárea que la producción de maíz para el consumo humano.

La Unión Europea y el biodiesel de colza.

La Unión Europea ha autorizado la reducción del impuesto especial de biocombustibles en Francia, España, Suecia, Alemania, Bélgica, Reino Unido e Italia, además se concede una ayuda de 45 euros por hectárea para el cultivo de especies destinadas a la producción de biocombustibles.

Entre el 2004 y el 2007, se presentaron nuevas estrategias para aumentar la producción de biocombustibles, buscando que la participación de las energías renovables fuera mayor, sin embargo a partir del 2008, el parlamento europeo, estableció que dicha participación debería incluir la electricidad y el hidrógeno, ocasionando una reducción en la utilización de biocombustibles.

Lo anterior obedece a que reputados científicos europeos han encontrado evidencia que la reducción de los gases de efecto de invernadero, no es muy notorio, incluso puede ser negativo en algunos cultivos.

Brasil y la producción de etanol a partir de caña de azúcar.

El desarrollo de etanol en Brasil, a partir de la caña de azúcar, lleva aproximadamente 30 años, lo que ha tenido como resultado que este país sea el mejor posicionado para aprovechar el boom de los biocombustibles, capitalizando su experiencia para convertirse en el líder mundial de la bioenergía.

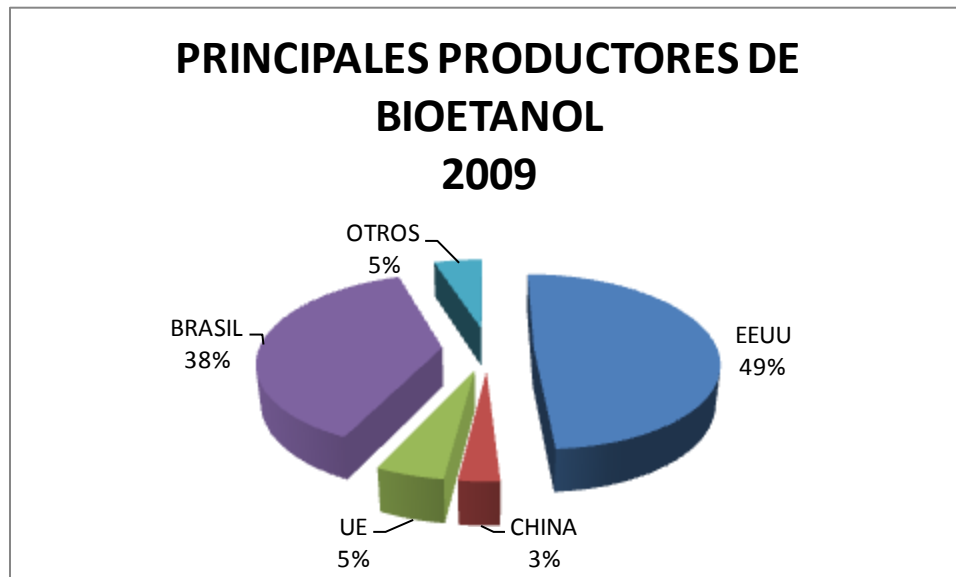
La estrategia aplicada por el país fue involucrar a productores, compañías energéticas, fabricantes de automóviles y centros de investigación públicos y privados para dar forma y viabilidad a su apuesta estratégica por el etanol.

Sin embargo, un efecto negativo de la producción de etanol, es el incremento en el precio del azúcar, uno de los bienes centrales de la canasta básica alimentaria, dada la utilización de ingentes cantidades de azúcar de caña para producir biocombustibles.

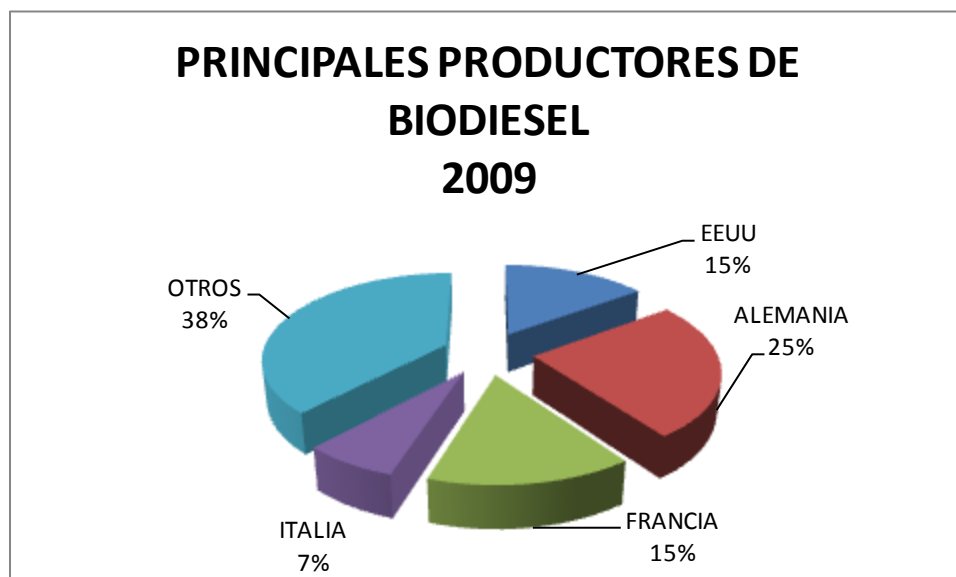
Otros países.

En muchos países del mundo la superficie destinada a cultivos energéticos está creciendo vertiginosamente, así, en países tales como Argentina, Colombia, Perú, China e India están implementando políticas importantes para la producción de biocombustibles, con el fin de entrar con fuerza en el mercado mundial.

**PRINCIPALES PRODUCTORES DE BIOETANOL Y BIODIESEL EN EL MUNDO.
2009**



FUENTE: Elaboración propia. Basado según informe estadístico de F.O.LICHTS



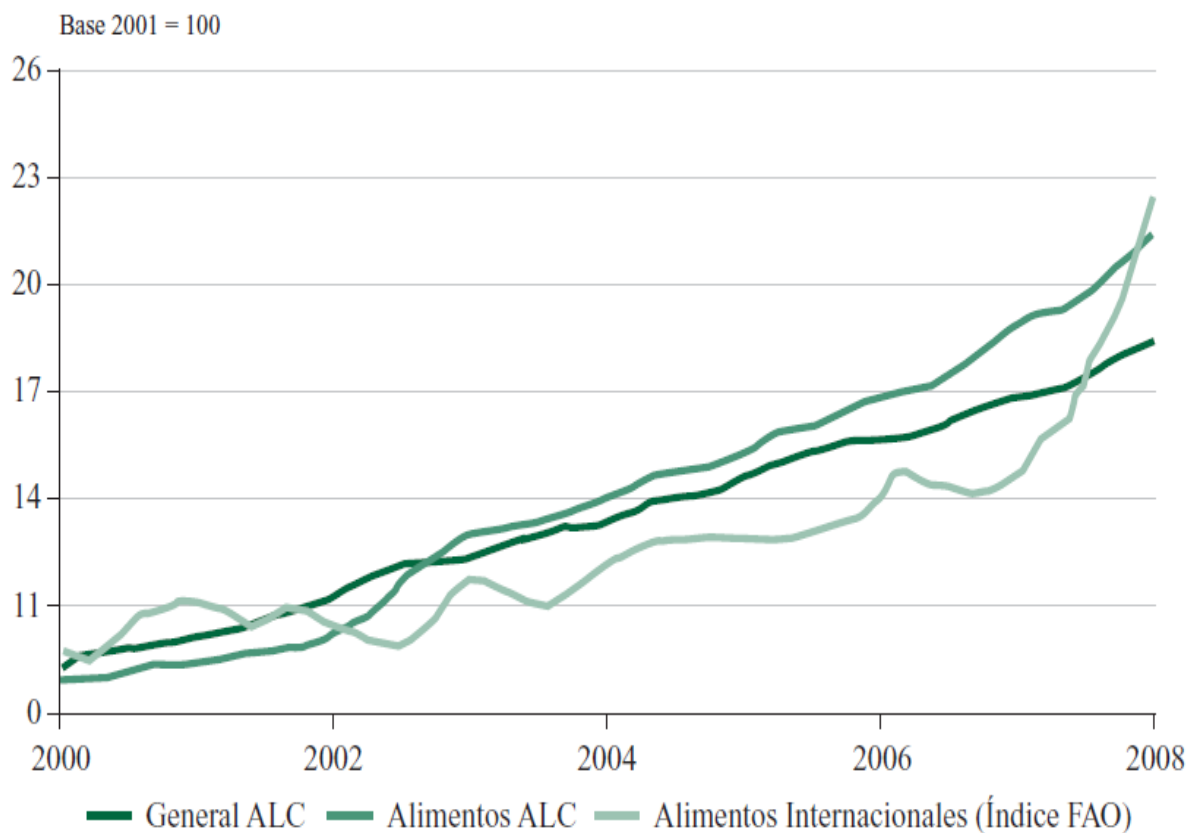
FUENTE: Elaboración propia. Basado según informe estadístico de F.O.LICHTS

EFFECTOS NEGATIVOS DE LA PRODUCCIÓN DE BIOCMBUSTIBLES A NIVEL MUNDIAL.

Actualmente, existen importantes críticas en contra del desarrollo de biocombustibles por parte de importantes instituciones internacionales como la OCDE, FMI, FIDA, FAO, Banco Mundial, entre otros. La principal razón, obedece a que ven en la producción de ellos una amenaza a la seguridad alimentaria, debido a que se están desviando los recursos utilizados para los cultivos alimenticios hacia el desarrollo de cultivos energéticos, lo cual, a su vez, aumentaría el precio de los productos básicos de la canasta familiar, dificultando el acceso a los alimentos.

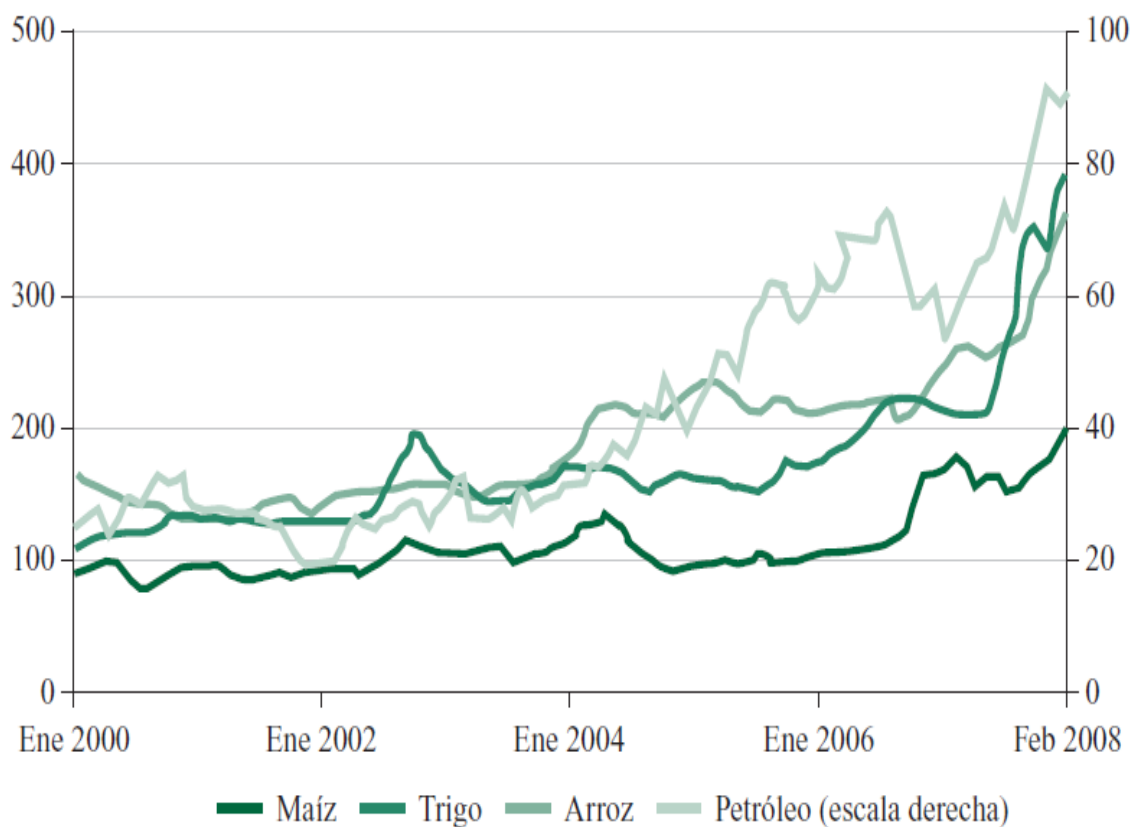
El precio internacional de los alimentos es una variable importante en el contexto del comercio y del desarrollo mundial, y más aún en el bienestar de los países, especialmente de aquellos que son importadores netos de alimentos o de aquellos en los cuales las exportaciones agrícolas son un componente importante de las exportaciones totales, y por lo tanto, un factor gravitante sobre la capacidad de compra externa. (Piñeiro & Gutiérrez, 2011)

EVOLUCIÓN DE ÍNDICES DE PRECIOS GENERAL Y ALIMENTARIO PARA AMÉRICA LATINA, 2000-2008.



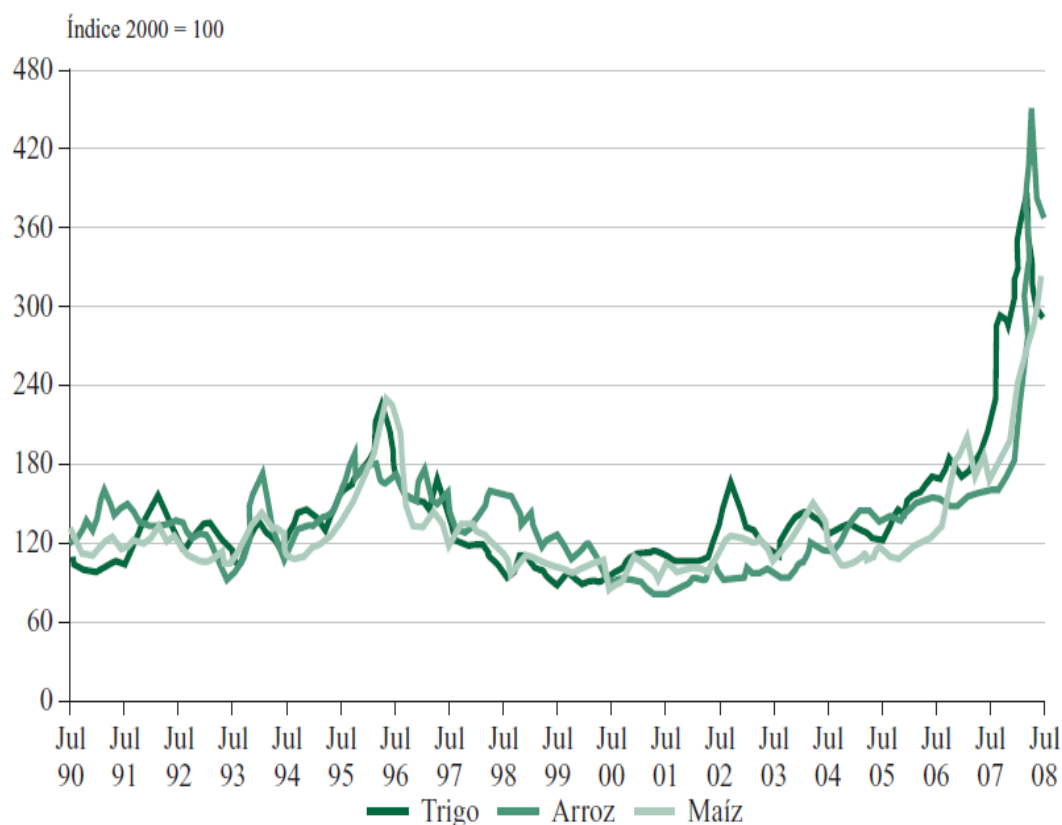
FUENTE: Elaborado por Vivero, José; Porras, Carmen (2008)

**PRECIOS DE LOS PRODUCTOS BÁSICOS EN EL MUNDO, ENERO DE 2000 A
FEBRERO DE 2008.
(DÓLARES DE EEUU/TONELADA MÉTRICA)**



FUENTE: Elaborado por Vivero, José; Porras, Carmen (2008)

EVOLUCIÓN DEL ÍNDICE DE PRECIOS DE LOS TRES PRINCIPALES CEREALES 1990-2008



FUENTE: Elaborado por Vivero, José; Porras, Carmen (2008)

Teniendo en cuenta los gráficos anteriores, podemos concluir que la evolución del precio internacional de los alimentos y principales commodities para la producción de biocombustibles, es similar en las tres gráficas, presentando una tendencia a la alza.

Esta tendencia, tiene un impacto a nivel mundial:

- Beneficia a los países que participan como exportadores netos, al aumentar sus ingresos.
- Genera conflictos en los países importadores de alimentos, principalmente en los pobres, por el hecho que aumenta la inseguridad alimentaria, debido a las dificultades que se presentan en el acceso a los alimentos básicos.

3. SITUACIÓN DE LOS BIOCOMBUSTIBLES EN COLOMBIA.

Durante los últimos años, el biodiesel y etanol han obtenido gran popularidad. En un contexto donde dominan los petrodiesel, combustibles caros, no renovables y contaminantes, los biocombustibles aparecen como una opción económica y ecológica, además de proporcionar diferentes beneficios tales como su seguridad al utilizar y manipular, son renovables, no tóxicos y completamente naturales.

Colombia se destaca por ser uno de los países con mayor producción y productividad en América Latina de azúcar y aceite de palma, dos materias primas significativas en la obtención de biocombustibles. Actualmente, el país exporta los excedentes de estos productos, lo cual sugiere que tiene potencial para la producción de biocombustibles de primera generación.

Adicionalmente, el país tiene la posibilidad de expandir su frontera agrícola, no sólo en lo que concierne a estos productos, sino a otros como el maíz, la soya y la yuca.

La anterior situación, ha creado grandes expectativas en el sector privado, el cual, desea invertir en el sector agrícola, con miras a cubrir el mercado interno y a participar en el mercado internacional.

En ese contexto, el Ministerio de Minas y Energía y el Ministerio de Agricultura, han liderado el tema de biocombustibles en el país, para lo cual impulsaron y lograron la aprobación por parte del Congreso de sendos estímulos tributarios al consumo de biocombustibles y a la producción de palma africana (Ley 788 de 2002). Adicionalmente, el Ministerio de Minas formuló un esquema de precios para el etanol y el *biodiesel* que permitieran a los productores cubrir su costo de oportunidad. De igual manera, estableció la obligatoriedad de mezclar la gasolina con etanol y aceite combustible para motores (ACPM) con biodiesel (Ley 693 de 2001 y Ley 939 de 2004) (CORREDOR AVELLA, 2009)

A partir de estas leyes se ha venido definiendo la normatividad específica en materia de precios y condiciones técnicas con lo cual fue posible la aplicación de la mezcla de alcohol a partir del año 2006 y la utilización de *biodiesel* a partir del 2008.

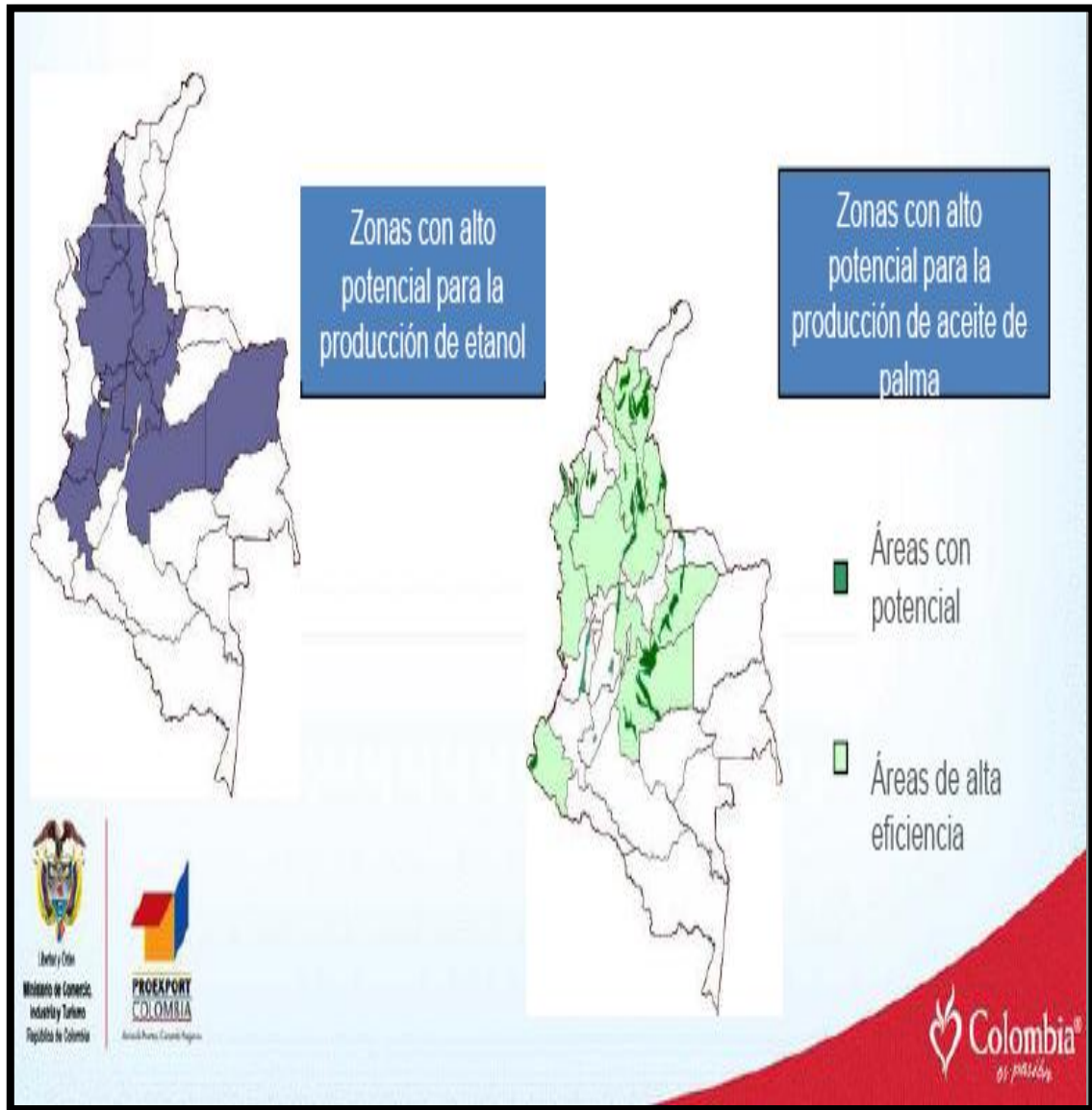
En el año 2009, Colombia mezclaba 90% de gasolina y un 10% de etanol, sin embargo, para el 2010 y 2011 se redujo a tan sólo un 8%, debido a la ausencia de nuevas plantas, por efecto de la crisis económica.

Para finales de 2012, el presidente Ejecutivo de la Federación Colombiana de Biocombustibles, Jorge Bendeck, estima que la producción diaria de etanol se incrementará en 50,1%, al pasar de 1,18 millones de litros a 1,785 millones. Dado este crecimiento, se espera que la mezcla de etanol por galón de gasolina aumentará del actual 8% al 13% en todo el país.

Actualmente, Colombia es el octavo productor de etanol del mundo, mercado liderado por Estados Unidos, Brasil y la Unión Europea. En cuanto al biodiesel, según cifras oficiales, el país es el quinto productor de aceite de palma en el mundo y el mayor productor de América Latina.

Según Proexport, el país posee 7,3 millones de hectáreas aptas para proyectos de biocombustibles, actualmente sólo se destinan para este fin cerca de 600.000 hectáreas, frente a 4,9 millones de hectáreas en agricultura y 39,2 millones destinadas a la ganadería, según el Ministerio de Agricultura (ver gráfico el gráfico a continuación)

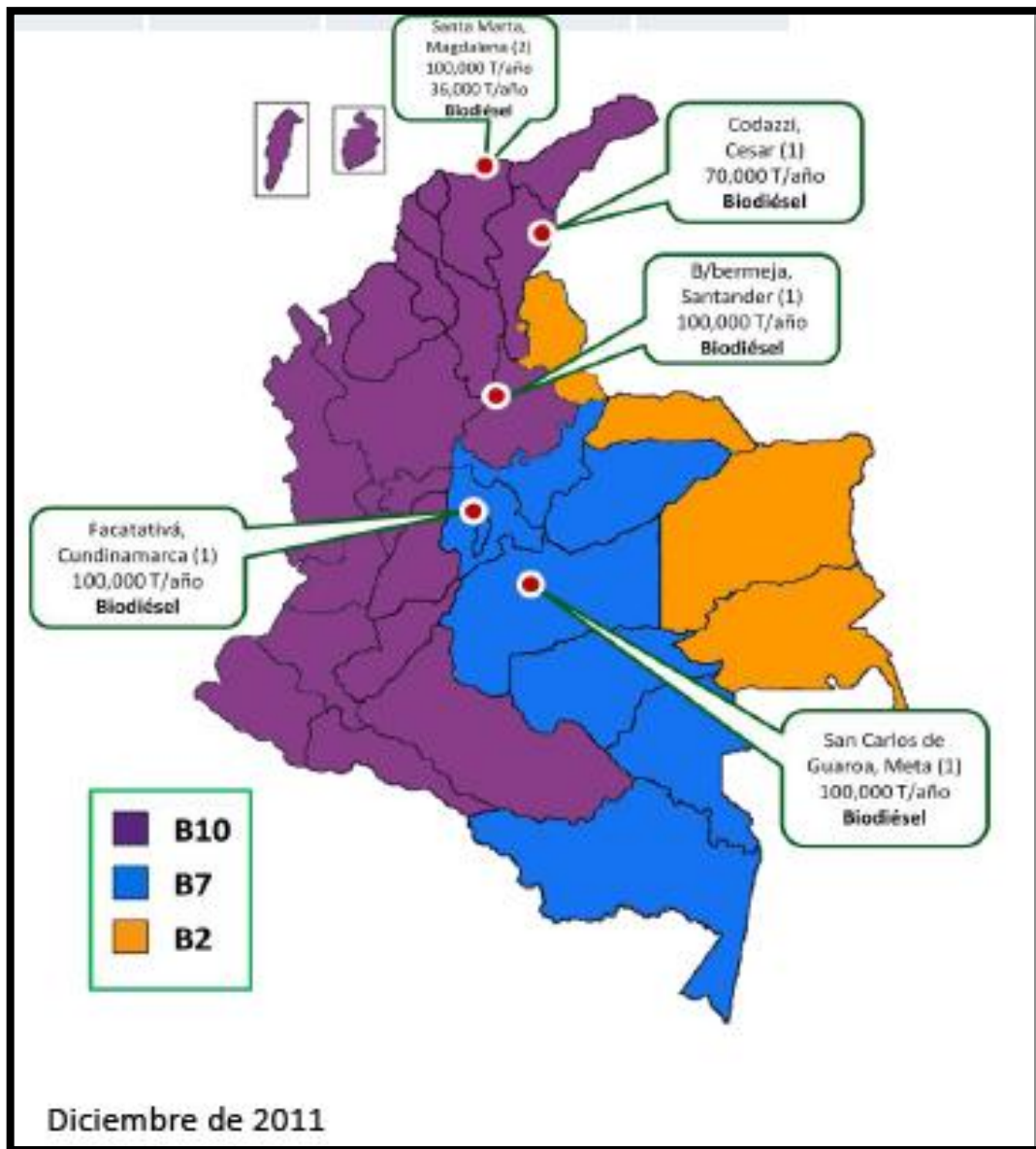
TIERRAS APTAS PARA PROYECTOS DE BIOCOMBUSTIBLES.



FUENTE: Ministerio de Minas y Energía

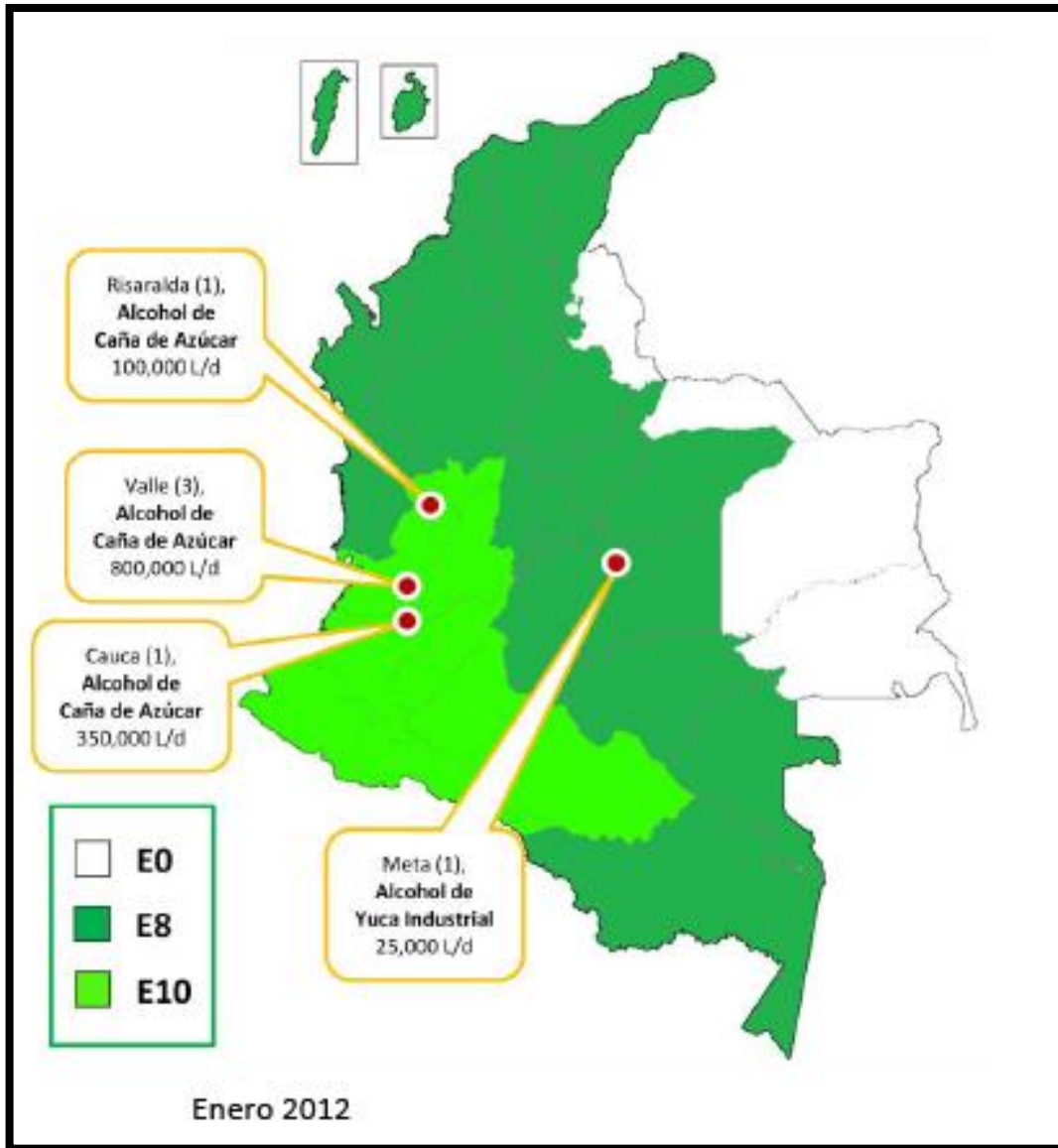
En la actualidad, la producción de etanol y biodiesel en Colombia, está distribuida y localizada de la siguiente manera:

DISTRIBUCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL EN COLOMBIA



FUENTE: Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia

DISTRIBUCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE BIOETANOL EN COLOMBIA



FUENTE: Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE BIOETANOL Y BIODIESEL

BIOETANOL

a. Cultivos de caña: área sembrada y rendimiento

PRODUCCIÓN DE ETANOL ANHÍDRIDO DE CAÑA

| Indicador | 2008 | 2009 | 2010 | p2011 |
|-------------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Área sembrada de caña (ha) | 205.664 | 208.254 | 218.311 | 218.311 |
| Caña Molida (mill de Ton) | 19,2 | 23,6 | 20,3 | |
| Producción de Azúcar (mill tmvc) | 2,0 | 2,6 | 2,1 | 2,6 |
| Producción de Etanol (mill de lts) | 279,7 | 325,0 | 287,0 | |
| Ventas de Etanol (mill lts) | 259,7 | 324,7 | 280,4 | |
| Mercado Interno Azúcar (mill tmvc) | 1,56 | 1,65 | 1,62 | 1,67 |
| Exportaciones de Azúcar (mill tmvc) | 0,48 | 1,05 | 0,69 | 0,89 |

Donde,

Rendimiento promedio de Etanol: 75 L / Ton de caña.

P: Proyectado.

Fuente: Federación Nacional de Biocombustible de Colombia.

Teniendo en cuenta lo anterior, podemos observar que el área cosechada de caña de azúcar, se ha incrementado en los últimos años a una tasa promedio del 2,1%, pasando de 205.664 ha sembradas en el 2008 a 218.311 ha en el año 2011. (Ver tabla 1)

De igual manera, los rendimientos en la producción de azúcar por área sembrada de caña, han presentando un amento, pasando de 2 millones de toneladas métricas en 2008 a 2,58 millones de toneladas métricas en 2011, lo que significó un crecimiento del orden de 10,7% aproximadamente. (Ver tabla 1)

En el país, el total del área cultivada de caña de azúcar recurre a la mecanización, dado que presenta, en su totalidad, una topografía plana, buenas condiciones

climatológicas y de terreno, y buenas vías de acceso. Estas condiciones, entre otras, permiten la cosecha y la molienda durante todo el año, así como la especialización en un solo cultivo, lo que facilita una de las productividades más altas del mundo.

De esta forma, el sector azucarero colombiano está avanzando hacia una agricultura cada vez más moderna, que busca la máxima eficiencia en el cultivo y que, para lograr esto, se apoya en tecnologías modernas y en variedades de caña más productivas y con mejor capacidad de adaptación a las condiciones del terreno. (Agricultura., 2007)

b. Capacidad Industrial Instalada

El 28 de octubre de 2005 se inauguró la primera planta productora de alcohol, la del ingenio del Cauca, Incauca. Ese mismo mes, inició producción la planta del ingenio Providencia, y en marzo de 2007 las plantas de los ingenios Manuelita, Mayagüez y Risaralda. Adicionalmente, en abril de 2010, entró en funcionamiento la planta de Canta Claro, a base de yuca amarga.

Según la Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia, la producción de etanol en el país es de 1.275.000 litros por día en seis refinerías, cinco en el valle del río Cauca con caña de azúcar y una en el departamento del Meta con yuca amarga, con lo cual es posible reemplazar 8,5% de las gasolinas que se consumen en el país.

PLANTAS PRODUCTORAS DE ETANOL EN FUNCIONAMIENTO

| No. | Región | Inversionista | Capacidad (L/Día) | Absorción Azúcar Crudo (T/Año) | Área Sembrada (ha) | Empleos Directos | Empleos Indirectos |
|---------------------|---------------------------|---------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------|------------------|--------------------|
| 1 | Miranda, Cauca | Incauca | 350.000 | 97.690 | 11.942 | 2.171 | 4.342 |
| 2 | Palmira, Valle | Ingenio Providencia | 300.000 | 65.126 | 9.287 | 1.688 | 3.376 |
| 3 | Palmira, Valle | Manuelita | 250.000 | 81.408 | 8.721 | 1.586 | 3.172 |
| 4 | Candelaria, Valle | Mayagüez | 250.000 | 48.845 | 6.587 | 1.198 | 2.396 |
| 5 | La Virginia, Risaralda | Ingenio Risaralda | 100.000 | 32.563 | 3.004 | 546 | 1.092 |
| 6 | Canta Claro, Puerto López | GPC | 25.000 | 41.000 * | 1.200 | 240 | 480 |
| TOTAL en Producción | | | 1.275.000 | 366.632 | 40.741 | 7.429 | 14.858 |

Fuente: Federación Nacional de Biocombustible de Colombia.

c. Nuevos Proyectos.

El país invertirá en 6 proyectos, los cuales incluyen 5 nuevas destilerías y la ampliación del ingenio Mayagüez, con el fin de ampliar su capacidad de producción en 1.500.000 L/ día.

Las plantas entrarían en producción entre enero de 2013 y enero de 2014 y la inversión promedio por planta estaría cerca de los 100.000 millones de pesos.

PROYECTOS PLANTAS PRODUCTORAS DE ETANOL

| Empresa | Región | Capacidad (L/día) | Materia Prima | Año |
|-------------------------------|----------------------------------|-------------------|---------------|--------|
| Ingenio Mayaguez (Ampliación) | Candelaria, Valle | 150.000 | Caña | dic-11 |
| Bioenergy | Puerto López-Puerto Gaitán, Meta | 300.000 | Caña | ene-13 |
| Agrifuels S.A | Pivijay-Magdalena | 300.000 | Caña | ene-13 |
| Maquiltec | Tuta, Boyacá | 300.000 | Remolacha | ene-14 |
| Alcohol del Rio Suárez | Barbosa, Santander | 300.000 | Caña | ene-14 |
| AQA S.A | Valle R. La Vieja, Quindío | 150.000 | Caña | ene-14 |
| Total Producción | | 1.500.000 | | |

Fuente: Federación Nacional de Biocombustible de Colombia.

BIODIESEL

a. Cultivos de Palma de Aceite: área sembrada y rendimiento

BIODIESEL DE PALMA DE ACEITE.

| Indicador | 2008 | 2009 | 2010 |
|--------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|
| Producción de Biodiesel (ton) | - | 169.411 | 337.713 |
| Ventas Biodiesel (ton) | - | 169.065 | 337.718 |
| Ventas Aceite de Palma para Biodiesel (ton) | 40.700 | 153.496 | 337.700 |
| Producción Aceite Crudo de Palma (ton) | 775.500 | 801.000 | 846.000 |
| Área sembrada de Palma (ha) | 336.956 | 360.356 | 403.684 |
| Área sembrada de Palma en desarrollo (ha) | 115.690 | 126.188 | 153.022 |
| Área sembrada de Palma en producción (ha) | 221.266 | 234.349 | 250.662 |
| Rendimiento promedio por hectarea (Ton aceite de palma) | 3,51 | 3,41 | 3,00 |
| Rendimiento medio en campo por ha (Ton de fruto de palma) | 17,20 | 16,40 | 15,10 |

Fuente: Federación Nacional de Biocombustible de Colombia.

Observamos que el área sembrada de palma, se ha incrementado en los últimos años a una tasa promedio del 9%, pasando de 336.956 ha sembradas en el 2008 a 403.684 ha en el año 2010. (Ver tabla 4)

De igual manera, el área sembrada de palma en desarrollo y el área sembrada de palma en producción, presentan crecimientos del 15% y 6% respectivamente.

Por el contrario, los rendimientos en la producción de aceite de palma por área sembrada, han presentando un decrecimiento del 7%, pasando de 3,51 ton por ha a 3 ton por ha.

b. Capacidad Industrial Instalada:

En enero de 2008 se inauguró la primera planta productora de biodiesel, oleoflores. Ese mismo año, inició producción la planta de Santa Marta, y el año siguiente, las plantas de Bio D, Biocombustibles Sostenibles del Caribe y Aceites

de Manuelita. Adicionalmente, en junio de 2010, entró en funcionamiento la planta Ecodiesel de Colombia, ubicada en Barrancabermeja.

Según la Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia, la producción de biodiesel en el país es de 10.000 barriles diarios en seis refinерías, tres en la costa Caribe, una en Barrancabermeja, una en Cundinamarca y una en el departamento del Meta, con lo cual es posible sustituir el 9% del diesel que se consumen en el país, principalmente en el sistema de transporte pesado de carga, pasajeros y equipos industriales.

En el 2020, la meta es alcanzar mezclas de etanol-gasolina y biodiesel - diesel, del 20%.

PLANTAS PRODUCTORAS DE BIODIESEL EN FUNCIONAMIENTO

| Región | Empresa | Capacidad (T/Año) | Area sembrada (ha) | Empleos directos | Empleos indirectos | Fecha entrada en operación |
|--------------------------------------|----------------------------------------|-------------------|--------------------|------------------|--------------------|----------------------------|
| Norte, Codazzi | Oleoflores | 70.000 | 15.555 | 2.222 | 4.444 | ene-08 |
| Norte, Santa Marta | Odín Energy | 36.000 | 8.000 | 1.142 | 2.284 | jun-08 |
| Oriental, Facatativá | Bio D | 100.000 | 22.222 | 3.174 | 6.384 | feb-09 |
| Norte, Santa Marta | Biocombustibles Sostenibles del Caribe | 100.000 | 22.222 | 3.174 | 6.348 | mar-09 |
| Oriental, San Carlos de Guaroa, Meta | Aceites Manuelita | 100.000 | 22.222 | 3.174 | 6.348 | jul-09 |
| Central, B/bermeja | Ecodiesel de Colombia | 100.000 | 22.222 | 3.174 | 6.384 | jun-10 |
| TOTAL | | 506.000 | 112.443 | 16.060 | 32.120 | |

Fuente: Federación Nacional de Biocombustible de Colombia.

c. Nuevos Proyectos.

Para este año, el ingenio Riopaila Castilla comenzará a sembrar 2.000 ha de palma aceitera, durante dos años, de forma escalonada, en el municipio de Santa Rosalía (Vichada).

Para esto, se debe realizar una inversión de 20.000 millones de pesos, con el fin de destinar recursos al establecimiento de un vivero y al trabajo mancomunado con las organizaciones de la zona, generando 200 empleos formales.

POLÍTICAS PÚBLICAS Y MARCO REGULATORIO DE LOS BIOCOMBUSTIBLES EN COLOMBIA.

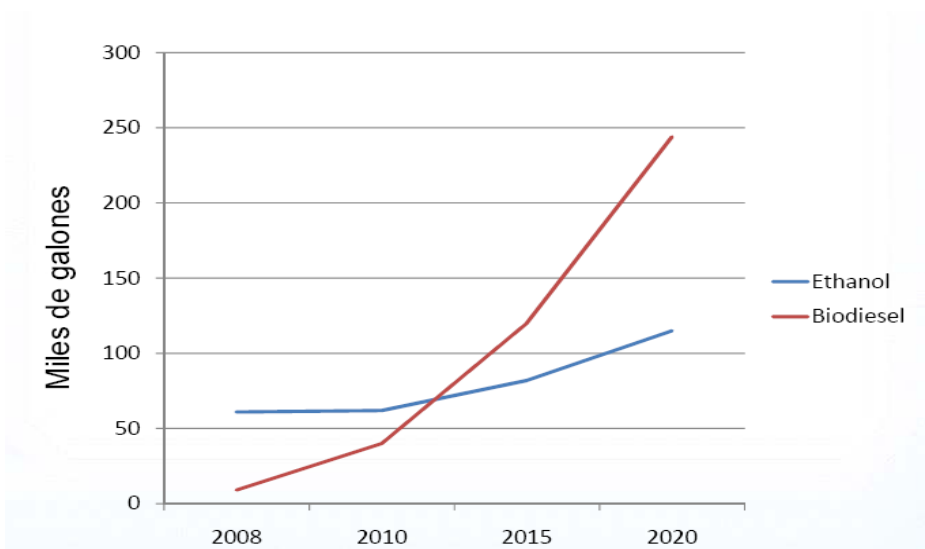
Las principales acciones de política, con respecto a la producción de biocombustibles en el país son:

- Ley 939 del 2004: Se estimula la producción y comercialización de biocombustibles para uso en motores diesel, para esto:
 - considera exenta la renta líquida generada por el aprovechamiento de nuevos cultivos de tardío rendimiento, dentro de los cuales se encuentra la palma de aceite. La vigencia será por un término de diez años, contados a partir del inicio de la producción.
 - El biocombustible de origen vegetal o animal para uso en motores diesel de producción nacional que se destine a la mezcla con ACPM, estará exento del impuesto a las ventas y del impuesto global de ACPM.
- Decreto Ministerio de Minas y Energía 2629 de 10 de julio del 2007: El cual dicta disposiciones para promover el uso de biocombustibles en el país, además de plantear la implementación de medidas aplicables a los vehículos y artefactos de motor que necesiten del combustible para funcionar.
- TLC Col- E.U: Los biocombustibles colombianos entrarían al mercado estadounidense sin ningún tipo de restricciones ni aranceles.
- Establecimiento de un fondo de capital Semilla: el cual contaría con un capital inicial de \$30 millones de Usd, para impulsar el desarrollo de nuevos proyectos de biocombustibles en el país.

PROYECCIONES DE LA DEMANDA INTERNA DE BIOCOMBUSTIBLES.

Según un reporte del ministerio de minas y energía, la demanda de etanol en Colombia, es cubierta sólo en un 66%; así mismo, la demanda de biodiesel se cubre únicamente en un 20%. Sin embargo, se estima que para el 2020 la demanda de etanol en el país se incremente en un 500% y la biodiesel en un 700% de las unidades demandadas actualmente.

LA DEMANDA DE ETANOL Y BIODIESEL EN EL 2020 SERÁ 5 VECES MAYOR A LA ACTUAL.



Fuente: Ministerio de Minas y Energía. Sector Biocombustibles. (2008-2010)

Podemos observar que Colombia cuenta con ventajas competitivas para la producción de este bien, tales como la disponibilidad de materias primas, diversas regiones adecuadas, la existencia de una política nacional frente al tema y un mercado interno garantizado debido al incremento en la demanda, sin embargo, ¿Cuál ha sido el efecto económico de la producción y comercialización de biocombustible en Colombia?

4. SEGURIDAD ALIMENTARIA Y BIOCOMBUSTIBLES: ANÁLISIS DE LOS DATOS.

La FAO define la seguridad alimentaria como “el acceso físico y económico de todas las personas y en todo momento a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a una dieta que posibilite llevar una vida activa y sana, teniendo en cuenta las características culturales y culinarias de las distintas regiones del mundo”.

El tema de la seguridad alimentaria y su estrecha relación con la producción de biocombustibles, se desarrollará a partir del análisis de cuatro dimensiones interrelacionadas entre sí:

DISPONIBILIDAD DE ALIMENTOS

Existe seguridad en cuanto a disponibilidad de alimentos a nivel nacional, cuando los recursos alimentarios son suficientes para proporcionar una dieta adecuada a cada persona en ese país, independientemente de la procedencia de ese alimento, es decir, si es producido localmente o proviene de importaciones o donaciones. (Oliveri, Dalto, Santiago, & Guerrero, 2009)

Sin embargo, no basta con que los recursos alimentarios sean suficientes, para que se pueda garantizar una efectiva disponibilidad a los alimentos, debe considerarse la forma como éstos se encuentran distribuidos en el país.

El incremento en la producción de cultivos para biocombustibles, tiene un efecto negativo en esta primera dimensión de la seguridad alimentaria, dado que puede desplazar la producción de cultivos tradicionales hacia otros suelos, lo cual implica que entrarían a competir por las tierras, dada la limitada disponibilidad de esta, en términos de cantidad y calidad.

En Colombia, vemos la importancia de la política fiscal en la promoción de la producción de biocombustibles, dado que incentiva el uso de éstos a través de estímulos tributarios y su uso obligatorio (vea el marco regulatorio, parte 1.3.2).

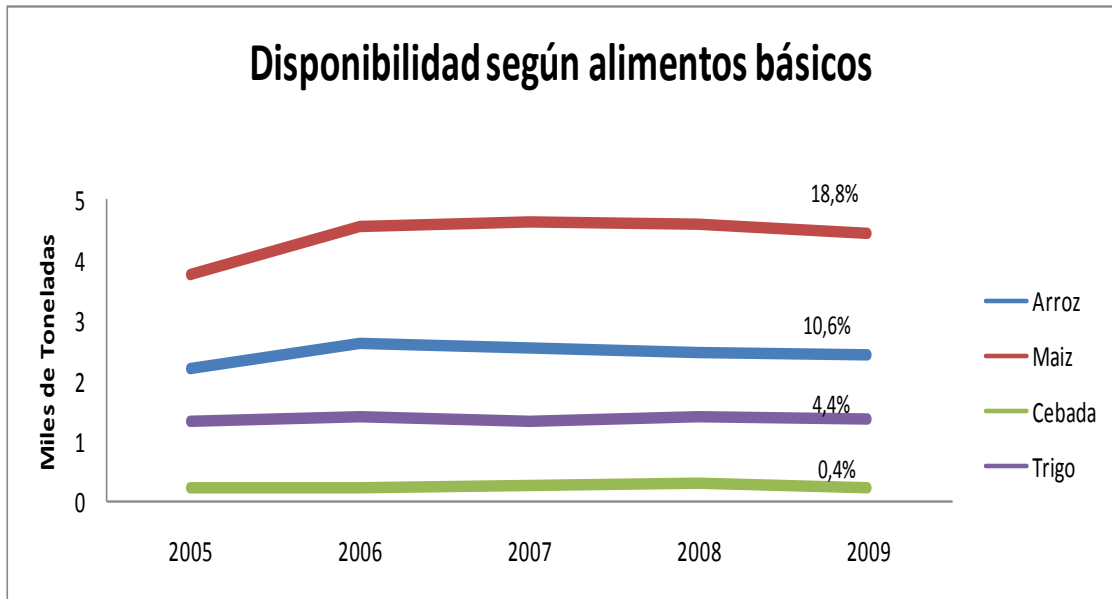
La implementación de esta política en pro de la producción de los biocombustibles, aumentaría el costo de oportunidad de producir alimentos, haciendo a los primeros más “eficientes”.

Dado que los biocombustibles, prometen ser más rentables que el mercado de alimentos, la tierra y demás recursos para su producción, como son el agua, la maquinaria y los fertilizantes, se reasignarían a éstos, desplazando los productos alimenticios a un segundo plano. De hecho, el Banco Mundial afirma que Maíz, soja, colza y girasol para biocombustibles compiten ahora por las tierras con el trigo, la leche y el mismo maíz para consumo humano y animal.

En esta dimensión de la seguridad alimentaria, utilizaremos los indicadores de disponibilidad señalados en el marco teórico, con el fin de analizar la situación del país, concluyendo a la vez si es autosuficiente o dependiente alimentariamente.

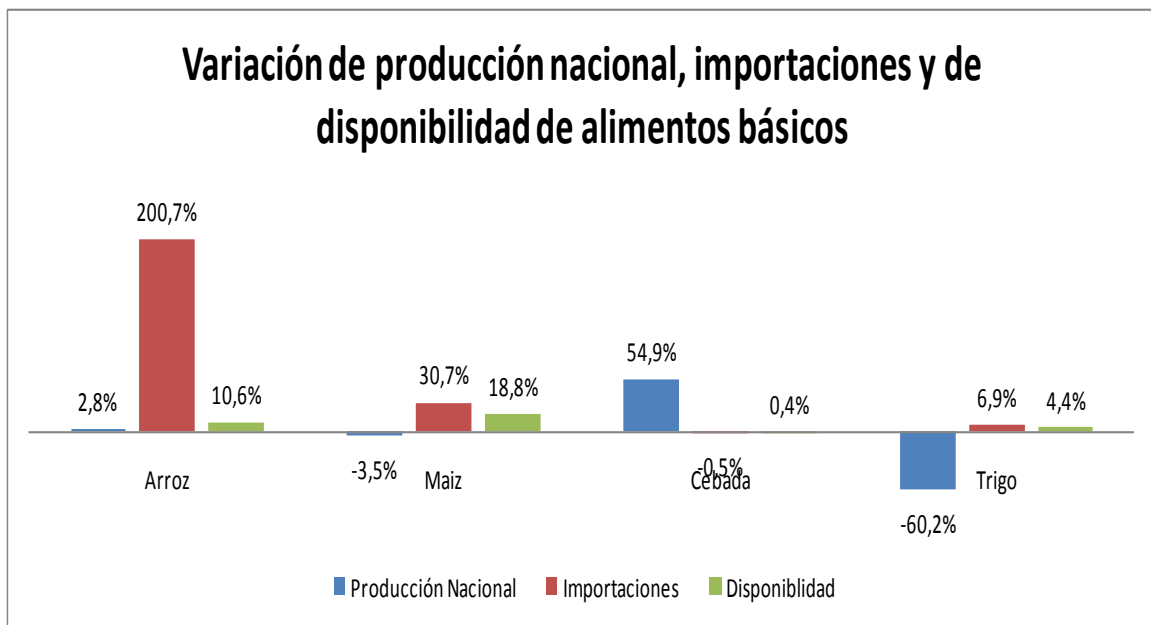
Centraremos nuestra atención en los cereales, debido a que son considerados alimentos básicos en la dieta del país, de acuerdo a su gran aporte nutricional, así, los alimentos analizados serán el arroz, el maíz, la cebada y el trigo. De igual manera, es importante considerar que en países pobres como Colombia, la población obtiene más de la mitad de su consumo energético de los cereales.

Disponibilidad de alimentos.



Fuente: Cálculos Propios basado en informes estadísticos de Agronet (2005-2009)

VARIACIÓN DE PRODUCCIÓN NACIONAL, IMPORTACIONES Y DISPONIBILIDAD DE ALIMENTOS.



Fuente: Cálculos Propios basado en informes estadísticos de Agronet (2005-2009)

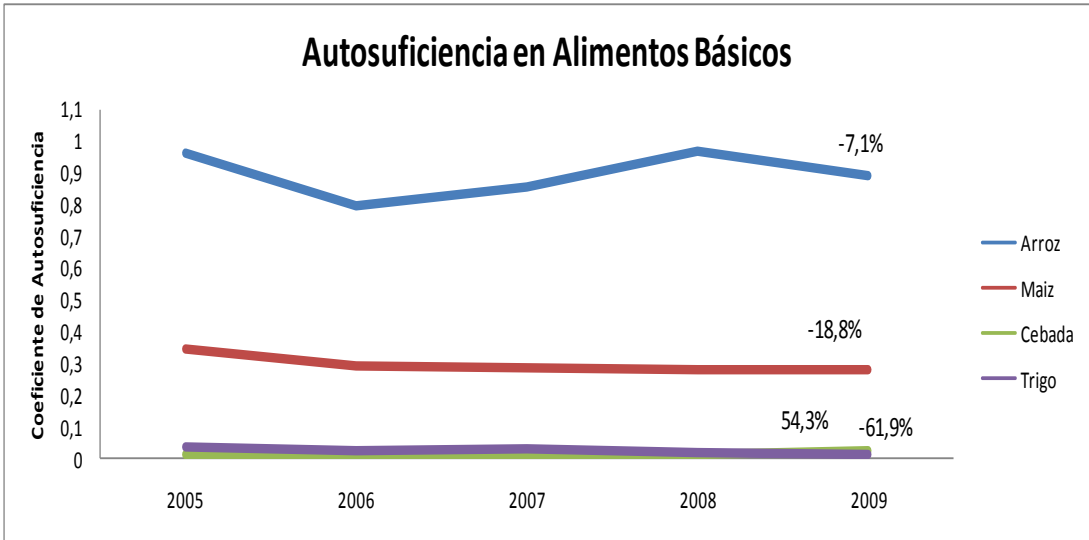
De acuerdo a los resultados obtenidos, observamos que las importaciones crecieron en mayor proporción que la disponibilidad en alimentos como el arroz, el maíz y el trigo. Adicionalmente, se presentó un decrecimiento en la producción nacional de productos como el maíz (-3,5%) y el trigo (-60.2%).

Coeficiente de Autosuficiencia Alimentaria.

| Coeficiente de autosuficiencia | | | | |
|--------------------------------|-------|-------|--------|-------|
| Años | Arroz | Maiz | Cebada | Trigo |
| 2005 | 0,960 | 0,347 | 0,016 | 0,038 |
| 2006 | 0,796 | 0,294 | 0,014 | 0,029 |
| 2007 | 0,856 | 0,287 | 0,016 | 0,033 |
| 2008 | 0,968 | 0,282 | 0,013 | 0,019 |
| 2009 | 0,892 | 0,282 | 0,024 | 0,015 |

Fuente: Cálculos Propios basado en informes estadísticos de Agronet (2005-2009)

Coeficiente de autosuficiencia de alimentos básicos.



Fuente: Cálculos Propios basado en informes estadísticos de Agronet (2005-2009)

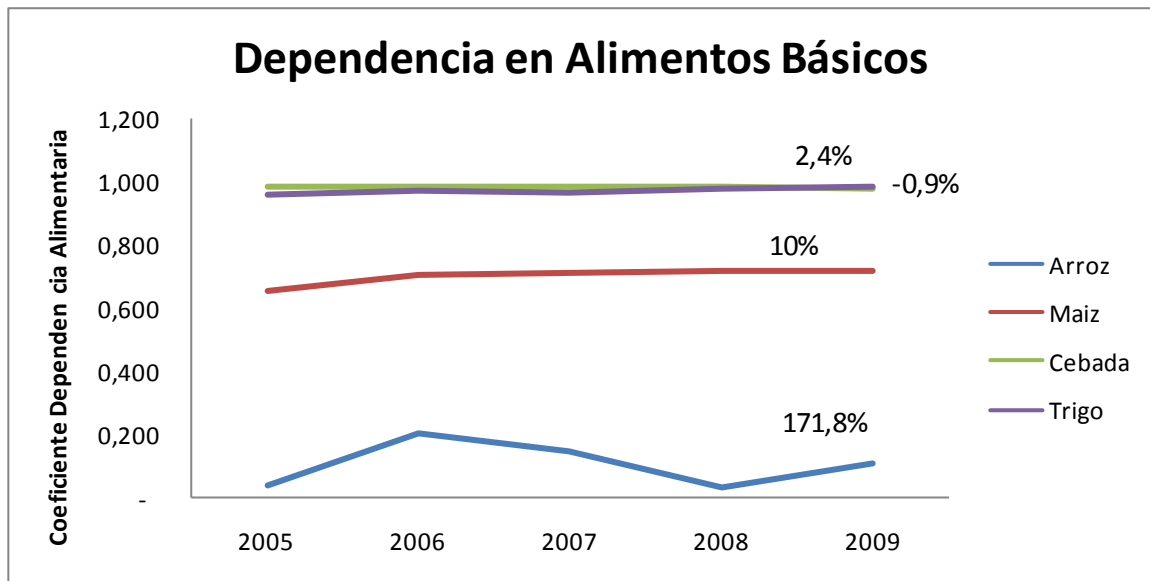
Según los resultados obtenidos, la producción nacional ha perdido participación en alimentos básicos como el arroz, el maíz y la cebada, los cuales han pasado de un coeficiente de 96% a 89%, de 35% a 28% y de un 16% a un 24% respectivamente.

Coeficiente de dependencia alimentaria.

| Coeficiente Dependencia alimentaria | | | | |
|-------------------------------------|-------|-------|--------|-------|
| | Arroz | Maiz | Cebada | Trigo |
| 2005 | 0,040 | 0,653 | 0,984 | 0,962 |
| 2006 | 0,204 | 0,706 | 0,986 | 0,971 |
| 2007 | 0,144 | 0,713 | 0,985 | 0,967 |
| 2008 | 0,032 | 0,719 | 0,987 | 0,981 |
| 2009 | 0,108 | 0,718 | 0,976 | 0,985 |

Fuente: Cálculos Propios basado en informes estadísticos de Agronet (2005-2009)

COEFICIENTE DE DEPENDENCIA DE ALIMENTOS BÁSICOS.



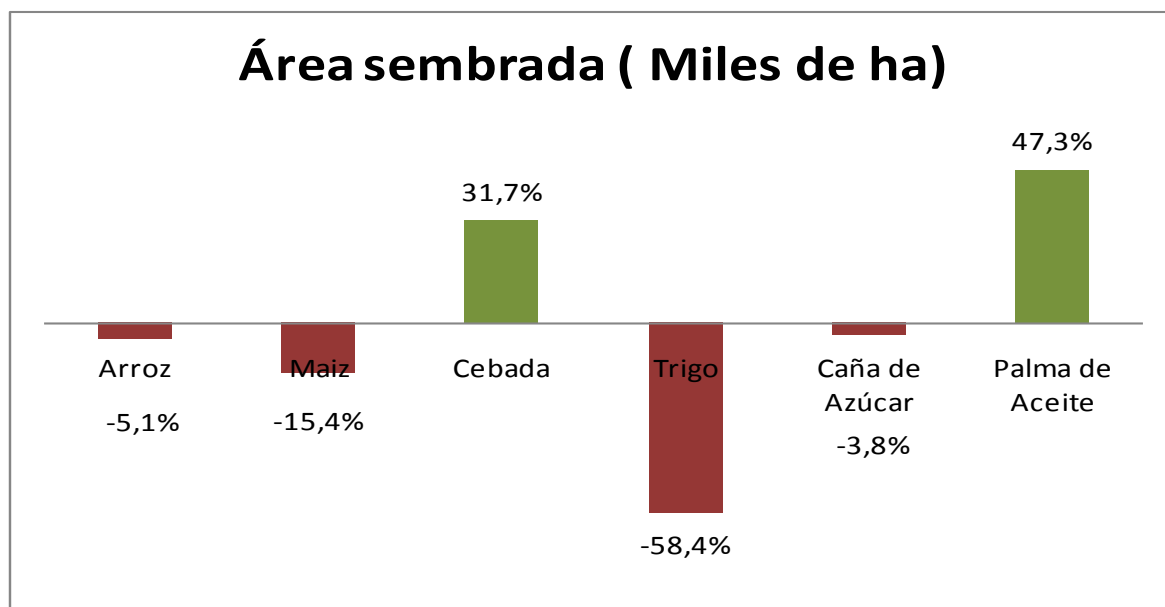
Fuente: Cálculos Propios basado en informes estadísticos de Agronet (2005-2009)

Los resultados obtenidos indican que el país ha incrementado su dependencia de importaciones de arroz, maíz y trigo, las importaciones pasaron de representar del 4% al 10,8%, del 65,3% al 71,8% y del 96,2% de su disponibilidad, al 98,5%, respectivamente.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos de los indicadores, podemos concluir que en los últimos años, las importaciones presentan una alta participación en la disponibilidad de alimentos básicos en el país, en detrimento de la producción nacional, situación que deja la dieta básica de los colombianos en una delicada dependencia del mercado externo.

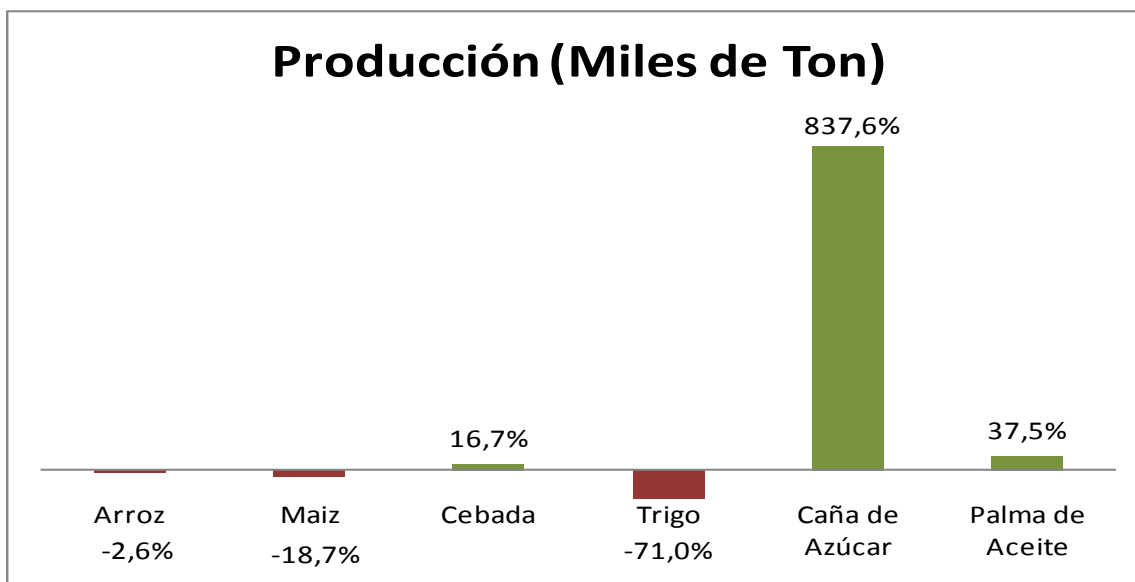
Teniendo en cuenta lo anterior, valdría la pena preguntarse ¿hacia dónde se orienta la agricultura colombiana?

ÁREA SEMBRADA DE ALIMENTOS BÁSICOS EN MILES DE HA (2005-2010).



Fuente: Cálculos Propios basado en informes estadísticos de Agronet (2005-2010)

PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS BÁSICOS EN MILES DE TON (2005-2010).



Fuente: Cálculos Propios basado en informes estadísticos de Agronet (2005-2009)

Según las gráficas anteriores, se puede afirmar que la agricultura colombiana en la última década se ha reorientado a la producción de cultivos agrícolas con alto potencial para la producción de biocombustibles, como es el caso de la palma de aceite y la caña de azúcar.

Lo preocupante de la actual política agrícola que está implementando el país, es el hecho que ha privilegiado la producción de éstos últimos cultivos, por encima de los alimentos básicos (a pesar de que la caña de azúcar es un producto alimenticio, se está incentivando su producción para fines energéticos) los cuales son los que garantizan la seguridad alimentaria de los colombianos.

ACCESO A LOS ALIMENTOS

El acceso a los alimentos es la capacidad de los hogares para producir o comprar alimentos suficientes para satisfacer sus necesidades; constituye un derecho fundamental de toda persona (Oliveri, Dalto, Santiago, & Guerrero, 2009).

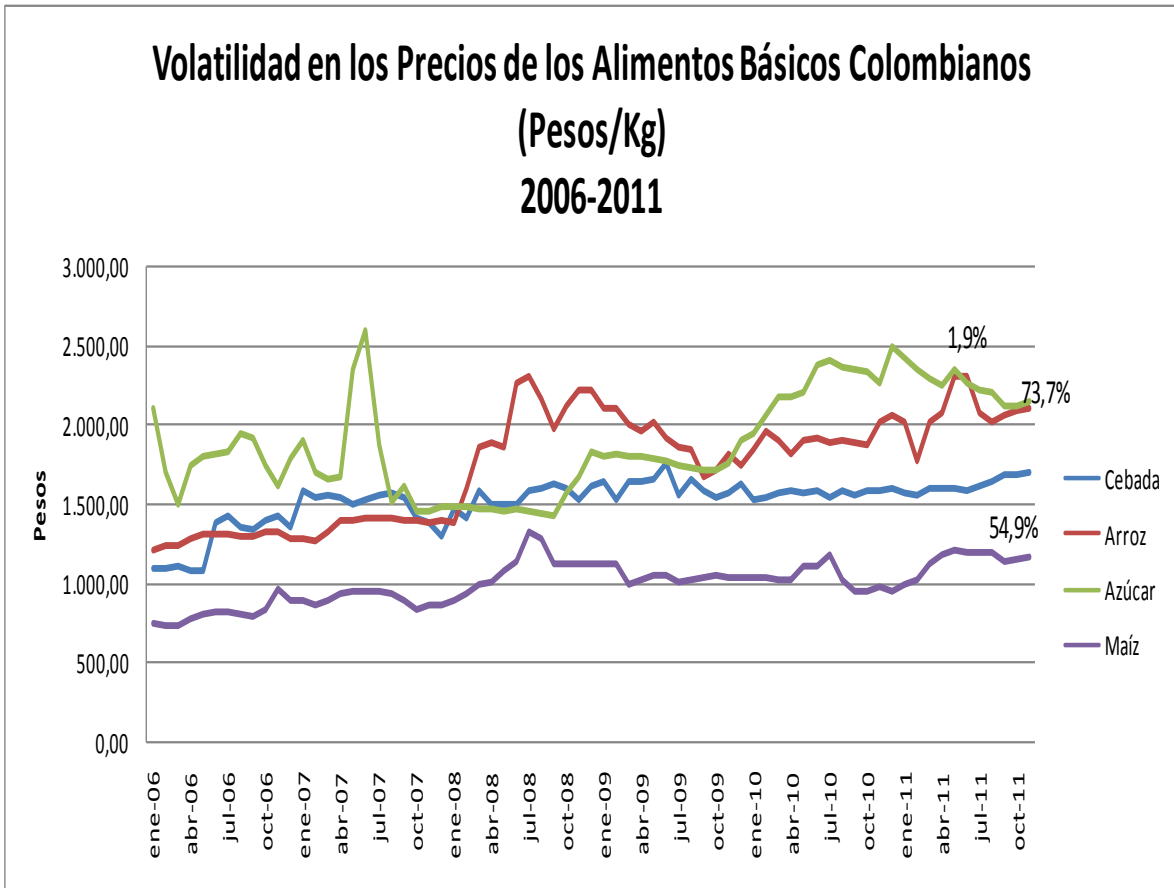
El aumento en los precios de los alimentos es un factor determinante para el acceso a los mismos. La volatilidad en los precios afecta en mayor medida a las personas con menores ingresos, debido a que generalmente tienen menor capacidad de adaptación en el corto plazo.

La volatilidad de los precios de los alimentos, está relacionada con el aumento en la demanda por biocombustibles, como también con factores naturales que afectan la producción de dichos bienes. Por esta razón, se hace necesario un análisis del mercado de las materias primas alimentarias.

EL MERCADO DE LOS ALIMENTOS.

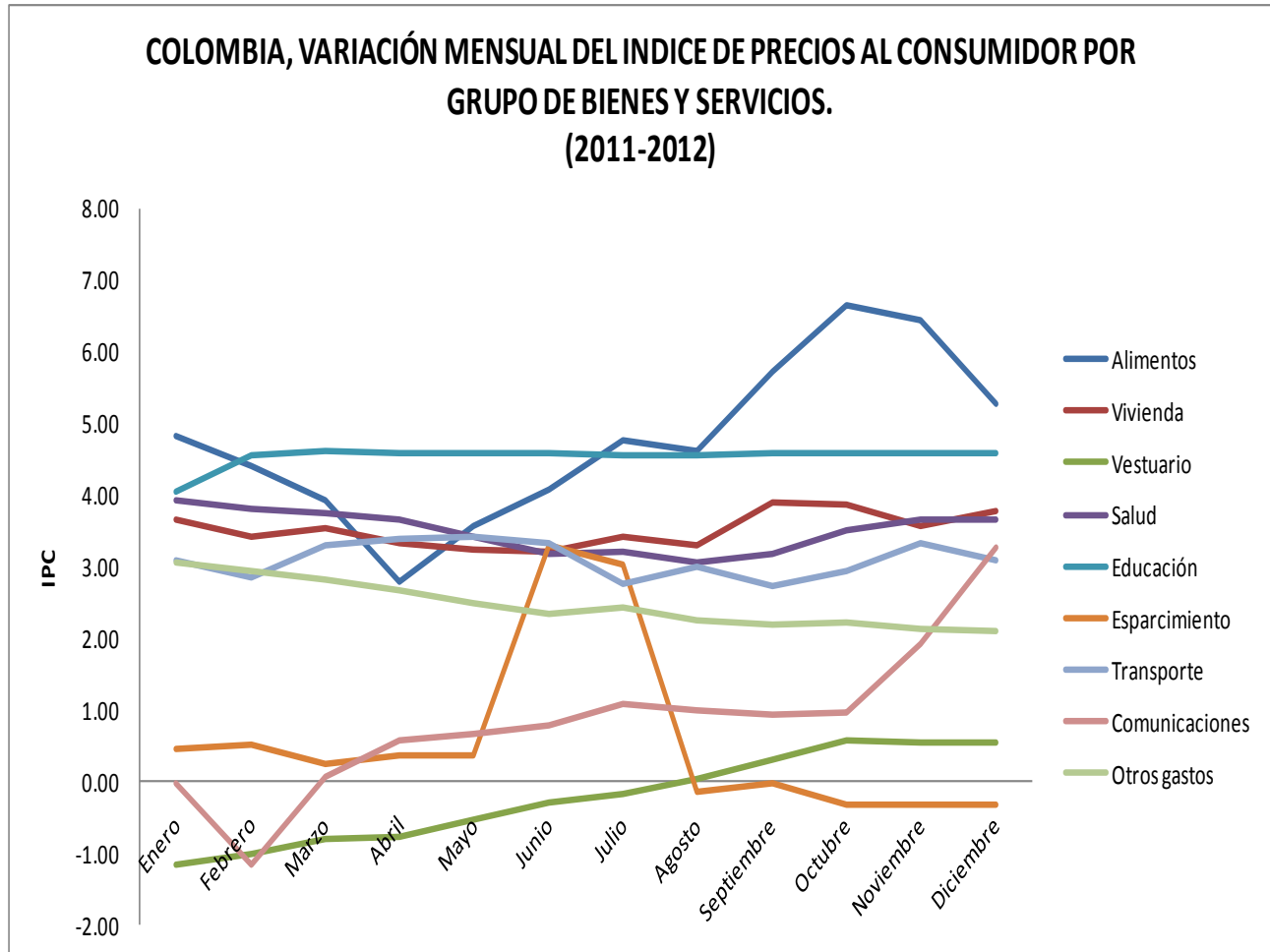
El mercado de los alimentos, se debe contemplar desde el lado de la oferta y de la demanda, debido a que la combinación de ambos lados del mercado explica la volatilidad observada en los precios en los últimos años.

**VOLATILIDAD EN LOS PRECIOS DE LOS ALIMENTOS BÁSICOS
COLOMBIANOS (2006-2011)**



Fuente: Cálculos Propios basado en informes estadísticos de Agronet (2006-2011)

**COLOMBIA, VARIACIÓN MENSUAL DEL ÍNDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR POR GRUPO DE BIENES Y SERVICIOS.
(2011-2012)**



Fuente: Cálculos Propios basado en informes estadísticos de DANE (2011-2012)

Adicionalmente, observamos que el precio de los alimentos ha contribuido de forma importante en el comportamiento de la inflación, siendo el grupo más representativo de la canasta familiar.

Lo anterior, es un hecho crucial, debido a que diversos estudios indican que las personas con bajos ingresos dedican más del 75% de su salario para la compra de alimentos.

El mercado agrícola: Un mercado Rígido:

— ***Rigidez de la oferta en el corto plazo:*** La posibilidad de incrementar la oferta es muy limitada en el corto plazo, por esta razón, es necesario mantener stocks estratégicos que suavicen las curvas de oferta, con el fin de que el efecto en el precio final al consumidor no sea muy drástico, especialmente en los productos básicos, como cereales.

Sin embargo, mantener estos stocks, conduce a enormes gastos en almacenamiento, seguido del hecho de que se trata de bienes perecederos. Por tanto, es lógico suponer que las reservas de alimentos siempre son limitadas e inferiores a las necesitadas.

Adicionalmente, es importante considerar que el mercado agrícola presenta un crecimiento moderado, debido a las limitaciones en el área de cultivo y a los lentos avances en la productividad asociados con la investigación y desarrollo de fertilizantes, semillas, etc.

— ***Rigidez de la demanda:*** En Colombia, los cereales constituyen la base alimentaria, por tanto, es difícil su sustitución. Esto se debe a que en primer lugar no existen alternativas agrícolas más eficientes, en segundo lugar la cultura arraigada en las familias colombianas influye en los gustos y preferencias por dichos bienes y en tercer lugar, dada la estructura de gasto en alimentos de la población más pobre, para mantener su dieta calórica a los niveles de subsistencia les resulta imposible reducir el consumo de este tipo de alimentos, porque este ya sustituye a otros bienes más nutritivos y más caros como la carne o los productos lácteos, por lo tanto, en este último escenario, los cereales se comportan como bienes inferiores que no tienen bienes sustitutos más baratos.

Determinantes del comportamiento de la oferta:

- ***Caída en la producción:*** En los últimos años, en el país se ha presentado un detrimento en la producción de alimentos, asociado a cuestiones climáticas como los fenómenos del niño y la niña, los cuales han azotado buena parte de las regiones colombianas, perturbando en el corto plazo la oferta, presentándose un incremento inmediato en el precio de los alimentos.
- ***Ajustes en el nivel de Stocks estratégicos:*** desde mediados de los años noventa, se ha reducido de forma gradual los niveles de stock de los productos alimenticios, sobre todo de los cereales. Lo anterior se debe a los elevados costos de almacenamiento de los alimentos perecederos, a la aplicación de mejoras en las tecnologías de información y a los avances en el sistema de transporte. (Budí y Fuertes, 2009).
- ***Incremento del precio del petróleo:*** Existe una estrecha relación de dependencia entre el mercado agrario y el mercado de combustibles fósiles. Por un lado, la agricultura demanda de éstos últimos porque los utiliza intensivamente en el consumo de energía para la producción de fertilizantes, además de que el funcionamiento del proceso productivo (recolección y transporte) está basado en este sistema energético. Por otro lado, el incremento del precio del barril de petróleo, incentiva el uso de energías alternativas, como es el caso de los biocombustibles, aumentando la demanda de productos agrícolas.

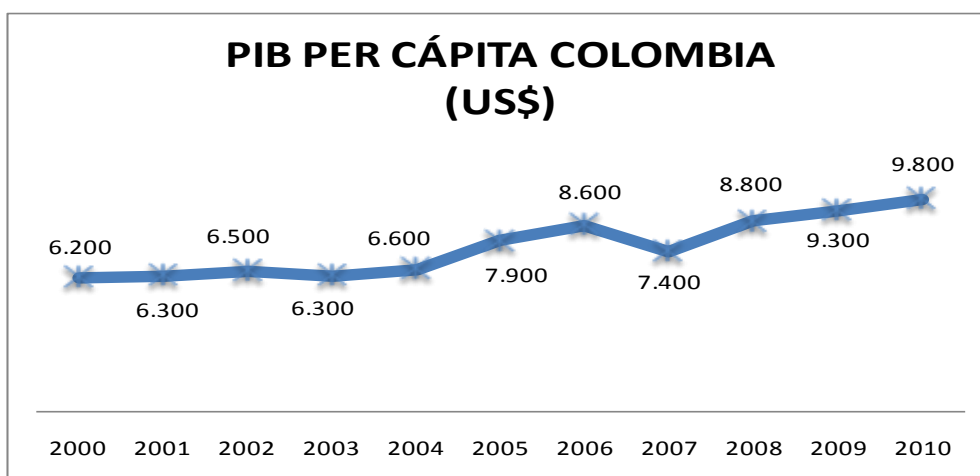
Determinantes del comportamiento de la demanda:

- ***El crecimiento de la población:*** la tasa de crecimiento de la población colombiana es de 1,39%, lo cual ha propiciado la aparición de nuevos demandantes de productos alimenticios, ejerciendo a su vez una presión constante sobre los niveles de producción de alimentos.

— **Cambios en la estructura de la demanda:** El incremento en la renta de los colombianos, (ver gráfica PIB Percápita) ha propiciado que la gente adquiera nuevos estilos de vida, volviéndose más urbana, los hábitos alimentarios están cambiando, los individuos están demandando más carne, productos lácteos y alimentos procesados. Esta creciente demanda de productos animales, está empujando la demanda de cereales, como maíz y trigo para alimentar el ganado.

Dado que la demanda de estos bienes es bastante inelástica y la oferta nacional no presenta un crecimiento considerable, al contrario está en detrimento, se prevé que los precios de dichos alimentos seguirán en aumento.

PRODUCTO INTERNO BRUTO PER CÁPITA EN COLOMBIA



Fuente: Cálculos Propios basado en informes estadísticos de DANE (2000-2010)

— **El mercado emergente de los biocombustibles:** Los biocombustibles se han constituido en una nueva fuente de demanda de algunos productos agrícolas que son básicos en la alimentación de la nación, como son el azúcar, el maíz, la yuca y el aceite de palma. El aumento en la demanda de estos bienes ha contribuido al incremento de sus precios en los mercados internacionales, causando un aumento generalizado en el precio de los alimentos. Según un informe del banco mundial (2008), el 75% de los aumentos de los precios alimentarios se debe a los biocombustibles.

A su vez, los efectos negativos en el mercado de alimentos son mayores, si tenemos en cuenta que la política agrícola del país incentiva la reorientación de la producción nacional hacia materias primas de biocombustibles, como es el caso del aceite de palma para la producción de biodiesel, reduciendo la plantación de productos básicos de la canasta familiar. (Analizado en la dimensión anterior, disponibilidad de alimentos.)

Otros factores que influyen en el precio de los alimentos.

- **Los alimentos como instrumentos financieros:** En estos tiempos de incertidumbre económica, inversores privados y fondos de pensiones millonarios han sacado sus inversiones del mercado financiero e inmobiliario, para introducirlos en fondos de commodities, en inversiones agrarias para biocombustibles y en mercados de futuros.

Los mercados de futuros, aparecen como un instrumento que reduce la volatilidad de los precios de los alimentos, debido a que al establecer los precios para productos que se entregaran en el futuro, garantizan de esta forma los costos de las materias primas de sus demandantes y los ingresos por ventas a los productores.

La iniciativa de invertir en estos mercados, se debe al exceso de ahorro y liquidez de los mercados financieros, sumado a las bajas tasas de interés en las economías desarrolladas y a los altos precios alcanzados por el petróleo y las materias primas en general.

Los fondos especializados en invertir en este tipo de mercado, no desea acceder al bien final, sino aprovechar el crecimiento del precio del mismo, para tratar de obtener la mayor rentabilidad posible en comparación con inversiones más tradicionales.

Estas inversiones de corto plazo, que en esencia buscan diversificar el riesgo, tienen un impacto directo en los mercados, al generar una demanda especulativa sobre los instrumentos de cobertura, presionando al alza de sus precios y desajustando en el mediano plazo el equilibrio del mercado, causando efectos en la economía real.

- **Modificaciones de los tipos de cambio:** La mayoría de los precios de los bienes agrícolas a nivel mundial vienen establecidos en dólares americanos, por lo que el hecho de que nuestro peso colombiano se esté apreciando frente a esta moneda, abarata el costo de las importaciones de alimentos.

Por lo tanto, es de vital importancia considerar las variaciones de los tipos de cambio de los diferentes países, ya que pueden influir en los precios de los productos agrícolas, que a su vez dependerán del origen y destino de las exportaciones e importaciones, y del tipo de cambio entre ambas monedas.

ESTABILIDAD

Respecto al uso sustentable de los recursos naturales, la producción de biocombustibles podrían tener impactos negativos si sustituyen a los bosques primarios, lo que conlleva la producción de elevadas cantidades de carbono procedente del suelo y la biomasa forestal, eliminando así cualquier beneficio (Oliveri, Dalto, Santiago, & Guerrero, 2009).

En un informe publica por la OCDE en 2007, ésta alerta de que si se tiene en cuenta la acidificación de la tierra, el uso de fertilizantes, la pérdida de biodiversidad y la toxicidad del uso de pesticidas agrícolas durante la producción de bioetanol o biodiesel, su impacto medioambiental puede superar fácilmente el de la gasolina o el diesel mineral.

A su vez, un estudio realizado por la Universidad de Cornell, Estados Unidos (2002), afirma que para la producción de un galón de etanol de maíz se utiliza un 29% más de energía de la que esta posee, destacando que la producción de maíz para etanol requiere más insecticidas y herbicidas, y provoca más erosión que cualquier otro cultivo.

Adicionalmente, en el caso de algunos biocombustibles como el etanol, son muy importantes las economías de escala para que la inversión pueda ser rentable, requiriendo así, grandes extensiones de tierra. Lo anterior, causaría concentración de la propiedad de la tierra, sacando a los pequeños productores de sus parcelas, lo que acentuaría el problema de pobreza.

De igual manera, debido a la mecanización de los procesos productivos, se reduciría el número de personas empleadas, sin considerar que las pocas que se encuentren trabajando en las plantaciones, enfrentan malas condiciones laborales, asociadas a la enorme demanda física que requieren dichos cultivos, elevados turnos diarios, escasos tiempos de descanso y bajos salarios.

UTILIZACIÓN BIOLÓGICA DE LOS ALIMENTOS Y NUTRIENTES.

Considera la utilización biológica de los alimentos mediante una alimentación sana, agua potable, sanidad y atención médica, con el fin de lograr un nivel de bienestar nutricional en el que se satisfagan todas las necesidades fisiológicas (López, 2012).

Un tema que llama la atención dentro de esta dimensión, es el relacionado con el uso del agua, debido a que la producción de biocombustibles demanda grandes cantidades de agua, especialmente el cultivo de caña de azúcar, lo que puede afectar negativamente la disponibilidad de agua para la irrigación de cultivos alimentarios.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos del análisis anterior, podemos afirmar que aún cuando los biocombustibles prometen ser un mercado beneficioso para el país, dado a la ingente demanda en los últimos años y respaldados por el hecho de que poseemos los recursos necesarios para la producción de los mismos, es importante tener presente que la implementación de esta actividad, también genera efectos negativos, debido a que si no se planifica adecuadamente el uso de los suelos podríamos afectar directamente la seguridad alimentaria del país, al disminuir la disponibilidad de alimentos y al dificultar el acceso de los consumidores a los mismos.

En cuanto a la disponibilidad de alimentos, vemos que la producción de biocombustibles afecta negativamente esta dimensión, dado que las tierras potencialmente cultivables están compitiendo por la producción de cultivos energéticos vs cultivos alimenticios, inclusive, los mismos productos alimenticios están compitiendo entre sí, como es el caso del maíz y la caña de azúcar; perdiendo nuestra autosuficiencia alimentaria y dependiendo cada vez más del mercado internacional a través de las importaciones, dado que nuestra producción no abastece totalmente la demanda de los consumidores nacionales.

Por otro lado, en la dimensión del acceso, podemos concluir que dada la rigidez en el mercado de los productos agrícolas, en el corto plazo se presentan tendencias alcistas y volátiles en el precio de los alimentos, las cuales pueden perdurar en el largo plazo si no se toman las medidas necesarias para controlar el efecto de las mismas.

Adicionalmente, el incremento en el precio de los alimentos, no sólo se reflejaría en los productos agrícolas empleados para la producción de biocombustibles, tales como el maíz, azúcar y cereales, sino que la implementación de este tipo de cultivos energéticos, encarecería otro tipo de alimentos básicos en la canasta

familiar, como es el caso de los lácteos y cárnicos, dado que el ganado se alimenta a base de cereales.

De igual manera, otro factor importante de los cultivos bioenergéticos es el hecho de que demandan grandes cantidades de agua, lo cual es un tema crucial, dado que actualmente, este recurso natural es percibido como un bien escaso, valorizándose aún más en el futuro. De esta manera, los cultivos alimentarios se verían afectados negativamente, dado que disminuiría el uso del agua para la irrigación de los mismos.

Teniendo en cuenta lo anterior es importante plantear algunas alternativas para mitigar los efectos negativos de la incursión en el mercado de la bioenergía, tales como:

— Disminuir la inseguridad alimentaria:

En Colombia disponemos de una cantidad importante de tierras para la siembra de biocombustibles, sin embargo, actualmente sólo explotamos cerca de la quinta parte de las tierras potencialmente cultivables. Si planificamos adecuadamente la producción de biocombustibles evitaríamos la generación de conflictos con los alimentos, debido a que existe un arsenal de especies para producir alcohol y biodiesel, que además de generar posibilidades productivas para la agroindustria y campesinos, mejorarían sus ingresos, garantizando el acceso a los alimentos. (**Fonseca, 2007**).

— Implementar policultivos:

Esta consistiría en identificar, probar y promover estrategias que permitan combinar dos o más plantas. De esta manera, evitaríamos que las tierras dejaran de ser fértiles por la implementación de monocultivos.

Adicionalmente, se mejoraría la calidad de vida de los pequeños campesinos, debido a que podrían disponer de mayores recursos, al combinar cultivos alimenticios y energéticos.

— Recuperación de tierras degradadas.

Para la lograr la recuperación ambiental de zonas marginales, además de reducir los gases de efecto invernadero, disminuir la erosión y aumentar la cobertura vegetal garantizando la permanencia de las fuentes de agua, podemos usar cultivos alternativos para la producción de biocombustibles, como la *Jatropha*⁴, las cuales pueden florecer en este tipo de territorios.

En el caso colombiano, los territorios aptos para este tipo de cultivo son: Cáceres, Tarazá y el Nordeste Antioqueño.

Debido a que estos suelos no son aptos para el cultivo de alimentos, no entrarían a competir por la producción de biocombustibles, garantizando la disponibilidad de tierras aptas para la producción de cultivos alimenticios.

— Proteger áreas silvestres.

La producción de biocombustibles no debe afectar los bosques, las selvas, los parques naturales y reservas de biodiversidad, debido a que se perdería toda la contribución ambiental en el momento en cual se afecten estos territorios (*Fonseca, 2007*).

⁴ La planta *Jatropha* puede desarrollarse en los suelos pobres y en regiones con alta o baja precipitación pluvial, pero los mejores rendimientos se obtienen en suelos arenosos de fertilidad media a escasa, no adecuados para cultivo de alimentos en zonas tropicales y subtropicales del mundo. (Wikipedia, 2012)

— Implementar políticas públicas de inclusión social.

El gran objetivo de la economía es el bienestar social, para esto, debe garantizarse el beneficio de todos los eslabones de la cadena productiva y no exclusivamente de los que disponen de la mayor intensidad de capital.

Para esto, es necesario realizar alianzas sui generis, donde campesinos, desplazados, reinsertados, universidades y otros actores sociales, contribuyan al mejoramiento de su situación económica y social a través de la producción de biocombustibles, identificando en esta actividad, una oportunidad para mejorar su calidad de vida.

6. ANEXOS Y REFERENCIAS

ANEXOS

ANEXO N°1: DISPONIBILIDAD DE ARROZ EN COLOMBIA, PRODUCCIÓN NACIONAL, IMPORTACIONES, EXPORTACIONES. TONELADAS

| Arroz | | | | |
|-------|---------------------|---------------|---------------|----------------|
| Año | Producción Nacional | Importaciones | Exportaciones | Disponibilidad |
| 2005 | 2.096.418 | 86536 | 272 | 2.182.682 |
| 2006 | 2.070.871 | 530958 | 54 | 2.601.775 |
| 2007 | 2.159.862 | 364505 | 296 | 2.524.071 |
| 2008 | 2.379.848 | 79601 | 1480 | 2.457.969 |
| 2009 | 2.154.671 | 260231 | 156 | 2.414.746 |

ANEXO N°2: DISPONIBILIDAD DE MAIZ EN COLOMBIA, PRODUCCIÓN NACIONAL, IMPORTACIONES, EXPORTACIONES. TONELADAS

| Maíz | | | | |
|------|---------------------|---------------|---------------|----------------|
| Año | Producción Nacional | Importaciones | Exportaciones | Disponibilidad |
| 2005 | 1.302.484 | 2453712 | 36,01 | 3.756.160 |
| 2006 | 1.346.332 | 3229406 | 894 | 4.574.844 |
| 2007 | 1.330.161 | 3306007 | 1633,98 | 4.634.534 |
| 2008 | 1.295.419 | 3306323 | 846,51 | 4.600.895 |
| 2009 | 1.256.306 | 3206243 | 3,38 | 4.462.546 |

ANEXO N°3: DISPONIBILIDAD DE CEBADA EN COLOMBIA, PRODUCCIÓN NACIONAL, IMPORTACIONES, EXPORTACIONES. TONELADAS

| Cebada | | | | |
|--------|---------------------|---------------|---------------|----------------|
| Año | Producción Nacional | Importaciones | Exportaciones | Disponibilidad |
| 2005 | 3.282 | 207303 | 0,6 | 210.584 |
| 2006 | 3.121 | 217811 | 0 | 220.932 |
| 2007 | 3.944 | 248729 | 70 | 252.603 |
| 2008 | 3.887 | 284777 | 19 | 288.645 |
| 2009 | 5.085 | 206343 | 0,16 | 211.428 |

ANEXO Nº4: DISPONIBILIDAD DE TRIGO EN COLOMBIA, PRODUCCIÓN NACIONAL, IMPORTACIONES, EXPORTACIONES. TONELADAS

| Trigo | | | | |
|-------|---------------------|---------------|---------------|----------------|
| Año | Producción Nacional | Importaciones | Exportaciones | Disponibilidad |
| 2005 | 49.956 | 1261872 | 0 | 1.311.828 |
| 2006 | 39.590 | 1342012 | 0 | 1.381.602 |
| 2007 | 43.929 | 1282669 | 0 | 1.326.598 |
| 2008 | 26.412 | 1369391 | 0 | 1.395.803 |
| 2009 | 19.888 | 1349319 | 2,66 | 1.369.204 |

REFERENCIAS

Agricultura., I. I. (2007). Atlas de la agro energía y los biocombustibles en las Américas. *Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura*.

ANZIL, F. (2007). Biocombustibles. *Zona Económica* .

Anzil, F. (2007). *Diccionario de Economía*. Obtenido de Zona Económica: <http://www.zonaeconomica.com/producto-interno-bruto>

AulaFácil, c. (s.f.). *Aula Fácil.com*. Recuperado el 14 de Abril de 2012, de <http://www.aulafacil.com/Macro/Lecc-33-macro.htm>

Aurora, G., Montse, J., & Manzano, A. (2008). El impacto ambiental de la industria. *Documents for small business & professionals* .

Biodiesel, A. O. (2007). Recuperado el 12 de marzo de 2010, de http://www.rosario.com.ar/agronoticias/archivos/dest_34.htm.

CASTELLO, L. (2008). Biocombustibles y seguridad alimentaria.

Chidiak, M., & Stanley, L. (2009). *"Tablero de comando" para la promoción de biocombustibles en Argentina*. Publicación de las Naciones Unidas.

CORREDOR AVELLA, G. (2009). *"Tablero de comando" para la promoción de biocombustibles en Colombia*. Publicación de las Naciones Unidas.

ECO2SITE. (2004). Biodiesel en el mundo. *ECO2SITE* .

FEAL VÁSQUEZ, J. (2008). El mundo actual del petróleo. *Ceseden, Boletín de información número 303* , 21.

FINANCIERO.COM.GUATEMALA. (4 de Diciembre de 2007). *La OPEP, un poderoso cartel de exportadores de petróleo*. Recuperado el 12 de marzo de 2010, de FINANCIERO.COM.GUATEMALA: <http://www.financiero.com/petroleo/la-opep-un-poderoso-cartel-exportadores-petroleo.asp>

Fonseca, C. (2007). Biocombustibles sostenibles para Colombia: Una reflexión Social y Ambiental. Colombia.

INDAP, I. d. (14 de Abril de 2009). Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP). Ministerio de Agricultura, Chile.

IPS, A. d. (Febrero de 2010). Energía: Biocombustible, una ventana de oportunidades. *IPS, Agencia de noticias Inter Press Service* .

López, D. (2012). *Disponibilidad de alimentos básicos en Colombia 2000-2010: ¿Producción nacional o importaciones?* Bogotá.

Machado, A., & Pinzón, N. (2004). Indicadores para el seguimiento de la seguridad alimentaria en Colombia: 1970 – 2000. *RESA* .

Oliveri, E., Dalto, P., Santiago, L., & Guerrero, M. (2009). Biofuels and food security.

Pampillón, R. (2009). *Economy Weblog*. Obtenido de <http://economy.blogs.ie.edu/archives/tag/bienes-inferiores>

Piñeiro, M., & Gutiérrez, A. (2011). Tendencias y volatilidad del precio de los alimentos: implicancias para la Argentina. Argentina.

Robert S. Pindick, D. L. (1996). *Microeconomía*. Zanichelli.

Vivero, J., & Porras, C. (2008). Los biocombustibles en el marco de la crisis alimentaria, energética y ambiental.

Wikipedia. (2012). *Wikipedia*. Obtenido de http://es.wikipedia.org/wiki/Ceteris_paribus