

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA, DE LA COMPOSICION DE LA  
OFERTA Y DE LOS TERMINOS DE INTERCAMBIO DE LOS FERTILIZANTES EN  
GUATEMALA: (1980-1990)

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE  
AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

GUSTAVO ADOLFO ROSALES SPENNEMANN

AL CONFERIRSELE EL TITULO DE INGENIERO AGRONOMO EN EL GRADO  
ACADEMICO DE:

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

GUATEMALA, OCTUBRE, 1,994.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central



01  
T(1518)  
C-3

RECTOR

DR. JAFETH ERNESTO CABRERA FRANCO

JUNTA DIRECTIVA

DECANO:	ING. AGR. EFRAIN MEDINA GUERRA
VOCAL I:	ING. AGR. MAYNOR ESTRADA ROSALES
VOCAL II:	ING. AGR. WALDEMAR NUFIO REYES
VOCAL III:	ING. AGR. CARLOS ROBERTO MOTTA
VOCAL IV:	PROFESOR GABRIEL AMADO ROSALES
VOCAL V:	BACHILLER AUGUSTO SAUL GUERRA
SECRETARIO:	ING. AGR. MARCO ROMILIO ESTRADA MUY

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO:	ING. AGR. CESAR CASTAÑEDA
EXAMINADOR:	ING. AGR. OSCAR LEIVA
EXAMINADOR:	ING. AGR. HUMBERTO GALICIA
EXAMINADOR:	ING. AGR. EDGAR MARTINEZ TAMBITO
SECRETARIO:	ING. AGR. RODOLFO ALVIZUREZ PALMA



Guatemala, Octubre de 1,994.

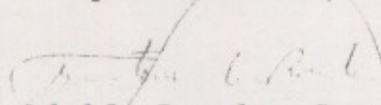
Señores:  
Honorable Junta Directiva  
Honorable Tribunal Examinador  
Facultad de Agronomía  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimados Señores:

De conformidad con lo que establece la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado "ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA, DE LA COMPOSICION DE LA OFERTA Y DE LOS TERMINOS DE INTERCAMBIO DE LOS FERTILIZANTES EN GUATEMALA: (1980-1990)".

Presentándolo como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo, en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas, confío merezca vuestra aprobación.

Respetuosamente,



Gustavo Adolfo Rosales Spennemann



ACTO QUE DEDICO

A DIOS NUESTRO SEÑOR:

Fuente de fortaleza y de inmensurable amor

A MIS PADRES:

José Hernan Rosales Alvarez (QEPD)  
Francisca Spennemann de Rosales

A MI ESPOSA:

Ana Concepción Puaque de Rosales

A MIS HIJOS:

Andrea Alejandra  
Adolfo Enrique y  
Judith María

A MIS HERMANOS:

Carlos Hernan  
Olga Patricia  
Mirian Beatriz  
Ana Luz

A MIS TIAS:

Laura Rosales de Nathan  
Flora Rosales

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central



### AGRADECIMIENTOS

A MIS ASESORES: Ingenieros Edgar Fernando Navas Gálvez y Juan Carlos Méndez Barrios por su dedicada asesoría en la elaboración del presente estudio.

A LOS INGENIEROS: Ariel Ortiz y Marco Tulio Aceituno J. por la colaboración brindada en la realización del presente estudio.

A MI ABUELO: Mariano Rosales Ortiz (QEPD) por haber iniciado mis pasos en la vocación agrícola.

A LAS COMPAÑIAS DISTRIBUIDORAS DE FERTILIZANTES Y  
AL DEPARTAMENTO DE REGISTRO DE AGROQUIMICOS DE DIGESA:

Por haber permitido la obtención de la información utilizada en el estudio.



## CONTENIDO

	Pag.
RESUMEN . . . . .	viii
1. INTRODUCCION . . . . .	1
Desarrollo mundial del uso de fertilizantes químicos . . . . .	1
Uso de fertilizantes en Guatemala (1980-1990) . . . . .	4
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA . . . . .	7
3. MARCO TEORICO . . . . .	8
3.1 MARCO TEORICO CONCEPTUAL . . . . .	8
3.2 MARCO TEORICO REFERENCIAL . . . . .	11
4. OBJETIVOS . . . . .	12
5. HIPOTESIS . . . . .	13
6. METODOLOGIA . . . . .	14
6.1 La demanda del insumo fertilizante . . . . .	14
6.2 Composición de la oferta del mercado del insumo fertilizante . . . . .	17
6.3 Términos de intercambio entre los bienes de exportación nacionales y los fertilizantes químicos . . . . .	17
7. RESULTADOS . . . . .	19
7.1 Estimación del modelo de la demanda . . . . .	19
7.2 Composición de la oferta de los fertilizantes en Guatemala (1980-1992) . . . . .	22
7.3 Términos de intercambio entre los bienes de exportación nacionales y los fertilizantes químicos . . . . .	24
8. CONCLUSIONES . . . . .	27
9. RECOMENDACIONES . . . . .	28
10. BIBLIOGRAFIA . . . . .	29
11. APENDICES . . . . .	30



## INDICE DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1. Tendencia en la importación de fertilizantes químicos (Cifras en miles de toneladas métricas) . . . . .	5
Figura 2. Indice de crecimiento en los subsectores agrícolas (1980=100). . . . .	6
Figura 3. Comportamiento de los términos de intercambio entre los cultivos tradicionales de exportación versus el fertilizante químico . . . . .	25
Figura 4. Tendencia de los precios de exportación de cuatro cultivos tradicionales de exportación (1980=1). . . . .	25
Figura 5. Comportamiento del precio CIF del fertilizante en Guatemala . . . . .	26



## INDICE DE CUADROS

	Pag.
Cuadro 1. Parámetros estimados para los modelos por fórmula fertilizante . . . . .	19
Cuadro 2. Participación por empresa en la composición de la oferta de los fertilizantes en Guatemala. Período 1980-1992 (Cifras en porcentaje) . . . . .	22



ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA, DE LA COMPOSICIÓN DE LA  
OFERTA Y DE LOS TÉRMINOS DE INTERCAMBIO DE LOS FERTILIZANTES EN  
GUATEMALA: (1980-1990)

DEMAND ANALYSIS, SUPPLY COMPOSITION AND TERMS OF TRADE,  
OF FERTILIZERS IN GUATEMALA: (1,980-1,990)

RESUMEN

El fertilizante constituye un insumo importado indispensable en la producción de bienes agrícolas. Pese a su importancia, no se han realizado trabajos de investigación que permitan determinar los factores que intervienen en la demanda y oferta del fertilizante.

La metodología utilizada incluyó: a) uso de un modelo de regresión que estima la demanda estacional de los fertilizantes a partir de observaciones mensuales de cantidad y precio de los fertilizantes comercializados; b) elaboración de índices de precios para obtener comparadores de las relaciones comerciales vinculadas a los productos de exportación tradicionales y al fertilizante; y c) un análisis descriptivo de la evolución de los oferentes importadores en el mercado de los fertilizantes.

Los principales hallazgos son: a) obtención de un modelo econométrico que permite estimar la demanda estacional de fertilizantes; b) obtención de criterios en la composición del mercado, el cual tiende a formar un monopolio en la oferta del fertilizante; y c) determinación de los términos de intercambio que

mostraron durante el período 1,980-1990, una tendencia favorable hacia el país ya que los precios internacionales de los fertilizantes se han deteriorado a niveles superiores en comparación a los precios de los productos tradicionales de exportación.

DEMAND ANALYSIS, SUPPLY COMPOSITION AND TERMS OF TRADE  
OF FERTILIZERS IN GUATEMALA: (1,980-1,990)

RESUMEN

El fertilizante constituye un insumo importante indispensable en la producción de bienes agrícolas. Pese a su importancia, no se han realizado trabajos de investigación que permitan determinar los factores que intervienen en la demanda y oferta del fertilizante. La metodología utilizada incluyó: ajuste de un modelo de regresión que estima la demanda estacional de los fertilizantes a partir de observaciones mensuales de cantidad y precio de los fertilizantes comercializados; elaboración de índices de precios para obtener comparadores de las relaciones comerciales vinculadas a los productos de exportación tradicionales y al fertilizante; y un análisis descriptivo de la evolución de los oferentes importadores en el mercado de los fertilizantes. Los principales hallazgos son: obtención de un modelo econométrico que permite estimar la demanda estacional de fertilizantes; obtención de criterios en la composición del mercado, el cual tiende a formar un monopolio en la oferta del fertilizante; y determinación de los términos de intercambio que

## 1. INTRODUCCION

La presente investigación pretende conocer el comportamiento de la demanda y oferta de los fertilizantes en el mercado doméstico, dada la importancia que este insumo han cobrado en la agricultura nacional. El análisis de la demanda considera las épocas de cultivo en el país y como complemento se analiza la composición de la oferta y los términos de intercambio de los principales rubros de producción agrícola de exportación versus el fertilizante químico importado.

A manera de ilustración se presenta una reseña del desarrollo del uso de fertilizantes químicos a nivel mundial y de su introducción y comercialización en Guatemala.

### Desarrollo mundial del uso de fertilizantes químicos

En el desierto de Atacama en Chile durante los comienzos del Siglo XVIII, varios nativos que realizaban una travesía prendieron una fogata en el lugar de descanso y descubrieron accidentalmente un yacimiento natural de nitrato de sodio ( $\text{NaNO}_3$ ). Ante el hallazgo, un misionero recolectó muestras las cuales resultaron contener altas cantidades de nitrato de potasio ( $\text{KNO}_3$ ), material utilizado en la fabricación de explosivos. Varias de las muestras fueron depositadas entre unas hortalizas, plantas que experimentaron un desarrollo inesperado, fenómeno que favoreció la recomendación del uso del nitrato de sodio como fertilizante con la denominación de "El Tónico de las hortalizas" (Encinas, 1989).

En 1830, un embarque de nitrato de sodio salió de Chile hacia Inglaterra, del cual solamente fueron descargadas diez bolsas ya que las autoridades portuarias consideraron al nitrato como material altamente peligroso. El material desembarcado fue utilizado en la agricultura lo que llegó a triplicar en algunos casos el rendimiento de los cultivos en que fuera utilizado, lo que significó el comienzo del uso del nitrato de sodio como fertilizante químico en Europa (Encinas, 1989).

En 1831, otro embarque de nitrato de sodio salió de Chile hacia los Estados Unidos de Norteamérica en donde empezó a utilizarse en la agricultura y la industria acrecentando paulatinamente su uso. Hacia principios del siglo XX, las necesidades de nitrógeno de la agricultura de los Estados Unidos llegó a depender en un 70% del nitrato chileno.

De 1905 a 1935 se construyen las primeras fabricas de nitrógeno sintético. Así en 1905, Norsk Hydro de Noruega construye la primera fábrica de fertilizante nitrogenado sintético en forma de nitrato de calcio [ $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ , 15.5% N + 19% Ca]. En 1921, en los Estados Unidos de Norteamérica y Europa se desarrollan métodos de la producción comercial de amonio sintético en forma de sulfato de amonio [ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , 21% N y 24% S]. Finalmente en 1935, se inicia en Noruega la síntesis de Urea [ $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ , 46% N] a través de nitrógeno atmosférico.

En 1940, en Estados Unidos de Norteamérica se inicia la industrialización de la roca fosfórica -Apatita- ( $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{Cl},\text{OH})_2$ ) a partir del uso del ácido fosfórico ( $\text{PO}_4\text{H}_3$ ),

derivando fosfatos comerciales, tal el caso del triple superfosfato -TSP-  $[(\text{PO}_3\text{H})_2\text{Ca}, 46\% \text{ P}_2\text{O}_5]$ . Similarmente al reaccionar roca fosfórica con ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), se obteniendo el diamonio fosfatado -DAP-  $[\text{PO}_3\text{H}(\text{NH}_4)]_2$ , 18% N y 46%  $\text{P}_2\text{O}_5$ , y el monoamonio fosfatado -MAP-  $[\text{PO}_3\text{H}(\text{NH}_4)]$ , 10% N y 50%  $\text{P}_2\text{O}_5$ . Los principales yacimientos de apatita se localizan en Marruecos, Estados Unidos de Norteamérica, Rusia, Túnez, Argelia, y en las Islas Nauru en el Pacífico (Tisdale & Nelson, 1970).

Respecto al uso de sales potásicas, el aprovechamiento comercial de yacimientos naturales se inicia en Carlsbad, Estados Unidos en 1931. Las mayores reservas de cloruro de potasio ( $\text{KCl}$ , 60%  $\text{K}_2\text{O}$ ), y otras sales de potasio solubles se encuentran en Alemania, Rusia, Canadá e Israel (Tisdale & Nelson, 1970).

#### Introducción y comercialización de los fertilizantes químicos en Guatemala

En Guatemala, en 1947 el Instituto Agropecuario Nacional -IAN- del Ministerio de Agricultura inicia evaluaciones sobre el uso de sulfato de magnesio, cal y yeso. En 1960, la Organización de Alimentos y Agricultura de las Naciones Unidas -FAO- en coordinación con la División de Extensión Agrícola del Ministerio de Agricultura, inician en Guatemala el estudio e introducción del uso de los fertilizantes químicos entre un paquete de prácticas innovadoras en el manejo de los cultivos a nivel nacional. Algunos de los fertilizantes comerciales introducidos fueron el sulfato de amonio (21-0-0-24), el triple superfosfato (0-46-0) y muriato de

potasio (0-0-60). Los trabajos de campo se realizaron en ensayos demostrativos en maíz, frijol, trigo, arroz y papa.

En la década de los 70's, surge la empresa Fertilizantes de Centro América -FERTICA- con plantas formuladoras en Guatemala, Salvador, Nicaragua y Costa Rica; con producción de fórmulas ya de uso tradicional para aquel tiempo (15-15-15, 16-20-0, 20-20-0). Colateralmente el Gobierno de Guatemala, el Movimiento Cooperativo (Federación de Cooperativas Agrícolas Regionales -FECOAR-, Federación de Cooperativas Agrícolas de Mercadeo "El Quetzal" -FECOMERQ-) y otras empresas del sector privado inician la importación y comercialización de fertilizantes. Entre las empresas que se incorporan a la comercialización de los fertilizantes se enumeran las siguientes: Distribuidora de Fertilizantes del Pacífico, S.A. -DISFERSA-, Promotora de Fertilizantes S.A -PROFESA-, Distribuidora Martínez, Nordic S.A., Técnica Universal S.A. -TECUN S.A.-, Compañía Agrocomercial S.A.

En la década de los 80's, existe la posibilidad de adquirir materias primas de diversas procedencias para formular mezclas físicas o su uso directo bajo criterios innovadoras en programas de fertilización química. Así surgen las empresas Fertilizantes del Atlántico S.A. -FERTILASA-, Fertilizantes Químicos de Guatemala S.A. -FERQUIGUA-, Distribuidora Agrícola S.A. -DISAGRO- (Fusión de FERTILASA, DISFERSA, FERQUIGUA).

#### Uso de fertilizantes en Guatemala (1980-1990)

Los fertilizantes químicos constituyen un insumo de suma importancia en la producción nacional. El aumento de la producción

agrícola nacional (1980-1990) se supedita al aumento en la importación de fertilizantes de manera que un aumento de 1% en la producción nacional requiere de un aumento de 1.14% en el insumo fertilizante. La figura 1 muestra la tendencia que han experimentado las importaciones de fertilizante durante el período 1980 a 1990 con un crecimiento anual promedio de 6.3% contra un crecimiento de 5.6% en la producción agrícola nacional. (DIGESA 1980-1990; Banco de Guatemala 1991).

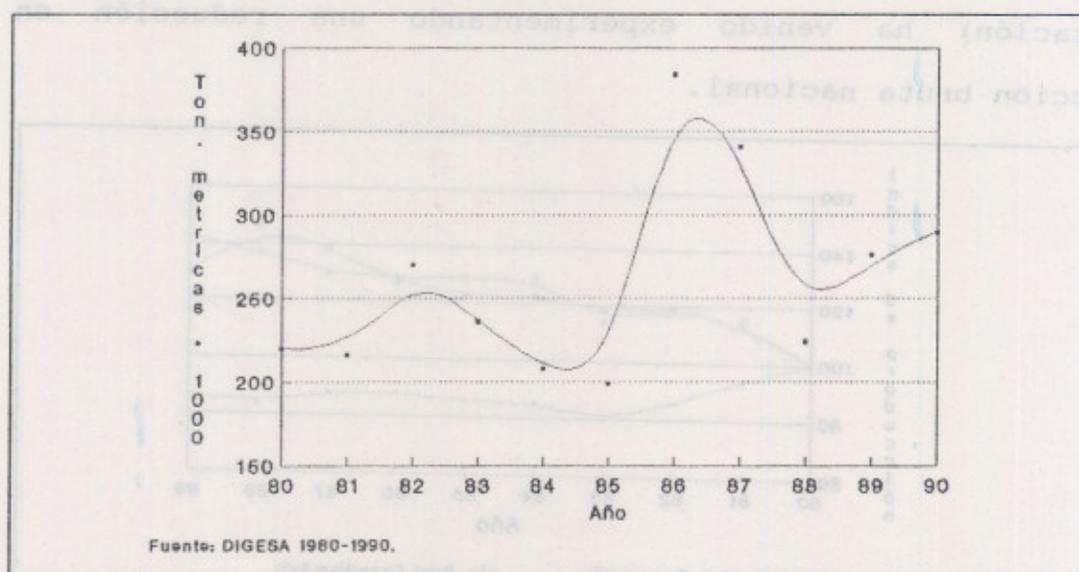


Figura 1. Tendencia en la importación de fertilizantes químicos (Cifras en miles de toneladas métricas)

El uso de los fertilizantes químicos en Guatemala se ha generalizado por las siguientes razones: a) el incremento en la producción y de la rentabilidad de los cultivos, y b) degradación de la fertilidad natural de los suelos por el uso intensivo y/o inadecuado de estos. Los criterios anteriores se ilustran en la

figura 2 la que muestra las diferencias del índice de crecimiento de los subsectores del sector agrícola. Así, los Subsectores I (producción de maíz, frijol, papa, frutas, hortalizas, flores y follajes; para consumo doméstico y exportación) y el II (producción de caña de azúcar, trigo, arroz, tabaco, hule, té de limón, ajonjolí, citronela, cacao; para consumo agroindustrial) muestra un comportamiento ascendente en su producción, mientras que el Subsector III (producción de café, algodón, banano, cardamomo; para exportación) ha venido experimentando una reducción en la producción bruta nacional.

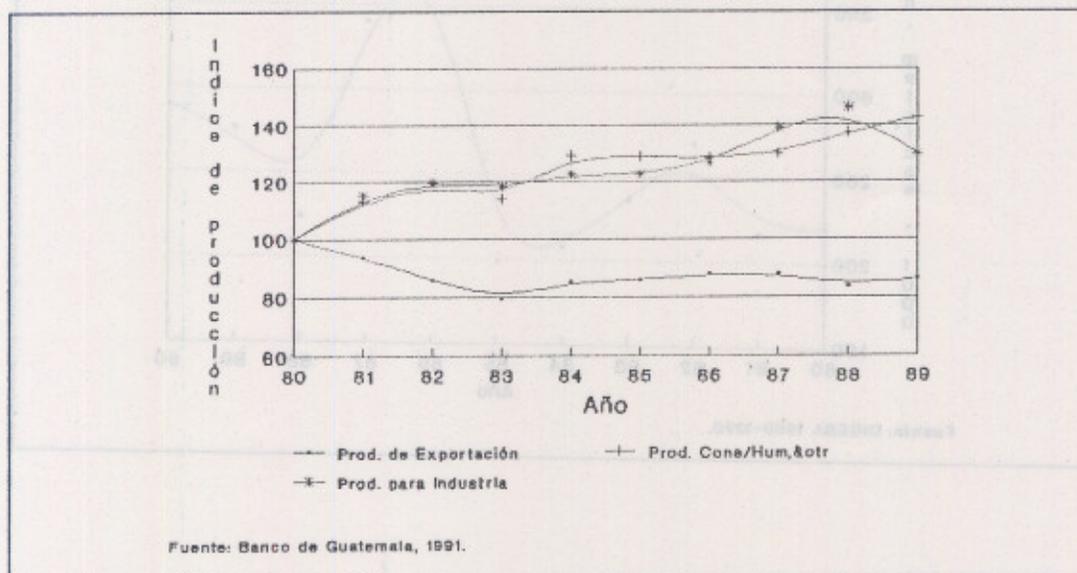


Figura 2. Índice de crecimiento en los subsectores agrícolas (1980=100)

Lo discutido pretende ilustrar que el crecimiento de los Subsectores I y II manifiestan una dependencia mayor que el Subsector III. Cifras derivadas de los registros de venta de fertilizantes las casas comerciales asignan una participación relativa en el mercado del 70% a los subsectores I y II, y 30% al subsector III.

## 2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Guatemala, las necesidades de fertilizantes químicos para la producción agrícola, son satisfechas en su totalidad por importaciones de materias primas o producto terminado. Sin embargo, en la actualidad no se dispone de un instrumento que permita estimar y proyectar los requerimientos estacionales y anuales de fertilizantes, instrumento que permitiría cuantificar los volúmenes demandados en las distintas épocas del año, y poder optimizar el uso de los recursos que se involucran en la importación, almacenamiento, transporte y distribución de los fertilizantes.

Además de lo anterior se hace necesario conocer: a) la dinámica que ha experimentado la composición de la oferta doméstica de los fertilizantes químicos en cuanto a la cantidad de oferentes que intervienen en el suministro de dicho insumo y poder establecer las tendencias que el mercado lleva a un mediano y largo plazo; y b) definir los índices de los términos de intercambio entre los principales productos agrícolas de exportación y los fertilizantes químicos.

### 3. MARCO TEORICO

#### 3.1 MARCO TEORICO CONCEPTUAL

##### La demanda del insumo fertilizante

La demanda es la cantidad total de la capacidad de gasto que las empresas, y los individuos, quieren dedicar a la adquisición de bienes y servicios durante un período de tiempo determinado. En el mercado de bienes y servicios, existe demanda para bienes de consumo final y para bienes de consumo intermedio, conociéndose estas como demanda primaria y demanda derivada respectivamente. En el caso de la demanda primaria, el principal factor que define su comportamiento es el precio del producto ofrecido y demandado, no así en el caso de la demanda derivada en donde por lo general el comportamiento de la misma responde al precio del producto para el cual se está utilizando el producto intermedio.

En el caso de los fertilizantes químicos, estos son un insumo intermedio para la producción de bienes agrícolas, y la demanda por fertilizantes no variará en función de su propio precio sino más bien en función de los precios de los bienes agrícolas. Considerando la producción agrícola en nuestro medio, la demanda por fertilizantes se supone está influenciada por la estacionalidad de la producción y de la demanda que tengan los bienes agrícolas en los mercados nacionales e internacionales.

La estacionalidad de la producción y la demanda de fertilizantes químicos se puede relacionar cuantitativamente

por medio de análisis de regresión múltiple, y con ello poder determinar estimadores estadísticos que puedan mostrar un patrón sistemático de asociación entre las variables analizadas.

#### Composición de la oferta del insumo fertilizante

Un mercado "perfecto" es aquel donde aplican las condiciones de competición perfecta, las cuales son: a) Conocimiento perfecto acerca de las condiciones de oferta y demanda por todos los vendedores y compradores; b) Los vendedores y compradores reaccionan racionalmente y no definen precios; c) Existe una facilidad para entrar y salir del mercado. Los mercados reales no reúnen todas las condiciones de competencia perfecta porque involucran algún grado de imperfección y el proceso de ajuste no es inmediato.

La competencia "imperfecta" se define como aquella en donde las condiciones indicadas en la competición perfecta, no se cumplen parcial o totalmente, así por el lado de la oferta se presentan los oligopolios y monopolios en donde se presentan unos pocos o un solo oferente. Esto es importante para la formación de precios de venta los que se definen unilateralmente y no como producto de la relación de oferta y demanda.

Con los criterios anteriores es posible analizar la dinámica que ha experimentado la composición de la oferta del mercado de los fertilizantes químicos en Guatemala y las

perspectivas hacia un mediano y largo plazo. Lo anterior con el objeto de identificar medidas de política que puedan estimular el libre mercado o regular los monopolios que se puedan formar.

### **Términos de intercambio entre los bienes de exportación nacionales y los fertilizantes químicos**

Los términos de intercambio son los precios relativos a los cuales se exportan e importan los bienes que se intercambian. Acorde con la teoría clásica, cada país se especializa en la producción de aquellos bienes que puedan ser producidos a un menor costo relativo con respecto a otros países. De aquí viene la teoría de la especialización de la producción y de la División Internacional del Trabajo. Así, las ganancias del comercio entre dos países depende de los términos de intercambio, es decir, el número de unidades de un bien determinado que un país intercambia en el mercado internacional por otro tipo de bien.

En el presente estudio es posible analizar los términos de intercambio que existen entre la exportación de bienes agrícolas y la importación de fertilizante químico. Así es posible observar si dicha relación se ha mejorado o deteriorado, a través del período comprendido para el estudio.

### 3.2 MARCO TEORICO REFERENCIAL

#### La demanda del insumo fertilizante

Los datos utilizados para las variables analizadas son agregados a nivel nacional, en donde dichas cifras representan promedios mensuales durante el período de 1980 a 1990, información obtenida de las principales empresas importadoras y oferentes de fertilizantes en Guatemala.

Para obtener los datos históricos del movimiento de fertilizantes (Urea, Sulfato de Amonio, 15-15-15, 16-20-0, 20-20-0), se utilizaron datos de varias empresas distribuidoras de fertilizantes, las cuales mantienen un esquema de distribución en todo el territorio nacional que permite accesibilidad a los demandantes del insumo fertilizante. De estas empresas se tomaran datos como: volúmenes de importación anual y mensual, volúmenes de venta anual y mensual, precio mensual del fertilizante, en el período de 1980-1990.

Otras fuentes de información fueron: el Departamento de Control y Registro de Agroquímicos de la Dirección Técnica de Sanidad Vegetal de la Dirección General de Servicios Agrícolas -DIGESA-; el Instituto Nacional de Estadística -INE-; y del Departamento de Estudios Económicos del Banco de Guatemala.

#### Composición de la oferta del insumo fertilizante

La información utilizada en esta parte de la investigación se obtuvo de consultas personales con las diferentes casas importadoras y comercializadoras de

fertilizantes químicos en Guatemala, y de los registros existentes en el Departamento de Control y Registro de Agroquímicos de DIGESA.

### **Términos de intercambio entre los bienes de exportación nacionales y los fertilizantes químicos**

La obtención de los precios relativos se llevó a cabo mediante el cálculo de índices anuales ponderados de precios FOB de los cultivos agrícolas de exportación del período 1980-1988 (algodón, banano, café, azúcar, cardamomo, citronela, y hule natural), y de los precios CIF de las fórmulas de fertilizantes más utilizadas en el país.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivos Generales**

- 4.1.1 Explicar cuantitativamente las variables que determinan el comportamiento estacional de la utilización de fertilizantes químicos.
- 4.1.2 Analizar los cambios que ha experimentado la composición de la oferta de los fertilizantes a mediano y largo plazos.
- 4.1.3 Establecer las tendencias que existen en los términos de intercambio entre los productos de exportación tradicionales versus los fertilizantes químicos.

#### 4.2 Objetivos Específicos

- 4.2.1 Estimar la función de la demanda estacional de las principales formulas de los fertilizantes en Guatemala.
- 4.2.2 Establecer la distribución por empresa de la oferta de mercado de las principales formulas de los fertilizantes.
- 4.2.3 Establecer los términos de intercambio entre los principales cultivos de exportación versus los fertilizantes químicos.

#### 5. HIPOTESIS

- 5.1 La demanda de fertilizantes sigue un patrón estacional y reacciona en función de los requerimientos de los cultivos agrícolas.
- 5.2 La composición de la oferta del mercado del fertilizante químico en Guatemala tiende a una estructura monopólica.
- 5.3 Existe un deterioro de los términos de intercambio entre los productos agrícolas de exportación en referencia a los fertilizantes químicos.

## 6. METODOLOGIA

Con el propósito de lograr los objetivos y probar las hipótesis planteadas se realizaron las siguientes acciones:

### 6.1 La demanda del insumo fertilizante

Un modelo estadístico fue evaluado, el cual explica el comportamiento de la demanda de las principales fórmulas de los fertilizantes en Guatemala a través de las siguientes variables:

- Volumen de venta mensual de Urea, Sulfato de Amonio, 15-15-15, 16-20-0, y 20-20-0.
- Precio mensual de los fertilizantes Urea, Sulfato de Amonio, 15-15-15, 16-20-0, y 20-20-0.
- Tendencia que representa la dirección de la variable explicada, la cual se representa por una serie de números correlativos de 1 hasta  $n...$ , en donde  $n$  es igual a 132 observaciones.
- Variables Dummy: se conoce como variable indicadora de estacionalidad para el presente caso.

### Modelo Estadístico

Para realizar las estimaciones que se plantean en los objetivos, se utilizó un Modelo Econométrico el cual hipotétiza la siguiente relación:

$$Q_{Dt} = f(P_{ft}, T, D_2, D_3, D_4)$$

en donde;

$Q_{Dt}$  = Variable dependiente que representa la cantidad demandada (Saco 46 Kg) de la  $i$ ésima fórmula de fertilizante en el período  $t$ .

Variables independientes:

$P_{ft}$  = precio en Quetzales por saco de 46 Kgs. de la  $i$ ésima fórmula de fertilizante en el período  $t$ .

$T$  =  $t$ ésimo período de tiempo.

$D_2$  = variable Dummy para el 2o. trimestre de cada año.

$D_3$  = variable Dummy para el 3r. trimestre de cada año.

$D_4$  = variable Dummy para el 4o. trimestre de cada año.

A continuación se definen dos términos utilizados en el modelo con el objetivo de aclarar su significado, los cuales son:

**Variable Dummy.** Esta variable se usa como indicadora de estacionalidad del uso del fertilizante considerando como testigo el consumo ocurrido en el período inicial (1er. trimestre). Las Dummies para los restantes períodos únicamente afectan el intercepto ( $\beta_0$ ) de la ecuación de regresión resultante.

**Variable Tendencia.** Se entiende por tendencia la dirección que mantiene una variable a través del tiempo. Si la tendencia es positiva, esto quiere decir que cada período que transcurre la variable adquiere valores mayores. En un modelo econométrico esta variable es representada por una serie de números correlativos de 1 hasta  $n$  observaciones que se realicen.

Respaldado en la teoría económica, los signos de los coeficientes estimados de cada variable de la ecuación de regresión, se esperaba que mostraran el siguiente comportamiento:

Para el coeficiente de la variable  $P_m$  (Precio del saco de fertilizante) se espera un signo negativo (-), ya que se asume que el precio del fertilizante está inversamente relacionado con la cantidad demandada. En otras palabras un mayor precio determinará una menor cantidad demandada.

Para el coeficiente de la variable  $T$  (Tendencia) se espera un signo positivo (+), debido a que a través del tiempo se han incrementado las áreas de cultivo, además de intensificar el uso de fertilizantes químicos.

Para los coeficientes de las variables  $D_2, D_3$ , (Dummies del 2o. y 3er. trimestres), se espera un signo positivo (+), pues en dichos trimestres se concentra la mayor actividad agrícola y se incrementa el uso de fertilizantes. Contrariamente para la variable  $D_4$  (Dummy del 4o. trimestre),

se espera un signo negativo debido a que durante dicho período la actividad agrícola decrece y por ende el uso del fertilizante.

## **6.2 Composición de la oferta del mercado del insumo fertilizante**

En el análisis de la estructura del mercado se observó el comportamiento de las empresas durante el período 1980 a 1992. Los aspectos considerados fueron la entrada y/o salida de empresas del mercado, y la participación relativa de cada una de ellas, para poder establecer las tendencias existentes a mediano y largo plazos.

## **6.3 Términos de intercambio entre los bienes de exportación nacionales y los fertilizantes químicos**

Los términos de intercambio fueron derivados con base en el cálculo de dos series históricas de promedios ponderados de precios. El primero, constituido por los precios FOB de los principales cultivos tradicionales de exportación (café, algodón, azúcar y banano), y el segundo por los precios CIF de las fórmulas con una participación mayor en el mercado de los fertilizantes (urea, sulfato de amonio, 20-20-0, 15-15-15 y 16-20-0).

Para el cálculo de los índices empleados para establecer la tendencia de los términos de intercambio entre exportaciones agrícolas y los fertilizantes importados se

utilizaron series de cantidades y precios para el período 1,980 -1,990, las cuales se presentan en el apendice. La fórmula del índice utilizado es la siguiente:

$$I_i = E(P_i * Q_i) / E(Q_i)$$

en donde;

$I$  = Valor ponderado de exportaciones.

= tiempo 1 a 10.

$P_i$  = Precio del producto  $i$ .

$Q_i$  = Cantidad del producto  $i$ .

Finalmente la relación de intercambio entre exportaciones e importaciones es el cociente entre ambas para cada año durante el período 1,980 - 1,990.

$$RI_i = I_{\text{producto}} / I_{\text{fertilizante}}$$

en donde;

$RI$  = Relación de intercambio.

= tiempo 1 a 10.

## 7. RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados de la investigación de acuerdo a los objetivos planteados:

## 7.1 Estimación del modelo de la demanda

En el cuadro 1 se presentan los modelos estimados para cada fórmula de fertilizante, con sus respectivos estadísticos para la evaluación estadística de los mismos.

Cuadro 1. Parámetros estimados para los modelos por fórmula fertilizante.

FORMULA	Bo	Pq	T	D2	D3	D4	R2	F	Sign.
1 Urea	12,599 tc (0.36)NS	-23 (-0.05)NS	525 (4.72)**	28,602 (3.33)**	9,024 (1.05)NS	-3,538 (-0.41)NS	0.32	11.87	**
2 Sulfato de Amonio	18,893 tc (0.39)NS	-1,355 (-1.16)NS	490 (3.24)**	32,084 (2.65)**	20,803 (1.72)NS	-17,099 (-1.41)NS	0.20	6.35	*
3 15-15-15	640 tc (0.04)NS	548 (2.19)*	225 (3.83)**	16,887 (4.58)**	760 (0.21)NS	-10,715 (-2.90)**	0.54	29.58	**
4 16-20-0	6,102 tc (0.42)NS	518 (1.88)NS	-83 (-1.34)NS	30,412 (8.52)**	14,038 (3.92)**	-4,379 (-1.22)NS	0.49	24.50	**
5 20-20-0	1,086 tc (0.42)NS	-7 (-0.20)NS	178 (3.43)**	41,117 (7.43)**	17,220 (3.08)**	-6,789 (-1.22)NS	0.44	20.00	**

\* = 5 %, \*\* = 1%.

Estadísticamente, todos los modelos son significativos en su conjunto, pues los valores de "F" calculada van de 6.35 (modelo de Sulfato de Amonio) a 29.58 (modelo de 15-15-15). Al examinar los valores de "t" calculada (entre paréntesis en el cuadro), se observa que los coeficientes estimados para las variables Dummies 2 y 3 son significativamente distintos de cero, a excepción de la Dummy 3 para los modelos de Urea, Sulfato de Amonio y 15-15-15. Los coeficientes estimados para la Dummy 4 no son significativamente distintos de cero, a excepción del modelo para 15-15-15. Los coeficientes

estimados para la variable tendencia son también significativamente distintos de cero, a excepción del modelo de 16-20-0. Los coeficientes para la variable precio del fertilizante no son significativamente diferentes de cero, a excepción del modelo de 15-15-15. Finalmente, ninguno de los coeficientes estimados para el intercepto resultó ser significativamente distinto de cero.

La bondad de ajuste de los modelos, juzgado por la magnitud de  $R^2$  indica que del 20 al 54% de la variabilidad en la cantidad demandada de fertilizante es explicada por las variables consideradas en forma lineal.

El significado práctico de los modelos estimados expresa que durante el segundo y tercer trimestre del año, los volúmenes demandados de las distintas fórmulas son mayores que durante el primer trimestre del año (dada la diferencia significativa de los coeficientes y el signo positivo). Para el cuarto trimestre del año, los volúmenes demandados son similares a los del primer trimestre, a excepción del caso del 15-15-15. Así por ejemplo, para el caso de la Urea, se demandan en el segundo trimestre 28,603 sacos de 46 kg adicionales al primer trimestre. En el caso del 15-15-15 el cuarto trimestre demanda una cantidad de 10,715.41 sacos de 46 Kg por debajo de la cantidad demandada en el primer trimestre.

El comportamiento observado corresponde con la época de cultivo la que coincide con el período estacional de lluvias en la que ocurre la mayor actividad agrícola del país.



## 7.2 Composición de la oferta de los fertilizantes en Guatemala (1980-1992).

El cuadro 2 presenta el listado de empresas que han participado en la importación y distribución del fertilizante en Guatemala desde 1,980 a 1,992.

En 1,980, las empresas Disfersa, Fertica, Profesa y Distribuidora Martínez controlaban el 40 % de la oferta; mientras que Uxsa, Agrocomercial y Transcafé cubrían el 24 %, y el resto de las empresas incluyendo el propio gobierno manejaron aproximadamente el 5% de la oferta cada una. Esta distribución muestra una relativa competencia entre las empresas, pudiéndose decir adecuada si se considera el tamaño de la oferta (300 mil tm anuales promedio) y la escala mínima aceptable de las empresas para la importación y distribución de fertilizantes.

Cuadro 2. Participación por empresa en la composición de la oferta de los fertilizantes en Guatemala. Período 1980-1992 (Cifras en porcentaje).

EMPRESA	1980	1985	1990	1992
1 Agrocomercial	8	5		
2 Disagro		18	30	44
3 Disfersa	10			
4 Dist. Martinez	10	18	16	18
5 Fecoar	5	3	2	
6 Fecomerg	6	3		
7 Fertica	10			
8 Ferpasa			5	
9 Ferquigua		5		
10 Fertilasa		10		
11 Hoechst	5	3		
12 Gobierno	5		2	1
13 Nordic	5	6	20	25
14 Profesa	10			
15 Tecún	5			
16 Transcafe	8	5		
17 Transfertil	5			
18 Uxsa	8	14	20	12

Fuente: DIGESA 1980-1991; consultas personales del autor.

Para 1,985 se observa la desaparición de las empresas Fertica, Profesa y Transfertil, mismas que manejaban el 25% de la oferta en 1,980. Por otro lado se crea la empresa Disagro que absorbe la actividad de la empresa Disfersa. Además se observa que ya en 1,985 Disagro, Distribuidora Martínez y Uxsa manejan aproximadamente el 50 % de la oferta nacional, empezando a crear un mercado con alguna influencia oligopólica.

En 1,990, han desaparecido cinco empresas que operaban en 1,985, a su vez aparece la empresa Ferpasa. En ese mismo año cuatro empresas (Disagro, Distribuidora Martínez, Uxa y Nordic) manejan el 86 % de la oferta, mientras el Gobierno reduce su participación de un 5 a un 2 % de la oferta global. Es importante considerar que las empresas Disagro, Ferpasa y Distribuidora Martínez (51 % de la oferta en 1,991) pueden considerarse como empresas en colusión, lo que representa un poder significativo en la manipulación de la oferta de fertilizante.

En 1,992, de las 15 empresas importadoras y comercializadoras de fertilizante, únicamente cuatro de ellas operan en el mercado más la participación del Gobierno, cuya participación no tiene significancia. Por su parte Disagro Distribuidora Martínez manejan el 62 % de oferta siempre como empresas en colusión, mientras Nordic participa con el 25 % y Uxsa con el 12 %.

La reducción del número de empresas importadoras y distribuidoras de fertilizante en este caso implica la concentración de la oferta, convirtiendo el mercado de una competencia aceptable a una competencia imperfecta con tendencia al duopolio y posibilidades de poder monopólico a través de la integración de un cartel. Esta situación puede traer consecuencias indeseables pues se sabe que en un mercado monopólico el precio de los productos es mayor que en otro tipo de competencia, dado que el fertilizante representa un factor importante de costo en la producción de los bienes agrícolas exportables esto le significaría baja competitividad en el mercado internacional con sus correspondientes efectos negativos en la economía nacional.

### **7.3 Términos de intercambio entre los bienes de exportación nacionales y los fertilizantes químicos**

La figura 3 muestra el comportamiento de los términos de intercambio entre los cultivos de exportación considerados versus los fertilizantes químicos. La figura 3 implica que por cada unidad de fertilizante que se importó en 1980, se tuvo que exportar un equivalente de 1.7 unidades de cultivos tradicionales, mientras que en 1989, por cada unidad importada de fertilizante, solo se hace necesario exportar 1.3 unidades de cultivos tradicionales.

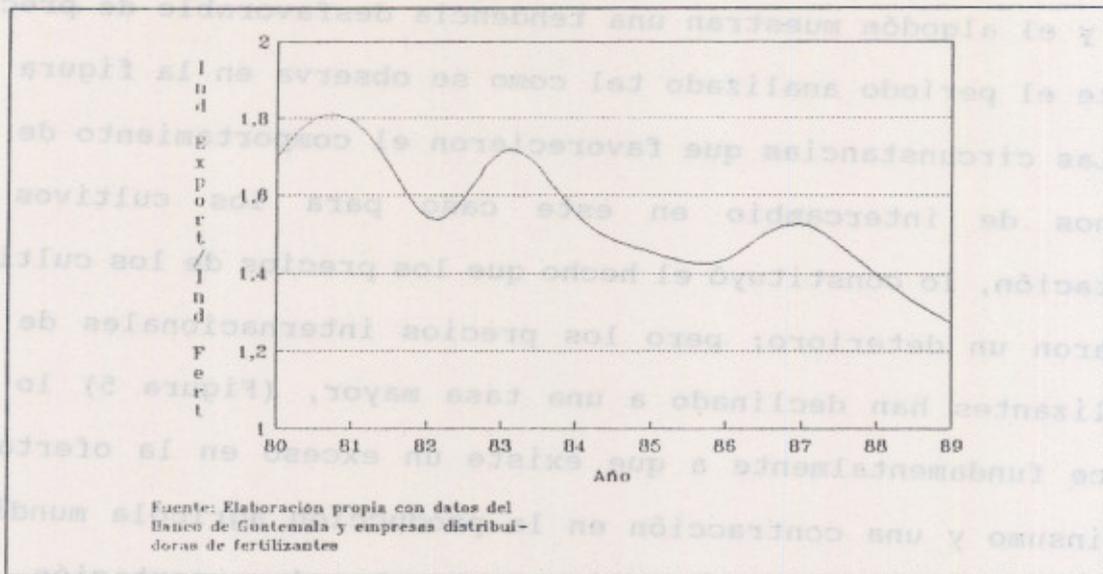


Figura 3. Comportamiento de los términos de intercambio entre los cultivos tradicionales de exportación versus el fertilizante químico.

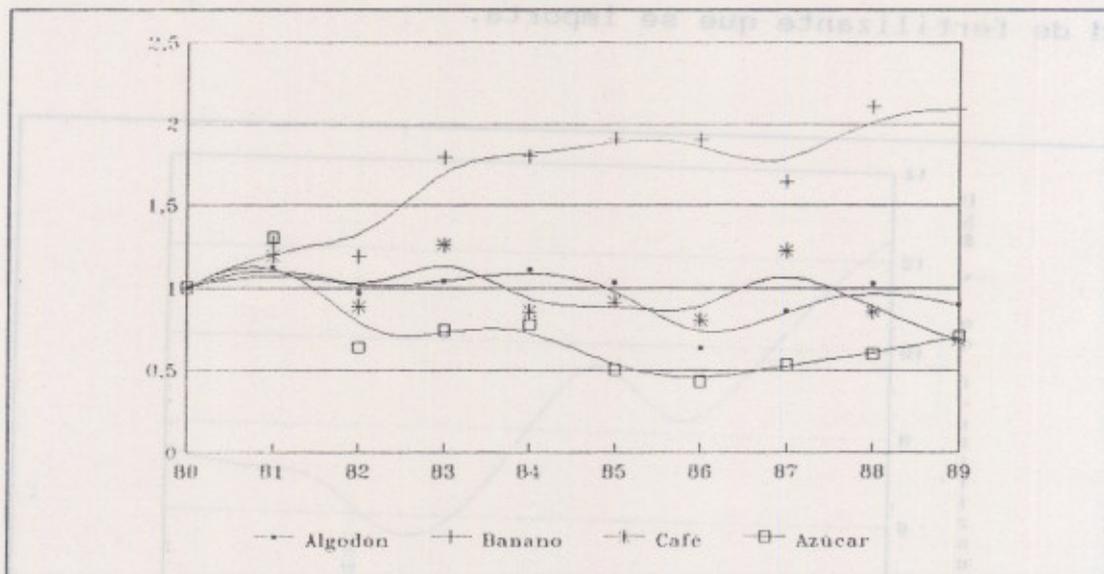


Figura 4. Tendencia de los precios de exportación de cuatro cultivos tradicionales de exportación (1980=1).

Los resultados obtenidos difieren de la hipótesis planteada ya que se esperaba que los cultivos de exportación analizados mostraran un deterioro en esta relación ya que principalmente el

café, y el algodón muestran una tendencia desfavorable de precios durante el período analizado tal como se observa en la figura 4.

Las circunstancias que favorecieron el comportamiento de los términos de intercambio en este caso para los cultivos de exportación, lo constituyó el hecho que los precios de los cultivos mostraron un deterioro; pero los precios internacionales de los fertilizantes han declinado a una tasa mayor, (Figura 5) lo que obedece fundamentalmente a que existe un exceso en la oferta de este insumo y una contracción en la producción agrícola mundial, principalmente en los cultivos tradicionales de exportación. No obstante, en términos absolutos, la relación de intercambio es negativa porque hay que exportar más de una unidad de productos por unidad de fertilizante que se importa.

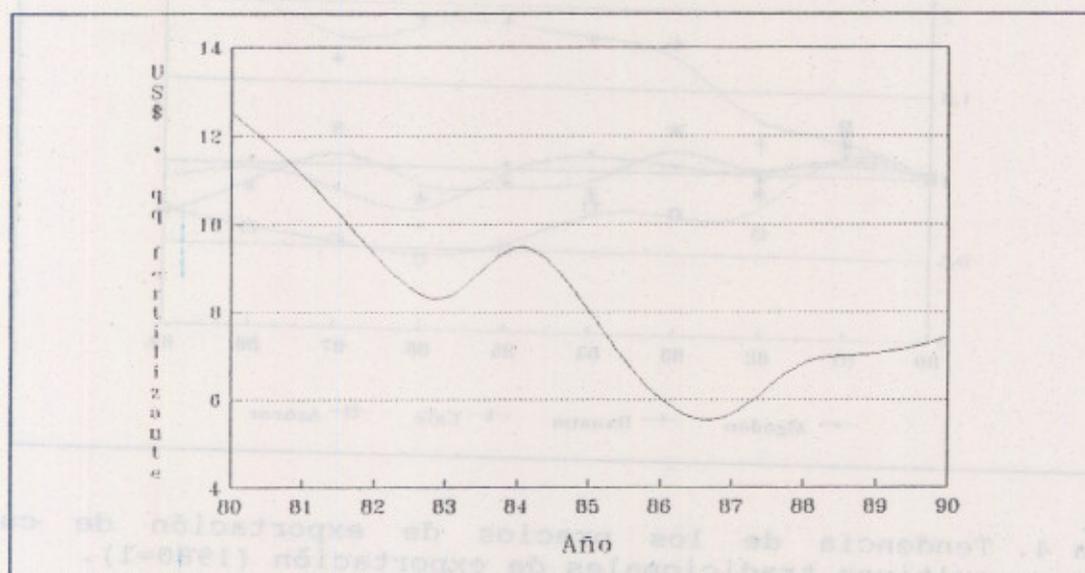


Figura 5. Comportamiento del precio CIF del fertilizante en Guatemala.

## 8. CONCLUSIONES

- 8.1 La demanda de fertilizante en Guatemala es explicada por el patrón de estacionalidad de la producción agrícola y no por el precio del fertilizante por ser una demanda derivada.
- 8.2 El modelo estimado para la demanda permite proyectar cantidades demandadas de fertilizante, valiéndose de la tendencia y de la estacionalidad.
- 8.3 El comportamiento de la oferta del fertilizante químico manifiesta una fuerte tendencia hacia la monopolización de dicho mercado por una influencia de las economías de escala.
- 8.4 Los términos de intercambio entre los cultivos de exportación y los fertilizantes químicos son desfavorables al país, aunque la tendencia en el período observado (1,980 -1,990) es a mejorar la relación, lo que significa que en 1,990 para Guatemala, fué más económico importar una unidad de fertilizante por unidad de exportación equivalente, si se compara con las unidades necesarias en 1980.

## 9. RECOMENDACIONES

- 9.1 Utilizar el modelo de la estimación de la demanda estacional de fertilizantes para optimizar el uso de los recursos que se involucran en la importación, almacenamiento y distribución del fertilizante.
- 9.2 Realizar un diagnóstico a profundidad de las consecuencias de la monopolización del mercado del fertilizante dada la dependencia que existe en la agricultura nacional de dicho insumo.

## 10. BIBLIOGRAFIA

1. BUCKMAN, H.; BRADY, N. 1,970. Naturaleza y propiedades de los suelos. Trad. por Barcelo, S. Barcelona, España, Montaner y Simón. 590 p.
2. CHACLOLIADES, M. 1,985. Economía internacional. Trad. por Montes N., F. 2 ed. México, McGraw-Hill. 677 p.
3. ENCINAS, F. 1,989. The story of the oldest continuous fertilizer producer in the world. En Workshop Proceedings Supplying Quality Multinutrient Fertilizers in the Latin American and Caribbean Region. Alabama, EE.UU., IFDC. p. 1-13.
4. GUATEMALA. BANCO DE GUATEMALA. 1,988. Estadísticas de producción, exportación, importación, y precios de los principales productos agrícolas del país. Guatemala. 47 p.
5. ————. 1,990. Evaluación de la actividad económica durante 1989, primeros meses de 1990 y perspectivas para el resto del año. Guatemala. 82 p.
6. ————. 1,991. Cuentas nacionales; estadísticas globales y sectoriales 1970-1989. Guatemala. 210 p.
7. GUJARATI, D. 1,970. Econometría. Trad. Mesa, J. Bogotá, Colombia, McGraw Hill. 301 p.
8. KREINNIN, M. 1,987. International economics. 5 ed. Florida, USA, Harcourt Brace Jovanovich. 465 p.
9. MENDOZA, G. 1,982. Compendio de mercadeo de productos agropecuarios. San José, Costa Rica, IICA. 200 p.
10. REYES CH., L. 1,981. El análisis de regresión y sus métodos de cómputo. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 146 p.
11. SHAO, S. 1,960. Estadística para economistas y administradores de empresas. Trad. Romeo E., Madrigal. México, Herrero. 777 p.
12. TISDALE, S. 1,970. Fertilidad de los suelos y fertilizantes. Trad. por Balasch J. y Piña C. Barcelona, España, Montaner Simón. 760 p.



Vo.Bo. Rolando Barrios.

BIBLIOGRAFIA

1. BUCKMAN, H.; BRADY, W. 1970. *Naturaleza y propiedades de los suelos*. Trad. por Barceño, S. Barcelona, España. Montaner y Simón. 590 p.
2. CHACOLIADES, M. 1985. *Economía internacional*. Trad. por Montes N., F. 2 ed. México, McGraw-Hill. 677 p.
3. ENCINAS, F. 1985. *The story of the oldest continents fertilizer producer in the world. En Workshop Proceeding Supplying Quality Multinutrient Fertilizers in the Latin American and Caribbean Region*. Alabama, EE.UU. IIPC. p. 1-11.
4. GUATEMALA. BANCO DE GUATEMALA. 1988. *Estadísticas de producción, exportación, importación y precios de los principales productos agrícolas del país*. Guatemala. 47 p.
5. 1990. *Evaluación de la actividad económica durante 1989, primeros meses de 1990 y perspectivas para el resto del año*. Guatemala. 83 p.
6. 1991. *Cuentas nacionales; estadísticas globales y sectoriales 1970-1989*. Guatemala. 210 p.

**11. APENDICES**

7. GUARATI, B. 1970. *Econometría*. Trad. Mesa, J. Bogotá, Colombia, McGraw Hill. 391 p.
8. KREININ, M. 1987. *Internacional económica*. 2 ed. Florida, USA, Harcourt Brace Jovanovich. 452 p.
9. MENDOZA, G. 1982. *Compendio de mercados de productos agropecuarios*. San José, Costa Rica, IICA. 299 p.
10. REYES CH, L. 1981. *El análisis de regresión y sus métodos de cómputo*. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 145 p.
11. SHAO, S. 1960. *Estadísticas para economistas y administradores de empresas*. Trad. Romeo E., Madrid, México, Herrero. 777 p.
12. THIBAUT, S. 1970. *Fertilidad de los suelos y fertilizantes*. Trad. por Balasch J. y Pina C. Barcelona, España, Montaner y Simón. 760 p.

V. B. P. P. P. P. P.



Cuadro 3 "A". Precios ponderados de fertilizante químico en Guatemala.

AÑO	Pr. Nominal Q qq	TM	Tasa cambio	\$/TM Público	\$/TM CIF	\$/qq CIF
1980	13.5	293	1.00	293	273	12.6
1981	12.9	281	1.06	265	245	11.3
1982	12.2	266	1.20	221	201	9.3
1983	11.6	252	1.36	185	165	7.6
1984	15.7	342	1.40	244	224	10.3
1985	17.3	375	2.95	194	174	8.0
1986	18.8	409	2.83	144	124	5.7
1987	16.3	355	2.66	133	113	5.2
1988	21.7	471	2.62	180	160	7.3
1989	22.0	478	2.83	169	149	6.9
1990	37.5	815	4.49	182	162	7.4

Fuente: Elaboración propia del autor con datos de las compañías privadas, DIGESA, y el Banco de Guatemala.

Cuadro 4 "A". Volúmen y precio medio de exportación de cuatro cultivos tradicionales.

Año	ALGODON		BANANO		CAFE		AZUCAR	
	qq*1000	US/qq	qq*1000	US/qq	qq*1000	US/qq	qq*1000	US/qq
1980	2936	56.6	8638	5.3	3100	139	4610	15.0
1981	2052	63.8	7698	6.7	2790	166	4338	19.6
1982	1432	55.0	10071	6.3	2389	123	2766	9.6
1983	1214	59.0	5828	9.5	3076	175	8541	11.2
1984	1154	62.7	5790	9.5	2584	120	6091	11.7
1985	1254	58.3	7063	10.0	2842	127	6158	7.5
1986	674	36.0	7332	10.0	4041	112	7962	6.5
1987	350	48.9	8453	8.6	2957	170	6409	8.0
1988	637	58.0	6898	11.1	3233	119	8615	9.1
1989	546	50.8	7923	11.0	4001	95	8700	10.6

Fuente: Banco de Guatemala, 1988.

Cuadro 5 "A". Volúmen, precio mensual, tendencia y variables dummy del fertilizante 16-20-0 (Sacos 46 kg).

Mes		Total	Promedi	Tend	D2	D3	D4
1980	Enero	13,927	12.0	1	0	0	0
	Febrero	11,431	12.5	2	0	0	0
	Marzo	2,160	13.0	3	0	0	0
	Abril	3,303	13.0	4	1	0	0
	Mayo	12,280	13.2	5	0	0	0
	Junio	49,113	13.2	6	0	0	0
	Julio	43,846	13.2	7	1	0	0
	Agosto	34,237	13.2	8	1	0	0
	Septiembre	56,877	13.3	9	1	0	0
	Octubre	15,374	13.3	10	0	1	0
	Noviembre	2,920	13.3	11	0	1	0
	Diciembre	5,240	13.3	12	0	1	0
1981	Enero	4,939	13.3	13	0	0	0
	Febrero	8,619	13.3	14	0	0	0
	Marzo	17,486	13.3	15	0	0	0
	Abril	19,752	13.3	16	1	0	0
	Mayo	53,459	13.4	17	1	0	0
	Junio	51,852	13.5	18	1	0	0
	Julio	35,098	13.5	19	0	1	0
	Agosto	31,271	13.2	20	0	1	0
	Septi	25,775	13.2	21	0	1	0
	Octubre	4,656	12.9	22	0	1	1
	Noviembre	3,724	12.8	23	0	1	1
	Diciembre	13,996	12.8	24	0	1	1
1982	Enero	19,435	13.4	25	0	0	0
	Febrero	22,783	13.4	26	0	0	0
	Marzo	18,059	13.5	27	0	0	0
	Abril	15,925	13.3	28	1	0	0
	Mayo	15,309	12.1	29	1	0	0
	Junio	54,480	12.3	30	1	0	0
	Julio	22,974	12.5	31	1	0	0
	Agosto	20,163	12.3	32	1	0	0
	Septi	11,525	12.4	33	1	0	0
	Octubre	4,307	12.1	34	0	1	1
	Noviembre	2,968	12.1	35	0	1	1
	Diciembre	4,624	12.0	36	0	1	1
1983	Enero	3,844	12.0	37	0	0	0
	Febrero	5,631	12.3	38	0	0	0
	Marzo	10,837	12.5	39	0	0	0
	Abril	16,421	12.2	40	1	0	0
	Mayo	26,014	12.2	41	1	0	0
	Junio	35,155	12.2	42	1	0	0
	Julio	24,395	12.4	43	0	1	0
	Agosto	45,155	12.3	44	0	1	0
	Septi	17,864	12.2	45	0	1	0

Continuación...  
Cuadro 5 "A". Volúmen, precio mensual, tendencia y variables dummy del fertilizante 16-20-0 (Sacos 46 kg).

Mes	Total	Promedi	Tend	D2	D3	D4
1984						
Octubre	9,278	12.2	46	0	0	1
Noviembre	1,720	12.4	47	0	0	1
Diciembre	7,611	12.4	48	0	0	1
Enero	2,681	12.3	49	0	0	0
Febrero	4,253	12.3	50	0	0	0
Marzo	10,224	12.3	51	0	0	0
Abril	10,659	12.3	52	1	0	0
Mayo	59,615	12.3	53	1	0	0
Junio	61,458	13.0	54	1	0	0
Julio	60,443	13.3	55	0	1	0
Agosto	24,652	13.3	56	0	1	0
Septi	21,801	13.3	57	0	1	0
Octubre	4,277	13.3	58	0	0	1
Noviembre	35,212	13.3	59	0	0	1
Diciembre	17,116	13.6	60	0	0	1
1985						
Enero	7,012	13.5	61	0	0	0
Febrero	5,810	13.5	62	0	0	0
Marzo	14,456	13.5	63	0	0	0
Abril	52,100	13.5	64	1	0	0
Mayo	63,511	13.5	65	1	0	0
Junio	87,449	14.4	66	1	0	0
Julio	15,195	14.4	67	0	1	0
Agosto	107	15.1	68	0	1	0
Septi	2	15.1	69	0	1	0
Octubre	3,372	15.1	70	0	0	1
Noviembre	1,268	15.6	71	0	0	1
Diciembre	89	17.4	72	0	0	1
1986						
Enero	1,842	16.1	73	0	0	0
Febrero	3,786	21.4	74	0	0	0
Marzo	3,741	23.5	75	0	0	0
Abril	15,212	23.5	76	1	0	0
Mayo	87,745	21.6	77	1	0	0
Junio	56,917	21.6	78	1	0	0
Julio	39,267	21.6	79	0	1	0
Agosto	21,095	22.8	80	0	1	0
Septi	15,385	22.8	81	0	1	0
Octubre	4,766	22.8	82	0	0	1
Noviembre	2,896	22.8	83	0	0	1
Diciembre	6,550	22.8	84	0	0	1
1987						
Enero	8,796	20.7	85	0	0	0
Febrero	86	20.7	86	0	0	0
Marzo	23,398	20.6	87	0	0	0
Abril	26,141	20.6	88	1	0	0
Mayo	40,110	20.6	89	1	0	0

Continuación...

Cuadro 5 "A". Volúmen, precio mensual, tendencia y variables dummy del fertilizante 16-20-0 (Sacos 46 kg).

	Mes	Total	Promedi	Tend	D2	D3	D4
1988	Junio	19,977	20.6	90	1	0	0
	Julio	13,116	20.6	91	0	1	0
	Agosto	12,639	20.6	92	0	1	0
	Septi	13,986	20.6	93	0	1	0
	Octubre	2,882	22.4	94	0	0	1
	Noviembre	1,773	22.4	95	0	0	1
	Diciembre	1,899	22.4	96	0	0	1
	Enero	4,553	23.1	97	0	0	0
	Febrero	11,731	23.1	98	0	0	0
	Marzo	17,156	23.2	99	0	0	0
	Abril	31,119	23.8	100	1	0	0
	Mayo	48,843	23.8	101	1	0	0
1989	Junio	35,639	25.6	102	1	0	0
	Julio	22,050	25.6	103	0	1	0
	Agosto	11,095	26.2	104	0	1	0
	Septi	8,608	26.2	105	0	1	0
	Octubre	1,458	26.2	106	0	0	1
	Noviembre	1,699	26.2	107	0	0	1
	Diciembre	23,712	26.2	108	0	0	1
	Enero	4,534	25.3	109	0	0	0
	Febrero	12,595	25.3	110	0	0	0
	Marzo	12,147	25.1	111	0	0	0
	Abril	34,063	24.7	112	1	0	0
	Mayo	39,573	25.0	113	1	0	0
1990	Junio	38,534	25.0	114	1	0	0
	Julio	31,092	25.1	115	0	1	0
	Agosto	14,839	24.9	116	0	1	0
	Septi	12,005	25.1	117	0	1	0
	Octubre	1,899	25.5	118	0	0	1
	Noviembre	1,411	27.0	119	0	0	1
	Diciembre	9,338	28.0	120	0	0	1
	Enero	6,632	31.2	121	0	0	0
	Febrero	15,397	31.2	122	0	0	0
	Marzo	29,453	32.8	123	0	0	0
	Abril	37,394	35.0	124	1	0	0
	Mayo	78,774	37.4	125	1	0	0
Junio	74,052	46.5	126	1	0	0	
Julio	58,581	46.5	127	0	1	0	
Agosto	25,711	42.9	128	0	1	0	
Septi	25,305	42.9	129	0	1	0	
Octubre	6,147	42.9	130	0	0	1	
Noviembre	3,127	47.1	131	0	0	1	
Diciembre	3,129	48.1	132	0	0	1	

Cuadro 6 "A". Volúmen, precio mensual, tendencia y variables dummy del fertilizante 15-15-15 (Sacos 46 kg).

Mes	Total	Promedi	Tmp	D2	D3	D4
1980 Enero	13,765	14.5	1	0	0	0
Febrero	26,940	14.3	2	0	0	0
Marzo	8,849	14.8	3	0	0	0
Abril	9,327	14.8	4	1	0	0
Mayo	10,842	14.8	5	1	0	0
Junio	13,405	14.9	6	1	0	0
Julio	7,281	14.6	7	0	1	0
Agosto	4,811	14.4	8	0	1	0
Septi	5,300	14.3	9	0	1	0
Octubre	8,658	14.0	10	0	0	1
Noviembre	2,575	14.0	11	0	0	1
Diciembre	4,223	14.0	12	0	0	1
1981 Enero	5,051	14.4	13	0	0	0
Febrero	7,209	14.4	14	0	0	0
Marzo	8,331	14.5	15	0	0	0
Abril	11,486	14.5	16	1	0	0
Mayo	31,861	13.8	17	1	0	0
Junio	13,762	14.5	18	1	0	0
Julio	14,730	14.0	19	0	1	0
Agosto	2,548	13.8	20	0	1	0
Septi	42,977	14.0	21	0	1	0
Octubre	4,539	13.7	22	0	0	1
Noviembre	9,885	13.6	23	0	0	1
Diciembre	30,338	13.1	24	0	0	1
1982 Enero	11,744	14.3	25	0	0	0
Febrero	18,835	14.3	26	0	0	0
Marzo	18,958	14.4	27	0	0	0
Abril	27,776	14.3	28	1	0	0
Mayo	25,622	13.3	29	1	0	0
Junio	16,166	14.0	30	1	0	0
Julio	16,237	13.5	31	0	1	0
Agosto	14,849	13.1	32	0	1	0
Septi	7,225	13.1	33	0	1	0
Octubre	6,859	13.0	34	0	0	1
Noviembre	7,344	13.0	35	0	0	1
Diciembre	7,487	12.7	36	0	0	1
1983 Enero	9,291	12.5	37	0	0	0
Febrero	8,081	13.5	38	0	0	0

Continuación...

Cuadro 6 "A". Volúmen, precio mensual, tendencia y variables dummy del fertilizante 15-15-15 (Sacos 46 kg).

	Mes	Total	Promedi	Tmp	D2	D3	D4	Mes
1984	Marzo	13,270	13.6	39	0	0	0	Noviembre
	Abril	14,461	13.2	40	1	0	0	Diciembre
	Mayo	32,280	13.2	41	1	0	0	Enero
	Junio	24,580	13.2	42	1	0	0	Febrero
	Julio	20,248	13.2	43	0	1	0	Marzo
	Agosto	26,174	12.9	44	0	1	0	Abril
	Septi	20,270	12.9	45	0	1	0	Mayo
	Octubre	13,439	13.1	46	0	0	1	Junio
	Noviembre	6,707	13.3	47	0	0	1	Julio
	Diciembre	10,334	13.6	48	0	0	1	Agosto
	Enero	10,261	12.3	49	0	0	0	Septi
	Febrero	12,660	12.3	50	0	0	0	Octubre
1985	Marzo	14,040	12.3	51	0	0	0	Noviembre
	Abril	23,128	12.5	52	1	0	0	Diciembre
	Mayo	98,122	12.7	53	1	0	0	Enero
	Junio	41,472	13.5	54	1	0	0	Febrero
	Julio	46,381	14.0	55	0	1	0	Marzo
	Agosto	19,466	14.0	56	0	1	0	Abril
	Septi	35,147	14.0	57	0	1	0	Mayo
	Octubre	14,893	14.0	58	0	0	1	Junio
	Noviembre	18,808	14.0	59	0	0	1	Julio
	Diciembre	43,497	14.6	60	0	0	1	Agosto
	Enero	27,709	14.8	61	0	0	0	Septi
	Febrero	20,004	14.8	62	0	0	0	Octubre
1986	Marzo	32,329	14.8	63	0	0	0	Noviembre
	Abril	56,783	14.8	64	1	0	0	Diciembre
	Mayo	78,229	14.8	65	1	0	0	Enero
	Junio	47,846	14.8	66	1	0	0	Febrero
	Julio	16,204	14.8	67	0	1	0	Marzo
	Agosto	622	15.5	68	0	1	0	Abril
	Septi	20	15.5	69	0	1	0	Mayo
	Octubre	16,042	15.5	70	0	0	1	Junio
	Noviembre	23,010	16.0	71	0	0	1	Julio
	Diciembre	21,995	16.6	72	0	0	1	Agosto
	Enero	30,698	17.6	73	0	0	0	Septi
	Febrero	14,428	21.3	74	0	0	0	Octubre
1987	Marzo	35,163	23.7	75	0	0	0	Noviembre
	Abril	26,864	23.7	76	1	0	0	Diciembre
	Mayo	80,717	22.1	77	1	0	0	Enero
	Junio	57,042	22.1	78	1	0	0	Febrero
	Julio	33,473	22.1	79	0	1	0	Marzo
	Agosto	21,682	22.1	80	0	1	0	Abril
	Septi	24,721	22.1	81	0	1	0	Mayo
	Octubre	21,069	22.1	82	0	0	1	Junio

Continuación...

Cuadro 6 "A". Volúmen, precio mensual, tendencia y variables dummy del fertilizante 15-15-15 (Sacos 46 kg).

	Mes	Total	Promedi	Tmp	D2	D3	D4
	Noviembre	13,022	22.1	83	0	0	1
	Diciembre	22,771	22.1	84	0	0	1
1987	Enero	31,810	21.4	85	0	0	0
	Febrero	18,886	21.4	86	0	0	0
	Marzo	35,198	21.1	87	0	0	0
	Abril	33,886	21.1	88	1	0	0
	Mayo	32,167	21.1	89	1	0	0
	Junio	40,586	21.1	90	1	0	0
	Julio	37,450	21.1	91	0	1	0
	Agosto	24,205	21.1	92	0	1	0
	Septi	24,033	21.1	93	0	1	0
	Octubre	16,477	22.3	94	0	0	1
	Noviembre	13,251	22.3	95	0	0	1
	Diciembre	23,321	22.3	96	0	0	1
1988	Enero	30,322	23.5	97	0	0	0
	Febrero	29,107	23.5	98	0	0	0
	Marzo	46,358	24.0	99	0	0	0
	Abril	57,344	24.0	100	1	0	0
	Mayo	78,439	24.0	101	1	0	0
	Junio	70,061	25.9	102	1	0	0
	Julio	49,229	25.9	103	0	1	0
	Agosto	31,363	26.6	104	0	1	0
	Septi	17,721	26.5	105	0	1	0
	Octubre	14,539	26.5	106	0	0	1
	Noviembre	13,449	26.5	107	0	0	1
	Diciembre	22,566	26.5	108	0	0	1
1989	Enero	33,535	25.7	109	0	0	0
	Febrero	25,770	25.7	110	0	0	0
	Marzo	41,261	25.9	111	0	0	0
	Abril	45,528	25.8	112	1	0	0
	Mayo	82,239	25.6	113	1	0	0
	Junio	52,771	25.5	114	1	0	0
	Julio	62,096	24.3	115	0	1	0
	Agosto	36,800	25.7	116	0	1	0
	Septi	25,963	25.9	117	0	1	0
	Octubre	19,753	26.0	118	0	0	1
	Noviembre	19,629	27.3	119	0	0	1
	Diciembre	24,529	29.2	120	0	0	1
1990	Enero	35,054	31.7	121	0	0	0
	Febrero	64,822	31.7	122	0	0	0
	Marzo	83,122	34.6	123	0	0	0
	Abril	52,450	37.8	124	1	0	0
	Mayo	37,883	40.4	125	1	0	0
	Junio	98,317	50.0	126	1	0	0

Continuación...

Cuadro 6 "A". Volúmen, precio mensual, tendencia y variables dummy del fertilizante 15-15-15 (Sacos 46 kg).

Mes	Total	Promedi	Tmp	D2	D3	D4
Julio	101,714	50.0	127	0	1	0
Agosto	59,500	45.8	128	0	1	0
Septi	71,906	45.8	129	0	1	0
Octubre	45,410	45.8	130	0	0	1
Noviembre	28,511	51.3	131	0	0	1
Diciembre	26,600	51.1	132	0	0	1

Cuadro 7 "A". Volúmen, precio mensual, tendencia y variables dummy del fertilizante 20-20-0 (Sacos 46 kg).

Mes		Total	Promedi	Tmp	D2	D3	D4
1980	Enero	9,766	14.0	1	0	0	0
	Febrero	18,721	14.0	2	0	0	0
	Marzo	4,895	14.5	3	0	0	0
	Abril	4,729	14.8	4	1	0	0
	Mayo	6,550	14.3	5	1	0	0
	Junio	12,351	14.8	6	1	0	0
	Julio	11,890	14.8	7	0	1	0
	Agosto	14,495	14.8	8	0	1	0
	Septi	5,461	14.8	9	0	1	0
	Octubre	7,556	14.5	10	0	0	1
	Noviembre	1,643	14.5	11	0	0	1
	Diciembre	3,114	14.5	12	0	0	1
1981	Enero	1,428	14.3	13	0	0	0
	Febrero	5,270	14.3	14	0	0	0
	Marzo	9,905	14.3	15	0	0	0
	Abril	15,432	14.0	16	1	0	0
	Mayo	73,670	13.7	17	1	0	0
	Junio	65,738	13.8	18	1	0	0
	Julio	41,603	13.7	19	0	1	0
	Agosto	27,911	13.4	20	0	1	0
	Septi	20,889	13.3	21	0	1	0
	Octubre	3,553	13.3	22	0	0	1
	Noviembre	1,717	13.3	23	0	0	1
	Diciembre	3,994	13.0	24	0	0	1
1982	Enero	2,380	14.0	25	0	0	0
	Febrero	7,371	14.0	26	0	0	0
	Marzo	12,704	14.0	27	0	0	0
	Abril	31,729	13.5	28	1	0	0
	Mayo	55,071	12.7	29	1	0	0
	Junio	90,237	12.8	30	1	0	0
	Julio	35,597	13.0	31	0	1	0
	Agosto	16,617	12.7	32	0	1	0
	Septi	9,501	12.7	33	0	1	0
	Octubre	3,712	12.7	34	0	0	1
	Noviembre	2,619	12.7	35	0	0	1
	Diciembre	4,551	12.6	36	0	0	1
1983	Enero	2,455	12.6	37	0	0	0
	Febrero	3,475	12.8	38	0	0	0
	Marzo	10,853	12.9	39	0	0	0



Continuación...

Cuadro 7 "A". Volúmen, precio mensual, tendencia y variables dummy del fertilizante 20-20-0 (Sacos 46 kg).

	Mes	Total	Promedi	Tmp	D2	D3	D4
	Junio	49,818	22.8	78	1	0	0
	Julio	32,991	22.8	79	0	1	0
	Agosto	16,532	22.8	80	0	1	0
	Septi	14,275	22.8	81	0	1	0
	Octubre	9,706	22.8	82	0	0	1
	Noviembre	5,266	22.8	83	0	0	1
	Diciembre	3,230	22.8	84	0	0	1
1987	Enero	5,787	21.9	85	0	0	0
	Febrero	5,191	21.9	86	0	0	0
	Marzo	18,065	22.0	87	0	0	0
	Abril	27,298	22.0	88	1	0	0
	Mayo	41,510	22.0	89	1	0	0
	Junio	49,195	22.0	90	1	0	0
	Julio	29,578	22.0	91	0	1	0
	Agosto	14,283	22.0	92	0	1	0
	Septi	17,159	22.0	93	0	1	0
	Octubre	7,775	23.3	94	0	0	1
	Noviembre	3,019	23.3	95	0	0	1
	Diciembre	9,367	23.3	96	0	0	1
1988	Enero	3,655	24.0	97	0	0	0
	Febrero	13,992	24.0	98	0	0	0
	Marzo	15,579	24.8	99	0	0	0
	Abril	33,190	25.0	100	1	0	0
	Mayo	96,328	25.0	101	1	0	0
	Junio	48,824	27.0	102	1	0	0
	Julio	45,967	27.0	103	0	1	0
	Agosto	20,979	27.6	104	0	1	0
	Septi	12,711	27.6	105	0	1	0
	Octubre	8,827	27.6	106	0	0	1
	Noviembre	5,170	27.6	107	0	0	1
	Diciembre	15,881	27.6	108	0	0	1
1989	Enero	5,734	27.5	109	0	0	0
	Febrero	12,133	27.4	110	0	0	0
	Marzo	16,452	26.8	111	0	0	0
	Abril	50,718	27.3	112	1	0	0
	Mayo	53,511	27.3	113	1	0	0
	Junio	61,470	27.3	114	1	0	0
	Julio	49,402	25.4	115	0	1	0
	Agosto	19,122	27.0	116	0	1	0
	Septi	14,704	26.8	117	0	1	0
	Octubre	7,328	26.9	118	0	0	1
	Noviembre	5,438	28.0	119	0	0	1
	Diciembre	6,059	29.3	120	0	0	1
1990	Enero	16,327	31.7	121	0	0	0

Continuación...  
Cuadro 7 "A". Volúmen, precio mensual, tendencia y variables dummy del fertilizante 20-20-0 (Sacos 46 kg).

Mes	Total	Promedi	Tmp	D2	D3	D4
Febrero	41,812	31.7	122	0	0	0
Marzo	62,417	34.5	123	0	0	0
Abril	73,392	37.4	124	1	0	0
Mayo	143,046	40.0	125	1	0	0
Junio	99,639	50.3	126	1	0	0
Julio	111,937	50.3	127	0	1	0
Agosto	56,088	46.1	128	0	1	0
Septi	29,854	46.1	129	0	1	0
Octubre	26,235	46.1	130	0	0	1
Noviembre	14,013	51.3	131	0	0	1
Diciembre	8,218	51.5	132	0	0	1
-----						
1981						
Enero	0	0	10.1	0	0	0
Febrero	0	0	10.1	0	0	0
Marzo	0	0	10.2	0	0	0
Abril	0	1	10.3	0	0	0
Mayo	0	1	10.1	0	0	0
Junio	0	1	10.1	0	0	0
Julio	0	1	10.3	0	0	0
Agosto	0	1	10.2	0	0	0
Septi	0	1	10.0	0	0	0
Octubre	0	0	10.0	0	0	0
Noviembre	0	0	10.0	0	0	0
Diciembre	0	0	9.9	0	0	0
1982						
Enero	0	0	9.7	0	0	0
Febrero	0	0	9.7	0	0	0
Marzo	0	0	9.7	0	0	0
Abril	0	1	9.5	0	0	0
Mayo	0	1	9.8	0	0	0
Junio	0	1	9.7	0	0	0
Julio	0	1	9.7	0	0	0
Agosto	0	1	9.7	0	0	0
Septi	0	1	9.7	0	0	0
Octubre	0	0	9.7	0	0	0
Noviembre	0	0	9.7	0	0	0
Diciembre	0	0	9.7	0	0	0
1983						
Enero	0	0	8.0	0	0	0
Febrero	0	0	8.3	0	0	0
Marzo	0	0	8.3	0	0	0
Abril	0	1	8.0	0	0	0
Mayo	0	1	8.0	0	0	0
Junio	0	1	8.3	0	0	0
Julio	0	1	8.3	0	0	0
Agosto	0	1	8.3	0	0	0
Septi	0	1	8.1	0	0	0

Cuadro 8 "A". Volúmen, precio mensual, tendencia y variables dummy del fertilizante Sulfato de Amonio (Sacos 46 kg).

	Mes	Total	Promedi	Tmp	D2	D3	D4
1980	Enero	12,812	9.6	1	0	0	0
	Febrero	19,193	9.6	2	0	0	0
	Marzo	18,384	9.7	3	0	0	0
	Abril	10,116	9.7	4	1	0	0
	Mayo	71,423	9.7	5	1	0	0
	Junio	37,735	9.7	6	1	0	0
	Julio	43,006	9.9	7	0	1	0
	Agosto	14,257	9.8	8	0	1	0
	Septi	7,822	9.7	9	0	1	0
	Octubre	9,843	10.0	10	0	0	1
	Noviembre	4,835	10.1	11	0	0	1
	Diciembre	3,496	10.1	12	0	0	1
1981	Enero	2,695	10.1	13	0	0	0
	Febrero	11,390	10.1	14	0	0	0
	Marzo	39,435	10.2	15	0	0	0
	Abril	8,211	10.2	16	1	0	0
	Mayo	24,230	10.1	17	1	0	0
	Junio	113,570	10.1	18	1	0	0
	Julio	62,523	10.3	19	0	1	0
	Agosto	50,942	10.2	20	0	1	0
	Septi	111,296	10.0	21	0	1	0
	Octubre	18,937	10.0	22	0	0	1
	Noviembre	4,180	10.0	23	0	0	1
	Diciembre	6,016	9.9	24	0	0	1
1982	Enero	1,542	9.7	25	0	0	0
	Febrero	2,462	9.7	26	0	0	0
	Marzo	7,660	9.7	27	0	0	0
	Abril	26,160	8.5	28	1	0	0
	Mayo	24,460	8.8	29	1	0	0
	Junio	38,677	8.7	30	1	0	0
	Julio	75,048	8.7	31	0	1	0
	Agosto	43,818	8.7	32	0	1	0
	Septi	23,222	8.7	33	0	1	0
	Octubre	13,111	8.7	34	0	0	1
	Noviembre	15,996	8.7	35	0	0	1
	Diciembre	8,497	8.3	36	0	0	1
1983	Enero	3,890	8.0	37	0	0	0
	Febrero	2,872	8.3	38	0	0	0
	Marzo	4,125	8.3	39	0	0	0
	Abril	53,783	8.0	40	1	0	0
	Mayo	73,686	8.0	41	1	0	0
	Junio	57,873	8.3	42	1	0	0
	Julio	26,268	8.3	43	0	1	0
	Agosto	75,333	8.3	44	0	1	0
	Septi	45,086	8.1	45	0	1	0

Continuación...

Cuadro 8 "A". Volúmen, precio mensual, tendencia y variables dummy del fertilizante Sulfato de Amonio (Sacos 46 kg).

	Mes	Total	Promedi	Tmp	D2	D3	D4
	Octubre	11,079	8.1	46	0	0	1
	Noviembre	24,607	8.2	47	0	0	1
	Diciembre	16,983	8.1	48	0	0	1
1984	Enero	14,515	7.4	49	0	0	0
	Febrero	24,288	7.6	50	0	0	0
	Marzo	14,053	7.4	51	0	0	0
	Abril	24,651	0.0	52	1	0	0
	Mayo	63,080	0.0	53	1	0	0
	Junio	102,614	0.0	54	1	0	0
	Julio	102,259	0.0	55	0	1	0
	Agosto	120,968	0.0	56	0	1	0
	Septi	84,424	0.0	57	0	1	0
	Octubre	39,643	0.0	58	0	0	1
	Noviembre	16,304	0.0	59	0	0	1
	Diciembre	72,522	0.0	60	0	0	1
1985	Enero	16,151	9.0	61	0	0	0
	Febrero	16,806	9.0	62	0	0	0
	Marzo	26,722	9.0	63	0	0	0
	Abril	70,363	9.0	64	1	0	0
	Mayo	83,342	9.0	65	1	0	0
	Junio	25,604	9.0	66	1	0	0
	Julio	25,869	10.9	67	0	1	0
	Agosto	17,987	11.6	68	0	1	0
	Septi	1,737	11.6	69	0	1	0
	Octubre	12,980	11.6	70	0	0	1
	Noviembre	27,737	11.6	71	0	0	1
	Diciembre	1,143	11.6	72	0	0	1
1986	Enero	926	13.5	73	0	0	0
	Febrero	2,814	13.5	74	0	0	0
	Marzo	15,207	13.7	75	0	0	0
	Abril	63,738	13.7	76	1	0	0
	Mayo	58,481	13.9	77	1	0	0
	Junio	69,048	12.4	78	1	0	0
	Julio	71,076	12.4	79	0	1	0
	Agosto	41,162	12.4	80	0	1	0
	Septi	33,131	11.8	81	0	1	0
	Octubre	31,770	11.8	82	0	0	1
	Noviembre	57,071	11.8	83	0	0	1
	Diciembre	10,625	11.8	84	0	0	1
1987	Enero	14,873	11.8	85	0	0	0
	Febrero	20,929	11.6	86	0	0	0
	Marzo	488,891	11.6	87	0	0	0
	Abril	76,200	12.5	88	1	0	0
	Mayo	36,786	12.5	89	1	0	0
	Junio	55,009	12.5	90	1	0	0

Continuación...

Cuadro 8 "A". Volúmen, precio mensual, tendencia y variables dummy del fertilizante Sulfato de Amonio (Sacos 46 kg).

Mes	Total	Promedi	Tmp	D2	D3	D4
Julio	80,055	12.5	91	0	1	0
Agosto	43,620	12.5	92	0	1	0
Septi	31,982	12.5	93	0	1	0
Octubre	18,645	13.3	94	0	0	1
Noviembre	10,284	13.3	95	0	0	1
Diciembre	38,076	13.3	96	0	0	1
1988 Enero	22,509	13.3	97	0	0	0
Febrero	13,612	13.3	98	0	0	0
Marzo	32,118	13.5	99	0	0	0
Abril	74,705	13.5	100	1	0	0
Mayo	118,703	13.7	101	1	0	0
Junio	77,005	14.7	102	1	0	0
Julio	110,024	15.2	103	0	1	0
Agosto	52,970	15.4	104	0	1	0
Septi	37,799	15.4	105	0	1	0
Octubre	15,958	15.4	106	0	0	1
Noviembre	17,061	15.4	107	0	0	1
Diciembre	26,489	15.4	108	0	0	1
1989 Enero	18,650	15.1	109	0	0	0
Febrero	25,363	14.0	110	0	0	0
Marzo	81,346	14.3	111	0	0	0
Abril	98,652	14.4	112	1	0	0
Mayo	122,253	14.7	113	1	0	0
Junio	103,588	14.5	114	1	0	0
Julio	100,817	14.5	115	0	1	0
Agosto	84,895	15.0	116	0	1	0
Septi	38,744	14.5	117	0	1	0
Octubre	27,899	14.8	118	0	0	1
Noviembre	34,811	15.0	119	0	0	1
Diciembre	32,040	15.0	120	0	0	1
1990 Enero	34,273	17.0	121	0	0	0
Febrero	56,553	17.0	122	0	0	0
Marzo	52,601	18.6	123	0	0	0
Abril	9,468	20.1	124	1	0	0
Mayo	166,663	20.7	125	1	0	0
Junio	200,488	23.9	126	1	0	0
Julio	147,140	23.9	127	0	1	0
Agosto	51,398	23.0	128	0	1	0
Septi	40,549	23.0	129	0	1	0
Octubre	10,626	23.0	130	0	0	1
Noviembre	7,379	24.9	131	0	0	1
Diciembre	38,590	26.7	132	0	0	1

Cuadro 9 "A". Volúmen, precio mensual, tendencia y variables dummy del fertilizante Urea (Sacos 46 kg).

	Mes	Total	Promedi	Tmp	D2	D3	D4
1980	Enero	41,381	14.5	1	0	0	0
	Febrero	31,045	14.5	2	0	0	0
	Marzo	58,400	14.5	3	0	0	0
	Abril	23,719	14.5	4	1	0	0
	Mayo	36,512	14.5	5	1	0	0
	Junio	34,726	15.5	6	1	0	0
	Julio	72,802	15.5	7	0	1	0
	Agosto	52,276	15.5	8	0	1	0
	Septi	39,425	15.5	9	0	1	0
	Octubre	51,142	16.0	10	0	0	1
	Noviembre	28,340	16.0	11	0	0	1
	Diciembre	11,966	16.0	12	0	0	1
1981	Enero	11,330	15.3	13	0	0	0
	Febrero	6,408	15.5	14	0	0	0
	Marzo	18,413	15.8	15	0	0	0
	Abril	9,291	15.7	16	1	0	0
	Mayo	13,051	16.2	17	1	0	0
	Junio	49,032	16.2	18	1	0	0
	Julio	31,936	15.9	19	0	1	0
	Agosto	36,065	15.2	20	0	1	0
	Septi	83,725	14.9	21	0	1	0
	Octubre	3,014	14.5	22	0	0	1
	Noviembre	64,392	14.4	23	0	0	1
	Diciembre	1,442	14.3	24	0	0	1
1982	Enero	12,890	13.6	25	0	0	0
	Febrero	14,287	13.6	26	0	0	0
	Marzo	26,947	13.6	27	0	0	0
	Abril	46,071	13.1	28	1	0	0
	Mayo	32,484	13.0	29	1	0	0
	Junio	82,951	13.0	30	1	0	0
	Julio	52,805	13.5	31	0	1	0
	Agosto	19,882	13.5	32	0	1	0
	Septi	45,567	13.5	33	0	1	0
	Octubre	25,264	13.0	34	0	0	1
	Noviembre	21,611	13.0	35	0	0	1
	Diciembre	33,600	13.0	36	0	0	1
1983	Enero	14,268	12.6	37	0	0	0
	Febrero	9,199	12.9	38	0	0	0
	Marzo	19,791	12.9	39	0	0	0

Continuación...  
Cuadro 9 "A". Volúmen, precio mensual, tendencia y variables  
dummy del fertilizante Urea (Sacos 46 kg).

Mes	Total	Promedi	Tmp	D2	D3	D4
Abril	33,992	13.0	40	1	0	0
Mayo	43,718	13.0	41	1	0	0
Junio	65,113	13.0	42	1	0	0
Julio	32,882	13.0	43	0	1	0
Agosto	37,481	12.7	44	0	1	0
Septi	67,182	12.7	45	0	1	0
Octubre	72,949	12.8	46	0	0	1
Noviembre	41,451	12.9	47	0	0	1
Diciembre	71,215	12.8	48	0	0	1
1984 Enero	56,252	12.8	49	0	0	0
Febrero	22,365	12.7	50	0	0	0
Marzo	16,064	12.6	51	0	0	0
Abril	81,804	12.5	52	1	0	0
Mayo	87,429	13.4	53	1	0	0
Junio	47,201	14.2	54	1	0	0
Julio	74,366	14.8	55	0	1	0
Agosto	32,345	14.8	56	0	1	0
Septi	67,319	14.9	57	0	1	0
Octubre	55,291	15.0	58	0	0	1
Noviembre	31,480	15.0	59	0	0	1
Diciembre	40,934	15.2	60	0	0	1
1985 Enero	18,909	15.3	61	0	0	0
Febrero	16,806	15.3	62	0	0	0
Marzo	41,400	15.3	63	0	0	0
Abril	68,687	15.3	64	1	0	0
Mayo	85,692	14.8	65	1	0	0
Junio	2,273	14.8	66	1	0	0
Julio	22,113	15.9	67	0	1	0
Agosto	18,246	16.6	68	0	1	0
Septi	647	16.6	69	0	1	0
Octubre	21,059	16.6	70	0	0	1
Noviembre	31,247	16.6	71	0	0	1
Diciembre	71,186	16.6	72	0	0	1
1986 Enero	222	20.3	73	0	0	0
Febrero	3,273	20.3	74	0	0	0
Marzo	36,980	21.2	75	0	0	0
Abril	54,362	21.2	76	1	0	0
Mayo	92,044	18.6	77	1	0	0
Junio	96,407	18.6	78	1	0	0
Julio	82,330	18.6	79	0	1	0
Agosto	54,567	18.6	80	0	1	0
Septi	55,465	18.6	81	0	1	0
Octubre	64,273	17.9	82	0	0	1
Noviembre	54,850	18.9	83	0	0	1

Continuación...  
Cuadro 9 "A". Volúmen, precio mensual, tendencia y variables dummy del fertilizante Urea (Sacos 46 kg).

Mes	Total	Promedi	Tmp	D2	D3	D4
1987						
Diciembre	47,038	15.9	84	0	0	1
Enero	40,068	15.9	85	0	0	0
Febrero	20,788	15.9	86	0	0	0
Marzo	58,863	15.3	87	0	0	0
Abril	191,188	16.4	88	1	0	0
Mayo	82,577	16.4	89	1	0	0
Junio	102,479	16.4	90	1	0	0
Julio	86,894	16.4	91	0	1	0
Agosto	52,867	16.4	92	0	1	0
Septi	90,278	16.4	93	0	1	0
Octubre	68,948	17.5	94	0	0	1
Noviembre	48,197	18.2	95	0	0	1
Diciembre	112,409	18.2	96	0	0	1
1988						
Enero	39,263	18.7	97	0	0	0
Febrero	31,328	18.7	98	0	0	0
Marzo	123,395	19.8	99	0	0	0
Abril	63,546	20.0	100	1	0	0
Mayo	162,854	20.6	101	1	0	0
Junio	128,138	23.4	102	1	0	0
Julio	94,344	24.2	103	0	1	0
Agosto	61,861	24.7	104	0	1	0
Septi	31,036	25.1	105	0	1	0
Octubre	66,701	25.1	106	0	0	1
Noviembre	55,561	25.6	107	0	0	1
Diciembre	76,434	25.6	108	0	0	1
1989						
Enero	48,697	23.7	109	0	0	0
Febrero	59,235	24.0	110	0	0	0
Marzo	121,024	24.2	111	0	0	0
Abril	80,258	24.6	112	1	0	0
Mayo	100,430	24.6	113	1	0	0
Junio	82,102	24.6	114	1	0	0
Julio	104,128	24.3	115	0	1	0
Agosto	70,089	24.6	116	0	1	0
Septi	38,228	22.0	117	0	1	0
Octubre	39,629	22.0	118	0	0	1
Noviembre	60,280	22.9	119	0	0	1
Diciembre	55,465	24.1	120	0	0	1
1990						
Enero	91,384	27.0	121	0	0	0
Febrero	131,290	27.0	122	0	0	0
Marzo	235,347	33.3	123	0	0	0
Abril	9,155	36.0	124	1	0	0
Mayo	234,672	40.3	125	1	0	0
Junio	148,111	51.0	126	1	0	0
Julio	71,205	51.0	127	0	1	0

Continuación...

Cuadro 9 "A". Volúmen, precio mensual, tendencia y variables dummy del fertilizante Urea (Sacos 46 kg).

Mes	Total	Promedi	Tmp	D2	D3	D4
Agosto	91,206	51.0	128	0	1	0
Septi	105,621	45.5	129	0	1	0
Octubre	36,029	46.0	130	0	0	1
Noviembre	24,699	55.4	131	0	0	1
Diciembre	26,314	56.7	132	0	0	1

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Centro



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
 FACULTAD DE AGRONOMIA  
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES  
 AGRONOMICAS

Ref. Sem.028-94

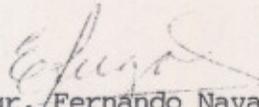
LA TESIS TITULADA: "ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA, DE LA COMPO-  
 SICION DE LA OFERTA Y DE LOS TERMINOS DE INTERCAMBIO DE  
 LOS FERTILIZANTES EN GUATEMALA: (1980-1990)".

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: GUSTAVO ADOLFO ROSALES SPENNEMANN

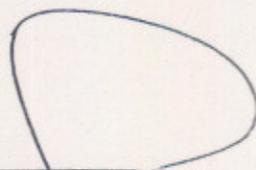
CARNET No: 78-02293

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Lic. Esaú Samayoa  
 Ing. Agr. Ariel Ortíz  
 Ing. Agr. Marco Tulio Aceituno

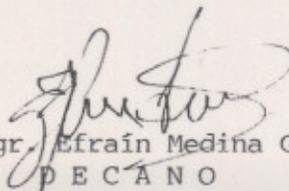
El Asesor y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cum-  
 plido con las normas universitarias y reglamentos de la Facultad de Agronomía de la  
 Universidad de San Carlos de Guatemala.

  
 Ing. Agr. Fernando Navas Gálvez  
 ASESOR



  
 Ing. Agr. Rolando Lara Alecio  
 DIRECTOR DEL IIA.

I M P R I M A S E

  
 Ing. Agr. Efraín Medina Guerra  
 DECANO



c.c. Control Académico  
 Archivo  
 /prr.

APARTADO POSTAL 1545 • 01901 GUATEMALA, C. A.  
 TELEFONO: 769794 • FAX (5022) 769675



LA TESIS TITULADA: "ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA, DE LA CONPO- SICION DE LA OFERTA Y DE LOS TERMINOS DE INTERCAMBIO DE LOS FERTILIZANTES EN GUATEMALA: (1980-1990)".

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: GUSTAVO ADELFO ROSALES ESPERANZA

CARNET No: 78-02293

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Lic. Eusebio Ramirez Ing. Agr. Ariel Ortiz Ing. Agr. Marco Tulio Acetuno

El asesor y las autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha con- plido con las normas universitarias y reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Ing. Agr. Fernando Navas Galvez ASesor

Ing. Rolando Lara Alejo DIRECTOR DEL IIA.



IMPRESA



Ing. Agr. Estelita Medina Guerra DECANO

APARTADO POSTAL 1545 • 01901 GUATEMALA, C.A. TELIFONO: 789794 • FAX (9023) 789872

c.c. Control Académico Archivo /pec