



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y  
ADMINISTRATIVAS**

**CARRERA DE ECONOMÍA**

**TEMA**

**Análisis de la Volatilidad de los Precios de la Urea y su  
Incidencia en la Demanda del Sector Agrícola del Ecuador en el  
Periodo 1990 – 2012**

**AUTORES:**

**Landivar Olvera, Luis Antonio  
Salazar Arroba, Carlos Augusto**

**Trabajo de Titulación previo a la Obtención del Título de:  
ECONOMISTA**

**TUTOR:**

**Celleri Mujica, Colon Mario**

**Guayaquil, Ecuador  
2013**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
CARRERA DE ECONOMÍA**

## **CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por Carlos Augusto Salazar Arroba y Luis Antonio Landivar Olvera, como requerimiento parcial para la obtención del Título de **Economista**.

### **TUTOR**

\_\_\_\_\_  
**Ing. Colon Mario, Celleri Mujica, Mgs**

### **REVISORES**

\_\_\_\_\_  
**Econ. María del Carmen Lapo Maza, Mgs**

\_\_\_\_\_  
**M.Sc. Luis Massón Muñoz**

### **DIRECTOR DE LA CARRERA**

\_\_\_\_\_  
**Econ. Segundo Lautaro Guerra Gallegos, Mgs**

**Guayaquil, a los 9 del mes de Agosto del año 2013**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
CARRERA DE ECONOMÍA**

## **DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Nosotros, **Carlos Augusto Salazar Arroba, y  
Luis Antonio Landivar Olvera**

### **DECLARAMOS QUE:**

El Trabajo de Titulación **Análisis de la Volatilidad de los Precios de la Urea y su Incidencia en la Demanda del Sector Agrícola del Ecuador en el Periodo 1990 – 2012** previa a la obtención del Título **Economista**, ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan a lo largo del documento, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de nuestra total autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 9 de Agosto del mes Agosto del año 2013**

**EL AUTOR**

**EL AUTOR**

---

**Carlos Augusto Salazar Arroba**

---

**Luis Antonio Landivar Olvera**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
CARRERA DE ECONOMÍA

## AUTORIZACIÓN

Nosotros, **Carlos Augusto Salazar Arroba**  
**Luis Antonio Landivar Olvera**

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Análisis de la Volatilidad de los Precios de la Urea y su Incidencia en la Demanda del Sector Agrícola del Ecuador en el Periodo 1990 – 2012**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 9 del mes de Agosto del año 2013**

EL AUTOR

EL AUTOR

---

**Carlos Augusto Salazar Arroba**

---

**Luis Antonio Landivar Olvera**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco la culminación de este trabajo primero a Dios, y al esfuerzo conjunto de mis padres Sandra y Carlos, ya que sin su apoyo nada de esto hubiese sido posible, el amor y la comprensión fue la base fundamental de este éxito familiar, así como también a mi hermano Andrés y mi novia Belén me apoyaron en todo momento, por ultimo mi agradecimiento a mi compañero de trabajo Luis por su dedicación y su gran esfuerzo en este trabajo.

**Carlos Augusto Salazar Arroba**

Agradezco a Dios, a mi hermano Paolo por el apoyo incondicional y motivación a no resignar mis sueños, a Alexandra por su amor, motivación, e incondicional apoyo, a Luis por haberme dado la mejor herencia, el estudio, y a mi amigo y compañero Augusto por la paciencia, el compañerismo y amistad durante este período académico.

**Luis Antonio Landivar Olvera**

## **DEDICATORIA**

Dedico esta etapa y logro personal a mis padres, Alexandra y Luis, a mi hermano Paolo, y a todos mis familiares y amigos más cercanos que siempre apoyaron, incentivaron e influyeron a lo largo de mi vida.

**Luis Antonio Landivar Olvera**

Dedico este trabajo a mis padres Sandra y Carlos, a mi hermano Andrés, y a todos mis amigos que reflejaron su alegría por alcanzar este logro y que se unieron a mi celebración por culminar esta etapa de mi vida.

**Carlos Augusto Salazar Arroba**

## Índice General

Índice General.....	vii
Índice de Tablas.....	ix
Índice de Gráficos .....	x
Capítulo I: Marco Referencial .....	6
1.1 El pensamiento fisiócrata en el sector agrícola .....	6
1.2 El aumento de la población y las subsistencias.....	7
1.3 Ley de los rendimientos decrecientes.....	8
1.4 Economía del bienestar .....	9
1.5 Economía Agrícola .....	11
1.6 Compuestos orgánicos y producción agrícola .....	12
1.6.1 Composición de la urea.....	14
1.6.2 Uso de la urea .....	15
1.7 Demanda de fertilizantes .....	17
1.8 Urea en el contexto internacional .....	22
1.9 Volatilidad de Precios en el Sector Agrícola Mundial.....	25
1.10 Precios Internacionales .....	32
Capítulo II: Urea Dentro del Contexto Ecuatoriano .....	36
2.1 Plan Nacional del Buen Vivir como objetivo de crecimiento de la agricultura en el Ecuador.....	39
2.2 La Urea y sus precios volátiles .....	44
2.3 Demanda de la urea .....	47
2.4 Factores que determinan la demanda .....	55
2.4.1 Petróleo .....	55
2.4.2 Precio del gas natural.....	56
2.4.3 Precios del carbón.....	57
2.4.4 Clima y temporada de sembríos en el ecuador .....	58
2.4.5 Subsidio.....	58
2.5 Incidencia de la urea en el Arroz Ecuatoriano .....	60
Capítulo III: Metodología .....	69
3.1 Problema .....	69

3.2 Tipo de Investigación.....	69
3.4 Muestra.....	69
3.5 Tipos de Datos.....	70
3.6 Variables.....	70
3.7 Herramientas .....	70
3.7 Recolección de Datos.....	71
Capítulo IV: Diseño de un Modelo Econométrico.....	73
4.1 Evolución de precios y demanda de urea en el Ecuador en el periodo 1990-2012 .....	73
4.2 Especificación del Modelo Econométrico .....	76
4.3 Estimación y validación .....	78
4.3.1 Análisis y detección de Autocorrelación .....	79
4.3.2 Distribución Normal del modelo econométrico .....	85
4.3.3 Estabilidad Estructural.....	88
4.4 Pronóstico de la demanda con el modelo obtenido .....	90
4.4.1 Implementación de la matriz productiva .....	91
4.4.2 Estimación bajo el supuesto de seguir en condiciones iguales .....	91
4.4.3 Responsabilidad Económica y ambiental .....	93
4.5 Entrevista a experto agrónomo.....	94
Conclusiones y Recomendaciones .....	97
Conclusiones .....	97
Recomendaciones .....	99
Bibliografía.....	100
Anexos .....	105



## Índice de Tablas

Tabla 1: Productos agrícolas de exportación .....	39
Tabla 2: Principales importadores de urea para el año 2009 .....	50
Tabla 3: Importaciones realizadas por el BNF desde el año 2007 al 2010 .....	51
Tabla 4: Cantidad total importada en ecuador año 2012 y el orden de países con el que se comercializa el producto .....	53
Tabla 5: Necesidad de urea para los principales cultivos en el ecuador dividido por regiones .....	54
Tabla 6: Precios de arroz diferentes niveles. ....	64
Tabla 7: Las cinco provincias que más demandan urea a nivel nacional .....	65
Tabla 8: Estructura productiva y rendimientos de arroz .....	66
Tabla 9: Costos de producción de arroz .....	67
Tabla 10: Escenario Negativo .....	92

## Índice de Gráficos

Gráfico 1. Precio saco 50 kilogramos .....	47
Gráfico 2. Ranking de países importadores de urea en USD dólares americanos (2010).....	48
Gráfico 3. Cantidad total importada en Ecuador, año 2012, y el orden de países con el que se comercializa el producto. ....	49
Gráfico 4. Importaciones de urea desde el 2005 al 2011.....	52
Gráfico 5. Precio de la urea con respecto a las fluctuaciones en el precio del Petróleo.....	55
Gráfico 6. Precio urea con respecto a las fluctuaciones en el precio del Gas Natural.....	56
Gráfico 7. Precio de la urea con respecto a la fluctuación en el precio del carbón. ....	57
Gráfico 8. Histórico de Precio .....	74
Gráfico 9. Histórico Demanda.....	75
Gráfico 10. Modelo Econométrico.....	78
Gráfico 11. Tendencia y comportamiento de los errores .....	80
Gráfico 12. Corrección de la Autocorrelación del Modelo .....	84
Gráfico 13. Errores estandarizados .....	85
Gráfico 14. Histograma .....	86
Gráfico 15. Test de Chow .....	89

## Resumen

El presente trabajo tiene como premisa demostrar la volatilidad de precios de la urea, el cual es uno de los fertilizantes más utilizados en el sector agropecuario. Según expertos afirman que la urea es un potencializador de los cultivos, generando mayores rendimientos por hectárea sembrada, aun en el país su utilización no es óptima.

La utilización de la urea de ser con las precauciones del caso, por la razón que su mal uso provoca desgaste en el suelo. La volatilidad de precios de la urea tiene una influencia directa con los precios de su materia prima, principalmente de los precios de los bienes energéticos y su disponibilidad futura inmediata como el gas, carbón y petróleo, la volatilidad de estos factores influye en el costo de elaboración del producto final.

El arroz es el sector que utiliza mas urea en sus cultivos, este alcanzo anualmente en alrededor de 340 mil hectáreas cultivadas En términos sociales y productivos el cultivo del arroz es la producción más importante del país.

**Palabras Claves:** Importación, volatilidad, petroquímica, precio, demanda, pronóstico.

## **Abstract**

The premise of this paper is to show the volatility of prices of urea, which is one of the most widely, used fertilizer in the agricultural sector. According to experts claim that urea is a potentiator of crops, leading to higher yields per hectare planted, even at home use is not optimal.

Use of urea had to be with the necessary precautions, for the reason that its misuse causes wear on the floor. Price volatility of urea has a direct influence on the prices of its raw materials, mainly from energy goods prices and availability immediate future as gas, coal and oil, the volatility of these factors influence the cost of preparation of the final product.

Rice is the sector using more urea in their crops this year reached in about 340 000 hectares cultivated social and productive in terms of rice cultivation is the most important production of the country.

**Key Concepts:** Import, volatility, petrochemical, price, demand, forecasting.

## Introducción

Desde los inicios de la construcción de la república, la agricultura junto al petróleo han sido la base de la Economía Ecuatoriana, así entonces desde el boom Bananero y Cacaotero marcaron épocas de gran importancia para la agricultura del Ecuador, donde esta se ha convertido a lo largo de la historia como una de las actividades económicas fundamentales para el sustento de las familias a lo largo del territorio geográfico del país.

Toda la extensión designada para la agricultura, así como los diferentes sembríos requieren nutrientes para su correcta productividad, uno de los fertilizantes más utilizados es en el sector agrícola es la urea, este según el experto, el Ingeniero Mario Lapo asegura que es un potencializador de los cultivos, generando mejores rendimientos pero que su utilización en el país sigue sin ser óptima. La urea fue inicialmente descubierta en 1773 por Hillaire Rouelle de Francia. Cincuenta y cinco años más tarde se creó el primer compuesto orgánico sintético por el químico alemán Friedrich Woeller.

La correcta fertilización del suelo es un factor determinante para alcanzar la mayor productividad de los territorios cosechados, debe tenerse mucho cuidado en la correcta aplicación de la urea, siendo a lo largo de los años un factor determinante en el desgaste a la tierra, este antecedente acompañado de nuevas técnicas desencadenada una fluctuación del precio de un producto en un período de tiempo determinado, así como la variación en la utilización del tipo de fertilizantes para los cultivos.

La actividad agropecuaria mundial presentó a lo largo de los años demanda de productos para el así entonces requerimiento mundial de fertilizantes, algunos de los datos que durante 1988 - 1989 se consumieron aproximadamente 360 millones de toneladas de fertilizantes a nivel mundial, en la temporada 2011/2012 alcanzó aproximadamente a 178,2 millones de toneladas de nutrientes. De este total, cerca de 60 por ciento correspondió a

nitrógeno (107,7 millones de toneladas). Algo más de 70 por ciento de esto último se aportó en forma de urea.

La volatilidad de los precios de productos terminados tiene una influencia directa con los precios de su materia prima, principalmente los precios internacionales de la urea dependen directamente del comportamiento de los precios de los bienes energéticos y su disponibilidad futura inmediata (gas, carbón y petróleo), la volatilidad de estos factores influyen de mayor o menor forma según su peso en la elaboración del producto final.

En el Ecuador según datos del Censo Nacional Agropecuario, el arroz alcanzo anualmente en alrededor de 340 mil hectáreas cultivadas En términos sociales y productivos el cultivo del arroz es la producción más importante del país, siendo este también el sector que posee una mayor demanda de la urea, y donde su costo de producción se ve afectado de una forma notable por la utilización de los fertilizantes incluyendo fuertemente la urea.

En el capítulo I se presenta toda la teoría de conceptos fundamentales y las explicaciones macroeconómicas sobre temas involucrados en este trabajo denominada Análisis de la Volatilidad de los Precios de la Urea y su Incidencia en la Demanda del Sector Agrícola del Ecuador en el Periodo 1990 – 2012.

La explicación de la situación actual del sector agrícola es tema del capítulo II, donde se abarca mucho el ámbito nacional de la situación de la urea, presentando los actores de esta dinámica comercial como son gobierno y empresa privada.

El tercer capítulo tiene como enfoque la metodología con que se realizó el presente trabajo, enfocándose en el problema que empieza en la volatilidad de los precios de urea provocada por la sensibilidad de los precios del petróleo y su industria petroquímica.

El cuarto y último capítulo abarca el modelo econométrico con su respectivo análisis que son la base de una proyección matemática de los precios de la urea en impacto en la demanda vista de forma numérica. Se realizó el modelo de regresión lineal simple, en donde lo primordial era determinar cuidadosamente la toma de variables para el modelo determinado de la siguiente forma: la demanda o variable dependiente en función del precio, y la variable independiente precio.

## **Justificación**

Los precios de la urea han sido fluctuantes a lo largo de los años ya que responden a los cambios de los precios del petróleo y su industria petroquímica, la cual es parte de la materia para la producción de urea a nivel mundial, aunque los precios de la urea se han mantenido sin La demanda del producto podría sufrir variaciones si el sector de la agrícola sigue sin ser capacitado, según expertos esta falta de conocimientos y el mal uso creara la tendencia a usar menos urea porque los suelos se vuelven más salinos provocando una tendencia a usar menos urea en los cultivos.

Una estabilidad de la política agraria según el experto Mario Lapo ayudaría a crear un plan de desarrollo sostenible en el sector agrícola, un punto fuerte es la capacitación sobre el uso de los agroquímicos adecuados para aumentar la productividad por hectárea, teniendo como efecto el aumento de la oferta de productos agrícolas

El sector arrocero es el que más utiliza urea en el Ecuador junto con los cultivos de maíz, los cual genera una división geográfica del uso del producto, este se encuentra concentrado en su mayoría en la provincia del Guayas en los cantones como Pedro Carbo, Daule, Samborondón, donde el uso de la urea según los expertos es alto por su importancia que el sector arrocero.



## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Analizar la volatilidad de los precios de la urea y su incidencia en la demanda del sector agrícola del Ecuador en el período 1990 – 2012.

### **Objetivos Específicos**

- Revisar el marco teórico de precios y demanda de fertilizantes.
- Determinar los factores que inciden en la demanda de la urea en el Ecuador.
- Diseñar un modelo econométrico para la demanda de urea.
- Pronosticar la demanda de urea para los próximos 5 años.

## Capítulo I: Marco Referencial

### 1.1 El pensamiento fisiócrata en el sector agrícola

Según Cuesta (2009), la fisiocracia surge como una reacción de tipo intelectual a la común concepción de la vida intervencionista del pensamiento mercantilista. Y para ahondar más las diferencias, estudiaron las fuerzas reales que conducen al desarrollo y creación del valor físico, siendo que François Quesnay, en su obra *Tableau Economique*, elaboró la primera descripción de la economía como un flujo circular de bienes y dinero. Este flujo de bienes a cambio de dinero se daría entre tres clases sociales: los agricultores, los terratenientes, y los comerciantes e industriales.

Las reacciones a la política mercantilistas condujeron a la aparición de las dos corrientes liberales más significativas de la segunda mitad del siglo XVIII; la fisiócrata en Francia y la clásica en Inglaterra con ellas, la economía adquirió el estatus de ciencia. La fisiocracia proviene del griego *physis*=naturaleza y *kratos*=poder, es decir “gobierno o poder de la naturaleza”. El sistema de Quesnay se llamo en un principio “doctrina agrícola”, a causa de la importancia que concebía a la agricultura; pero en virtud de las medidas que deseaban implementar para favorecer a la agricultura, llegaron a defender un sistema de libertad que ellos fundamentaban en el orden natural. (Ávila y Lugo, 2004)

Los fisiócratas buscan ceñir lo que a partir de Keynes se denomina flujo circular del ingreso y del gasto, los fisiócratas distinguen diversos sectores o clases sociales.

El de los propietarios de la tierra o “clase distributiva”, que se apropian de la renta; los agricultores o “clase productiva” en la cual engloban a los empresarios (arrendatarios capitalistas) y trabajadores; la “clase estéril” que agrupa a manufactureros, comerciantes y trabajadores urbanos, con lo que teoría se basa primordialmente en lo siguiente:

*Estos, no generan un valor excedente y en ese sentido son improductivos. Pero no lo son en cuanto si producen valor, aunque solo equivalente a su producto de reposición. El excedente, y por ende la fuente de la acumulación, se concentra en la agricultura; se aceptan las economías de escala. Son las tierras de tamaño suficiente y dotado con tecnología moderna (para la época) las de mayor productividad. (Valenzuela, 2003, pág. 32)*

Se trata, entonces, de favorecer a dicho segmento, claramente capitalista, como escribiera Schumpeter, “Quesnay, no consideró nunca seriamente más mundo agrícola que el basado en y movido por las empresas de una clase agraria inteligente y activa dotada de todas las posibilidades tecnológicas y comerciales de la época.” (Donézar Díez de Ulzurrun, 1997, pág. 100)

## **1.2 El aumento de la población y las subsistencias.**

Según Malthus uno de los reconocidos ancestros de la economía positiva, en una de sus obras más conocidas, ensayo sobre el principio de la población, aseguraba que

*No es tan fácil determinar la medida del aumento de las producciones de la tierra, pero al menos estamos seguros que es muy diferente de la que es aplicable al aumento de la población. Agrega también que cuando una fanega de tierra se una a otra fanega, cuando en fin, toda la tierra fértil este ocupada, el aumento de alimento depende de la mejora de los terrenos ya cultivados, la cual por la naturaleza de toda especie de terreno, no hará grandes progresos, antes al contrario, los que haga serán cada vez menos considerables: en tanto que la población*

*mientras encuentra con que subsistir no reconoce límites, y sus progresos son una causa activa de nuevos aumentos (...) El principio de la población del período en período, es tan superior al principio productivo de las subsistencias, que para mantenerse al nivel, para que la población existente encuentre alimentos proporcionados, es preciso que a cada instante impida este progreso una ley superior: que la dura necesidad la someta a su imperio: en una palabra, que uno de los dos principios contrarios cuya acción es tan preponderante, esté contenido en ciertos límites. (Noguera & Miquel, 1846, pág. 6)*

Aunque fue muy criticado por una gran variedad de expertos como Luis Say, o Sismondi, estos agregan que la teoría proporcionada por Malthus (Noguera & Miquel, 1846), si provocó que muchos economistas e ingenieros agrónomos presten mucha atención al llamado de Malthus, trasladando sus ideas de un mundo imaginario al positivo.

### **1.3 Ley de los rendimientos decrecientes**

La teoría de David Ricardo que se cimenta en la ley de los rendimientos decrecientes. Esta ley, establecida por Malthus, dice que en la medida que se intensifica la mano de obra o el capital, su rendimiento va siendo cada vez menor. (Case & Fair, 1999)

En este panorama Ricardiano, la razón humana sólo podía adoptar una postura pasiva: adaptarse a las exigencias de esa ley. De los rendimientos decrecientes se deriva una de las principales y más controvertidas teorías de este autor.

David Ricardo planteó lo que para él era una gran paradoja: la consecuencia del crecimiento económico es que se irían reduciendo los

márgenes de ganancia de las empresas, hasta llegar a ser prácticamente cero. Aquí se produciría el fin del crecimiento y se llegaría a un estado estacionario.

Por lo tanto, tarde o temprano, el crecimiento económico terminaría debido a la escasez de recursos naturales. Que tierras de fertilidad decreciente comiencen a cultivar, o que cantidades mayores de capital estén empleadas en una tierra homogénea. Si en vez de emplear capital en una tierra nueva distante, se emplease en la tierra primeramente cultivada un capital adicional por valor de doscientos diez cuartales de cereal y su rendimiento fuera igualmente del cuarenta y tres por ciento, o sea noventa sobre doscientos diez del producto del cincuenta por ciento sobre el primer capital se repartiría de la misma manera que antes: el cuarenta y tres por ciento o sea, ochenta y seis cuartales, construiría la utilidad y catorce cuartales la renta. (Case & Fair, 1999)

En sí, los rendimientos decrecientes se pueden ver a diario con los bienes que utilizamos, puesto que la primera unidad al ser la más deseada es la que cuenta con mayor utilidad y al seguir consumiendo mas de dicho bien, la cantidad de satisfacción va disminuyendo.

## **1.4 Economía del bienestar**

Perdices (2006), realiza un análisis de la Economía del bienestar, materia híbrida entre la Economía positiva que prescinde de juicios de valor y la Economía normativa que los incorpora en sus prescripciones políticas, surgió del trabajo de Pigou, y más en particular con su libro Riqueza y bienestar de 1912, transformando posteriormente en la Economía del bienestar, publicado en 1920.

Pigou tomó de su maestro Marshall el concepto de renta nacional, una magnitud objetiva de la riqueza que ya aparecía en la obra de Petty, Smith, Ricardo y Mill. Pigou añadió que

*El bienestar económico, que podía aumentar no solo cuando la renta nacional crece, sino también cuando*

*se amplía su difusión y su estabilidad. La introducción de criterios distributivos iba a ser uno de los aspectos posteriormente más criticados de su trabajo, en cuanto que implicaba la transferencia de renta de unos individuos a otros para aumentar el bienestar social, y, en consecuencia, presuponía realizar comparaciones interpersonales de utilidad. (Perdices de Blas, 2006, pág. 126)*

Pero la aportación más importante de Pigou, según Perdices (2006), en este campo, que supondría la ruptura con la doctrina de los intereses armónicos que conlleva el *laissez-faire*, fue la definición de dos nuevos conceptos: el producto social marginal neto y el producto privado marginal neto. Ambos conceptos estaban destinados a aclarar situaciones en las que una empresa privada no fuera receptora de todas las ganancias procedentes de sus operaciones, o en las que esta incurriera en costos que no fueran sufragados por ella en su totalidad. El caso de alguien que invierte en un bosque y sabe que no podrá aprovecharse de los beneficios ecológicos que genera, sería un ejemplo del primer grupo de situaciones, mientras que las industrias contaminantes se ajustarían al segundo grupo.

Estas situaciones en las que el producto privado y el social no se corresponden, comúnmente conocidos como externalidades, provocan una discrepancia entre el interés privado y el bienestar de la sociedad medido en términos de renta nacional. Cuando esto sucede se produce una especie de fallo en el mercado que ha de ser subsanado mediante la intervención pública.

En este punto de la argumentación, según Perdices (2006), Pigou propone una serie de impuestos que graven a las empresas que no soportan el costo total de sus acciones, mientras que en los casos inversos, en los que el producto marginal neto social es mayor que el privado, plantea subsidiar la actividad empresarial hasta que ambos productos coincidan en el margen. De esta manera, Pigou transformó lo que hasta entonces habían sido excepciones

aisladas al *lissez-faire*, en un sistema integrado y coherente de intervención pública. Además, con sus aportaciones, Pigou llamó la atención de un nutrido grupo de economistas que continuaron la investigación en este nuevo campo.

## **1.5 Economía Agrícola**

*“La economía agrícola debe ser reconocida como uno de los importantes factores a considerar, cuando se trata de obtener la aceleración del proceso de desarrollo económico de un país. (Murcia, 1971, pág. 2)*

Definir el objeto de la economía agrícola y su importancia como un conjunto de ciencias aplicadas que contribuyen al mejoramiento de las condiciones del sector agropecuario, aparece lógicamente como un trabajo previo que se impone.

Para todos los países y en especial para aquellos cuyas economías depende grandemente de la producción agropecuaria, cual es el caso de la mayoría de las naciones latinoamericanas, no solo es necesario conocer las mejores técnicas pendientes a obtener mayores rendimientos en los cultivos o empresas ganaderas, sino también se deben considerar los principios económicos aplicables a estas actividades.

De tal manera, es posible, tener una visión integral en el proceso de producción, mediante el conocimiento de aspectos esenciales tales como: principios para obtener mayor eficiencia en el uso y combinación de los recursos existentes a fin de cumplir con el objetivo buscado por el productor, lograr mejores resultados en el mercado o comercialización del producto obtenido, y más aun, conocer las bases que rigen la correcta formulación de políticas agrarias a nivel nacional.

El alcance de la economía agrícola es bastante grande mucho más cuando se reconoce su importancia como un conjunto de disciplinas que contribuyen a la ampliación del campo de acción de la investigación y educación agrícolas.

Diversas disciplinas integran el conjunto de la economía agrícola. En el estudio y la aplicación de estos campos específicos se puede encontrar la respuesta a muchos de los obstáculos que han dificultado agropecuario de los países latinoamericanos. La economía agrícola (economía de la producción agropecuaria) es la ciencia que trata de aplicar los principios y conceptos de la teoría económica, con el fin de facilitar al agricultor la selección entre diferentes alternativas en el uso de los recursos existentes en la empresa agropecuaria.

## **1.6 Compuestos orgánicos y producción agrícola**

Según Nichol (2012), la urea fue inicialmente descubierta en 1773 por Hillaire Rouelle de Francia. Cincuenta y cinco años más tarde se creó el primer compuesto orgánico sintético por el químico alemán Friedrich Woeller. En el año 1828 se logró sintetizar la urea, un compuesto orgánico. Este hallazgo fue de gran importancia, ya que hasta entonces se creía que los productos orgánicos sólo se producían en el interior de seres vivos.

En Ecuador la totalidad de la urea es importada, por lo que se presume que la formación del precio interno depende del comportamiento del precio externo, y por esta vía, de la tasa de cambio. Otros aspectos determinantes tienen que ver con la comercialización interna concentrada en pocas empresas, la demanda para la producción de bienes agrícolas y la baja capacidad nacional para la producción de fertilizantes inorgánicos.

Según el Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia, Fernández Acosta (2009), argumentó que durante el período 2007-2008 la escalada de precios de los insumos energéticos influyó directamente sobre el precio internacional de la urea, y posteriormente, la crisis financiera, el deterioro de la demanda agregada de bienes básicos y la caída del precio del petróleo, generó un descenso en su cotización. En el mercado nacional este mismo comportamiento se evidenció aunque con un efecto retardado, lo que supone la influencia de variables propias del mercado interno.



Los nutrientes que necesitan las plantas se toman del aire y del suelo. Esta publicación trata solamente los nutrientes absorbidos del suelo. Si el suministro de nutrientes en el suelo es amplio, los cultivos probablemente crecerán mejor y producirán mayores rendimientos. Sin embargo, si aún uno solo de los nutrientes necesarios es escaso, el crecimiento de las plantas es limitado y los rendimientos de los cultivos son reducidos. En consecuencia, a fin de obtener altos rendimientos, los fertilizantes son necesarios para proveer a los cultivos con los nutrientes del suelo que están faltando. Con los fertilizantes, los rendimientos de los cultivos pueden a menudo duplicarse o más aún triplicarse.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura, FAO (2002), los resultados de miles de demostraciones y de ensayos llevados a cabo en las fincas de los agricultores bajo el primer Programa de Fertilizantes de la FAO, que cubrió un período de 25 años en 40 países, mostró que el aumento promedio ponderado del mejor tratamiento de fertilizantes para ensayos de trigo era alrededor del 60 por ciento, como se muestra en el Anexo 1.

Según la FAO, el aumento de los rendimientos variaba, por supuesto, de acuerdo a la región (por ejemplo debido a la falta de humedad), cultivo y país. La eficiencia de los fertilizantes y la respuesta de los rendimientos en un suelo particular pueden ser fácilmente analizadas agregando diferentes cantidades de fertilizantes en parcelas adyacentes, midiendo y comparando los rendimientos de los cultivos consecuentemente, creando así un impacto económico positivo. (FAO e IFA, 2002)

Otro efecto muy importante del empleo de fertilizantes, a saber que ellos aseguran el uso más eficaz de la tierra, y especialmente del agua. Estas son consideraciones muy importantes cuando las lluvias son escasas o los cultivos tienen que ser irrigados, en cuyo caso el rendimiento por unidad de agua usada puede ser más que duplicado. La profundidad de las raíces del cultivo puede ser aumentada.

### 1.6.1 Composición de la urea

El concepto de la urea viene dado de la siguiente manera

*Es el fertilizante químico nitrogenado de mayor consumo e importancia en el mundo. Debido a una alta concentración en estado sólido, aporta gran parte del nitrógeno que interviene en el crecimiento y estructura de la planta, tiene alta pureza y su aplicación es segura y eficiente. Presenta alto contenido de nitrógeno (46 por ciento) y, comparado con el costo de los demás fertilizantes nitrogenados, tiene el menor precio por unidad de nutriente. Todo esto brinda ventajas para su almacenamiento, transporte y aplicación. (Espinoza, 2012, pág. 1)*

El mercado de los fertilizantes es tan fuerte mundialmente, así Espinoza (2012), explica la demanda mundial de fertilizantes en la temporada 2011/2012 alcanzó aproximadamente a 178,2 millones de toneladas de nutrientes. De este total, cerca de 60 por ciento correspondió a nitrógeno (107,7 millones de toneladas).

Algo más de 70 por ciento de esto último se aportó en forma de urea, producto del cual se consumieron 155 millones de toneladas en 2011, con una oferta de 159 millones de toneladas y una capacidad instalada de producción de 184 millones de toneladas. Se estima que la demanda y la producción de fertilizantes seguirán creciendo en los años posteriores, y prueba de ello es que la capacidad de producción de urea subiría a 196 millones de toneladas en el segundo semestre de 2012. (Espinoza, 2012)

En el mercado internacional de urea, presenta comportamientos de precios diferenciados en las tendencias de las cotizaciones a corto y largo plazo. A corto plazo, se forman los precios en función de expectativas de cosecha y compras a futuro, específicamente de los grandes países

productores y exportadores. Por tanto, el mercado de compra y venta de urea es muy activo y desarrollado en las cotizaciones de futuros. Con relación al largo plazo, es necesario analizar los mercados de los componentes de las materias primas con las que se produce urea: amoníaco y anhídrido carbónico gaseoso o dióxido de carbono, ambos obtenidos principalmente del gas natural, petróleo o carbón.

Así mismo Espinoza (2012), la producción de amoníaco se estima principalmente el gas natural (77 por ciento) y que se estima seguirá siendo así por lo menos por los próximos cincuenta años, es relevante el precio al que este se cotiza en los mercados internacionales y es determinante en la formación del precio de la urea. Este es un commodity y su problemática radica en el almacenamiento y transporte, transándose en función de formación de precios regionales o nodos.

### **1.6.2 Uso de la urea**

Para que las plantas puedan desarrollarse adecuadamente se requiere la disponibilidad de distintos nutrientes, de los cuales el nitrógeno es el que se necesita en mayor cantidad. Con los fertilizantes nitrogenados, los agricultores aportan el nitrógeno necesario para que las plantas consigan un óptimo desarrollo y una producción agrícola económicamente rentable y sostenible. (Fertiberia, 2012)

El sitio de negocios e información para la industria manufacturera, Quiminet (2007), indica en su página web los principales usos de la urea, el 90 por ciento de la urea producida se emplea como fertilizante. Se aplica al suelo y provee nitrógeno a la planta. También se utiliza la urea de bajo contenido de biuret (menor al 0.03 por ciento) como fertilizante de uso foliar. Se disuelve en agua y se aplica a las hojas de las plantas, sobre todo frutales, cítricos.

La urea como fertilizante presenta la ventaja de proporcionar un alto contenido de nitrógeno, que es esencial en el metabolismo de la planta que se

relaciona directamente con la cantidad de tallos y hojas, las cuáles absorben la luz para la fotosíntesis. Además el nitrógeno está presente en las vitaminas y proteínas, y se relaciona con el contenido proteico de los cereales.

La urea se adapta a diferentes tipos de cultivos. Es necesario fertilizar, ya que con la cosecha se pierde una gran cantidad de nitrógeno. El grano se aplica al suelo, el cuál debe estar bien trabajado y ser rico en bacterias. La aplicación puede hacerse en el momento de la siembra o antes. Luego el grano se hidroliza y se descompone.

Debe tenerse mucho cuidado en la correcta aplicación de la urea al suelo. Si ésta es aplicada en la superficie, o si no se incorpora al suelo, sea por correcta aplicación, lluvia o riego, el amoníaco se vaporiza y las pérdidas son muy importantes. La carencia de nitrógeno en la planta se manifiesta en una disminución del área foliar y una caída de la actividad fotosintética. (Quiminet, 2007).

La fertilización foliar es una antigua práctica por lo que Quiminet (2007) indica que en general se aplican cantidades relativamente exiguas con relación a las de suelo, en particular de macronutrientes. Sin embargo varios antecedentes internacionales demuestran que el empleo de urea bajo de biuret permite reducir las dosis de fertilizantes aplicados al suelo, sin pérdida de rendimiento, tamaño y calidad de fruta. Estudios realizados en Tucumán demuestran que las aplicaciones foliares de urea en bajas cantidades resultan tan efectivas como las aplicaciones al suelo. Esto convalida la práctica de aplicar fertilizantes junto con las aplicaciones de otros agroquímicos como complemento de un programa de fertilización eficiente.

Y por último en la producción de resinas, como por ejemplo la resina urea-formaldehído. Estas resinas tienen varias aplicaciones en la industria, como por ejemplo la producción de madera aglomerada. También se usa en la producción de cosméticos y pinturas.

## 1.7 Demanda de fertilizantes

Según el diccionario para estudiantes de Economía de Rodríguez (2009), el concepto de demanda se establece de la siguiente forma:

*La demanda está constituida por las cantidades de determinado bien o servicio que los compradores están dispuestos a adquirir a cada nivel de precios. Implica entonces no solamente la intención de adquirir el bien en cuestión sino adicionalmente la disposición de los medios económicos para su realización. (Rodríguez, 2009, pág. 35)*

La demanda insatisfecha de un producto que no está disponible en el mercado o que no satisface las expectativas del consumidor, en otras palabras, el consumidor no logra acceder al producto o logra acceder pero no está satisfecho. Una manera de calcular la demanda insatisfecha es encontrar la diferencia entre la demanda más probable con la demanda real.

Un fenómeno que se podría dar en la demanda de urea es la volatilidad de precios, es la misma que cuantifica la fluctuación del precio de un producto en un período de tiempo determinado, empleando unidades estadísticas de análisis.

La demanda agregada, se la define como *“la cantidad total de bienes que se demandan en la economía. Distinguiendo entre los bienes demandados para consumo, para inversión, por el Estado y para exportaciones netas”* (Dornbusch, Fischer, & Startz, 2004, pág. 230)

De la cita anterior, se plantea la ecuación de la demanda agregada que viene dada por la siguiente ecuación:  $DA = C + I + G + NX$

Donde,

DA = Demanda Agregada

C = Consumo

I = Inversión

G = Gastos de Gobierno

NX = Exportaciones Netas (Exportaciones – Importaciones)

Así mismo la producción se encuentra en su nivel de equilibrio cuando la cantidad producida es igual a la demanda. Por lo tanto, una economía se encuentra en el nivel de producción de equilibrio cuando:

$$Y = DA = C + I + G + NX$$

Donde,

Y = Cantidad Producida

Cuando la demanda agregada, que es la cantidad que desean comprar los consumidores, no es igual a la producción, hay inversión no planeada en existencias o desinversión, lo que se resume por medio de la siguiente ecuación:

$$IU = Y - DA$$

Donde,

IU = Inversión no planeada en existencias o desinversión

Si la producción es mayor que la demanda agregada, hay inversión no planeada en existencias,  $IU > 0$ . A medida que se acumula el exceso de existencias, las empresas reducen la producción hasta que esta y la demanda agregada vuelvan a encontrarse en equilibrio. En cambio, si la producción es inferior a la demanda agregada, se recurre a las existencias hasta que se restablece el equilibrio. (Dornbusch, Fischer, & Startz, 2004)

Ya que al tratarse de un tema relacionado con el sector agrícola es importante señalar el rol que cumplen los actores que intervienen en los procesos productivos o factores de producción, en general y en el sector agrícola para especificar. En los procesos de producción, las empresas convierten los factores de producción en productos.

Los factores de producción comprenden todo lo que debe utilizar la empresa en el proceso de producción, así señala que hay dos aspectos importantes en la comercialización de productos agrícolas: el primero tiene que ver con el proceso físico que lleva los productos desde los productores hasta los consumidores. Las etapas fundamentales de este proceso son: la recolección, el empaquetado, el transporte, el procesamiento, el almacenamiento y, finalmente, la venta. Este aspecto será tratado detalladamente en el informe sobre el manejo postcosecha. El segundo aspecto, abordado aquí, se refiere al mecanismo de fijación de precios del mercado: se pondrá el énfasis, por tanto, en los mecanismos del mercado que contribuyen a la fijación de los precios de los productos agrícolas y en la forma en que los productores pueden obtener precios aceptables para sus cosechas. (Shepherd, 2010)

Según la FAO, los precios agrícolas dependen de varios factores, los cuales están supeditados a su vez a las condiciones de la oferta y la demanda.

*La oferta depende de la cantidad total disponible de un producto determinado, y puede incluir, dependiendo del producto, la producción local, la de los países vecinos y, en el caso de la exportación, la mundial. Asimismo, la oferta también depende de las necesidades de dinero en efectivo que tengan los productores: Cuanto más necesiten en la época de recolección, más dispuestos estarán a aceptar bajos precios; por el contrario, si deciden almacenar la producción en lugar de venderla inmediatamente, los*

*precios subirán. La demanda se origina en los usuarios finales o consumidores y es abastecida por proveedores o intermediarios. En la demanda del usuario final influyen la calidad y el precio del producto: los consumidores comprarán más si los precios son bajos, pero, en función de sus ingresos, pueden estar dispuestos a pagar más si la calidad es mejor. (Shepherd, 2010, pág. 1)*

El proveedor, que actúa como intermediario entre el productor y el consumidor, obtiene su beneficio de la diferencia entre dos precios: el precio que ha pagado al productor y precio al que finalmente vende al consumidor, según la FAO. Para ello, el proveedor tiende a buscar áreas de producción de fácil acceso y que requieran bajos costes de transporte, así como aquellas en las que las cosechas sean abundantes; si las cosechas son mayores en los países vecinos, los comerciantes irán a ellos para conseguir los productos a precios inferiores. (Shepherd, 2010)

La combinación de áreas de producción lejanas y precarias carreteras y vías férreas son factores que hacen bajar los precios de los productores: si las infraestructuras son malas, parte del dinero que el comerciante podría pagar al productor será empleado en pagar el transporte; por tanto, para afrontar el alto coste del transporte, el comerciante tenderá a bajar el precio que ofrece al productor. Otro factor que influye en los precios es la competencia entre los proveedores: si hay muchos proveedores que quieren comprar los productos disponibles, los precios de los productores tenderán a subir; por el contrario, si sólo hay un comerciante por varios productores o si la producción es abundante, aquél ofrecerá un precio bajo.

Finalmente, la variación de los precios también tiene un componente estacional: son bajos en la época de cosecha, mientras que suben cuando se acerca el tiempo de siembra. La capacidad de los productores para almacenar la producción puede ayudarles a minimizar las fluctuaciones estacionales por



medio de la colocación en el mercado de las cantidades suficientes de un producto para mantener un precio determinado.

Por tanto, es importante que los productores sepan cuándo, dónde y qué cantidades vender, teniendo en cuenta el precio de mercado. Lo ideal sería que fueran capaces de sacar el máximo partido de los precios existentes; para ello, los productores deben tener acceso a información sobre los mercados y precios.

El precio es el mayor determinante de la cantidad demandada. Otros determinantes de la demanda son:

- Número de compradores,
- Sus gustos,
- La renta,
- Precio de otros bienes,
- Expectativas sobre precios futuros.

El modelo de oferta y demanda describe la interacción en el mercado de un determinado bien entre consumidores y productores, en relación con el precio y las ventas de dicho bien. Dicho modelo es fundamental de la microeconomía, y se usa para explicar una gran variedad de escenarios microeconómico. Para que haya oferta y demanda se requiere flujo controlado del medio circulante, o de lo contrario uno de los males frecuentes es la inflación, y para que haya oferta y demanda se requiere controlar los costos de producción y los costos finales, o de lo contrario uno de los males es la inflación, la caída de la productividad.

La demanda: (Inclinada hacia abajo) decrecimiento en las curvas, debido a que a mayor precio, los consumidores comprarán menos.

Según Parkin, para el concepto de factores de demanda,

*Si los demás factores permanecen constantes, cuando el precio de un bien aumenta, su precio*

*relativo o costo de oportunidad se eleva. Aunque cada bien es único, existen sustitutos para él, es decir, otros bienes pueden ser utilizados en su lugar. Conforme el costo de oportunidad de un bien aumenta, el incentivo para comprar menos de dicho bien y cambiar a un sustituto se hace más fuerte (...)* Si los demás factores que influyen en los planes de compra permanecen constantes, cuando un precio aumenta lo hace de manera relativa a los ingresos de la gente. Por lo tanto, cuando la gente enfrenta un precio más alto sin que sus ingresos hayan cambiado, ya no puede adquirir la misma cantidad de cosas que compraba antes, esto lo obliga a disminuir las cantidades demandadas de al menos algunos bienes y servicios: normalmente, el bien cuyo precio ha subido será uno de los que la gente comprará menos. (Parkin, 2010, pág. 66)

## **1.8 Urea en el contexto internacional**

Polo (1992), indica que con información proporcionada por el International Fertilizer Development Center (IFDC), durante 1988 - 1989 se consumieron aproximadamente 360 millones de toneladas de fertilizantes a nivel mundial. Alrededor de 60 millones de toneladas corresponden a productos granulares homogéneos NPK (mezcla química). Los nutrientes dobles producidos en una variedad de tamaños granulares corresponden a aproximadamente 25 millones de toneladas anuales. Productos típicos bajo esta categoría son el DAP (18-46-0), el MAP (16-20-0). Los fertilizantes líquidos de aplicación directa alcanzan otros 30 millones de toneladas de consumo anual.

Los productos simples de un solo nutriente representan la mayoría de las ventas de fertilizantes, llegando a cerca de 250 millones de toneladas de

consumo anual. Entre los nutrientes simples, la urea es el fertilizante más popular, representando cerca del 40 por ciento de la producción mundial.

Aproximadamente 22 millones de toneladas de los productos simples son mezclados en seco (mezcla física) antes de ser utilizados por los agricultores.

Al comienzo de la temporada 2010 - 2011 la urea no presentó comportamientos importantes ya que los compradores no estaban dispuestos a cancelar altos precios por el fertilizante, así mismo los vendedores esperaban tranquilamente la celebración del año nuevo Chino y el carnaval en Brasil ya que por causa de estas fiestas los negocios se limitarían notablemente. Al finalizar el mes los precios de la urea del mar Negro finalizaron a la baja entre los 270 y los 275 dólares por tonelada, al contrario que en Indonesia y el medio Oriente donde los precios fueron elevados y se vendió a 330 dólares por tonelada (FOB). (Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas, 2010)

Para explicar con un caso exacto, la FENALCE (2010), recuerda el debilitamiento del Euro frente al dólar y la cadena de invierno que se presentó a principio del 2010 en Europa ocasionó una reducción en la demanda de los cargos entrantes de Urea granular, estas transacciones disminuyeron el precio en aproximadamente 7 u 8 dólares por debajo del precio habitual, más adelante esta tendencia ocasionaría que los comercializadores adoptaran posiciones de venta en países como Turquía, que contemplaba una demanda con síntomas saludables; además los comerciantes siempre estuvieron atentos al precio del mes ocasionando una presión en el Yuhzni.

En América latina se observó un clima complicado en la comercialización del fertilizante ya que las tarifas de flete de la urea desde los puertos del Báltico han sido muy altas en este mes, ya que los buques necesarios para este tipo de operación deben ser específicos para hielo. El valor del flete oscilo entre los 20 y 25 dólares por tonelada. (Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas, 2010)

En el Anexo 2 el International Fertilizer Development Center (2012), indica la situación de los fertilizantes en América Latina en el cual se presentan 11 períodos (1999-2010), de los cuales se detallan la producción, consumo, importaciones y exportaciones del producto antes mencionado, en 1000 toneladas métricas de Urea. Se puede observar el crecimiento de producción a lo largo de la trayectoria, a diferencia del consumo del cual sufre una pequeña variación a través del tiempo por diferentes factores

En medio Oriente los productores se encontraron muy cómodos en los meses de Febrero y Marzo, por ejemplo Sabic presentó una menor cantidad de urea disponible en consecuencia de una parada en la planta, Trammo vendió en este mes su primer carga de urea de Omán en Tailandia a un precio histórico de 340 dólares por tonelada e Irán ofreció PCC de urea granular de Estits, recibiendo ofertas de 305 dólares por tonelada, tomando al final la decisión de no vender.

El mercado norteamericano no presentó grandes movimientos en lo largo de este mes, explicado en parte por la conferencia de TFI que hubo en la Florida, las expectativas del mercado es que no haya suficiente demanda, ocasionando que los precios lleven una tendencia a la baja durante todo el mes. Los precios estuvieron ubicados entre los 316 y 320 dólares por tonelada.

Por último en Asia los precios de la Urea son muy altos en consecuencia de la poca cantidad de oferentes, siendo China el único con capacidad de suplir la demanda pero aprovechándose de esto para dar precios de 320 dólares por tonelada FOB. (International Fertilizer Development Center (IFDC), 2012)

En el Anexo 3, según el International Fertilizer Development Center - IFDC (2012), se observa la capacidad de urea global dividida por región en el cual se muestran datos desde el período 2009/10 proyectados hasta el período 2016/17 por las siguientes divisiones geográficas.

## 1.9 Volatilidad de Precios en el Sector Agrícola Mundial

Este tema se enfocará en los cambios que se dan en los precios y cuáles son sus causas.

*La volatilidad está asociada con el riesgo. Por lo tanto, conocer la volatilidad implica conocer el riesgo que se está asumiendo por las variaciones que puede sufrir la serie objeto de estudio. Es importante conocer el riesgo porque los recursos son escasos y a la hora de asignar esos recursos escasos, un comportamiento óptimo será exigir un mayor retorno cuando se asume mayor riesgo y ante igualdad de retornos será óptimo elegir entre la opción de menor riesgo. (Ruiz Moreno, 2009, pág. 3)*

La FAO señala que la volatilidad de los precios “*tiene considerables repercusiones en la seguridad alimentaria ya que afecta a los ingresos y el poder adquisitivo de las familias*” (Miembros del Comité Directivo del Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición, 2011, pág. 8)

Según la FAO (2011), las alzas de los precios alimentarios y los incrementos de los de insumos tales como los fertilizantes reducen los ingresos de los hogares pobres y vulnerables y someten a dura prueba los presupuestos familiares. En tales condiciones, las familias venden sus bienes, retiran a los niños de la escuela o modifican su dieta, introduciendo en ella ingredientes menos nutritivos y más baratos; todo esto tiene consecuencias que persisten hasta mucho después de que los precios de los alimentos hayan decrecido. El carácter duradero de estas consecuencias justifica, tanto desde el punto de vista humanitario como económico, el establecimiento de redes de seguridad que mitiguen los efectos de la crisis. Los programas de alimentación escolar, por ejemplo, pueden ayudar a evitar que los niños abandonen la

escuela durante una crisis, con lo que se reducirá el efecto a largo plazo de la conmoción de los precios sobre el capital humano.

La potenciación de las redes de seguridad existente es una opción viable para los consumidores pobres en aquellos países que cuentan ya con dichas redes. Esto podría lograrse mediante la incorporación de nuevos beneficiarios, el aumento de las transferencias de recursos a quienes ya se benefician de la red, o por ambos medios. Sin embargo, tales redes de seguridad insumen ingentes recursos. Esto comporta un obstáculo sobre todo para los países en desarrollo de ingresos bajos, que no están en condiciones de abordar tales gastos en tiempos de crisis. Habrá que movilizar rápidamente apoyo externo a fin de poner a dichos países en condiciones de satisfacer la mayor demanda para sus presupuestos.

Otra dificultad reside en que muchos países, según la FAO (2011), es que no cuentan con mecanismos de redes de seguridad establecidos. Es fundamental que tales mecanismos se diseñen por anticipado, incluso cuando en principio no se disponga de fondos suficientes para aplicarlos. Si se ha identificado ya a los grupos vulnerables, en particular las mujeres embarazadas y lactantes y los niños de menos de dos años de edad, se podría activar la red de seguridad, o la reserva alimentaria de emergencia, tan pronto como se presente la crisis, utilizando fondos de la comunidad internacional. Por ejemplo, un componente clave de muchas redes de seguridad, en particular en los programas sociales de transferencias de efectivo, es la entrega de dinero a las mujeres; esto puede aumentar el prestigio de estas dentro de la comunidad y dentro del hogar y traducirse en mejores resultados para los niños desde el punto de vista de la salud y la nutrición. Sin embargo, la eficacia de tales intervenciones depende de que sean cuidadosamente planificadas en lugar de improvisarse a toda prisa cuando llega la crisis. La planificación previa permitirá obtener mejores resultados.

Si las redes de seguridad funcionan mediante el suministro de alimentos (en lugar de efectivo), será necesario contar con reservas de emergencia antes

de que llegue la ayuda alimentaria, incluidos alimentos especiales para niños de edad comprendida entre seis meses y dos años. Estas reservas deberán estar adecuadamente vinculadas a sistemas eficaces de información y alerta. Deben, además, establecerse en una localización estratégica, buscando el adecuado equilibrio entre una fragmentación excesiva, que entrañaría costos más elevados de seguimiento, el aumento de costos que supondría mantenerlas por completo en zonas con déficit de alimentos y el mayor tiempo de respuesta en caso de que todas las reservas se almacenaran en zonas con excedentes alimentarios. El tamaño de las reservas es otro aspecto que requiere un examen atento. Estas deben bastar, como mínimo, para satisfacer las necesidades de uno o dos meses, dependiendo del tiempo que se requiera para reponer los suministros; como máximo deben ser suficientes para atender a la demanda de alimentos de los grupos vulnerables, pero no para proporcionar subvenciones generales. (FAO, 2011)

Los organismos encargados de las reservas alimentarias deberían aplicar reglas bien definidas y poder actuar con autonomía con respecto al proceso político, de manera análoga a un banco central. Cuando se haga necesario reponer las reservas, el organismo debería adquirir existencias de una manera que no incremente la incertidumbre para los comerciantes privados, en cuyas manos debería estar la mayor parte de la cosecha. Es necesario también que los organismos responsables de las reservas alimentarias colaboren más allá de las fronteras para compartir riesgos más eficazmente.

Un ejemplo prometedor en este sentido es el de la reserva arroceras de emergencia de la Asociación de Naciones del Asia Sudoriental (ASEAN), recientemente ampliada a tres países más.

En aquellos casos en que los países no dispongan de la capacidad necesaria para administrar reservas de emergencia nacionales, se podrían establecer sistemas de reservas alimentarias estratégicas en el ámbito regional. En las regiones expuestas a crisis alimentarias recurrentes y que tienen una

infraestructura de transporte débil, tales reservas de emergencia pueden proporcionar alimentos a los hambrientos con rapidez. En 2008, el Programa Mundial de Alimentos.

Según la FAO (2011), muchos países acordaron comprometerse a exceptuar de las prohibiciones de exportación las compras con fines humanitarios, primero en la Cumbre del g-8 de L'Aquila de julio de 2009 y, sucesivamente, en la Cumbre Mundial sobre la Seguridad Alimentaria celebrada en Roma en noviembre de 2009.

Este compromiso se manifestó asimismo en la Cumbre de Ministros de Agricultura del g-20 celebrada en junio de 2011. Si estos compromisos se cumplen, en las situaciones de emergencia será posible enviar alimentos rápidamente adonde se necesiten.

Mientras que las alzas de precios beneficiarán a los agricultores que dispongan de un excedente para vender, las redes de seguridad para los productores pueden ayudar a proteger los medios de sustento de algunos pequeños campesinos ante el aumento rápido y considerable de los precios internacionales de los fertilizantes y otros insumos. A causa del incremento de los precios de estos insumos, sumado al hecho de que deben adquirirse varios meses antes de la cosecha, es posible que los agricultores se vean obligados a disminuir su uso, lo que podría reducir sus rendimientos y tener un efecto negativo en los medios de vida de los pequeños agricultores.

Los programas de apoyo selectivo destinado a los insumos potencian la capacidad de los pequeños campesinos para responder al incremento de los precios de los alimentos y contribuyen a la seguridad alimentaria familiar y nacional. Por otra parte, las subvenciones específicas para insumos tienen un costo elevado y tales programas son difíciles de administrar, sobre todo en períodos caracterizados por la volatilidad de los precios de alimentos e insumos. Por ejemplo, suele ser muy difícil garantizar la entrega puntual de los fertilizantes a los agricultores.



Incluso cuando se logra resolver este problema, las presiones de índole política para expandir los programas de apoyo a los insumos pueden determinar una carga fiscal insostenible, que obstaculiza el crecimiento a largo plazo en lugar de promoverlo. Por consiguiente, es importante que esos programas tengan un carácter temporal y estén dirigidos únicamente a aquellos agricultores que no cuentan con medios para financiar la compra de insumos.

En el plano internacional, muchos países pobres pueden tener dificultades para sufragar los costos más elevados de las importaciones que conllevan las alzas de los precios de los alimentos. Durante la reciente alza de dichos precios, varios países que experimentaban un incremento importante del costo de sus importaciones de alimentos y fertilizantes recurrieron al Servicio para Shocks Exógenos (SSE) del Fondo Monetario Internacional. El SSE proporciona liquidez para reducir los efectos negativos de las crisis exógenas en las balanzas de pago de los países en desarrollo, la situación de las reservas internacionales y la inflación. Tal mecanismo podría ampliarse a fin de poner a un país en condiciones de financiar sus importaciones de alimentos cuando surja tal necesidad, en lugar de compensar después las pérdidas en la balanza de pagos. Se debería brindar respaldo a mecanismos tales como el Programa de respuesta a la crisis mundial de los alimentos, del Banco Mundial, que está destinado a los países más pobres y más vulnerables, y a los esfuerzos por ampliar la atención prestada a las situaciones de crisis en el marco de la Asociación Internacional de Fomento

Ya que esta tesis se enmarca en el estudio de la volatilidad de los precios en el sector agrícola, y por consiguiente como va afectar está en la demanda de la urea que se deriva de los cambios en los precios. Según la FAO (2010), en lo que respecta a las variables e incertidumbres de la volatilidad de precios, la volatilidad describe cuánto cambia un valor a lo largo del tiempo y a qué velocidad, por ejemplo el precio de un producto básico. Aunque este concepto pueda parecer obvio, es difícil definirlo de forma precisa y objetiva. En teoría económica, la volatilidad implica dos conceptos fundamentales:

variabilidad y la incertidumbre; el primero describe la variación total mientras que el segundo hace referencia a las fluctuaciones impredecibles.

En materia económica se conoce al precio como la cantidad de dinero que los individuos deben dar por recibir un bien o servicio. También conocido como la suma de valores que las personas intercambian para adquirir o tener productos o disfrutar un servicio. El precio corresponde al valor monetario asignado a un bien o servicio representado por los factores productivos o de consumo final.

La extrema volatilidad de precios tiene un costo, ya que los actores del mercado tendrán dificultades para planificar y adaptarse a sus señales fluctuantes. A medida que los cambios impredecibles, o “shocks”, sobrepasen un tamaño crítico determinado y se mantengan a esos niveles, es probable que las medidas políticas y mecanismos de defensa tradicionales fallen.

Los episodios de volatilidad extrema, en particular los incrementos de los precios elevados e inesperados, son una amenaza importante para la seguridad alimentaria en los países en desarrollo.

Con respecto a los agricultores, quienes dependen en gran medida de los productos básicos para sus medios de vida, la volatilidad extrema puede dar lugar a una notable fluctuación de sus ingresos. Ellos cuentan con pocos recursos para contrarrestarlos, tales como ahorros y seguros. El retraso entre las decisiones de producción y la producción real genera riesgos adicionales, ya que los campesinos basan su inversión y planificación en los precios previstos en el futuro.

El mercado internacional de urea presenta comportamientos de precios diferenciados en las tendencias de las cotizaciones a corto y largo plazo. A corto plazo, se forman los precios en función de expectativas de cosecha y compras a futuro, específicamente de los grandes países productores/exportadores. Por tanto, el mercado de compra y venta de urea es muy activo y desarrollado en las cotizaciones de futuros. Con relación al largo

plazo, es necesario analizar los mercados de los componentes de las materias primas con las que se produce urea: amoníaco y anhídrido carbónico gaseoso o dióxido de carbono, ambos obtenidos principalmente del gas natural, petróleo o carbón.

*Dado que en la producción de amoníaco se emplea principalmente el gas natural, es relevante el precio al que éste se cotiza en los mercados internacionales y es determinante en la formación del precio de urea. Éste es un commodity y su problemática radica en el almacenamiento y transporte, transándose en función de formación de precios regionales o nodos (hubs). Los principales precios de referencia mundial son: Norte América: Henry hubs (New York Mercantile Exchange) en EE.UU. y AECO (Natural Gas Exchange) en Canadá; y Europa: Heren Index (British National Balancing Point) y Zeebrugge Hub (Bélgica). (Espinoza, 2012, pág. 10)*

En un artículo escrito por centro de formación de inversores Futuros Trading (2013), indica que hay dos tipos de volatilidad. Volatilidad Histórica es una medida estadística del movimiento pasado de los precios. Volatilidad Implícita mide si las primas de las opciones son relativamente caras o baratas. La volatilidad implícita es calculada basada en las actuales primas negociadas de las opciones.

Idealmente, lo que los inversionistas quisieran saber es cual va a ser la volatilidad en el futuro. Si se supiera cual va a ser la volatilidad en el futuro se podría hacer una fortuna fácilmente. Debido a que no se sabe cuál va a ser la volatilidad en el futuro, se trata de determinar cuál será este. El punto de inicio para determinar esto es la volatilidad histórica. Cual ha sido la volatilidad para este commodity o acción o cualquier otro instrumento, durante un período de

tiempo. Generalmente, cuando se evalúa la volatilidad, se analizan diferentes períodos de tiempo, del cual se puede determinar cuál ha sido la volatilidad en la última semana, en el último mes, en los últimos tres meses, en los últimos seis meses, etc. A mayor el período de tiempo este rendirá una curva de volatilidad más suave y constante.

Commodities o acciones que son volátiles en su accionar diario o semanal usualmente se mantienen de esta manera durante un período largo de tiempo. Cuando se evalúa la compra de una opción, es la volatilidad histórica del instrumento financiero subyacente al cual se enfoca. Por ejemplo, cuando decidan mirar que comprar la opción del instrumento XYZ, se analiza la volatilidad histórica de XYZ. En resumen, la volatilidad histórica es la probabilidad que este instrumento financiero se vaya a mover una distancia en particular medida en precio durante un día, semana, mes, etc.

## **1.10 Precios Internacionales**

Los precios internacionales de la urea dependen directamente del comportamiento de los precios de los bienes energéticos y su disponibilidad futura inmediata (gas, carbón y petróleo), mientras no se utilice otra fuente energética en la producción de amoníaco. Influye también la presión de demanda en el consumo de fertilizantes efectuada por países emergentes como China e India.

Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia, Fernández Acosta, aclaró que

*Entre 2007 y 2008, el aumento sostenido del precio del petróleo y otros insumos energéticos como el carbón y el gas natural, estuvo acompañado de incrementos significativos en los precios internacionales de fertilizantes derivados. Entre enero de 2007 y agosto de 2008, el precio internacional de*

*la urea en el puerto Yuzhny se incrementó 189,7 por ciento, y el sulfato de 1 amonio en el puerto Black Sea 189 por ciento. El comportamiento de los precios de los energéticos determina la evolución del precio internacional de la urea. Mientras 2008 estuvo marcado por incrementos significativos, en 2009 los precios se han corregido a la baja. (Fernández Acosta, 2009, p. 2)*

Existen factores de oferta y demanda que determinaron este comportamiento. Por el lado de la oferta, se asocia al incremento en el precio del petróleo y del gas natural, y por el lado de la demanda, China, India y otros países de mercados emergentes, presionaron el consumo de fertilizantes, para producir alimentos. Así mismo, durante el segundo semestre de 2008, la caída del precio del petróleo provocó el mismo efecto descendente en el precio de los fertilizantes nitrogenados. Entre septiembre de 2008 y agosto de 2009 el precio de la urea en el puerto Yuzhny cayó 65 por ciento y el del sulfato de amonio en el puerto Black Sea 63 por ciento, llegando a niveles muy similares a los registrados durante el primer 2 semestre de 2007 .

Para agosto de 2009, la urea en el puerto Yuzhny registró un precio promedio de USD 247,1 por tonelada, precio inferior en USD 523,5 al récord histórico alcanzado en agosto de 2008 (USD 770,6). Así mismo, el último promedio registrado para octubre de 2009, USD 236,8 por tonelada, es inferior en USD 533,9 con respecto al 3 mismo valor, según Fernández Acosta (2009).

Fernández Acosta (2009), agrega que la crisis económica, con la consecuente caída en el nivel de ingresos, tuvo sus efectos en la demanda agregada de las principales economías productoras e importadoras de bienes agrícolas, y sobre las economías emergentes, especialmente por parte de la India. Esto se reflejó en la caída de los precios del petróleo y por consiguiente en el precio de los insumos agrícolas.

Observando el comportamiento del índice de precios de los insumos energéticos (petróleo, gas y carbón) y de la urea, se evidencia una corrección a la baja durante el primer semestre de 2009. Durante el segundo semestre el alza en el precio del petróleo ha estado asociada con el inicio de la recuperación económica, especialmente en Estados Unidos. Es de esperarse que las alzas en el precio del petróleo generadas por el aumento en la demanda agregada, también tengan el mismo efecto sobre el precio de los fertilizantes. En el caso de la urea, entre julio y octubre de 2009 los precios han permanecido estables, pero es posible que el potencial incremento en el precio de los energéticos se transmita en los meses siguientes según el Anexo 4.

En el caso del precio interno de la urea, este responde a los cambios en el precio internacional de commodities financieros, ya sean los precios del petróleo, precio gas natural y precio internacional del carbón, seguido de una tasa de cambio debido a la dependencia de las importaciones.

Según el Banco Mundial (2012), los precios de los alimentos se pueden reducir, pese a alzas moderadas en el precio del petróleo. Un factor que impidió que las alzas en los precios del petróleo se traspasaran a los alimentos es la fuerte caída en el precio de los fertilizantes, un insumo crucial para la producción agrícola. La rebaja del 10 por ciento durante el trimestre puso fin a aumentos sostenidos de estos productos durante todo el año.

Una vez estudiados los factores que componen la urea, se llegó a conocer como gozar de sus nutrientes y aplicarlo para la fertilización de productos agrícolas, es tan importante que inciden en gran parte en la ciclo de nutrición de los plantas, para obtener una mayor producción. Posterior a esto se analizó la demanda internacional de la urea y los factores de demandan que influyen en el producto, también se estudió el porqué de la volatilidad de los precios en el mercado mundial, del cual hay muchas que pueden incidir tanto en el precio interno como en el mercado internacional.

En el siguiente capítulo, se estudiará la urea desde el contexto ecuatoriano, partiendo desde antecedentes en donde se comprueban la importancia de la urea en productos agrícolas representativos para nuestro país, antecedentes de empresas que importantes que hoy no se encuentran en el mercado, en donde se analizarán factores más precisos como la demanda de la urea en el Ecuador, se explicará el subsidio que existe en el producto por parte del Gobierno, y como la volatilidad de precios internacional afecta en esta.

## Capítulo II: Urea Dentro del Contexto Ecuatoriano

El Ecuador en su vida como república siempre se ha visto caracterizada por ser un país agricultor, un aumento en las exigencias de la calidad y una fuerte competencia en los productos comercializados hicieron que los países busquen formas de nutrir el suelo y crear una mejor forma de cultivar sus productos para obtener ventajas. Un factor importante para lograr tener mejores rendimientos en los cultivos, es la disponibilidad de nutrientes o fertilizantes que formen parte integral del manejo de los cultivos. El nitrógeno es el nutriente esencial para el crecimiento óptimo de los cultivos, forma parte de las moléculas.

El sector agropecuario cumple varias funciones en la economía del país, además de ser el de mayor importancia en el abastecimiento de alimentos para la población, gracias a la riqueza natural de la tierra, genera fuentes de empleo, suministra materia prima para la industria, incorpora valor agregado en la producción nacional, tiene participación activa en el comercio externo, recibe inversión nacional y extranjera y causa impuestos.

Según las cuentas nacionales del Banco Central (2012), este sector participó con 10,3 por ciento de la producción nacional del 2000, mientras que en 2010 esta participación fue de 6,6 por ciento. Sin embargo, a raíz del reciente cambio de año base de las cuentas nacionales, la utilización de nuevas metodologías e inclusión de más productos y sectores, la participación de la Agricultura, Silvicultura, Ganadería y Pesca en el PIB es mayor.

A partir de las nuevas cuentas, se puede determinar la importancia de este sector, pues se constituyó en el cuarto sector más grande en términos de su participación en el PIB, superado por el sector manufacturero con una contribución de 15 por ciento, el de explotación de minas y canteras con 13 por ciento y de comercio al por mayor y menor con 10 por ciento.



Las nuevas cuentas nacionales también permiten verificar que el sector primario sigue siendo la principal fuente de empleo a nivel nacional. En 2007, el sector ocupó más de 1,7 millones de personas, es decir, 27 por ciento del empleo generado a nivel nacional. Mientras que la manufactura ocupó 12 por ciento, comercio 19 por ciento, y explotación de minas y canteras apenas 0,6 por ciento del total de empleos.

Con estos beneficios y el auge en los precios de alimentos y otros commodities, la inversión en el sector es deseable y necesaria. Esta inversión debe aprovechar las ventajas geográficas del país para diversificar los productos, llegar a más productos y abastecer de materia prima de mejor calidad a las industrias ecuatorianas de procesamiento agrícola. Siendo un sector intensivo en mano de obra, esto generaría mayor demanda de mano de obra, encadenada al crecimiento y desarrollo del país.

La productividad agrícola de una región es importante por varios motivos aparte de las ventajas evidentes de ser capaces de producir más alimento. Aumentar la productividad de las explotaciones mejora las posibilidades de crecimiento y competitividad en los mercados agrícolas, así como las posibilidades de ahorro y la distribución de la renta. Además también influye de forma significativa en las migraciones interregionales. El incremento de la productividad agrícola también hace que mejore la eficiencia en la distribución de los recursos escasos. A medida que los agricultores adopten las nuevas tecnologías y aparezcan diferencias en la productividad, los granjeros más productivos experimentarán incrementos de bienestar mientras que los granjeros menos productivos es probable que cierren sus explotaciones y busquen cualquier otra actividad más lucrativa, colaborando al mejor uso de los recursos mencionado anteriormente.

Según Mundlak (2007), el incremento de la productividad de una región genera una ventaja comparativa en los productos agrícolas, con lo cual la región será capaz de producir la misma cantidad de producto a un costo menor que otras regiones competidoras. Por lo tanto, la región aumenta su competitividad en el mercado mundial, atrayendo más consumidores y

aumentando el nivel de vida de sus habitantes. El incremento de la productividad agrícola es especialmente importante en los países en vías de desarrollo ya que la agricultura ocupa la mayoría de la población activa. A medida que las explotaciones se hacen más productivas, el salario real de las personas empleadas en la agricultura aumenta. También se genera un círculo virtuoso en el que los trabajadores ven oportunidades crecientes en el sector agrícola, retroalimentando el proceso de crecimiento de la productividad y desencadenando el desarrollo económico.

Por otro lado el Plan Nacional del Buen Vivir (2009), la producción primaria o rural considera tres principales mercados, en el siguiente orden: el consumo interno que permita garantizar la soberanía alimentaria, la producción para la industria nacional con miras a encadenamiento productivos, generación de empleo y valor agregado a la producción; y, la exportación considerando la inserción inteligente y soberana en el mundo mediante la ubicación de mercados alternativos de productos y destinos.

Diversificar la producción es un eje importante para asegurar las cadenas cortas y el retorno de los flujos de riqueza a los espacios rurales. Además diversifica las fuentes de ingresos, haciendo la economía local menos dependiente de flujos de mercados locales, nacionales e internacionales. Al mismo tiempo introduce conceptos de eficiencia que van más allá de la producción agrícola misma, incorporando todo el ciclo hasta el consumo porque reduce costos e impactos de transacciones y de transporte.

Finalmente, contribuye a un desarrollo sustentable porque un espacio de producción diversificada ocupa menos fertilizantes o pesticidas, y puede controlar sus cultivos en base a prácticas agro-ecológicas.

Adicionalmente, desde los territorios rurales se generan las condiciones de base para la soberanía alimentaria, la misma que se sustenta en el reconocimiento del derecho a la alimentación suficiente, sana, nutritiva y

culturalmente apropiada, para lo cual es necesario incidir tanto en las condiciones de producción, como de distribución y consumo de alimentos.

En términos de planificación territorial, la zonificación del uso del suelo agrícola debe realizarse en función de la aptitud de los mismos, considerando vocaciones productivas existentes y deberá velarse por el cumplimiento en el uso establecido. También se deberán incorporar mecanismos para la democratización de los medios de producción (tierras, agua, créditos y mercados) así como gestionar sistemas de almacenamiento, de riego y de movilidad adecuados.

El mejoramiento de la productividad rural requiere también de apoyo técnico y capacitación así como de investigación agropecuaria.

Según el último Boletín Anual del Banco Central del año 2012, entre los productos agrícolas con mayores exportaciones se encuentra en la siguiente tabla en la que se han seleccionados 6 productos de un alto volumen de exportación:

Tabla 1: Productos agrícolas de exportación

<b>Productos de Exportación</b>	<b>Año 2011</b>
Banano	2.176.429
Plátano	70.036
Cacao en grano	473.606
Café en grano	116.749
Piñas	41.851
Melones	117
Otras	34.762

Fuente: Boletín Anuario N° 34, Banco Central - 2012

Elaboración: Autores

## **2.1 Plan Nacional del Buen Vivir como objetivo de crecimiento de la agricultura en el Ecuador**

El Plan Nacional para el Buen Vivir, según la disposición constitucional contenida en el Art. 280, “es el instrumento al que se sujetan las políticas, programas y proyectos públicos; la programación y ejecución del

*presupuesto del Estado; y la inversión y asignación de los recursos públicos.”*  
(Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013:Construyendo un Estado Plurinacional e Intercultural (Versión Resumida), 2009, pág. 10)

Con estos antecedentes el gobierno del Ecuador planteó en su Plan Nacional del Buen Vivir un modelo de sustitución de importaciones, el cual también contemplaba muy importante la sustitución de las importaciones de urea para el beneficio del sector agricultor,

Para las industrias estratégicas, que conseguirían el cambio de matriz productiva, según representantes del Gobierno, se enumeran proyectos como la creación de la Refinería del Pacífico, la implementación de astilleros, siderúrgica y para la producción de urea, que es de la Petroquímica.

El Plan Nacional para el Buen Vivir 2009 - 2013, en su Objetivo 5 - Política 5.6 establece

*Que el sistema económico debe impulsar la sustitución de importaciones. En esta línea de acción se ha visto la necesidad de realizar los estudios de prefactibilidad para la construcción de una planta de urea, cuya finalidad es llegar a los consumidores con precios accesibles para este producto.*

En el plan Nacional para el buen vivir se menciona que:

*El objetivo lo planea alcanzar con un modelo de sustituir o disminuir las importaciones, lograr una más amplia y equitativa distribución del producto, asegurar la soberanía alimentaria y, sobre todo, promover el desarrollo del sector agrícola del país, son los beneficios más importantes que ve el Gobierno nacional con la construcción de una fábrica para producir urea, la cual está dentro de su Plan Nacional*

*para el Buen Vivir 2009 – 2013. (Diario PP, el verdadero, 2011)*

Para ello, el Instituto Nacional de Preinversión (INP) concluyó ya los estudios de prefactibilidad de esta obra que, entre otras cosas, señala que “sí es factible construir una planta para elaborar urea”.

De acuerdo al boletín electrónico que publicó el Instituto Nacional de Preinversión, en m se indicó lo siguiente:

*En base a los estudios realizados se determinó que el sector agrícola consume al año 500.000 toneladas de urea, cuya demanda está en función del consumo por hectárea, tipo de cultivo y las proyecciones de crecimiento de la población dedicada a la agricultura... Si bien el promedio de las importaciones de urea, en los dos últimos años, ha sido próximo a los 270.000 toneladas, considerar un consumo anual de 500.000 resulta realista y factible de satisfacer mediante la fabricación nacional de urea y la difusión de su uso y beneficios. (Medina, 2011)*

En el boletín bimensual del INP, Medina (2011) determina que existirían importantes beneficios para el país si se llega a contar con producción nacional de urea, como dejar de destinar divisas para la importación de la misma; proteger el precio de la fluctuación del mercado internacional, pudiendo establecerse políticas de precios; lograr una más amplia y equitativa distribución del producto; asegurar la soberanía alimentaria; y promover el desarrollo del sector agrícola.

Santiago Medina, director ejecutivo del INP, señala que las principales materias primas disponibles para la fabricación de este producto son: fuel oil y biomasa. Para el primero se apunta a una producción anual de 500.000

toneladas, mientras que para la biomasa se establece una cantidad de 124.200 toneladas al año. (Diario PP, el verdadero, 2011)

Para realizar todo tipo de inversión es siempre recomendable los estudios que en cifras que muestren en que período se recupera el financiamiento del proyecto, así como también muchos otros factores que son vitales así como lo explica la economía geografía que los actores de la economía deben tener facilidad para obtener la materia prima y la facilidad también de movilizarse a los mercados.

Medina (2011), menciona la cascarilla de arroz y los residuos de palma africana tienen las mayores potencialidades para ser usados como materia prima en la producción de biomasa. En caso de usar la cascarilla, la fábrica se ubicaría en la provincia de Los Ríos, pero si se decide por los residuos de palma, estaría en Quinindé, “sin descartar a la provincia de Santo Domingo, en donde se utilizaría una mezcla de residuos” (Diario PP, el verdadero, 2011), agrega el documento. Si se utiliza el fuel oil, la fábrica se ubicaría junto a la Refinería de Esmeraldas, para aprovechar los residuos generados en la refinación de crudo.

De acuerdo con el análisis financiero hecho en el estudio, se ha determinado una inversión de 648 millones de dólares si se utiliza fuel oil como materia prima, mientras que para la biomasa la inversión inicial está cercana a los 210 millones de dólares.

Cualquiera de estos vendría de fondos estatales y créditos externos. El período de recuperación de la inversión, con la alternativa de biomasa, es de 2,31 años, mientras que para fuel oil es aproximada a los 5 años, dice el estudio.

El titular del Instituto de Pre-inversión subraya que las dos alternativas, fuel oil y biomasa, son viables y rentables, ya que en base a los aspectos técnicos, para ambos casos existe tecnología disponible para su instalación. Sin embargo, la entidad escogió a la biomasa para iniciar los estudios de factibilidad

de la fábrica, tras observarse mayores beneficios económicos y sociales con esta materia prima. Sostiene que estos estudios iniciarían en pocas semanas y finalizarían en febrero de 2012.

Ante ello, Medina agrega que, una vez concluido el análisis, la construcción de la planta para producir urea comenzaría en el segundo semestre de 2012.

*Con la biomasa prevemos que el tiempo de construcción de la planta dure dos años, por lo que estaría lista para operar en 2014... Primero construiríamos una planta y con eso se disminuyen sustancialmente las importaciones de urea y, en función del éxito de ella, podemos instalar otra”, indica Medina. (Diario PP, el verdadero, 2011)*

Los gremios organizados de los agricultores ven todo este tipo de innovaciones como ventajas para adquirir mayor competitividad en el mercado local como extranjero, toda ayuda en su cadena aumenta la productividad del País.

La iniciativa del Gobierno de construir su propia fábrica de urea es calificada como importante y oportuna por el sector agrícola del país. Para Abel Navas, presidente de la Coordinadora de Organizaciones Agropecuarias y Afines de la Costa (Conasa 2011), este proyecto es atractivo, aunque para él sería interesante ver una fábrica de fertilizantes, y si es orgánica, mejor, ya que *“si se trata de montar una planta, debe ser una que produzca abonos orgánicos, porque con ellos nosotros podemos preservar un poco los suelos, el ecosistema, entre otras cosas, y aquello está establecido en la nueva Constitución.”* (Diario PP, el verdadero, 2011, pág. 1)

Adicionalmente, el dirigente agrícola agrega que con esta planta estatal de producción de urea el precio del producto debería mantenerse en los 10

dólares el saco (a este precio el Gobierno la comercializa a los agricultores), o venderlo a un costo no mayor al actual.

Este criterio lo comparte Julio Carchi, productor arrocero de Daule, quien espera que luego de que inicie operaciones la planta la distribución del producto sea equitativa, sin problemas y a un precio accesible para los agricultores.

*Se determina que existirían importantes beneficios para el país si se llega a contar con producción nacional de urea, como dejar de destinar divisas para la importación de la misma; proteger el precio de la fluctuación del mercado internacional, pudiendo establecerse políticas de precios; lograr una más amplia y equitativa distribución del producto; asegurar la soberanía alimentaria; y promover el desarrollo del sector agrícola. (Medina, 2011, pág. 2)*

## **2.2 La Urea y sus precios volátiles**

En el caso de Ecuador al ser un país sub desarrollado, la extrema volatilidad de precios tiene un costo, ya que los actores del mercado tendrán dificultades para planificar y adaptarse a sus señales fluctuantes. A medida que los cambios impredecibles, o “shocks”, sobrepasen un tamaño crítico determinado y se mantengan a esos niveles, es probable que las medidas políticas y mecanismos de defensa tradicionales fallen.

Sotomayor comenta que se ha dicho por ejemplo que:

*En los países vecinos, Perú y Colombia, su valor de venta es de alrededor de diez dólares el saco de 50 kilos y que el costo de ese material ensacado proveniente de la China podría ser de apenas seis dólares la misma unidad, puesto en puerto ecuatoriano. Para la debida información de los*



*interesados en el tema debo expresar que las importaciones que realizan el Ecuador y todos los países latinoamericanos se efectúan a base de los precios internacionales que marcan el comercio de este y otros fertilizantes, y que pueden ser constatados a través de las informaciones que organismos especializados publican periódicamente para conocimiento de empresas y gobiernos.*  
(Sotomayor, 2007)

Como ya se ha presentado a lo largo del capítulo anterior, la urea se la utiliza como potencializador de los cultivos, donde los sembríos son más productivos por hectárea sembrada. En el Ecuador de igual forma se ha utilizado este fertilizante para los cultivos del país, ya que otros fertilizando con mas concentración de nitrógeno son más caros y por ende menos accesibles para la gran mayoría de agricultores.

La importación de la urea para el sector agrícola se da por parte de la empresa privada y gobierno central, donde estos actores buscan satisfacer la demanda del producto, los cuales importan el 100 por ciento de la urea que ofrecen. Del lado de las empresas privadas se dio a conocer en líneas anteriores la lista de quienes son los manejan la importación en su mayoría, donde se apreció que Fertisa importaba la mayoría del producto. Por el lado de gobierno central la urea es subsidiada, lo cual es así desde el gobierno del Econ. Rafael Correa en el año 2008 el cual al año de la presentación de este trabajo aun está en la presidencia de la republica, para que de esa forma la urea sea accesible a los agricultores que siembren de una a veinte hectáreas a un precio de 10 dólares, en cambio que en el mercado la urea se consigue a precios entre 20 y 30 dólares, la cual hacen uso quienes no entran en este subsidio es decir los agricultores con más de veinte hectáreas.

Los expertos aseguran que el sector arrocerero es aquel que utiliza más urea de todo el sector agrícola, el ingeniero agrónomo y experto en el tema

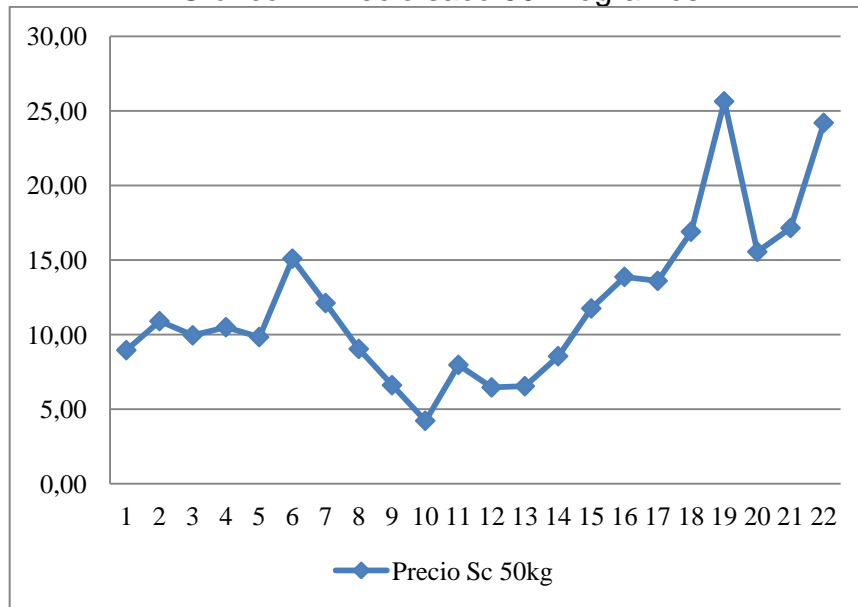
agrícola asegura que la concentración de consumo de la urea se da en cantones de de la provincia del Guayas como son Daule y Pedro Carbo, donde se encuentra una gran zonificación de fincas arroceras, los cuales son un gran demandante del producto urea.

En la entrevista realizada al ingeniero agrónomo Mario Lapo, asegura que el sector agrícola carece de capacitación por parte del gobierno central, adicional esto la mayor parte de los agricultores no son sujetos de crédito y caen en las redes de negocios informales para poder acceder a financiamiento. Lapo agregó que:

*La falta de estabilidad en el ministerio de agricultura donde en 15 años han estado 19 ministros, no ha generado lo que se cree un plan para el sector, así entonces la productividad por hectárea no es eficiente al igual que la mala utilización de químicos adecuados, generando rendimientos bajos en los campos. (M. Lapo, Entrevista, 23 de mayo de 2013)*

En tema de capacitación de los agricultores Lapo comenta que el sector parece de capacitaciones de parte del aparato estatal, y que los miembros del sector reciben actualizaciones y nuevas tecnologías por parte del sector privado, quienes las empresas que están envueltos en los temas agrícolas son los que generan las capacitaciones para los agricultores. (M. Lapo, comunicación personal, 23 de mayo de 2013)

Gráfico 1. Precio saco 50 kilogramos



Fuente: Banco Central del Ecuador 2013

Elaborado por: Autores

La volatilidad que sufre el precio de la urea a lo largo de los años según el gráfico proporcionado por los datos del banco central del Ecuador se da en un lapso de periodos claramente evidenciados. Así entonces se puede constatar que la tendencia es de valor crecientes a lo largo de los años, pero este también contiene un constante fluctuación de los precios que como se dio a conocer en líneas anteriores esto está ligado a los cambios existentes la los precios de los que ayudan a la elaboración del producto, así como también otros factores que influyen en su oferta y demanda provocan la volatilidad del precio mostrado como promedio anual, ya que la gráfica no muestra su fluctuación mensual, solo como fue su comportamiento anualizado a lo largo del periodo de estudio.

### 2.3 Demanda de la urea

En el caso de la urea no existe un problema de satisfacción con el producto, dado que más allá del contenido de nitrógeno en la urea, el mismo que podría variar entre importaciones por países, esto no constituye un problema de mayor impacto en el caso específico de Ecuador.

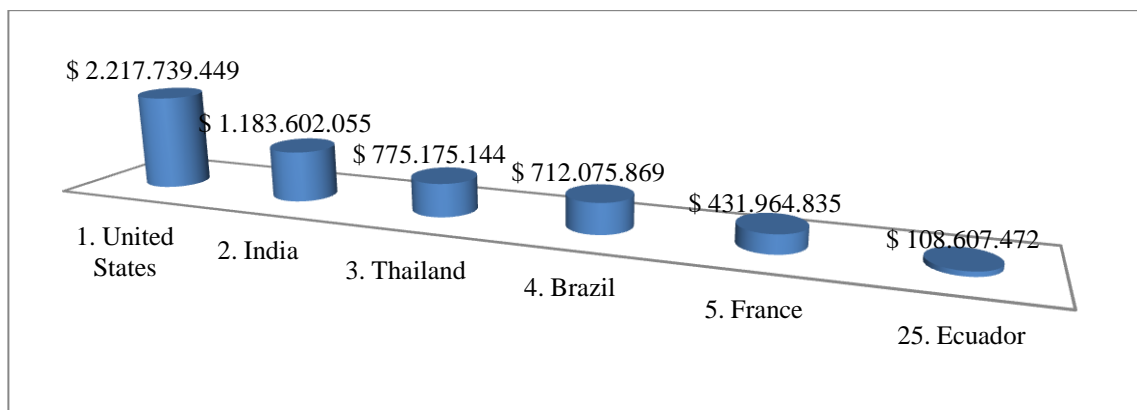
El Estado subsidia parcialmente el costo de la urea, ya que el precio real resultaría alto para los pequeños y medianos agricultores, en donde hay convenios para este gremio. A pesar de ello la fertilización de cultivos sigue siendo inadecuada lo que causa una menor productividad agrícola.

Prácticamente no existen importaciones de fertilizantes completos. Los productos importados se empaquetan para su distribución como fertilizantes simples y algunos son mezclados localmente antes de su distribución y venta.

Para saber en qué ubicación se encuentra el Ecuador por orden de importaciones de fertilizantes, en este caso la urea, según el IndexMundi (2011), en el ranking en donde se presentan los 5 primeros países importadores de urea seguido por Ecuador y su posición, en donde se encuentra en el puesto vigésimo quinto de ciento treinta y tres importadores a nivel mundial con un valor USD 108.607.472.

El ranking que se muestra a continuación en el Gráfico 2 es importante ya que al saber que existen más importadores por delante del Ecuador en el mercado, producir urea ecuatoriana nacional y exportarla sería una excelente alternativa para que el Ecuador empiece a generar ingresos en el país al saber que hay mercado para abastecer con dicha producción.

Gráfico 2. Ranking de países importadores de urea en USD dólares americanos (2010)

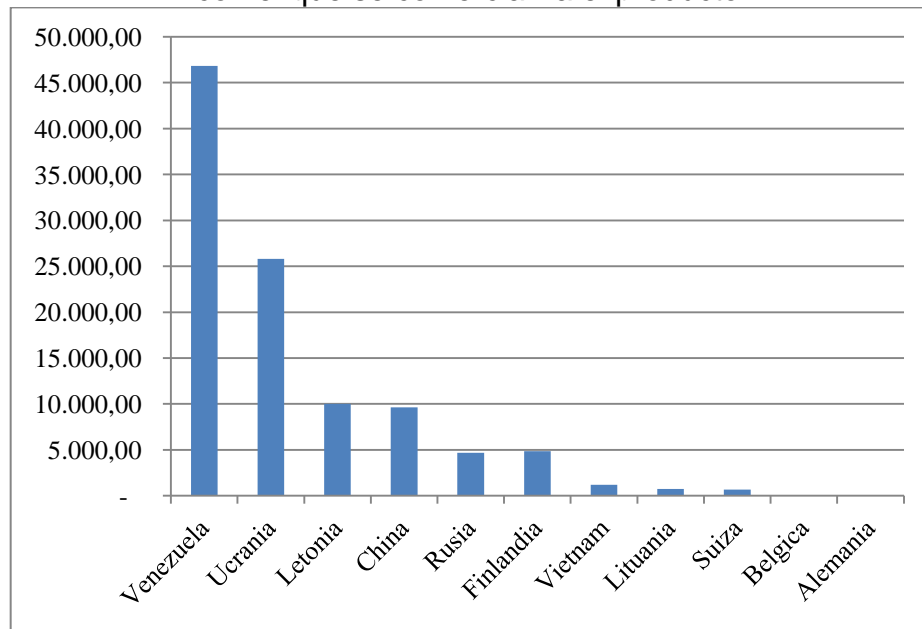


Fuente: Index Mundi - 2011  
Elaboración: Autores

En lo que se refiere a importaciones de urea, según el Banco Central (2012), en su boletín anual de cuentas nacionales, demuestra que la CAE, en el año 2011, establece que estas se las realizan principalmente de Venezuela, Ucrania Lituania, Letonia y China.

Se puede apreciar en el Gráfico 3 que el Ecuador actualmente no depende de un solo mercado, sino que tiene un mercado diversificado, por lo que un aspecto positivo se puede considerar que a falta del producto en un mercado, se puede abastecer de otro, se observa que el orden es casi exacto al -del 2013, a diferencia del decrecimiento de importación con Lituania.

Gráfico 3. Cantidad total importada en Ecuador, año 2012, y el orden de países con el que se comercializa el producto.



Fuente: Banco Central - 2013  
Elaboración: Autores

Actualmente los principales importadores provienen tanto de la empresa privada como de la pública, hay que considerar que ambos sectores, distribuyen una gran parte del producto importado al mercado agrícola ecuatoriano ya en forma de mezcla dándole un valor agregado al producto, también hay que tomar en cuenta que la empresa pública lo que compra a valor de importación pasa al mercado por un precio subsidiado en el cual el gobierno lo fija de acuerdo a las normas establecidas en el Instructivo Metodológico para la Comercialización y

Distribución de Urea Subsidiada. Según la tabla 2 se observa que el orden es casi exacto al del 2013, a diferencia del decrecimiento de importación con Lituania.

Tabla 2: Principales importadores de urea para el año 2009

<b>IMPORTADOR</b>	<b>USD CIF</b>	<b>por ciento</b>
Agripac S.A	17.911.394	23 por ciento
Banco Nacional de Fomento	16.723.468	21 por ciento
Fertisa Fertilizantes Terminales Y Servicios S.A	16.742.902	21 por ciento
Brenntag Ecuador S.A	9.977.489	13 por ciento
Fertilizantes Del Pacifico Ferpacific S.A	6.131.330	8 por ciento
Fertisa Fertilizantes Terminales Y Servicios S.A	4.837.768	6 por ciento
Delcorp S.A	2.184.127	3 por ciento
Forza Insumos S.A Forinsumos	1.672.323	2 por ciento
Dupocsa	1.511.022	2 por ciento
Fertisa Fertilizantes Terminales Y Servicios S.A	1.551.052	2 por ciento
<b>Total</b>	<b>79.242.875</b>	<b>100 por ciento</b>

Fuente: MIPRO - 2010

Elaboración: Autores

En el año 2009, como se muestra en la tabla anterior se importaron 270.704,43 TM, siendo los principales importadores del sector privado: Agripac, Fertisa y Brenntag sumando entre estas 3 empresas cerca del 57 por ciento del total de importaciones (según cifras CIF). El Banco Nacional de Fomento tiene una participación de aproximadamente 21 por ciento de las importaciones en este período. (Aguirre, Bonilla, Macías, Sarango, & Agila, 2012, pág. 10)

Con el fin de controlar la venta y asegurarse de que los cargamentos de urea sean utilizados por los agricultores que realmente lo necesitan, el Banco Nacional de Fomento (BNF) es el encargado de distribuir la Urea a los productores del país, la misma que es importada por el BNF, y se comercializa actualmente a través de la Unidad Nacional de Almacenamiento (UNA) a un precio de US\$10 el saco de 50 Kg. (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, 2011)

En la siguiente Tabla 3 se detallan las importaciones de urea realizadas por el BNF desde el año 2007. Se toma como referente al banco nacional de fomento porque es el principal importador actualmente, y es de donde el gobierno toma las cantidades a subsidiar que se explicara más adelante. La importación de la urea se detalla en la Tabla a continuación en donde se señalan las importaciones totales de urea en dólares americanos CIF (cost, insurance and freight) para el año 2009, tanto de empresas privadas como del BNF:

Tabla 3: Importaciones realizadas por el BNF desde el año 2007 al 2010

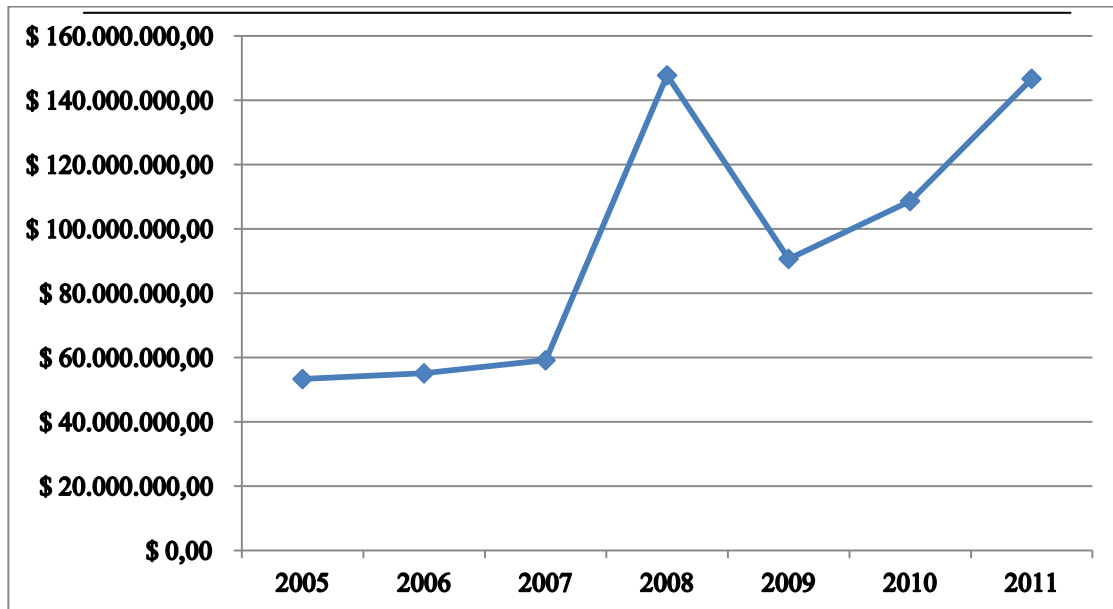
AÑO	IMPORTADOR	PAIS DE ORIGEN	CIF	TM
<b>2007</b>	BANCO NACIONAL DE FOMENTO (BNF)	VENEZUELA	10.594.597	37.542,28
<b>2008</b>	BANCO NACIONAL DE FOMENTO (BNF)	CHINA	49.552.064	106.475,06
<b>2009</b>	BANCO NACIONAL DE FOMENTO (BNF)	VENEZUELA	16.723.468	53.310,43
<b>2010</b>	BANCO NACIONAL DE FOMENTO (BNF)	VENEZUELA	21.587.639	69.763,14

Fuente: CAE - 2011  
Elaboración: Autores

Por el escenario estatal, a través del Banco Nacional de Fomento (BNF), Venezuela ha sido el principal exportador de urea, salvo en el año 2008 como se muestra en la tabla anterior en que la urea fue traída en su mayoría desde China.

Para el 2011 se incrementaron las importaciones en 291,123,838 TM de una forma muy similar a las del 2008, por un total de \$146,644,624 quedando como uno de los valores más altos importados como se demostró en el gráfico anterior extraído los datos del IndexMundi (2012), en el Gráfico 4 se observa que la fluctuaciones en las importaciones sufren una gran variación en el 2008, al igual que el 2011, períodos en el cual el Ecuador fue partícipe de Referéndums político.

Gráfico 4. Importaciones de urea desde el 2005 al 2011



Fuente Index Mundi - 2012

Elaboración: Autores

Para el año 2012, según la consulta realizada en la página web del Banco Central del Ecuador (2012) el Ecuador importó la mayor cantidad de urea desde Venezuela por un valor de TM \$97,989.79, siendo este el principal importador de fertilizante nitrogenado.

En la tabla 4 se puede observar también la cantidad total importada en el 2012, y el orden de países con el que se comercializa el producto, con un total de 11 países con los que el Ecuador mantiene relaciones comerciales, en este caso importa la urea, se USD 211.114,17, se divide por toneladas, importaciones Free on Board (FOB) y en importación Cost, Insurance and Freight.

Aproximadamente el 45 por ciento de la urea importa proviene de Venezuela y cerca del 25 por ciento de Ucrania, el resto de los 9 países juntos forman cerca del 30 por ciento de la proporción importada.



Tabla 4: Cantidad total importada en Ecuador año 2012 y el orden de países con el que se comercializa el producto

País	Toneladas	FOB	CIF
Venezuela	97.989,79	42.728,93	46.824,31
Ucrania	52.716,31	23.507,86	25.799,04
Letonia	17.800,00	8.985,24	10.005,09
China	17.641,12	8.518,67	9.644,58
Rusia	10.213,18	4.299,45	4.673,66
Finlandia	9.900,00	4.287,34	4.871,12
Vietnam	2.094,80	1.061,90	1.198,16
Lituania	1.358,00	701,26	762,83
Suiza	1.378,55	591,34	680,21
Belgica	22,32	13,16	16,00
Alemania	0,10	0,28	0,31
<b>Total 2012</b>	<b>211.114,17</b>	<b>94.695,43</b>	<b>104.475,31</b>

Fuente: Banco Central -2013

Elaboración: Autores

Hasta el momento en el Ecuador, el precio de venta de la urea se encuentra fijado por el gobierno, estableciendo los precios máximos al consumidor final de varios fertilizantes y agroquímicos, entre ellos el precio de venta de la urea quedó establecido en US\$ 23 por cada saco de 50 kg.

El déficit de la demanda del mercado ecuatoriano es de 599.530 TM, esta estimación se la hizo en función del número de potenciales consumidores, el precio de venta promedio en el país y el consumo promedio anual per cápita en el mercado. La urea importada se destina para fertilizar 81 cultivos, que suman aproximadamente 5.876.482 Ha. Estos cultivos pertenecen a: gramíneas, tubérculos, raíces, granos, cereales, frutales, oleaginosas, hortalizas, fibras y otros; estos cultivos están distribuidos en costa, sierra y región amazónica. (Aguirre, Bonilla, Macías, Sarango, & Agila, 2012, pág. 10)

En la Tabla 5, se detalla la necesidad de urea para los principales cultivos en el Ecuador dividido por regiones, siendo la Costa la región que demanda mayor cantidad de urea con un 76,68 por ciento, seguido de la región Sierra con un 19,50 por ciento y finalmente el Oriente con un 3,82 por ciento. De los cultivos antes mencionados, existen algunos que tienen mayor

importancia en el país por los ingresos que generan y por la cantidad de hectáreas que se cultivan. Entre los más importantes están: arroz, banano, cacao, cebada, maíz duro (en choclo), maíz suave (en choclo), soya, trigo y papa. La región de la sierra produce productos básicos de consumo doméstico, como la papa.

Tabla 5: Necesidad de urea para los principales cultivos en el Ecuador dividido por regiones

Región	Necesidad de Urea de los Principales Cultivos (TM/Ha/Año)	por ciento de necesidad de urea por región
Región Costa	339.464	76,68 por ciento
Región Sierra	86.342	19,50 por ciento
Región Oriente	16.892	3,82 por ciento
<b>TOTAL</b>	442.698	100,00 por ciento

Fuente: SIGRAGO-SIA-MAGAP-, (INEC) ESPAC. -2008  
Elaboración: Autores

Los agricultores de la sierra utilizan fertilizantes compuestos (Nitrógeno, fósforo y potasio)

*En aproximadamente un 95 por ciento, ya que sus suelos son pobres en fosfato y ricos en potasio. En la sierra una fuente importante de nitrógeno es el fosfato de amónico. La región de la costa produce las cosechas de exportación tradicional, tales como el banano, el café y la cocoa. En esta región, la mayoría de las cosechas se producen en granjas de menos de 10 hectáreas, con la excepción del cultivo de palma africana. Aproximadamente el 75 por ciento de los usuarios en la costa utilizan fertilizantes simples debido a que este tipo de suelos requiere más potasio y menos fosfato. (Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2012) (Aguirre, Bonilla, Macías, Sarango, & Agila, 2012, págs. 10-11).*

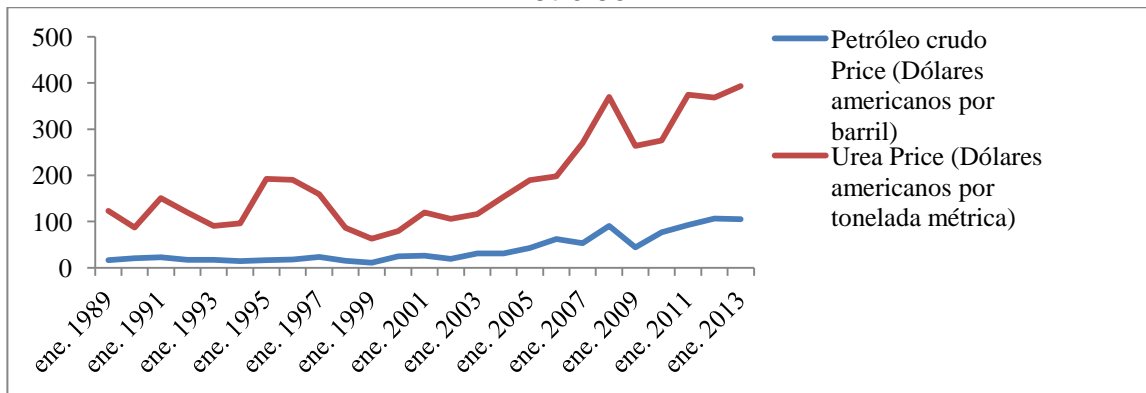
## 2.4 Factores que determinan la demanda

Como todo producto para ser elaborado requiere de materia prima, esta suele encontrarse cerca de los demás factores de producción, así como pueden estar en mercados distantes, la urea como parte de materia prima utiliza al petróleo como sus derivados, así también otros componentes como el gas natural, donde se presentará como estos influyen en su demanda.

### 2.4.1 Petróleo

Los precio del petróleo en toda su industria petroquímica tienen una gran influencia en el precio de la urea por la razón que sus derivados sirven como materia prima para la conversión del producto final, así entonces la relación de los precios del petróleo con los de la urea es directamente proporcional mostrado en el gráfico 5.

Gráfico 5. Precio de la urea con respecto a las fluctuaciones en el precio del Petróleo.



Fuente: Index Mundi - 2013  
Elaborado por: Autores

Los precios del petróleo en la última década ha fluctuado entre 50 y 100 dólares por barril siendo, directamente proporcional las fluctuaciones de su precio con los incrementos y bajas de los precios de la urea tal como se muestra en los años comprendidos entre 2007 y 2009, donde los picos de los precios del petróleo provoca un disparo atípico en el precio de la urea, y su estabilidad posterior generó una caída de los precios de la urea y luego otro

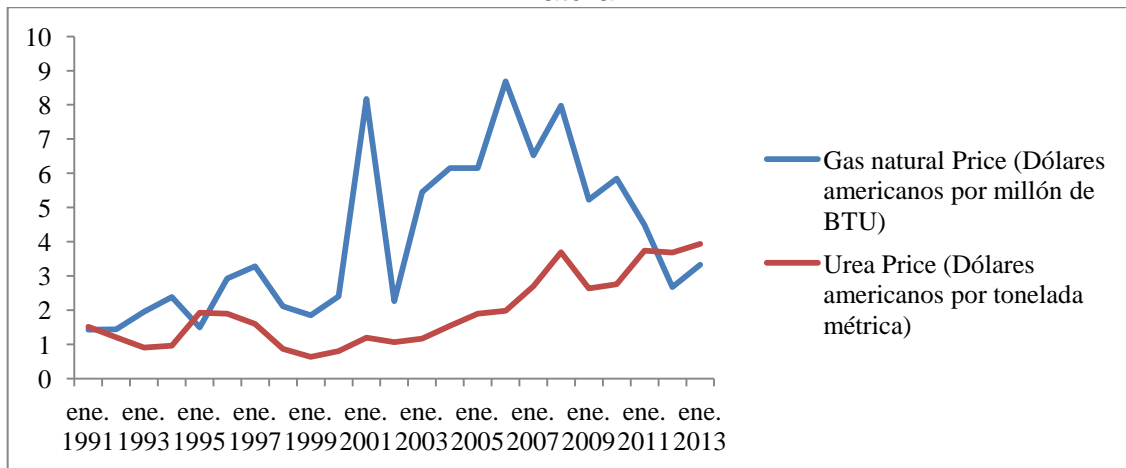
incremento generando así la fluctuación o volatilidad de sus precios por la dependencia a este factor.

## 2.4.2 Precio del gas natural

El gas natural compite con otras formas de energía tales como el petróleo, la electricidad o el carbón. Siendo el gas y el petróleo productos muy cercanos y sustituibles, sus ofertas están muy relacionadas y sus precios fuertemente correlacionados. Adicionalmente una de las importantes vinculaciones entre el precio del petróleo y del gas es por los costos de transporte de este último. Generalmente los principales componentes del precio del gas natural son:

- el precio en la boca del pozo (el costo del gas natural mismo).
- el costo de transporte a largas distancias
- el costo de la distribución local

Gráfico 6. Precio urea con respecto a las fluctuaciones en el precio del Gas Natural



Fuente: Index Mundi - 2013

Elaborado por: Autores

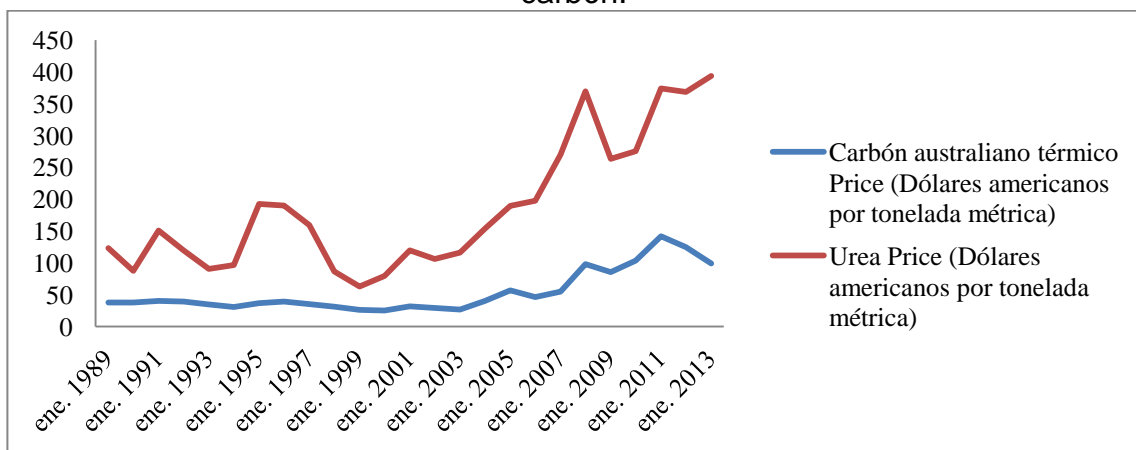
En el caso de la urea, no solamente el alza en el precio del gas influirá en que se siga manteniendo con tendencia al alza, sino también el precio del petróleo y, como se hizo mención. No hay que olvidar que los precios de estos

productos mantienen un comportamiento cíclico que puede eventualmente muestra alza y caídas transitorias, pero manteniendo en general la tendencia a seguir creciendo. (Equipo Técnico del CEPES y CONVEAGRO, 2007)

### 2.4.3 Precios del carbón

Otro de los factores que tienen influencia en los cambios de los precios que sufre la urea es el carbón, este producto según los datos del gráfico 7 Muestra el incremento y fluctuación en la última década y antes del año 2000 este manejaba una estabilidad en sus precios. La fluctuación actual que presenta el carbón ha influido de igual forma en la fluctuación de los precios de la urea mostrando en el gráfico siguiente:

Gráfico 7. Precio de la urea con respecto a la fluctuación en el precio del carbón.



Fuente: Index Mundi - 2013

Elaborado por: Autores

La urea tiene una relación directa con los cambios que efectúan los precios de su materia primo asi como se mostró anteriormente y al igual que se indico en líneas de los capítulos anteriores, lo que da a mostrar que el carbón tiene una influencia más fuerte que el gas natural pero no superior a la fluctuación del petróleo y sus derivados.

#### **2.4.4 Clima y temporada de sembríos en el ecuador**

Los sistemas de manejo de la producción arrocerá dependen de la estación climática, zona de cultivo, disponibilidad de infraestructura de riego, ciclo vegetativo, tipo y clase de suelo niveles de explotación y grados de tecnificación.

La época en la que se cultiva el arroz es en invierno específicamente el mes de Enero; el riego es a partir del verano en los meses de junio y julio. Según Lapo “*en el mes de Enero y Febrero, una aproximación de la venta de urea se estima en un 80% de la venta anual...*” (M. Lapo, entrevista, 23 de mayo de 2013)

#### **2.4.5 Subsidio**

Para definir el término subsidio, un informe escrito por Roberto Villacreses en la página web del Instituto ecuatoriano de Economía Política (2008), señala:

*La reducción de los costos de producción esto se realiza mediante el pago a los productores nacionales por parte del estado; el subsidio para combatir las importaciones y para ganar mercados de exportación pero tan solo para los productores. Ecuador gasta mucho dinero en subsidios, y gracias a la fuga de productos con subsidio como la gasolina, gas licuado de petróleo (GLP) el estado perderá cada vez más recursos dando como resultado un déficit presupuestario. (Villacreses, 2008, pág. 1)*

El diccionario para estudiantes de Economía resalta lo siguiente para el concepto que abarca en una oración el significado de subsidio como “*el aporte del estado a empresas o particulares con el objeto de contribuir a su promoción o financiamiento.*” (Rodríguez, 2009, pág. 106)

Según el Instructivo Metodológico para la Comercialización y Distribución de Urea Subsidiada, señala en el artículo 10 lo siguiente:

*El precio por saco de 50 kilos de urea será de USD diez dólares de los Estados Unidos de América, y podrá variar, de acuerdo a los valores establecidos por el Ministerio Coordinador de la Producción Empleo y Competitividad y las normas vigentes. Si por alguna circunstancia el MAGAP modificare el precio del quintal de urea y la asociación, productor independiente, y programa o proyecto emblemático del MAGAP, ya cancelo un valor inferior, este deberá cancelar la diferencia.” (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, 2011, págs. 9-10)*

La reducción de costos de producción permite que muchas personas adquieran productos a un precio accesible; es decir que el pueblo cancela un cierto porcentaje del precio real de determinado producto mientras que el estado se encarga de cancelar el resto del porcentaje. En Ecuador los productos que poseen un mayor alto porcentaje de subsidio son en mayor cantidad de combustibles tales como el gas licuado de petróleo (GLP), la gasolina, nafta y diesel; además la energía eléctrica.

Según Villacreses (2008), el precio del quintal de Urea está valorado en 35 dólares y el estado entrega este producto a 10 dólares es decir se subsidio de la urea es del 71,43 por ciento. Pero la entrega de este producto no tuvo grandes beneficios a los pequeños agricultores ya que las grandes empresas fueron las beneficiadas así que no se pudo cumplir con el objetivo del subsidio.

Todos estos gastos que posee el Ecuador no han beneficiado al Presupuesto General del Estado por que en pocos años los productos subsidiados han aumentando en cantidad y el país no alcanza a cubrir todos

estos gastos. El mayor rubro que se paga en subsidios es por el del cilindro de gas y el de la gasolina siendo muy demandadas por los consumidores.

Con motivo del programa gubernamental de la incorporación la fertilizante nitrogenada urea y su distribución en beneficio de los pequeños agricultores se han expresado en medios de comunicación equivocados conceptos del proceso de ese producto de importancia fundamental para la agricultura.

## **2.5 Incidencia de la urea en el Arroz Ecuatoriano**

Uno de los productos que tienen mayor importancia en el país por los ingresos que generan y por la cantidad de hectáreas que se cultivan, entre esos, el arroz. Este es el cultivo más extenso del Ecuador, ocupa más de la tercera parte de la superficie de productos transitorios del país.

En La agricultura Ecuatoriana como se conoce de una forma superficial está dividida su geografía, así entonces encontramos que en Manabí se siembra café y verde, en el Oro y los Ríos el banano la piña, en Esmeraldas la palma, y los territorios del Guayas y los Ríos poseen grandes extensiones de arroz a lo largo de su geografía.

Como se explicó anteriormente el hecho que sea un producto con gran demanda y adicionalmente es el producto que demanda mas urea para sus cultivos, son base para ser considerado como producto objeto de estudio para que ayude a nutrir la investigación y los datos que se presentan, como se explico en líneas anteriores la urea es importada por el sector privado y gobierno central, los cuales satisfacen conjuntamente la demanda de producto de los agricultores.

Según el Censo Nacional Agropecuario (2002), el arroz se sembró anualmente en alrededor de 340 mil hectáreas cultivadas, las cuales el 80% son productores de hasta 20 hectáreas. (Delgado, 2011)



En términos sociales y productivos el cultivo del arroz es la producción más importante del país, pero el cultivo de arroz también es importante en el tema nutricional ya que esta gramínea es la que mayor aporte de calorías brinda de todos los cereales

Los sistemas de manejo de la producción arroceras dependen de la estación climática, zona de cultivo, disponibilidad de infraestructura de riego, ciclo vegetativo, tipo y clase de suelo niveles de explotación y grados de tecnificación.

De acuerdo a los datos del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca del Ecuador y el Sistema de Información Geográfica y Agropecuaria, para el año 2009 de superficie disponibles señalan aproximadamente 371 mil hectáreas sembradas de arroz en el territorio nacional. La tendencia es más bien decreciente en cuanto a esta variable, se detecta claros picos de siembra en el 2004 y 2007 con casi 433 y 410 mil hectáreas respectivamente (INEC). (Delgado, 2011)

El proceso de producción agrícola incluye tres subsistemas: el agricultor - productor; la entrega de insumos y el gobierno. El agricultor produce el cultivo y sostiene el riesgo de las incertezas de la producción. Al mismo tiempo, el gobierno controla cada vez en forma mayor el abastecimiento de los insumos, incluyendo las semillas y el crédito, la infraestructura de caminos, la comercialización, el precio de apoyo y los subsidios a los insumos y otros incentivos como la extensión, la investigación, el desarrollo del riego y el manejo del agua.

Hay algunos agricultores que obtienen muy bajos rendimientos en relación con el potencial de sus fincas y hay otros pocos agricultores que con muy buenos sistemas de manejo obtienen rendimientos comparables a los resultados obtenidos en las estaciones experimentales. En estas circunstancias, es evidente que las limitaciones dominantes para obtener altos rendimientos pueden ser de origen socioeconómico.

Una de estas limitaciones es el comportamiento económico del agricultor que lo lleva a maximizar sus ganancias antes que los rendimientos. Otras limitaciones socioeconómicas incluyen, según Chaudhary, Nanda, & Tran (2003), los siguientes puntos:

- Inadecuado abastecimiento de los insumos.

En el año 2009 el Ministerio de Agricultura planteó un proyecto en el cual se exportaba arroz para importar urea, la explicación era sencilla, ya que la falta de lugar para almacenar la urea presentaba un problema para satisfacer la demanda de los sectores productivos, de tal forma el intercambio consistía en dar arroz por urea. (Metroquil, 2009)

El Ministro de Agricultura Ramón Espinel en el año 2007, comentó que el Ecuador venderá a Venezuela 80 mil toneladas de arroz, con aquella movilización, vamos a tener espacios de almacenamiento. Como resultado de ese contrato comercial, al país llegarán en los próximos días 150 mil toneladas de urea. Ese producto será entregado a los agricultores a un precio relativamente bajo, con el objetivo de que lo utilicen eficientemente. (Sotomayor, 2007)

- Falta de una política gubernamental favorable.

Para aportar a este efecto socioeconómico, se tomó en cuenta que los productores del sector arrocero atribuyen a la utilización de urea subsidiada una merma en la producción de la gramínea.

*Si antes, de una hectárea sembrada de arroz se obtenían 80 sacos, actualmente se logran entre 35 y 40 sacos. También publicó los comentarios de los productores Marcel Rivas, Lautaro Arreaga, Milton López y otros de la zona de Daule, provincia del Guayas, esto se debería a la mala calidad de la urea*

*proveniente de Taiwán y que en la actualidad es comercializada en USD 10, el saco, por la Unidad de Almacenamiento Agrícola del Estado (UNA). Luego se publicó que la reducción en la producción de la gramínea se registraría desde hace cuatro meses y corresponde al segundo ciclo de producción veraniega. La merma, sostienen los agricultores, es casi de un 50 por ciento a pesar de que los gastos son mayores. Por ejemplo, un arrocero debió incrementar la dosis de urea por hectárea de sembrío; si antes colocaba un saco, ahora utiliza tres; en consecuencia la inversión en ese rubro pasó de USD 10 a USD 30. Por ello otros agricultores, según comentó Rivas, han optado por utilizar la urea no subsidiada que se expende en los comercios en USD 21 y USD 25 el saco, con la finalidad de no perder el volumen de producción. (Diario Hoy, 2010, pág. 1)*

En el comercio internacional lo que juega como proveedor son los tiempos de respuesta que se tiene al hacer llegar el producto a los diferentes destinos. En el Ecuador los pequeños y medianos productores del sector agroindustrial requieren la urea para sus cultivos, dependiendo mucho del país productor de este químico ya que el País es solo importador de urea, esto también causa malestar como vendedor, ya que los productos no pueden ser entregados a los consumidores.

El desabastecimiento de urea subsidiada por el Estado y la exportación de arroz a Colombia preocupa a los productores, quienes piden que se concrete la venta de la próxima cosecha a ese país. La inquietud aumenta con la cercanía de la cosecha de este año, por lo que demandan concretar los acuerdos.

Álex Ronquillo, de la Asociación de Productores Arroceros de Daule, sostiene que se debe solucionar el problema porque para el año 2011 en el país existía “un excedente de la gramínea que supera las 120 o 150 mil toneladas. La Unidad Nacional de Almacenamiento solo tiene capacidad de almacenamiento de 89 mil toneladas métricas.” (Diario la Hora, 2011, pág. 10)

- Precios desfavorables.

La siguiente tabla muestra la variación histórica de los precios por finca, mayorista y consumidor:

Tabla 6: Precios de arroz diferentes niveles.

<b>Dólares por Kilo</b>			
<b>AÑOS</b>	<b>FINCA</b>	<b>MAYORISTA</b>	<b>CONSUMIDOR</b>
2000	0,15	0,42	0,47
2001	0,13	0,42	0,51
2002	0,12	0,41	0,51
2003	0,15	0,46	0,55
2004	0,24	0,58	0,68
2005	0,23	0,58	0,66
2006	0,17	0,54	0,62
2007	0,22	0,62	0,70
2008	0,30	0,80	0,86
<b>Promedio 06-08</b>	<b>0,23</b>	<b>0,65</b>	<b>0,73</b>

*Nota: precios finca => arroz paddy; precios mayorista y consumidor => arroz pilado*

Fuente: SIGAGRO-SIMA; Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca - 2009

Elaboración: Autores

En el año 2009, los precios tuvieron una tendencia más bien estable como se aprecia en la tabla adjunta. La diferencia entre el precio promedio de arroz paddy para el año 2009 en piladora y aquel en finca es de 7.4%. Se puede notar que en general, los precios tuvieron un decrecimiento en el mes de abril. La caída más notable se dio en el precio de arroz paddy en piladora el

mes de mayo con una baja de 20% respecto al mes anterior. En mayo también se registran caídas del precio de arroz pilado de 12% y del precio en finca del 11%. Los precios promedios del arroz pilado a nivel mensual en el 2011 llegaron aproximadamente a 60 centavos por kilo, mientras que el arroz paddy en finca llega a un precio medio de 25.8 centavos y 27.5 centavos por kilo. (Delgado, 2011)

- Pobre infraestructura y comercialización.

La mayor área sembrada de arroz en el país está en la Costa, pero también se siembra en las estribaciones andinas y en la Amazonía pero en cantidades poco significantes. Apenas dos provincias, Guayas y Los Ríos, representan el 83% de la superficie sembrada de la gramínea en el Ecuador. Otras provincias importantes en el cultivo son Manabí con 11%, Esmeraldas, Loja y Bolívar con 1% cada una; mientras que el restante 3% se distribuye en otras provincias. El MAGAP, en la Tabla 7 muestra las cinco provincias que más demandan urea a nivel nacional. (Aguirre, Bonilla, Macías, Sarango, & Agila, 2012)

Tabla 7: Las cinco provincias que más demandan urea a nivel nacional

<b>PROVINCIA</b>	<b>DEMANDA DE UREA TM/Ha/Año</b>
Los Ríos	136.356,10
Guayas	133.281,53
Manabí	80.856,74
Esmeraldas	55.756,57
Loja	32.108,51

Fuente: MAGAP - 2010

Elaboración: Autores

- Falta de conocimientos en el agricultor.

Según Lapo (2013), este es punto clave en cuestiones de producción, ya que por ejemplo en el sector donde el ingeniero realiza estudios, comenta que

la provincia de Santa Elena tiene alta producción y lo plantea en dos escenarios:

*En la ciudad de Pedro Carbo, hay un aproximado de 11.000 agricultores y en dos meses se pueden generar rentabilidades aproximadas de \$200.000; en el otro escenario tenemos la ciudad de Santa Elena, en donde 2.000 agricultores pero la rentabilidad es mucho mayor a la del primero escenario, esto se debe en que hay zonas de producción en donde el obrero carece de una capacitación adecuada para optimizar recursos en la agricultura. (M. Lapo, entrevista, 23 de mayo de 2013)*

El Censo Agropecuario del 2002 nos revela que el 45% de las unidades productivas dedicadas al arroz tienen como máximo 5 hectáreas, y el 75% de las UPA's (1) son pequeños productores de menos de 20 hectáreas.

Tabla 8: Estructura productiva y rendimientos de arroz

Tamaño UPA's	Número UPA's		Rendimiento
	Número	%	TM/Ha.
Hasta 5 Has	34.430	45%	3,6
5-10 Has	15.165	20%	3,4
10-20 Has	11.454	15%	3,5
20-50 Has	9.710	13%	3,2
50-100 Has	3.423	5%	3,5
100-200 Has	1.133	1%	4
Más de 200 Has	498	1%	4,1
Total Nacional	75.813	100%	3,6

Fuente: III Censo Nacional Agropecuario. Proyecto SICA - BANCO MUNDIAL - 2009

Elaboración: Autores

El 18% son productores de entre 20 y 100 Ha y apenas 3% de las unidades productivas son extensiones grandes de más de 100 Ha.

Según el Censo Nacional Agropecuario del 2002, las unidades productivas con mayor rendimiento son las de más grande extensión es decir superiores a las 100 Ha con 4 TM/Ha, y también paradójicamente las pequeñas de menos de 5 Ha con un rendimiento de 3.6 TM/Ha.

A continuación se detallan los costos de producción de arroz bajo los distintos métodos de producción de arroz, como se puede apreciar en la Tabla 9, el costo más bajo para la producción de arroz en el Ecuador proviene del método tecnificado con riego, y le sigue el semitecnificado con un 7% más costoso. En el caso de los fertilizantes se encuentran dentro del costo directo de producción del arroz en el cual se puede apreciar en la tabla anterior que en promedio estas representan un costo de producción total por hectáreas con un aproximado del 15%.

Tabla 9: Costos de producción de arroz

	<b>Tecnificado</b>		<b>Semitecnificado</b>	<b>Tradicional</b>
	Secano	Riego	Riego	Al voleo
Mano de obra	40	488	187	413
Semilla	115	92	92	46
Fertilizante	177	301	261	37
Fitosanitarios	222	114	109	107
Maquinaria-equipos- materiales-transporte	369	350	413	189
<b>Total Costos de Producción (HA)</b>	<b>1034</b>	<b>1477</b>	<b>1188</b>	<b>860</b>
Fertilizante %	17,12%	20,38%	21,97%	4,30%
<b>Media</b>	<b>15,94%</b>			

Fuente: MAGAP - 2009

Elaboración: Autores

Cuando se incorpora el alquiler de la tierra, se igualan los valores de producción en el tecnificado seco y el método tradicional a 22.7 dólares por saca.

Hay que tener claro que el precio promedio ponderado por superficie sembrada según el nivel tecnológico alcanza los 21.9 dólares por saca, no se

considera costo de procesamiento, ni transporte de la finca a los centros de acopio, ni margen de utilidad.

En la entrevista realizada al ingeniero agrónomo Lapo, comenta que *“el arroz es uno de los productos donde más se utiliza la urea, es decir, en donde más incide en el costo de producción del arroz.”* (M. Lapo, entrevista, 23 de mayo de 2013). El arroz Ecuatoriano muestra como ha sido afectada la demanda de la urea en el País, esto ya que los agricultores de este sector también se benefician del subsidio propiciado por el gobierno de turno, el cual en los últimos 3 años ha tenido diferentes comportamiento de la demanda para este sector.

La urea funciona de tal forma que ayuda a la estimulación de los sembríos para obtener una mayor producción por hectárea de tal forma los sectores productivos puedan satisfacer la demanda nacional y mundial. En el 2010 el gremio arrocero se quejo que la urea subsidiada por el gobierno era la causa de la baja producción, se atribuía a que el producto era de mala calidad y dañaba los cultivos.



## **Capítulo III: Metodología**

### **3.1 Problema**

La volatilidad de los precios de fertilizantes principalmente de la urea provocada por la sensibilidad de los precios del petróleo y su industria petroquímica como los sustenta el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2009), y como incide está en la demanda de la materia prima. Según el experto el Ingeniero Agrónomo Mario Lapo (Anexo 8) que el encarecimiento del producto influye en sus costos directos del sector arrocero, sector de estudio, perjudicando el beneficio económico del sector, acotando que sus efectos en el rendimiento de la producción son causa de la mala utilización de los fertilizantes, lo que provoca un mal productividad por hectárea y su impacto negativo en la economía nacional.

### **3.2 Tipo de Investigación**

Según Dankhe (1986), los estudios se dividen en: exploratorios, descriptivos, correlacionales. Esta clasificación es muy importante, pues al tipo de estudio depende la estrategia de investigación. El diseño, los datos que se recolectan, la manera de obtenerlos, el muestreo y otros componentes del proceso de investigación son distintos en estudios exploratorios, descriptivos y correlacionales. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2000)

### **3.4 Muestra**

El periodo escogido para el análisis de la muestra de este estudio comprende desde el año de 1990 hasta el año 2012, los cuales son la actualización del banco de datos que el Banco Central del Ecuador manejo hasta el día que se obtuvo la información para poder construir la base para la realización de análisis. Estos son los representativos de las importaciones que históricamente se recopilaba con la información de los diferentes ministerios del

gobierno Ecuatoriano los cuales alimentaban los datos históricos con respecto a la urea facilitados por el Banco Central del Ecuador.

### **3.5 Tipos de Datos**

Para realizar la investigación es necesario definir el tipo de datos útiles o apropiados para la misma. En este caso ser series de tiempo y datos de corte transversal. La información en Series de Tiempo se recoge de fuentes secundarias, Banco Central del Ecuador en donde los datos que se que se trataron son de las importaciones de la urea alimentados por instituciones como SENA y MIPRO estos datos son aquellos de las toneladas importadas y su precio CIF (Costo, Seguro y flete), y la información de Corte Transversal se recoge de fuentes primarias (entrevistas a experto agrónomo).

### **3.6 Variables**

Las variables que forman parte de este estudio, responden al problema de investigación, como son la volatilidad y demanda.

### **3.7 Herramientas**

Para el análisis de las variables anteriormente indicadas y con el fin de establecer la relación entre volatilidad de precios y demanda de urea, se utilizaron herramientas estadísticas tales como el valor medio de la series, la mediana, el máximo, el mínimo, la desviación típica así como los índices de apuntamiento o kurtosis, y Kurtosis.

El análisis estadístico se complementa con la parte econométrica con el diseño econométrico el mismo que fue revisado para verificar si existió autocorrelación en el modelo de Series de Tiempo y estabilidad estructural.

La herramienta que se utilizó para desarrollar el modelo econométrico fue el software Eviews 5 basándose en el Manual Eviews 5 (2008) del respectivo programa. Este software econométrico Eviews, muestra una adecuada relación entre la facilidad de uso y la implementación automática de distintas técnicas

alternativas, disponiendo además de una elevada potencia para la programación específica de determinados procedimientos o rutinas no contemplados de forma directa.

### **3.7 Recolección de Datos**

La recolección de los datos empezó en el mes de Diciembre del año 2012. El tipo de recolección es la de valoración subjetiva en la que algunos especialistas guían a instituciones como BCE que proporciona los datos estadísticos que son los reflejados en el Anexo 7. Los datos cualitativos ayudaron a despejar dudas que son la base fundamente del estudio, la fluctuación o volatilidad del precio es observado en los datos históricos, así como también las cantidades demandadas.

Los datos que conforman en la tabla que se va a dar a conocer en este estudio, fueron obtenidos de la base de datos que el Banco Central del Ecuador (BCE) sustenta en sus registros, la cual se registran desde el año 1990 hasta el 2012.

Los datos de las importaciones corresponden a las realizadas de los países: China, Alemania, Estados Unidos, Letonia, Lituania, Perú, Rusia, Ucrania, Venezuela, entre otros.

Los datos proporcionados por el Banco Central del Ecuador están en miles de dólares tal como se muestra en el Anexo 7, los datos finales para la construcción de la tabla fueron con la suma de las cantidades que fueron importadas de cada país, cantidades que son expresadas en toneladas métricas, y la suma de cada uno de los valores pagados a estos países, valores a los cuales se les sumó el costo de seguro y el flete, o también llamado precio CIF (Costo, seguro y flete), valor monetario que es expresado en miles de dólares.

Luego para obtener el precio por tonelada dividimos el valor total para las cantidad total en toneladas, este dato también está en miles de dólares,

entonces lo multiplicamos por mil y tenemos como resultado el precio por tonelada, por ultimo para obtener un acercamiento a los valores y comprobar la veracidad de la formula y obtener el precio por sacos, el cual es estándar en presentaciones de 50 kg, se divide ese valor para veinte, lo cual significa la cantidad de sacos de 50kg en una tonelada, ese valor con el de tonelada son van hacer las herramientas para realizar los respectivos estudios de este trabajo.

Para completar la información se realizó una entrevista al experto ingeniero agrónomo Mario Lapo, que con su experiencia y trayectoria profesional y laboral, guió sobre demás importantes temas donde la productividad de los sectores primarios ocasionó problemas comerciales, y también como los factores de la demanda influyeron en la compra de la urea en el Ecuador.

## **Capítulo IV: Diseño de un Modelo Econométrico**

### **4.1 Evolución de precios y demanda de urea en el Ecuador en el periodo 1990-2012**

La persistencia de la volatilidad, por la constante variación de los precios, genera para los productores agrícolas gran incertidumbre, que se suma a los ya exacerbados riesgos que enfrentan por el cambio climático y la presencia recurrente de plagas y enfermedades.

Los precios internacionales de la urea dependen directamente del comportamiento de los precios de los bienes energéticos y su disponibilidad futura inmediata (gas, carbón y petróleo), mientras no se utilice otra fuente energética en la producción de amoníaco.

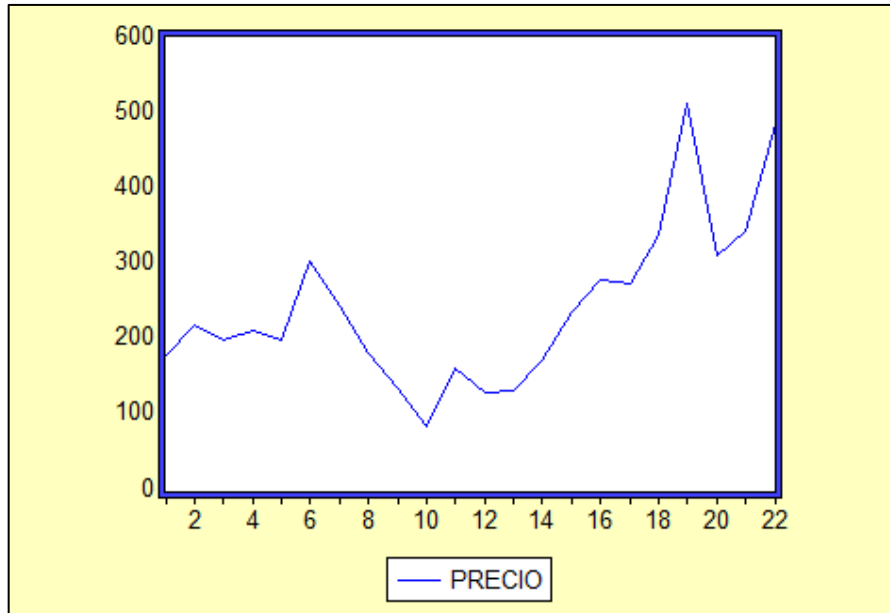
Para el precio de la urea, se presenta fluctuaciones como donde sus factores de producción son también volátiles, pero más importante es que el precio de este producto fluctúa por las temporadas de producción, ya que es un producto que sirve para nutrir el suelo en factores de producción agrícolas óptimos, el clima y las temporadas de siembra y cosecha son factores que influyen en la fijación del precio, así como también la competencia de los ofertantes, ya que existen diferentes mercados que producen y venden el fertilizante a menor costo.

La volatilidad, en particular los incrementos de los precios elevados e inesperados, son una amenaza importante para la seguridad alimentaria en los países en desarrollo.

El comportamiento que ha tenido el precio, demuestra la volatilidad y sensibilidad que han tenido los estos a través del tiempo, llegando a concluir que siendo un mercado tan cambiario es muy difícil de predecir el mismo. Como se muestra en la grafica Gráfico 8, en los períodos de estudio, el histórico de

precios tiene tendencias cambiarias dependiendo de las situaciones ya mencionadas.

Gráfico 8. Histórico de Precio



Fuente: EViews 5 - 10 de Abril del 2013

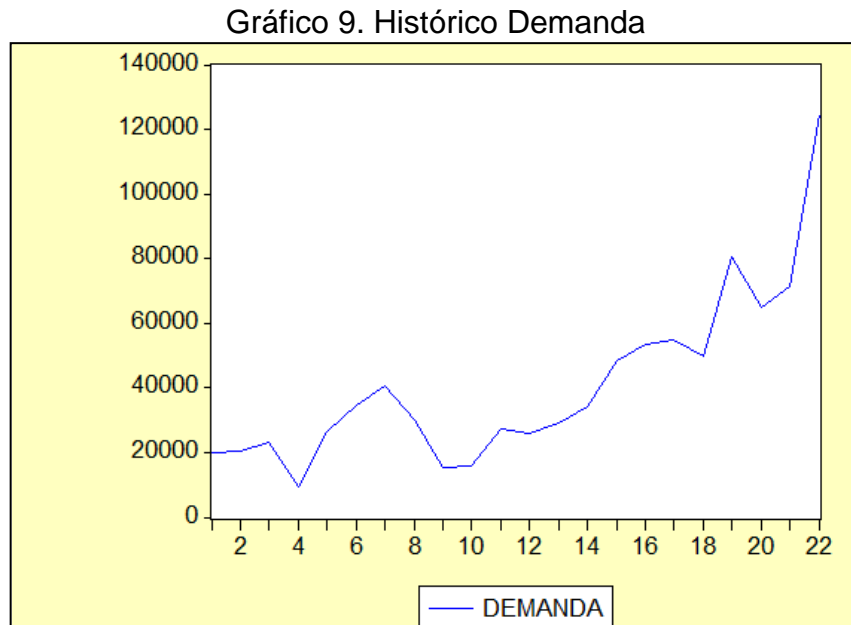
Elaborado por: Autores

Para aclarar algunos de los pasos del trabajo es necesario recordar que los datos son la acumulación de toneladas y precios en los países a los cuales Ecuador compra el producto Urea, por lo tanto no se puede hablar de una tendencia o estrategia de un país solamente, este análisis es global, lo que sí se puede estipular es que en el trayecto uno o más países consiguieron una ventaja competitiva a lo largo de los años por su especialización en la producción e implementación tecnológica lo que permitió ser más competitivo.

El análisis del precio una de las partes que sirve para analizar como se ha comportado la demanda en el Ecuador de la Urea, donde en los últimos años la evolución de los cultivos y los agricultores de gran escala de productos como banano y cacao, no se ven beneficiados de la urea subsidiada y recurren a otros productos que aunque son un poco más caros y más efectivos (bienes sustitutos), estos son otros productos nitrogenados que pertenecen a la misma categoría de la urea.

La demanda se origina en los usuarios finales o consumidores y es abastecida por proveedores o intermediarios. En la demanda del usuario final influyen la calidad y el precio del producto: los consumidores comprarán más si los precios son bajos, pero, en función de sus ingresos, pueden estar dispuestos a pagar más si la calidad es mejor.

La demanda en el Ecuador ha ido evolucionando de una forma creciente tal como la muestra el Gráfico 9, donde se apreció de igual forma una fluctuación creciente, las caídas que pudo tener a lo largo de los años fueron causadas por los problemas con los proveedores y la poca demanda que hubo por parte de los sectores hacia el producto.



Fuente: EViews 5 - 10 de Abril del 2013

Elaborado por: Autores

El incremento de superficie sembrada, así como también como los malos entendidos con proveedores mundiales fueron causa de las fluctuaciones de la importación del producto, ya que al no ser un producto apto como lo consideraban parte de los sectores, provocó que la demanda del producto a ese proveedor sea menor. Lo que provocó la gestión del gobierno con nuevos proveedores que brindarían un mejor producto a los sectores económicos productivos, los cuales al recibir un mejor producto se ven inspirados a

consumirlo sea este de la empresa privada o de la empresa pública (Gobierno Central).

## 4.2 Especificación del Modelo Econométrico

La econometría se basa en “*el desarrollo de métodos estadísticos que se utilizan para estimar relaciones económicas, probar teorías económicas y evaluar e implementar políticas públicas y de negocios.*” (Wooldridge, 2010, pág. 1).

La FAO mencionó que “*la demanda del usuario final influyen la calidad y el precio del producto*” (Shepherd, 2010, pág. 1), es decir, que los consumidores compraran dependiendo de los precios.

Basado en la teoría anterior se aplicó un modelo de regresión lineal simple, y se encontró una función simple lineal en donde se van a utilizar dos variables, demanda y precio, en el cual la variable dependiente, o representada por la sigla  $Y_t$ , que representa la demanda, luego la constante u origen de la pendiente representada por  $\beta_0$  y el precio representada por  $X_1$ , multiplicado de un parámetro  $\beta_1$ , representada de la siguiente manera:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_1$$

Donde,

$Y_t$ , es la variable dependiente o explicada,

$\beta_0$ , es el término constante, y ordenada en el origen,

$\beta_1$ , es el parámetro de la pendiente,

$X_1$ , es la variable independiente,

El objetivo de este proyecto es analizar la demanda de urea, en este caso las importaciones, y como se comporta esta a través de sus fluctuaciones



debido esencialmente a la volatilidad de precios en el mercado internacional de la urea, en las cuales se han integrado.

La investigación constó de una base de datos de series de tiempo en el cual se estimó el modelo planteado, en los periodos 1990 hasta el 2000, en donde se obtuvieron resultados para estimación, con el que luego se procederá a determinar el respectivo análisis de los resultados. Wooldridge (2010), afirmó que una base de datos de series de tiempo consiste en que:

*Las observaciones de una o varias variables a lo largo del tiempo. Ejemplos de datos de series de tiempo son los precios de acciones, la cantidad de dinero en circulación, el índice de precios al consumidor, el producto interno bruto, la tasa anual de homicidios y las cifras de venta de automóviles. Debido a que los eventos pasados pueden influir sobre los eventos futuros y los comportamientos rezagados son frecuentes en las ciencias sociales, el tiempo es una dimensión importante en las bases de datos de series de tiempo.*

Una vez definida las variables para obtener el modelo de proyección que se realizó por los Coeficientes estimados por Mínimos Cuadrados Ordinarios, este modelo de estimación tuvo como objetivo que la variable independiente  $X_1$  se aproxime a la variable  $Y$ , luego se procedió a estimar el modelo econométrico con los datos que se encuentran en el Anexo 6, donde se alcanzaron los objetivos planteados en el proyecto.

La herramienta que se utilizó para calcular este modelo fue el software econométrico Eviews 5.

### 4.3 Estimación y validación

Para la estimación y proyección del modelo se utilizará el software econométrico Eviews 5 que se explicó previamente. Al plantear la variable para obtener el modelo de proyección que se realizará como se planteó anteriormente por el método los Coeficientes estimados por Mínimos Cuadrados Ordinarios, del cual el software arroja resultados de confianza ya que es un software certificado para este tipo de casos.

Una vez planteadas las variables del Anexo 6, Eviews calculó y obtuvo los resultados que se presenta a continuación en el Gráfico 7, en donde cada uno de los datos estadísticos del cual se determinaron si el modelo era viable o no:

Gráfico 10. Modelo Econométrico

Dependent Variable: CIF				
Method: Least Squares				
Date: 04/10/13 Time: 03:05				
Sample: 1990 2012				
Included observations: 23				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-12107.57	6580.025	-1.840049	0.0799
PRECIO	221055.5	23691.12	9.330733	0.0000
R-squared	0.805668	Mean dependent var	43663.47	
Adjusted R-squared	0.796414	S.D. dependent var	29245.25	
S.E. of regression	13195.60	Akaike info criterion	21.89610	
Sum squared resid	3.66E+09	Schwarz criterion	21.99483	
Log likelihood	-249.8051	F-statistic	87.06257	
Durbin-Watson stat	1.065861	Prob(F-statistic)	0.000000	

Fuente: EViews 5 - 10 de Abril del 2013

Elaborado por: Autores

La ecuación de estimación quedó expresada de la siguiente forma:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 * X_1$$

En donde,

$Y_t$  = Demanda en valores CIF

$\beta_0$  = el valor constante de la ecuación

$\beta_1$  = la constante para la variable precio

$X_1$  = la variable Precio

La interpretación depende de la naturaleza de las variables del modelo. La constante, es decir, el coeficiente  $\beta_0$  está dado por un valor de -12.107,57 los coeficientes representan la elasticidad demanda de urea en términos de importación. Si el precio en el mercado internacional aumenta en 1 dólar las importaciones CIF de urea aumentarían en \$213.726,20 más la constante que es donde parte la pendiente de la curva.

La relación de las variables es directamente proporcional y esto se debe a la falta de competencia entre importadores, ya que si la demanda de los agricultores se incrementa más que la oferta, los precios suben.

En el Gráfico anterior determinó que la probabilidad de la variable precio es menor al 5%, es decir, estadísticamente es significativa para este modelo por lo que la regresión presentó buenos indicios. El R cuadrado de la ecuación, que representa el porcentaje de la variabilidad de la variable dependiente explicada por la variable independiente, se considera aceptable por un valor del 80%.

### 4.3.1 Análisis y detección de Autocorrelación

La autocorrelación es un caso particular que se produce cuando los errores del modelo presentan correlaciones entre ellas (esto puede deberse a efectos inerciales del pasado como la inflación, una crisis mundial, rezagos de política, especulación, etc). Este problema origina que las perturbaciones no sean esféricas. Por lo que la matriz de varianzas y covarianzas de las perturbaciones sean distintas a cero.

A continuación, el planteamiento formal,

$$Y_t = x_t' \beta + \varepsilon_t$$

$$\begin{cases} E(\varepsilon_{t-s}, \varepsilon_t) = \gamma_s \neq 0 \\ E(\varepsilon_t^2) = \sigma_\varepsilon^2 \quad \forall s \neq 0 \end{cases}^{79}$$

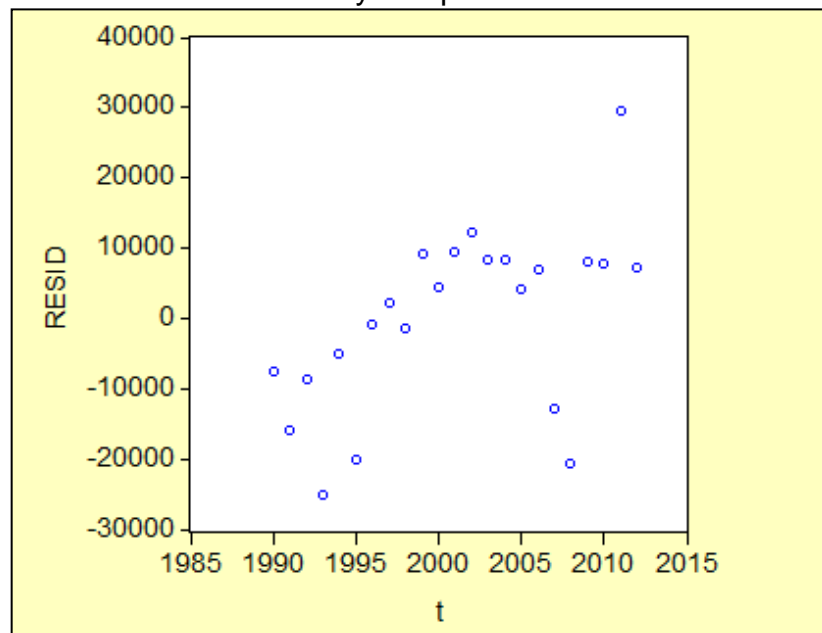
## Autocovarianza

Coeficientes de Auto correlación  $\rho_r = \frac{Cov(\varepsilon_{t-s}, \varepsilon_t)}{Var(\varepsilon_{t-s})Var(\varepsilon_t)} = \frac{\gamma_s}{\gamma_0} \quad s = 0, 1, -2, \dots$

$$Var(\varepsilon_t) = E(\varepsilon_t, \varepsilon_t') = \begin{bmatrix} \gamma_0 & \gamma_1 & \dots & \gamma_{T-1} \\ \gamma_1 & \gamma_0 & \dots & \gamma_{T-2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \gamma_{T-1} & \gamma_{T-2} & \dots & \gamma_0 \end{bmatrix} = \sigma_\varepsilon^2 \begin{bmatrix} 1 & \rho_1 & \dots & \rho_{T-1} \\ \rho_1 & 1 & \dots & \rho_{T-2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \rho_{T-1} & \rho_{T-2} & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

Donde se utilizará MCG o reparametrizados de los coeficientes de autocorrelación para estimar los parámetros. Para determinar si el modelo presenta autocorrelación se procedió a aplicar un método gráfico donde se proporcionará información sobre la tendencia y el comportamiento de los errores con respecto al tiempo, en el que se observa que las perturbaciones son estocásticas, y se puede observar claramente la ausencia de la autocorrelación en el Gráfico 11:

Gráfico 11. Tendencia y comportamiento de los errores



Fuente: EViews 5 - 10 de Abril del 2013

Elaborado por: Autores

El Gráfico anterior proporciona información valiosa sobre la tendencia y comportamiento de los errores, se ha utilizado una variable de tendencia (tiempo), por lo que se puede observar que las perturbaciones son estocásticas, no poseen un comportamiento sistemático, es decir ausencia de autocorrelación por el momento.

El indicador Durbin-Watson (DW), sirve para contrastar la hipótesis de incorrelación entre perturbaciones aleatorias frente a la presencia de autocorrelación, este método es válido para la autocorrelación de la perturbación autorregresiva de orden 1.

Los procesos o filtros autorregresivos están diseñados de modo que el comportamiento de una variable en un instante de tiempo depende de valores pasados de la propia variable. Así, si el valor de la variable  $u$  en el momento  $t$  depende de su valor en el período anterior más un término aleatorio se dice que el proceso es autorregresivo de primer orden AR (1).

El supuesto del método de DW se da por dos hipótesis,

$H_0$ : No existe autocorrelación de primer orden

$H_1$ : Existe autocorrelación de primer orden

En la hipótesis alternativa se señala que el término de error de un modelo econométrico está autocorrelacionado a través del tiempo. Esta hipótesis alternativa, al considerar la existencia de un patrón de comportamiento para los residuos, se puede especificar con procesos autorregresivos AR(p).

En donde,

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^n (\hat{u}_t - \hat{u}_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n \hat{u}_t^2} = 2(1 - \rho) ,$$

A partir de este estadístico se puede interpretar que si el  $DW = 2$  no existe autocorrelación positiva,  $DW > 2$  existe sospechas de una autocorrelación negativa y si  $DW < 2$  existen sospechas de una autocorrelación

positiva. Para este modelo existen sospechas de una autocorrelación positiva al obtener el siguiente valor:

Durbin Watson stat = 1.07

Como se explicó, uno de los métodos para eliminar el problema de la autocorrelación por el método Durbin-Watson es incorporando una variable autorregresiva de primer orden, explicado de la siguiente manera:

*El contraste desarrollado por Durbin y Watson es la prueba más frecuentemente empleada para detectar la presencia de autocorrelación en los modelos de regresión. Este contraste permite verificar la hipótesis de no autocorrelación frente a la alternativa de autocorrelación de primer orden bajo un esquema autorregresivo AR(1):  $\mu_t = \rho\mu_{t-1} + \varepsilon_t$ . (Arranz & Zamora, 2002, pág. 7)*

Para comprender el modelo matemáticamente, Wooldridge, planteó el modelo matemático donde se considera el modelo AR (1),

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \mu_t$$

Donde el error  $\mu_t$  tiene un valor esperado de cero, dados todos los valores pasados de y:

$$E(Y_t | Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots) = 0$$

Combinadas o igualadas estas dos ecuaciones implican que:

$$E(Y_t | Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots) = E(Y_t | Y_{t-1}) = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1}$$

Este resultado es muy importante. Primero, significa que una vez que la y rezagada un período se ha controlado, ningún rezago posterior de Y afecta el valor esperado de  $Y_t$ . (Aquí es donde se origina el nombre de “primer orden”.)

Segundo, se supone que la relación es lineal. Como la  $X_t$  contiene solo a  $Y_{t-1}$ , la tercera ecuación implica que el supuesto es válido. Por el contrario, el supuesto de exogeneidad estricta necesario para el insesgamiento, no es válido.

Puesto que el conjunto de variables explicativas para todos los períodos incluye todos los valores de  $y$  excepto el último ( $Y_0, Y_1, \dots, Y_{n-1}$ ), el supuesto requiere que para toda  $t$ ,  $u_t$  no guarde una correlación con cada una de  $Y_0, Y_1, \dots, Y_{n-1}$ . Esto no puede ser cierto. De hecho, dado que  $u_t$  no tiene correlación con  $Y_{t-1}$ ;  $u_t$  y  $y_t$  deben estar correlacionados. De hecho, se aprecia con facilidad que  $\text{Cov}(y_t, u_t) - \text{Var}(u_t) > 0$ .

Por tanto, un modelo con una variable dependiente rezagada no puede satisfacer el supuesto de exogeneidad estricta. Esto es, en la hipótesis nula se considera que el término de perturbación correspondiente a una observación es independiente del correspondiente a cualquier otra observación. (Wooldridge, 2010)

Una vez explicado teórica y matemáticamente el por qué se aplica la variable rezagada AR(1) (observar en el Anexo 7) al modelo, se entiende que esta variable ayuda a perfeccionar el modelo dando solución al problema de autocorrelación de los errores en el modelo, considerando que el error está en función del mismo error pero rezagado hasta el primer período, en donde se obtendrá el siguiente resultado presentado en el gráfico 12:

Gráfico 12. Corrección de la Autocorrelación del Modelo

Dependent Variable: VALOR_CIF				
Method: Least Squares				
Date: 04/10/13 Time: 02:56				
Sample (adjusted): 1991 2012				
Included observations: 22 after adjustments				
Convergence achieved after 13 iterations				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4081.384	13084.67	0.311921	0.7585
PRECIO	170.0786	34.42695	4.940274	0.0001
AR(1)	0.657756	0.197605	3.328645	0.0035
R-squared	0.857213	Mean dependent var	44745.39	
Adjusted R-squared	0.842182	S.D. dependent var	29458.58	
S.E. of regression	11702.79	Akaike info criterion	21.69917	
Sum squared resid	2.60E+09	Schwarz criterion	21.84795	
Log likelihood	-235.6908	F-statistic	57.03249	
Durbin-Watson stat	2.369842	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted AR Roots	.66			

Fuente: EViews 5 - 10 de Abril del 2013

Elaborado por: Autores

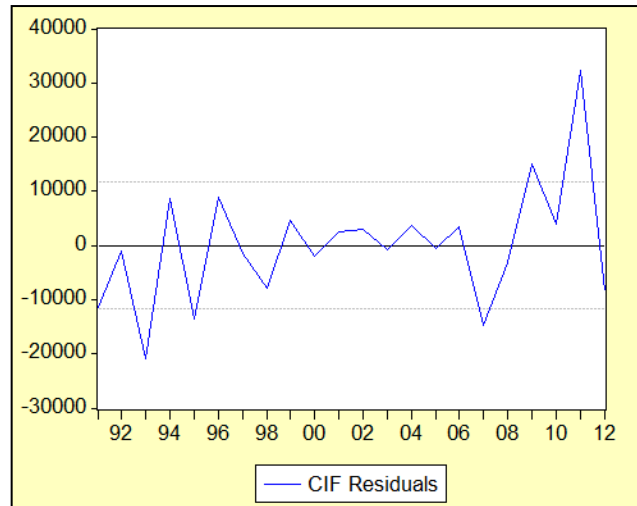
El actual modelo no presentó problemas de Autocorrelación, se debe que ya se el valor es muy cercano a 2 (2.36) por lo que se puede decir que no se rechaza la hipótesis nula y se descarta la presencia de autocorrelación en el presente modelo.

Durbin Watson stat = 2.36

Se puede concluir que existe no autocorrelación en el modelo planteado con perturbaciones al adicionar AR (1) con parámetros negativos, ya que las pruebas lo indican. Para comprobar que la implementación del parámetro AR(1) es válido, se obtuvo el siguiente Gráfico en donde se observa y se demuestra los errores del modelo, y se puedo apreciar que el comportamiento de estos valores son estocástico por lo que confirma la ausencia de autocorrelación en el Gráfico 13.



Gráfico 13. Errores estandarizados



Fuente: EViews 5

Elaborado por: Autores, 10 de Abril del 2013

El nuevo modelo para este proyecto viene dado de la siguiente manera,

$Y_t = \beta_2 Y_{t-1} + X_1 \beta_1 + \beta_0$ , en donde,

$\beta_2 = 0.66$

$\beta_1 = 170.078562$

$\beta_0 = 4,081.38$

Una vez sustituida la primera ecuación, el modelo ya quedó libre de la autocorrelacion, se procede a realizar los análisis para determinar la distribución normal del modelo.

#### 4.3.2 Distribución Normal del modelo econométrico

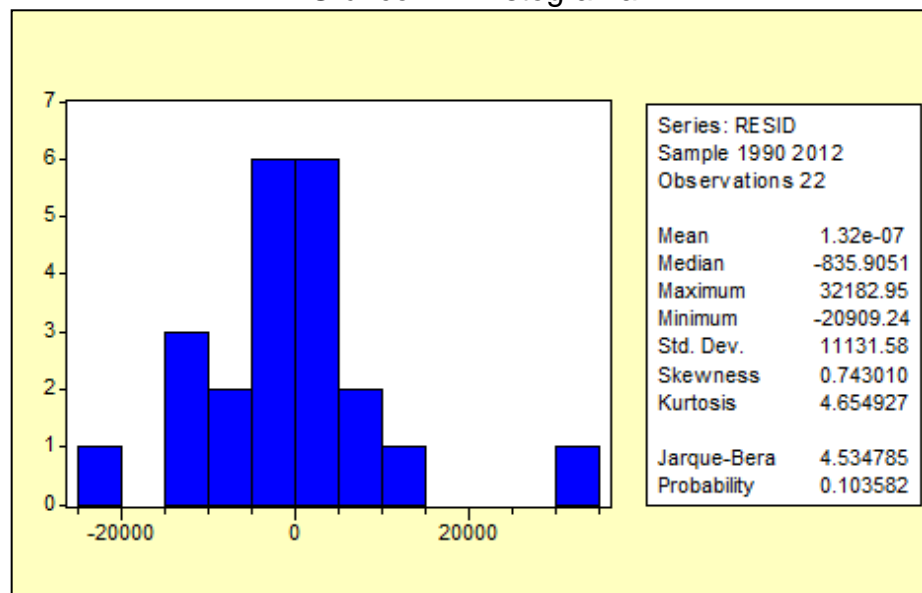
Los resultados se representarán en un gráfico de histograma, que es una representación gráfica de una variable en forma de barras, donde la superficie de cada barra es proporcional a la frecuencia de los valores representados. En el eje vertical se representan las frecuencias, y en el eje horizontal los valores de las variables, normalmente señalando las marcas de clase, es decir, la mitad del intervalo en el que están agrupados los datos.

Como se comprobó, la selección de estadísticas básicas, además del histograma de frecuencias en el Gráfico 8, incluyó también el valor medio de la serie (Mean), la mediana (Median), el máximo (Maximum) el Mínimo (Mínimum), la desviación típica (Std.Dev) así como los índices de apuntamiento (kewness) y curtosis (Kurtosis).

Uno de los problemas más frecuentes al trabajar con variables es saber si tiene distribución Normal. Pues no se puede aplicar los Test estadísticos si la población no es normal, en ese caso se trabajaría con pruebas no paramétricas o se puede graficara las variables para tener una idea de la forma y de esta manera poder hacer las transformaciones del caso para que tengan una distribución normal.

Se presenta el valor del estadístico de Jarque-Bera, para contrastar la normalidad de la serie y su correspondiente nivel de probabilidad asociado, rechazándose la hipótesis nula de normalidad si dicha probabilidad es muy baja.

Gráfico 14. Histograma



Fuente: EViews 5 -10 de Abril del 2013

Elaborado por: Autores

El test de Jarque-Bera, analiza la relación entre los coeficientes de apuntamiento y Kurtosis de los residuos de la ecuación y los correspondientes a los de una distribución normal, de forma tal que si estas relaciones son suficientemente diferentes se rechazaría la hipótesis nula de normalidad de los residuos, en esta caso las hipótesis se plantean de la siguiente forma:

H0:  $\epsilon_t$  se aproxima a una distribución Normal.

H1:  $\epsilon_t$  no se aproxima a una distribución Normal.

Jarque - Bera se formula:

En donde, 
$$JB = \frac{T-k}{6} \left[ S^2 + \frac{(K-3)^2}{4} \right]$$

T: Tamaño de muestra

K: Es la kurtosis

S: Es la asimetría

k: Número de regresoras

Regla de Decisión:  $JB < \chi^2_{(5\%;2)} = 5.99$

El Jarque-Berra en este modelo es 4.53, es decir, menor a 5.99 por lo que no se rechaza la hipótesis nula.

El valor del contraste viene acompañado con el correspondiente nivel de probabilidad asociado al rechazo de la hipótesis nula siendo cierta, de forma tal la condición establece que si dicho valor de probabilidad fuera inferior al 5 por ciento, rechazaríamos la hipótesis nula, con el 95 por ciento de confianza, y deberíamos admitir la no normalidad del residuo. Al contrario de lo mencionado anteriormente, el presente proyecto presentó una probabilidad del 10.35% siendo superior al 5% de la condición, por lo que debemos asumir la hipótesis nula y afirmar que la distribución de residuos es normal.

La Kurtosis, según Antunez (2010) que es una medida estadística que describe el apuntamiento o achatamiento de una cierta distribución con respecto a una distribución normal. La kurtosis positiva indica una distribución relativamente apuntada, y la negativa indica una distribución relativamente achatada. En una distribución normal la kurtosis es igual a tres, a los valores mayores a tres se los llama kurtosis excesiva o leptokurtosis. Para este caso el índice fue superior a 3 (4,65), eso indica que el caso de kurtosis excesiva hay una mayor probabilidad de que los retornos observados estén más alejados de la media que en una distribución normal.

El coeficiente de asimetría, o Skewness, según Antunez (2010), describe es una medida estadística que describe la simetría de la distribución alrededor de un promedio. Si el sesgo es igual a cero, la distribución es simétrica; si el sesgo es positivo la distribución una tendrá una cola asimétrica extendida hacia los valores positivos; un sesgo negativo indica una distribución con una cola asimétrica extendida hacia los valores negativos tiende a cero, es decir, por lo que el valor da aun mas indicios de normalidad en el modelo. Para este modelo el coeficiente de asimetría es positivo por lo que hay una mayor concentración de los datos en torno a la media, aunque el valor tiende a cero.

Luego de comprobar la distribución normal del modelo, se realizó un análisis para determinar la estabilidad estructural del modelo.

### **4.3.3 Estabilidad Estructural**

Según Wooldrige, *“la mayor parte de las series de tiempo económicas y otras series de tiempo están relacionadas, a menudo fuertemente, con sus historias recientes.”* (Wooldridge, 2010, pág. 8)

Bajo este supuesto se realizó el test de de Chow, en el programa Eviews 5, para determinar la estabilidad estructural del modelo econométrico en la ecuación de regresión.

Para determinar si este es estable o no, se aplicó el Test de Chow por punto de quiebre, en donde se eligió el año 2000, para ello se dividió en 2 las observaciones: la primera de 1990 a 2000, porque en este último año se eliminó por completo la moneda nacional, en ese entonces el sucre, que fue reemplazada por el dólar estadounidense como moneda principal en el Ecuador, y de ahí que la segunda muestra sea de 2001 a 2012, ya con el dólar establecido como la nueva moneda.

Para realizarlo antes se estableció la hipótesis nula de estabilidad estructural;

$H_0$ : hay un solo modelo para todos los datos /modelo restringido.

$H_1$ : cada subgrupo en que se dividen los datos tiene un comportamiento diferente.

Luego si no hay diferencias estadísticas significativas entre el modelo restringido y el otro se acepta  $H_0$  de estabilidad del modelo; en caso contrario, se toma  $H_1$  y se dice que hay cambio estructural. Para ello se fija  $\alpha = 5\%$ , de manera que aparecen los estadísticos en el Gráfico 6 para contrastar el cambio estructural a partir del año 2000: el F y el Log Likelihood Ratio (razón de verosimilitud) con sus probabilidades.

Gráfico 15. Test de Chow

Chow Breakpoint Test: 2000			
F-statistic	1.790183	Probability	0.189565
Log likelihood ratio	6.367351	Probability	0.095043

Fuente: Eviews 5  
Elaborado por: Autores

Al ser la probabilidad de F mayor al 5% se acepta la hipótesis  $H_0$ , se pudo concluir que en el modelo estimado no se produce un cambio estructural en el año de 2000. Aunque uno de los impactos de la dolarización fue la reducción de la demanda interna. En los datos del Banco Central no

muestran ser atípicos para este período por lo que no afectó el cambio de moneda en la estructura del modelo econométrico.

#### **4.4 Pronóstico de la demanda con el modelo obtenido**

Una vez comprobada y eliminada la incorrelación de las variables, se procedió a correr un nuevo modelo final, que se representan el Gráfico 12 donde se obtuvo la ecuación para estimar y cumplir con los objetivos de este proyecto.

El modelo final del proyecto se presenta a continuación con la siguiente ecuación.

$$Y = 3,729.19 + 170,510.09 * X_1 + 0.647 * Y_{t-1}$$

En donde  $Y_{t-1}$ , es la nueva variable agregada al modelo con un rezago de orden 1. Al obtener la nueva ecuación curada de todas las enfermedades previas explicadas se procedió a estimar valores basados en los supuestos en caso de que los precios aumenten, disminuyen o mantengan un equilibrio a través del tiempo, estos valores se predecirán para los próximos 5 años (2013-2017).

Hay que tener en cuenta la sensibilidad que puede presentar este tipo de proyecciones, ya que valores exógenos no pueden ser incluidos al modelo, por ser factores imposibles de cuantificar, como los fenómenos naturales y en casos con productos que tienen una sensibilidad de precios ante los commodities financieros, se podría incluir el factor especulación.

Una vez que se analizó la teoría, y se diseñó el modelo para estimar las importaciones a futuro, los autores plantearon escenarios que consideraron posibles para determinar el futuro de la demanda de la urea.

#### **4.4.1 Implementación de la matriz productiva**

Este escenario con una alta posibilidad, ya que el lunes 24 de junio de 2013 el Consejo Nacional de Planificación aprobó el Plan Nacional para el Buen Vivir (PNBV) periodo 2013-2017. Parte del Plan Nacional del Buen Vivir consiste en la implementación de plantas de urea construcción de la planta dure dos años, por lo que según Medina, la primera planta estaría lista para operar en 2014. Primero se está pensado en construir una planta para así disminuir sustancialmente las importaciones de urea, y dependiendo del éxito que esta tenga esta, analizar si se podrían instalar más a futuro.

En capítulos anteriores se comprobó el comportamiento de la volatilidad de precios en como inciden estos en la demanda y a su vez afectan a la producción final de productos de consumo masivo como por ejemplo el arroz. Con la creación de esta planta, el Ecuador planea crecer a futuro en producción del fertilizante, por lo que con el tiempo aplicando las economías a escala, los costos disminuirán al igual que precios del arroz como producto final. Y si se producen y excedentes en la oferta de urea, el Ecuador podría convertirse en exportador del fertilizante.

#### **4.4.2 Estimación bajo el supuesto de seguir en condiciones iguales**

En el siguiente escenario, los autores se basan en el supuesto que no haya una ejecución pronta en la creación de la planta o considerar. El Ecuador al continuar no siendo un mercado productivo de urea, y continúe en su calidad de importador, provocaría un aumento tanto en importación, como el subsidio, en el que caso que los precios de la materia prima de la urea aumenta.

Este escenario puede perjudicar no solo al consumidor final del producto, sino también a la entidad estatal, ya que aumentaría el gasto por subsidio, por lo que puede llevar a efectos como eliminar subsidios a otros productos.

Según la estimación dada por el modelo, este sería un aspecto positivo para los agricultores, aunque paradójicamente de igual manera se incrementará el número de importaciones que no solo afectará a la balanza comercial, sino que aumentarían también la salida de divisas, que en si es un problema de la economía actual. En la tabla 10 Se muestra la estimación que se realizó con el modelo econométrico planteado, en donde los autores calcularon la media de los crecimientos de los precios y estimaron un aproximado del precio para así obtener la estimación final de las importaciones para los siguientes 5 periodos:

Tabla 10: Escenario Negativo

<b>Año</b>	<b>Tasa de crecimiento</b>	<b>Precio Estimado</b>	<b>Estimación</b>
2013	7,00%	0,53	161.612,72
2014	7,00%	0,57	204.900,81
2015	7,00%	0,61	239.670,78
2016	7,00%	0,65	269.402,91
2017	7,00%	0,69	296.382,06

Elaborado por: Autores  
Fecha: 10 de Abril del 2013

Se puede decir que es un escenario muy posible, ya que no se han visto cambios en la política de importación del país, el precio sigue cambiando, y no hay que confundir que el precio subsidiado en el país no es el mismo del mercado internacional, los precios del mercado internacional varían de acuerdo a diferentes aspectos financieros internacionales previamente explicados.

Los autores plantean la posibilidad de este supuesto que la estimación y teoría que la demanda por hectáreas de urea se incrementará, y los precios a futuro en la materia prima de la urea aumentarán por lo que su

El aumento del subsidio rubro causaría menos disponibilidad de dinero que generará un aumento en los gastos en el Presupuesto General del Estado por el estado, lo que podría llevar a endeudarse al Gobierno.

Se tomó también en consideración que estos sucesos se podrían dar bajo el supuesto en donde a futuro se disparen los precios de los commodities



que afectan a los fertilizantes, ya sea gas natural, petróleo, o carbón, causando así un constante crecimiento de los precio de la urea.

En los escenarios planteados se tomó en cuenta el análisis para obtener de la información recogida y el modelo de predicción planteado, una explicación de estas bajo supuestos económicos y sociales.

#### **4.4.3 Responsabilidad Económica y ambiental**

En este escenario rige bajo el supuesto de darse cualquiera de los dos mencionados anteriormente. En efecto, se implemente o no una planta de producción de urea, los efectos socio-económicos que pueden provocar la falta de capacitación al agricultor.

Este punto es tan importante como los demás ya que el problema no sería solo el hecho de producir más, sino también la falta de cuidado en las tierras puede provocar erosión en los suelos, disminuyendo aun más la producción a futuro.

Según el Experto el ingeniero Lapo (2013) el precio de la urea no es solo un factor determinante para su demanda, también en la actualidad juegan un papel importante los bienes sustitutos, así como también el deterioro de los suelos en el sector arrocero, por el uso indiscriminado de la urea en los cultivos, todo esto causado por la falta de información

Es necesaria la capacitación por parte del Gobierno hacia los agricultores, a través de un plan a largo plazo para hacer más productivo al obrero y las tierras para llegar a una rentabilidad óptima en los cultivos ya que la urea es una fuente de nutrición de los sembríos y por ende su correcto uso aumentaría de forma significativa la productividad de los cultivos.

Con la implementación de la planta se puede aplicar el modelo de China en donde la producción de urea ha venido creciendo en China ayudada por

menores costos de producción, una mayor capacidad instalada y un acceso más favorable a la materia prima.

Este escenario más que una posibilidad, se debería poner como prioridad sabiendo que el Ecuador es un país en donde su fuerte es la producción agrícola. Crear empresas productoras de Urea para disminuir las importaciones es importante para la economía del país, pero si no se maneja con responsabilidad social la utilización de estas, la erosión de suelos perjudicaría a gran escala la producción nacional, no solo por el mal uso de urea sino también pero el mal uso de los demás fertilizantes en general.

#### **4.5 Entrevista a experto agrónomo**

La historia del Ecuador comienza con la agricultura, históricamente el cacao el banano fueron lo que sustentó la economía en el Ecuador, concentrando sus cultivos en la Costa en la provincia del Guayas, la provincia de El Oro y de Los Ríos, luego con el transcurrir de los años otros cultivos formaron parte del sector agropecuario del país, estos se dieron según su división geográfica, en la sierra la papa, la cebolla y un sin número de verduras; y en la costa la piña, el verde y el arroz fueron la base de los cultivos. Con los años el país iban perdiendo competencia a nivel mundial, los países con igual cultivos tecnificaban sus cultivos y buscaban nuevas formas de sembrar más y mejor, por el lado del Ecuador la costumbre y la experiencia se pensaba que era suficiente, la capacitación a los agricultores fue escasa, dejando atrás las nuevas tendencias de fertilizantes y técnicas para aumentar la productividad por hectárea de sus cultivos, ese es un punto que actualmente se está tratando, pero la mayor parte de esta importante actividad es dada por la empresa privada, y poca participación del sector público.

El precio de la urea no es solo un factor determinante para su demanda, también en la actualidad juegan un papel importante los bienes sustitutos, así como también el deterioro de los suelos en el sector arrocero por el uso indiscriminado de la urea en los cultivos, todo esto causado por la falta de

información y capacitación por parte del aparato estatal hacia los agricultores, adicional a esto se suma la falta de estabilidad en el ministerio de agricultura así como un plan a largo plazo para hacer más productivo y rentables los cultivos en la provincia del Guayas.

La falta de estabilidad en el ministerio de agricultura donde en 15 años han estado 19 ministros, no ha generado lo que se cree un plan para el sector, así entonces la productividad por hectárea no es eficiente al igual que la mala utilización de químicos adecuados, generando rendimientos bajos en los campos.

Eso depende mucho del cultivo, no todos los productos agrícolas requieren los mismos fertilizantes y la misma cantidad de producto, tampoco podemos decir que todos los cultivos utilizan urea, ya que existen otros fertilizantes que se acoplan a la necesidad de los cultivos.

La urea no es utilizada en todos los cultivos, la urea es un producto que se debe utilizar según el cultivo y según el suelo, la mala utilización del mismo provoca un desgaste más rápido de la tierra, considero que la urea debe utilizarse siempre y cuando haya un buen estudio del suelo que se va a sembrar y evaluar la utilización de otros fertilizantes ayuda mucho al crecimiento de los cultivos.

El sector que demanda en mayor cantidad la urea es el sector arrocero, sectores como el bananero y cacaotero en su gran mayoría dejaron de utilizar el producto y se encontró sustitutos que funcionan en los cultivos mencionados de una mejor forma, ayudando a su crecimiento y producción.

Puedo comentarles sobre la provincia del Guayas donde encontramos que cantones como Daule, Pedro Carbo, lomas de sargentillo, Isidro ayora y Samborondón son donde se concentran la demanda del producto por sus grandes extensiones cultivadas de arroz.

Históricamente han utilizado urea, considero que la costumbre es la razón por la cual siguen utilizando urea en el sector, la mala utilización del mismo desgasta el suelo lo va dañando cultivo a cultivo. Por otro lado el arroz se siembra por temporadas, la demanda aumenta al principio de año, para mi empresa comercializadora la venta de urea en enero y febrero es de un 80% de la venta anual.

## Conclusiones y Recomendaciones

### Conclusiones

Los pensamientos económicos reflejan la relevancia de la agricultura como pilar importante del crecimiento de una nación y el movimiento de la oferta y demanda de los bienes de la economía, donde la demanda está constituida por las cantidades de determinado bien o servicio que los compradores están dispuestos a adquirir a cada nivel de precios. La demanda de el sector agricultor requiere es el de insumos que sirvan para nutrir y ayudar a la productividad de su tierra y sembríos, uno de los fertilizantes más utilizados en el sector es la urea, la cual a lo largo de los años a sufrido variación en sus precios, provocando fluctuación en su demanda a nivel mundial.

Uno de los factores más importantes para la fijación de los precios de la urea son los precios de los bienes energéticos y su disponibilidad futura inmediata (gas, carbón y petróleo), Los precio del petróleo en toda su industria petroquímica tienen una gran influencia en el precio de la urea por la razón que sus derivados sirven como materia prima para la conversión del producto final, el gas natural compite con otras formas de energía tales como el petróleo, la electricidad o el carbón. Siendo el gas y el petróleo productos muy cercanos y sustituibles, sus ofertas están muy relacionadas y sus precios fuertemente correlacionados. El clima es uno de los factores también importantes para la determinación de la demanda de la urea ya que la época en la que se cultiva el arroz es en invierno específicamente el mes de Enero; el riego es a partir del verano en los meses de junio y julio, siendo el arroz el cultivo con mayor demanda en la urea en los sectores del guayas.

El comportamiento que ha tenido el precio, demuestra la volatilidad y sensibilidad que han tenido los estos a través del tiempo, llegando a concluir que siendo un mercado tan cambiario es muy difícil de predecir el mismo. La demanda en el Ecuador ha ido evolucionando de una forma creciente este efecto en la economía se debe a la falta de competencia entre importadores, ya

que si la demanda de los agricultores se incrementa más que la oferta, los precios seguirán subiendo.

Al pronosticar la demanda de urea, se analizaron las importaciones, y como se comporta esta a medida que se presenta la volatilidad de precios en el mercado internacional de la urea. Luego que se comprobó la estabilidad estadística del modelo, se procedió a estimar en donde los valores se fueron ajustando a la teoría económica.

## Recomendaciones

Es recomendable sostener la investigación de instituciones y organismos internacionales dedicados al estudio de la agricultura, uno de esos organismos es la FAO. También sostener y sustentar la teoría en escuelas de pensamientos económicos clásicos, los cuales proporcionan información sobre economía primaria y las formas de comercio de productos de la tierra, comentan sobre temas sociales y sus impactos en las economías familiares y de las naciones en general.

Tomando como base la economía agrícola se recomienda consultar con expertos agrónomos para guiar en su amplitud temas agropecuarios para poder complementar la teoría y técnicas económicas con lo técnico del sector de la agricultura con eso se pueda establecer los factores determinantes de un tema y direccionar la investigación de forma correcta.

Para el modelo econométrico planteado se recomienda que en caso de generarse la posible implementación de las plantas de urea estipuladas en el Plan Nacional del Buen Vivir, sea nuevamente analizado, dado que los datos pasarían de ser demanda en términos de importación por producción, modelo que este enfocado en seguir conociendo la aproximación de los valores que se estimaron.

Como última recomendación los autores se sujetan a las sugerencias del experto agrónomo el ingeniero Lapo, en donde se hace un llamado de atención tanto al sector público como privado, ya que la mayor parte de la deficiencia agrícola se encuentra reflejada en la falta de capacitación para el debido uso de fertilizantes por lo que este recurso no puede ser optimizado para la producción agrícola y así mejorar la economía del país.

## Bibliografía

- Aguirre, V., Bonilla, H., Macías, K., Sarango, F., & Agila, G. (3 de Junio de 2012). *Implantación de una Planta para la Elaboración de Urea utilizando Biomasa*. Escuela Superior Politecnica del Litoral ESPOL, Guayaquil.
- Antunez, C. (2010). *Presentaciones multimedia para aprender Economía*. Universidad de Málaga, Málaga. Recuperado el 22 de Febrero de 2013, de Econometria I con Eviews: [www.eumed.net/multimedia/presentaciones/chai.ppt](http://www.eumed.net/multimedia/presentaciones/chai.ppt)
- Arranz, J., & Zamora, M. (2002). *Autocorrelación I*. Universidad de Alcalá, Madrid. Obtenido de <http://ciberconta.unizar.es/Leccion/autocorrelacion/analisis%20de%20autocorrelacion.pdf>
- Ávila y Lugo, J. (2004). *Introducción a la Economía*. México: Plaza y Valdés.
- Banco Central. (2012). *Cuentas Nacionales*. Recuperado el 20 de Febrero de 2013, de <http://www.bce.fin.ec/>
- Banco Mundial. (Enero de 2012). *Alerta sobre precios de los alimentos*. Obtenido de <http://www.bancomundial.org/temas/preciosalimentos/alerta/enero-2012.htm>
- Case, K., & Fair, R. (1999). *Principles of Economics* (Quinta edición ed.). Prentice-Hall.
- Chaudhary, R., Nanda, J. S., & Tran, D. V. (2003). *Guía para identificar las limitaciones de campo en producción de arroz*. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación (FAO), Comisión Internacional del Arroz, Roma. Recuperado el 24 de Mayo de 2013
- Cuesta, A. (2009). *La Fisiocracia*. Universidad Técnica de Ambato, Ambato. Obtenido de <http://escuelafisiocrata.blogspot.com/p/referencias-bibliograficas.html>
- Delgado, F. (2011). *ECUAQUÍMICA C.A. Departamento Arroz ECUAQUÍMICA*, Guayaquil. Recuperado el 10 de Mayo de 2013, de [http://www.ecuaquimica.com/info\\_tecnica\\_arroz.pdf](http://www.ecuaquimica.com/info_tecnica_arroz.pdf)



- Diario Hoy. (9 de Noviembre de 2010). *Culpa de Urea por baja producción de Arroz*. Obtenido de <http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/culpan-a-urea-por-baja-produccion-de-arroz-440771.html>
- Diario la Hora. (24 de Enero de 2011). Falta de úrea preocupa a los productores de arroz. pág. 10. Obtenido de <http://www.lahora.com.ec/frontEnd/includeTemplates/edicionImpresa.php?dateEdition=2011-1-24&idRegional=1&fecha=Lunes,%2024%20de%20Enero%20de%20%202011>
- Diario PP, el verdadero. (9 de Abril de 2011). Ecuador tendrá su propia planta para producir urea. *Economía Solidaria*, pág. 1. Recuperado el 20 de Abril de 2013, de <http://www.ppelverdadero.com.ec/economia-solidaria/item/ecuador-tendra-su-propia-planta-para-producir-urea.html>
- Donézar Díez de Ulzurrun, J. (1997). *Riqueza y propiedad* (2da Edición ed.). Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Subsecretaría General. Obtenido de [http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/fondo/pdf/17718\\_all.pdf](http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/fondo/pdf/17718_all.pdf)
- Dornbusch, R., Fischer, S., & Startz, R. (2004). *Macroeconomía* (Novena Edición ed.). Madrid: Mc Graw Hill.
- Equipo Técnico del CEPES y CONVEAGRO. (2007). *Tendencias del precio de la Urea*. CEPES-CONVEAGRO, Lima. Recuperado el 15 de Julio de 2013, de [http://www.cepes.org.pe/apc-aa/archivos-aa/e55a9bfb84c829ab0ac317a935a58d09/ESTUDIO\\_DE\\_LA\\_UREA.pdf](http://www.cepes.org.pe/apc-aa/archivos-aa/e55a9bfb84c829ab0ac317a935a58d09/ESTUDIO_DE_LA_UREA.pdf)
- Espinoza, J. (Julio de 2012). *La urea y su comercialización en Chile*. Obtenido de Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA): <http://www.odepa.cl//odepaweb/publicaciones/doc/6606.pdf;jsessionid=4400FB55DEADAF9B5AD8BA2BFCDB81A0>
- FAO. (2011). *El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo*. Recuperado el 2013 de Enero de 20, de <http://www.fao.org/docrep/014/i2330s/i2330s05.pdf>
- FAO e IFA. (2002). *Los Fertilizantes y su uso. Una guía de bolsillo para los oficiales de extensión* (Cuarta edición ed.). Roma: FAO.
- Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas. (Febrero de 2010). Recuperado el 2013 de Febrero de 2013, de Informe Mensual

mercado de Fertilizantes Internacionales:  
<http://www.fenalce.org/archivos/Fert.%20Feb.pdf>

Fernández Acosta, A. (Diciembre de 2009). *Boletín de Conyuntura Internacional*. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Bogotá. Obtenido de [http://www.agronet.gov.co/www/docs\\_agronet/2010222153745\\_Coyuntura\\_Internacional\\_No\\_1.pdf](http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/2010222153745_Coyuntura_Internacional_No_1.pdf)

Fertiberia. (2012). *GrupoFertiberia*. Recuperado el 20 de Enero de 2013, de <http://www.fertiberia.es/templates/template2det.aspx?M=280&F=132&L=133&C=805>

Futuros Trading. (2013). *Volatilidad*. Obtenido de [http://www.futuros.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=33:volatilidad&catid=51:estudiantes&Itemid=107](http://www.futuros.com/index.php?option=com_content&view=article&id=33:volatilidad&catid=51:estudiantes&Itemid=107)

Hernández, Fernández, & Baptista. (2000). *Metodología de la investigación* (5a ed.). Mc Graw Hill.

IndexMundi. (2011). *Fertilizers Imports by Country in US Dollars*. Obtenido de <http://www.indexmundi.com/trade/imports/?chapter=31>

IndexMundi. (2012). *Ecuador Imports by Product Sub-Chapter in US Dollars - Fertilizers - Yearly*. Obtenido de <http://www.indexmundi.com/trade/imports/?country=ec&chapter=31>

International Fertilizer Development Center (IFDC). (19 de Julio de 2012). Recuperado el 2013 de Febrero de 10, de sitio web de The International Fertilizer Development Center: [http://www.ifdc.org/Media\\_Center/Publications/IFDC\\_Publications/Fertilizer\\_Market-Related\\_Reports\\_%281%29](http://www.ifdc.org/Media_Center/Publications/IFDC_Publications/Fertilizer_Market-Related_Reports_%281%29)

Medina, S. (2011). *Enfoques de preinversión*. Instituto Nacional de Preinversión, Quito.

Metroquil. (14 de Octubre de 2009). *Gobierno venderá arroz y traerá urea*. Recuperado el 16 de Marzo de 2013, de <http://www.metroecuador.com.ec/archivo-guayaquil/2892-gobierno-vendera-arroz-y-traera-urea.html>

Miembros del Comité Directivo del Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición. (12 de Julio de 2011). *La volatilidad de los precios y la seguridad alimentaria*. Roma: Un informe del Grupo de alto nivel de

expertos en seguridad alimentaria y nutrición del Comité de Seguridad Alimentaria Mundial. Recuperado el 20 de Enero de 2013, de <http://www.fao.org/economic/est/temas-emergentes/volatilidad-de-precios/es/>

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. (2011). *Instructivo metodológico para la comercialización y distribución de urea subsidiada*. Ecuador.

Mundlak, Y. (13 de Julio de 2007). *Agricultural Productivity and Economic Policies: Concepts and Measurements*. Obtenido de <http://miranda.sourceoecd.org/vl=4172647/cl=20/nw=1/rpsv/cgi-bin/wppdf?file=5lgsjhvj7g21.pdf> (13-16).

Murcia, H. (1971). *Fundamentos de Economía Agrícola*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Nichol, L. (2012). *eHow en Español*. Recuperado el 14 de Enero de 2013, de [http://www.ehowenespanol.com/cuales-son-funciones-urea-hechos\\_107365/](http://www.ehowenespanol.com/cuales-son-funciones-urea-hechos_107365/)

Noguera, J. M., & Miquel, J. (1846). *Ensayo sobre el principio de la población por Thomas Malthus*. Madrid: Establecimiento Literarios y Tipográfico de D. Lucas Gonzalez y Compañía.

Parkin, M. (2010). *Macroeconomía versión para Latinoamérica* (Novena ed.). Mexico: Pearson Educación.

Perdices de Blas, L. (2006). *Escuelas de pensamiento económico*. Madrid: Ecobook.

Plan Nacional de Desarrollo Nacional. (2009). *Construyendo un Estado Plurinacional e Intercultural*. Ecuador: Senplades. Obtenido de <http://www.politicaeconomica.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/Plan-nacional-del-buen-vivir-resumen.pdf>

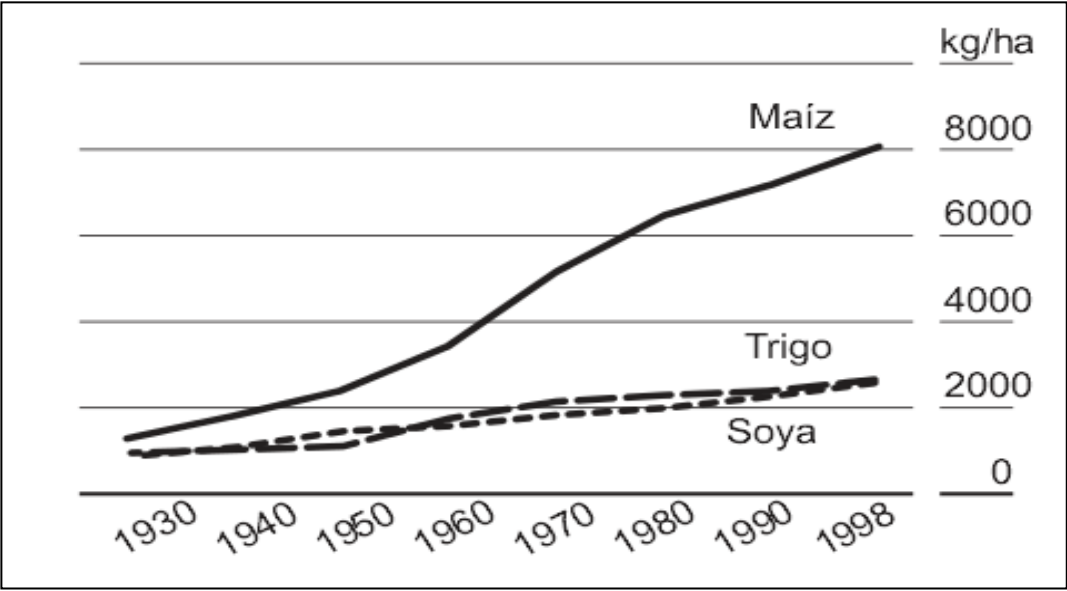
Polo, J. (Septiembre de 1992). *Valuación Técnica de Fertilizantes ecuatorianos C.E.M (Fertisa)*. Obtenido de [http://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/PNABT954.pdf](http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNABT954.pdf)

Quiminet. (3 de Julio de 2007). Recuperado el 2013 de Enero de 11, de <http://www.quiminet.com/articulos/la-urea-y-sus-diversas-aplicaciones-21306.htm>

- Rodríguez, C. E. (Abril de 2009). *Diccionario de Economía*. Obtenido de <http://www.eumed.net/diccionario/dee/index.htm>
- Ruiz Moreno, H. J. (Marzo de 2009). *Volatilidad Precio de los Cereales en Argentina*. Tesis de Licenciatura en Economía, Pontificia Universidad Católica Argentina, Buenos Aires.
- San Roman, A., & Perez, J. (2008). *Manual Eviews 5, guía para la elaboración de modelos econométricos con eviews*. Mexico: Edición Piramide.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo - SENPLADES. (Marzo de 2009). *Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013: Construyendo un Estado Plurinacional e Intercultural (Versión Resumida)*. Quito: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo - SENPLADES. Obtenido de [http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/Plan\\_Nacional\\_para\\_el\\_Buen\\_Vivir\\_%28version\\_resumida\\_en\\_espanol%29.pdf](http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/Plan_Nacional_para_el_Buen_Vivir_%28version_resumida_en_espanol%29.pdf)
- Shepherd, A. (2010). *Comercialización de productos agrícolas*. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación (FAO), Roma. Obtenido de [http://www.fao.org/sd/ruralradio/common/ecg/24516\\_es\\_marketing\\_sp\\_1\\_.pdf](http://www.fao.org/sd/ruralradio/common/ecg/24516_es_marketing_sp_1_.pdf)
- Sotomayor, M. (22 de Abril de 2007). El Precio de la Urea. *Diario El Universo*. Obtenido de <http://www.eluniverso.com/2007/04/22/0001/22/5179AE9DC79747BDBD F13F9CC5C17D69.html>
- Valenzuela, J. (2003). *Mercado, Socialismo y Libertad: (Economía y política en Rosseau)*. Chile: LOM Ediciones.
- Villacreses, R. (22 de Febrero de 2008). *¿Los subsidios en el Ecuador valen la pena?* Obtenido de Instituto ecuatoriano de Economía Política: [http://www.ieep.org.ec/index.php?option=com\\_content&task=view&id=1095&Itemid=9](http://www.ieep.org.ec/index.php?option=com_content&task=view&id=1095&Itemid=9)
- Wooldridge, J. (2010). *Introducción a la econometría, Un enfoque moderno* (4a ed.). Mexico: Cengage Learning.

# Anexos

Anexo 1: Rendimiento de los cultivos en los Estados Unidos de América, 1930 a 1998.



Fuente: Naciones Unidas para la Agricultura (FAO)

Fecha: 2002

Elaboración: Naciones Unidas para la Agricultura (FAO)

## Anexo 2: Situación de fertilizantes en América Latina

Total Latino América	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10
1000 toneladas métricas de Urea											
Producción	5.521	5.442	5.249	5.254	5.599	6.084	6.183	5.218	6.615	6.143	6.231
Consumo	11.384	12.320	12.840	12.796	15.926	17.177	15.177	15.785	19.446	16.767	13.687
Importac.	7.877	9.694	9.615	9.505	12.275	13.299	11.128	11.594	14.947	12.796	9.744
Exportac.	1.738	1.428	1.591	1.578	1.610	1.817	1.910	2.175	1.814	2.210	1.900

Fuente: IFDC Surveys and published reports

Fecha: Julio 19 de 2012

Elaboración: Autores

### Anexo 3: Capacidad de urea en todo el mundo por región

Región	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17
1000 toneladas métricas de Urea								
Norte América	10.003	9.000	9.072	9.065	9.065	9.065	9.065	9.065
Latinoamérica	7.157	7.157	7.883	7.883	9.499	11.979	13.432	13.432
Europa Occident.	4.644	5.248	5.703	5.703	5.703	5.703	5.703	5.703
Europa Central	4.801	4.801	4.771	4.771	4.871	4.871	4.871	4.871
Eurasia	14.850	14.710	15.568	16.098	16.098	16.698	18.075	18.900
África	7.012	7.424	8.879	10.149	12.449	12.999	15.589	15.589
Asia	126.606	134.055	144.169	153.910	184.585	191.290	193.306	193.306
Oceanía	510	510	510	510	510	510	510	510
<b>Total Mundo</b>	<b>175.583</b>	<b>182.905</b>	<b>196.555</b>	<b>208.089</b>	<b>242.780</b>	<b>253.115</b>	<b>260.551</b>	<b>261.376</b>

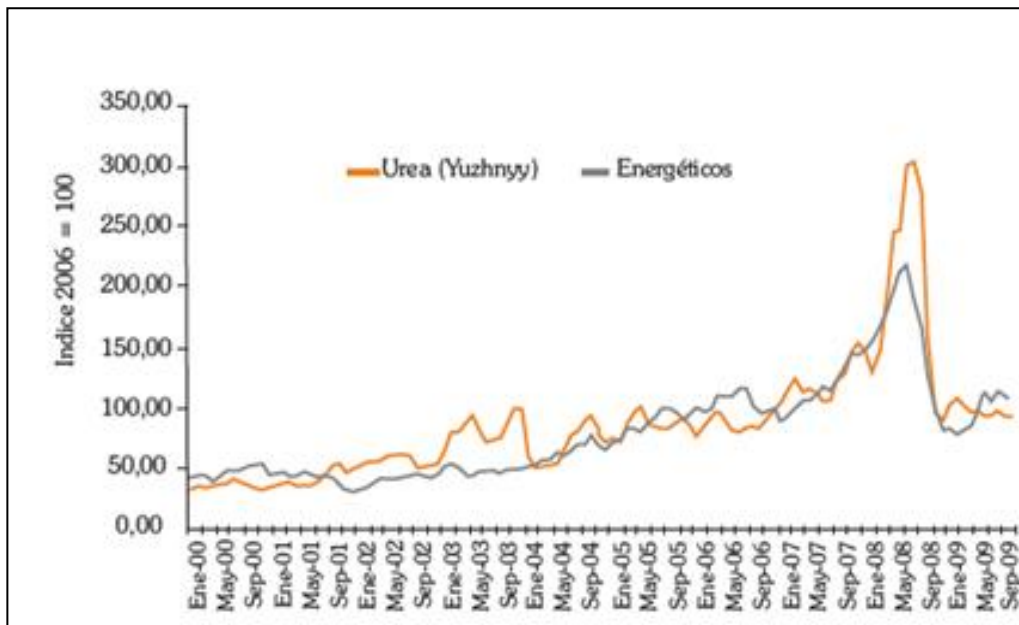
Fuente: IFDC Surveys and published reports.

Fecha: Julio 19 de 2012

Elaboración: Autores



Anexo 4: Relación precio urea con respecto al precio de los energéticos.



Fuente: Agronet – Fertilizer Week,FMI.

Fecha: Octubre 2009

Elaboración: Agronet

Anexo 5: Volumen de importaciones de urea

<b>Año</b>	<b>Toneladas</b>	<b>Valor CIF en miles de dólares</b>		<b>En dólares</b>	
		<b>Valor CIF</b>	<b>Precio por Tonelada</b>	<b>Precio por Tonelada</b>	<b>Precio Sc 50kg</b>
1990	110.856,72	19.861,17	0,18	179,16	8,96
1991	92.722,97	20.217,64	0,22	218,04	10,90
1992	116.696,09	23.230,78	0,20	199,07	9,95
1993	43.884,17	9.215,98	0,21	210,01	10,50
1994	133.340,45	26.229,54	0,20	196,71	9,84
1995	114.540,95	34.571,30	0,30	301,82	15,09
1996	167.745,18	40.644,54	0,24	242,30	12,11
1997	166.951,45	30.176,91	0,18	180,75	9,04
1998	117.792,02	15.567,23	0,13	132,16	6,61
1999	187.094,30	15.799,09	0,08	84,44	4,22
2000	172.370,38	27.473,21	0,16	159,38	7,97
2001	200.863,43	25.949,92	0,13	129,19	6,46
2002	223.060,10	29.184,77	0,13	130,84	6,54
2003	199.692,39	34.161,01	0,17	171,07	8,55
2004	205.502,70	48.309,11	0,24	235,08	11,75
2005	192.044,07	53.270,79	0,28	277,39	13,87
2006	202.338,20	55.042,12	0,27	272,03	13,60
2007	147.299,24	49.775,85	0,34	337,92	16,90
2008	156.962,81	80.471,97	0,51	512,68	25,63
2009	208.297,42	64.784,84	0,31	311,02	15,55
2010	208.148,93	71.384,82	0,34	342,95	17,15
2011	257.225,35	124.461,90	0,48	483,86	24,19

Fuente: Biblioteca Banco Central del Ecuador

Fecha: 14 de enero de 2013

Elaboración: Autores

Anexo 6: Variables del modelo econométrico planteado

<b>Año</b>	<b>DEMANDA (Y)</b>	<b>PRECIO (X1)</b>
1990	19.861,17	179,16
1991	20.217,64	218,04
1992	23.230,78	199,07
1993	9.215,98	210,01
1994	26.229,54	196,71
1995	34.571,30	301,82
1996	40.644,54	242,30
1997	30.176,91	180,75
1998	15.567,23	132,16
1999	15.799,09	84,44
2000	27.473,21	159,38
2001	25.949,92	129,19
2002	29.184,77	130,84
2003	34.161,01	171,07
2004	48.309,11	235,08
2005	53.270,79	277,39
2006	55.042,12	272,03
2007	49.775,85	337,92
2008	80.471,97	512,68
2009	64.784,84	311,02
2010	71.384,82	342,95
2011	124.461,90	483,86
2012	104.475,27	490,00

Elaboración: Autores

Anexo 7: Nuevo modelo econométrico, con la variable regresada un período

<b>Año</b>	<b>DEMANDA (Y)</b>	<b>PRECIO (X1)</b>	<b>Yt-1</b>
1990	19.861,17	179,16	0,00
1991	20.217,64	218,04	19.861,17
1992	23.230,78	199,07	20.217,64
1993	9.215,98	210,01	23.230,78
1994	26.229,54	196,71	9.215,98
1995	34.571,30	301,82	26.229,54
1996	40.644,54	242,30	34.571,30
1997	30.176,91	180,75	40.644,54
1998	15.567,23	132,16	30.176,91
1999	15.799,09	84,44	15.567,23
2000	27.473,21	159,38	15.799,09
2001	25.949,92	129,19	27.473,21
2002	29.184,77	130,84	25.949,92
2003	34.161,01	171,07	29.184,77
2004	48.309,11	235,08	34.161,01
2005	53.270,79	277,39	48.309,11
2006	55.042,12	272,03	53.270,79
2007	49.775,85	337,92	55.042,12
2008	80.471,97	512,68	49.775,85
2009	64.784,84	311,02	80.471,97
2010	71.384,82	342,95	64.784,84
2011	124.461,90	483,86	71.384,82
2012	104.475,27	490,00	124.461,90

Elaboración: Autores

## Anexo 8: Entrevista

Entrevistadores: Luis Antonio Landivar Olvera & Carlos Augusto Salazar Arroba.

Entrevistado: Ingeniero Agrónomo Mario Efrén Lapo Maza

Fecha: Jueves, 23 de mayo de 2013.

1. **¿Cuál es su opinión sobre la situación actual agropecuaria del Ecuador?**
2. **¿Qué porcentaje del costo total representan los fertilizantes?**
3. **¿Qué opina sobre la utilización de la urea?**
4. **¿Cuál es el sector agropecuario que más utiliza urea?**
5. **¿Cuál es la división geográfica que más utiliza urea?**
6. **¿Qué puede comentar sobre la utilización de la urea en el sector arrocero?**
7. **¿Cuál cree Ud. que es una de las falencias más comunes en el sector agrícola?, ¿Por qué?**

