UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DIVISIÓN DE CIENCIAS
ECONOMICO - ADMINISTRATIVAS
DIRECCIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADO

"EL SECTOR AGRÍCOLA Y EL CONSUMO DE LOS FERTILIZANTES EN AMÉRICA LATINA"

TESIS
QUE COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO EN CIENCIAS

UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO
DIRECCION ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES

PRESENTA:

ALEXIS VELÁZQUEZ PÉREZ

Chapingo, Méx., Enero del 2003

UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO
DIVISION DE CIENCIAS ECONOMICO ADMINISTRATIVAS

BIBLIOTECA CENTRAL U. A. CH B.N. 98412

EL SECTOR AGRÍCOLA Y EL CONSUMO DE LOS FERTILIZANTES EN AMÉRICA LATINA

Tesis realizada por Alexis Velázquez Pérez bajo la dirección del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMIA DEL DESARROLLO RURAL

DIRECTOR: _____
DR. JOSÉ ANTONIO ÁVILA DORANTES

ASESOR: _____
DRA. ALMA ALICIA GÓMEZ GÓMEZ

ASESOR: _____
DR. IGNACIO CAAMAL CAUICH

A-40412

DEDICATORIA

DEDICO ESTE MODESTO TRABAJO INTELECTUAL
CON TODO CARIÑO:

A MIS PADRES:
Edmundo Velázquez López
Rosa María Pérez Ochoa

A MIS HERMANOS:
Airel, Aremi y Arcis,
Velázquez Pérez

A MI NOVIA:
Hilda Garnica Tapia

A MIS SOBRINOS:
Cesar Gómez Velázquez
Juan José Hernández Velázquez

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología (CONACYT), por el financiamiento otorgado para realizar mis estudios de Maestría.

A la División de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad Autónoma Chapingo, por los valiosos conocimientos adquiridos.

A la familia Garnica Tapia por todos los apoyos brindados que fueron determinantes en la realización de este documento.

Al Dr. José Antonio Ávila Dorantes, por las valiosas sugerencias durante la realización del trabajo de investigación.

A la Dra. Alma Alicia Gómez Gómez, por su valiosa cooperación y disponibilidad para aconsejarme en la realización del trabajo de investigación.

Al Dr. Ignacio Caamal Cauich, por las valiosas sugerencias para la realización de este trabajo de investigación.

DATOS BIOGRÁFICOS

El autor, nació el 15 de noviembre de 1974, en Jiquipilas, Chiapas. Realizó sus estudios básicos en su lugar de origen. El bachillerato y la licenciatura, los cursó en la Universidad Autónoma Chapingo, de la cual egresó, como Ingeniero Agrónomo Especialista en Economía Agrícola, en 1998. Estudió la Maestría en Ciencias en Economía del Desarrollo Rural en la División de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad Autónoma Chapingo, de 1999 al 2001. Se ha desempeñado como supervisor de proyectos productivos en el municipio de Cintalapa, Chiapas; asimismo, estuvo a cargo de los trabajos de nivelación de las calles de la cabecera municipal, dentro del proyecto: "Pavimentación de Calles y Avenidas con Acceso Principal a la Ciudad de Cintalapa, Chiapas. También desempeño el puesto de técnico superior de geodesia, dentro del programa de PROCEDE/INEGI, en el Estado de Chiapas. Colaboró en el Sistema Integral de Servicios al Agro del Colegio de Postgraduados (SISACOP), en donde participó, en la evaluación externa del Programa de Desarrollo Rural Sustentable de Zonas Rurales Marginadas (PDRSZRM) y en el Programa de Apoyo al Desarrollo Rural (PADER); además, participó en los trabajos de Estimación de Rendimientos de Maíz, Trigo, Cebada y Avena forrajera en el Estado de México y en la Elaboración del Plan de Manejo de Microcuencas para el Estado de Puebla.

RESUMEN

ALEXIS VELÁZQUEZ PÉREZ

"EL SECTOR AGRÍCOLA Y EL CONSUMO DE LOS FERTILIZANTES EN AMÉRICA LATINA"

(Enero del 2003)

(Bajo la dirección del Dr. José Antonio Ávila Dorantes).

El proceso de apertura comercial iniciado a finales de la década de los ochenta, ha permitido que los países compitan por los mercados de productos y servicios. Al incursionar en un entorno globalizado, el sector agrícola se vio sometido a un profundo proceso de transformaciones que ha generado una nueva problemática en el sector y ha forzado a muchos países de América Latina a modificar las estructuras productivas, mediante el uso mas eficiente de los factores de la producción. El presente documento se centró en el análisis del consumo de los grupos de fertilizantes: nitrogenados, fosfatados y potásicos, especialmente en el de la urea, cloruro de potasio, fosfato amónico y otros complejos. El período de análisis fue de 1970 al 2000 y se consideró el tipo de cambio, la inflación, el PIB total y agrícola de América Latina, la superficie sembrada por grupo de cultivos y la política agrícola. Los instrumentos de análisis fueron: la regresión, las proporciones, los promedios simples y las tasas de crecimiento.

Los resultados obtenidos indican que el tipo de cambio, es un factor determinante en el consumo de los fertilizantes. Asimismo, se obtuvo que las variables superficie sembrada con oleaginosas, hortalizas y frutales, son las que presentaron mayor impacto sobre las variables dependientes, por lo que confirmamos, que el tipo de cultivo, es un factor determinante del consumo de los fertilizantes.

Palabras Claves: América Latina, consumo, fertilizantes, tipo de cambio, superficie sembrada y elasticidad consumo.

ABSTRACT

ALEXIS VELÁZQUEZ PÉREZ

"THE AGRICULTURAL SECTOR AND CONSUMPTION OF FERTILIZERS IN LATIN AMERICA"

January 2003

(Under the direction of Dr. José Antonio Avila Dorantes).

The process of trade liberalization, beginning in the late 80's, has permitted competition among countries for product and service markets. The agricultural sector, since it entered the globalized scenario, has been subjected to a profound process of transformation that has generated new problems for the sector and has forced many Latin American countries to modify production structures through more efficient use of production factors (land, labor, inputs and capital). This study centers on the analysis of the consumption of groups of fertilizers: nitrogenized, phosphatized, and potassic, especially urea, potassium chloride, and other compounds. The period of analysis was 1970 to 2000, and considered the exchange rate, inflation, total and agricultural GDP in Latin America, cultivated area per group of crops, and agricultural policy as analysis variable. The instruments of analysis used were regression, proportion, simple averages, and rates of growth.

The results obtained indicate that the exchange rate is a decisive factor in the consumption of fertilizers. Also, it was established that the area cultivated with oleaginous crops, vegetables and fruits are the variables the presented a greater impact on they, which confirms that the type of crop, is a determining factor in the consumption of fertilizers.

Key words: Latin America, consumption, fertilizers, exchange rate, cultivated area, elasticity of consumption.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO **PAG.**

RESUMEN vi

ABSTRACT vii

CONTENIDO viii

ÍNDICE DE CUADROS x

ÍNDICE DE FIGURAS xi

ÍNDICE DE CUADROS DEL ANEXO xiii

I. INTRODUCCIÓN **1**

1.1. Estudios Relacionados 2
1.2. Planteamiento del Problema 8
1.3. Objetivos 9
1.4. Hipótesis 9
1.5. Limitaciones del Estudio 9
1.6. Estructura General del Contenido 11

II. PANORAMA ECONÓMICO DE AMÉRICA LATINA **12**

2.1. El Comportamiento del Tipo de Cambio en América Latina 12
2.2. El Comportamiento de la Inflación en América Latina 18
2.3. La Evolución del PIB de América Latina 24

III. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL **30**

3.1. Demanda de un Insumo 30
3.1.1. Demanda de fertilizante *31*
3.1.2. Desplazamiento de la función de demanda *37*
3.1.3. Elasticidad de la Producción *38*
3.2. Tipo de Cambio 40
3.3. Inflación 41
3.4. Política Agrícola 42
3.5. El Comercio Internacional 43

IV. METODOLOGÍA **44**

4.1. Tasa de Crecimiento Discreta 44
4.2. Tasa de Crecimiento Continúa 45
4.3. Relación entre la Tasa de Crecimiento Discreta y Continua 45

4.4. FORMULACIÓN DEL MODELO ECONOMÉTRICO 46
4.5. HERRAMIENTAS UTILIZADAS 49

V. EL SECTOR AGRÍCOLA DE AMÉRICA LATINA 50

5.1. EVOLUCIÓN DEL SECTOR AGRÍCOLA DE AMÉRICA LATINA 50
5.2. POBLACIÓN AGRÍCOLA 53
5.3. USO ACTUAL DEL SUELO 54
5.3.1. Superficie sembrada 55
5.4. DESEMPEÑO DEL SECTOR AGRÍCOLA DE AMÉRICA LATINA 59
5.5. LA TECNOLOGÍA DEL SECTOR AGRÍCOLA DE AMÉRICA LATINA 63
5.6. POLÍTICA AGRÍCOLA EN AMÉRICA LATINA 65
5.6.1. Reforma de las políticas agrícolas 67

VI. EL CONSUMO DE FERTILIZANTES EN AMÉRICA LATINA 75

6.1. TENDENCIA DEL CONSUMO DE LOS PRINCIPALES FERTILIZANTES 82
6.2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL CONSUMO DE LOS FERTILIZANTES CON LOS CULTIVOS CÍCLICOS 86
6.3. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS RESULTADOS PARA EL CASO DE LOS CULTIVOS CÍCLICOS 87
6.3.1. Las elasticidades del consumo de fertilizante 89
6.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL CONSUMO DE LOS FERTILIZANTES CON LOS CULTIVOS PERENNES 90
6.5. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS RESULTADOS PARA EL CASO DE LOS CULTIVOS PERENNES 91
6.5.1. Las elasticidades del consumo de fertilizante 91

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 93

7.1 CONCLUSIONES 93
7.2 RECOMENDACIONES 95

BIBLIOGRAFÍA 96

ANEXOS 102

ÍNDICE DE CUADROS

CUADROS **PAG.**

1. Valores del producto total, producto medio, producto marginal, y la elasticidad de la producción 39

2. Distribución de la población en el año 2001 53

3. Superficies con diferentes usos del suelo en América Latina en el 2000 54

4. Forma estructural de los coeficientes estimados, para el caso de la superficie sembrada con cultivos cíclicos y por grupo de productos 86

5. Elasticidades estimadas para el caso de la superficie sembrada con cultivos cíclicos y por grupo de productos 89

6. Forma estructural de los coeficientes estimados, para el caso de la superficie sembrada con cultivos perennes y por grupo de productos 90

7. Elasticidades estimadas para el caso de la superficie sembrada con cultivos perennes y por grupo de productos 92

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURAS **PAG.**

1. Comportamiento anual de la inflación en América Latina 20
2. Comportamiento anual de la inflación en América Latina 21
3. Evolución del PIB total de América Latina en los setenta 25
4. Evolución del PIB total de América Latina en los ochenta 26
5. Evolución del PIB total de América Latina en los noventa 28
6. Producto medio; producto marginal; ingreso medio e ingreso marginal producto del nitrógeno 36
7. Cambios en el producto marginal del insumo 37
8. Cambios en el precio del producto 38
9. La elasticidad de la producción 40
10. Infraestructura de riego (miles de hectáreas) 55
11. Tendencia de la estructura de la superficie sembrada 56
12. Tendencia de la estructura sembrada con cultivos cíclicos por grupo de productos 57
13. Tendencia de la estructura sembrada con cultivos perennes por grupo de productos 58
14. Desempeño del sector agrícola en los setenta 69
15. Desempeño del sector agrícola en los ochenta 60
16. Desempeño del sector agrícola en los noventa 61

17. Tendencia del consumo de los principales fertilizantes 75

18. Comportamiento del consumo de fertilizantes nitrogenados, fosfatados, potásicos y el total consumido en la década de los setenta 77

19. Comportamiento del consumo de fertilizantes nitrogenados, fosfatados, potásicos y el total consumido en la década de los ochenta 78

20. Comportamiento del consumo total y de las importaciones de fertilizante en la década de los ochenta 79

21. Comportamiento del consumo de fertilizantes nitrogenados, fosfatados, potásicos y el total consumido en la década de los noventa 80

22. Comportamiento del consumo total y de las importaciones de fertilizante en la década de los noventa 81

23. Comportamiento del consumo de los principales fertilizantes en América Latina en la década de los setenta 82

24. Comportamiento del consumo de los principales fertilizantes en América Latina en la década de los ochenta 83

25. Comportamiento del consumo de los principales fertilizantes en América Latina en la década de los noventa 85

ÍNDICE DE CUADROS DEL ANEXO

CUADROS **PAG.**

ANEXO A: ESTADÍSTICAS DEL CONSUMO DE FERTILIZANTES EN AMÉRICA LATINA 103

1. Consumo total de fertilizantes en América Latina y el caribe (toneladas) 103

2. Consumo total de nitrogenados en América Latina y el caribe (toneladas) 105

3. Consumo total de fosfatados en América Latina y el caribe (toneladas) 107

4. Consumo total de potásicos en América Latina y el caribe (toneladas) 109

5. Consumo total de urea en América Latina y el caribe (toneladas) 110

6. Consumo total de cloruro de potasio en América Latina y el caribe (toneladas) . 113

7. Consumo total de fosfato amónico en América Latina y el caribe (toneladas) 115

8. Consumo total de otros fertilizantes complejos en América Latina y el caribe (toneladas) 117

ANEXO B: SERIES ESTADÍSTICAS UTILIZADAS EN LA ESTIMACIÓN DEL MODELO PARA EL CASO DE LOS CULTIVOS CÍCLICOS Y LAS SALIDAS DE SAS PARA CADA MODELO 119

9. Cantidades consumidas de urea y la superficie sembrada con cultivos cíclicos por grupo de productos 119

10. Cantidades consumidas de cloruro de potasio y la superficie sembrada con cultivos cíclicos por grupo de productos 121

11. Cantidades consumidas de fosfato amónico y la superficie sembrada con cultivos cíclicos por grupo de productos 123

12. Cantidades consumidas de otros fertilizantes complejos y la superficie sembrada con cultivos cíclicos por grupo de productos 125

ANEXO C: SERIES ESTADÍSTICAS UTILIZADAS EN LA ESTIMACIÓN DEL MODELO PARA EL CASO DE LOS CULTIVOS PERENNES Y LAS SALIDAS DE SAS PARA CADA MODELO 127

13. Cantidades consumidas de urea y la superficie sembrada con cultivos perennes por grupo de productos 127

14. Cantidades consumidas de cloruro de potasio y la superficie sembrada con cultivos perennes por grupo de productos 129

15. Cantidades consumidas de fosfato amónico y la superficie sembrada con cultivos perennes por grupo de productos 131

16. Cantidades consumidas de otros fertilizantes complejos y la superficie sembrada con cultivos perennes por grupo de productos 133

I. INTRODUCCIÓN

El proceso de apertura comercial iniciado a finales de la década de los ochenta, ha sido una respuesta a los procesos mundiales de globalización económica. Esto ha permitido que los países compitan por los mercados de productos y servicios. Ante esta situación, muchos países han instrumentado estrategias que les permita competir en el mercado mundial mediante la diferenciación de sus productos por calidad y precios; un ejemplo de ello es Canadá que ha creado una importante estructura de certificación. Los Estados Unidos por su parte, tratan de competir por el dominio del mercado mundial, para lo cual cuentan con la alta capacidad de producción, transportación y apoyos gubernamentales para financiar la producción y la comercialización.

En América Latina, la apertura comercial ha generado una serie de reformas estructurales y ha permitido desgravar la mayoría de los productos importados, ocasionando que las importaciones crecieran a un ritmo mayor que las exportaciones; además, dado que los productos agrícolas y los insumos se encuentran sujetos a las fluctuaciones de los precios internacionales, los agricultores han enfrentado en pocos años precios de los insumos generalmente a la alza, y precios de los productos agrícolas a la baja, y la tendencia es hacia no recuperarse en el corto plazo.

De acuerdo a lo anterior, para que el sector agrícola de América Latina, pueda contrarrestar los efectos negativos de la globalización, es necesario la formación de alianzas u organizaciones de productores, en donde se adopten estrategias ofensivas, que ayuden a mejorar el esquema de trabajo, mediante la redes de valor (alianza entre los productores e industriales), que aunado a la búsqueda de nuevas tecnologías ó a través del uso eficiente de los factores de producción, y la asistencia técnica, les permita realizar actividades agrícolas rentables con mayor valor agregado. Además, tendrán que especializarse en los cultivos en que sean competitivos, orientados fundamentalmente a los mercados, mediante la diferenciación de sus productos y precios. Todo esto, con el fin de facilitar el ajuste de la agricultura ante factores exógenos al sector, en el corto, mediano y largo plazo.

1.1. Estudios Relacionados

Se han realizado algunos estudios con respecto al tema de los fertilizantes. En la mayoría de los casos son documentos que hablan de su empleo para incrementar los rendimientos a nivel de experimento o de alguna región determinada, en donde los resultados dependen en gran parte de las características de los ambientes físicos de las regiones; sin embargo, documentos que aborden el tema sobre los costos y beneficios que traen con motivo de su uso, así como el comportamiento de la demanda de fertilizantes son, cuestiones que hasta el momento han sido poco estudiadas en los diferentes trabajos que se han elaborado.

Los fertilizantes, en un amplio sentido, incluyen a todos aquellos materiales que se agregan a los suelos para suministrar ciertos elementos esenciales para el buen desarrollo de las plantas. No obstante, el término fertilizante, usualmente se utiliza para identificar a los fertilizantes químicos. Cabe mencionar, que los fertilizantes químicos no contienen nutrientes vegetales en forma de elementos, como nitrógeno fósforo o potasio, si no que éstos se encuentran en compuestos que suministran las formas iónicas de dichas sustancias que las plantas pueden absorber.

Collins H. (1958), definen los fertilizantes como aquellas sustancias químicas, minerales u orgánicas que contienen uno o varios de los elementos nutritivos que necesitan las plantas, los cuales deben de estar en cantidades apreciables; dichos elementos químicos son: el nitrógeno, el fósforo, el potasio, el calcio, el sodio, aluminio, azufre, fierro, silicio, magnesio, manganeso, cloro, iodo, cobre, boro, entre otros. De estos elementos, algunos son simplemente estimulantes, y otros como el nitrógeno, el fósforo, el potasio, el calcio y el magnesio, se han considerado como uno de los más esenciales para el buen desarrollo de las plantas; éstos con frecuencia llegan a escasear en los suelos, debido a que las plantas los toman en abundancia, que aunado a la continua explotación de los campos agrícolas y a la falta de suministro de estos elementos, ha dado como resultado suelos deficientes con bajos rendimientos.

Lefwich R. (1972), menciona que en una competencia pura, los precios de los recursos desempeñan un papel básico en la actividad de una economía de mercado, y son importantes en la determinación del nivel de empleo de los recursos; por lo tanto, menciona que si los agricultores actúan racionalmente, responderán, ya sea reduciendo el consumo de fertilizante, o buscando una combinación de insumos que le proporcione un máximo beneficio, cuando el fertilizante experimenta incremento en el precio.

Castillo C. (1976), concluye que para que la industria de fertilizantes de América Latina, de seguridad de abastecimientos a precios justos y pueda contrarrestar el embate de las grandes industrias de fertilizantes externas a la región, se requiere el apoyo franco y decidido de los gobiernos a los productores regionales, mediante subsidios y programas que incentiven un mejor grado de tecnificación del sector agrícola.

Por otra parte, como ya se comentó anteriormente, en el uso de fertilizantes se adoptan diferentes dosis, dependiendo en gran parte de las características de los ambientes físicos de los países o de las regiones, así como de razones técnicas o culturales. Siguiendo con este mismo contexto y con el objetivo de tener un panorama más amplio sobre los diferentes factores que influyen en el consumo de fertilizante, se revisaron las siguientes investigaciones que nos muestran de forma global algunos de estos factores.

Wierer K. (1978), en su documento, llegó a la conclusión que las razones principales que tenían los agricultores del Estado de Kwata, en Nigeria, para consumir fertilizante, era que debido a la escasez de tierra, los fertilizantes contribuían a incrementar su producción total; otro argumento que dieron, fue que hacían uso de los fertilizantes, dado que las tierras eran de baja fertilidad; también menciona, que el consumo de los fertilizantes se daba gracias a que los agricultores tenían una buena salida comercial, y por ultimo, menciona que gracias a que los agricultores vivían en grandes aldeas, se facilitaba la aceptación de innovaciones, así como la compra de insumos.

Gómez S. (1979), al realizar una estratificación de productores (con y sin servicios de crédito agrícola); llega a la conclusión que los factores más importantes en el consumo

de fertilizantes son: el crédito agrícola, en el caso de los agricultores que disponen de este servicio, el número de aplicaciones de fertilizantes para ambos estratos, el precio relativo del fertilizante con respecto al precio del maíz y la edad del agricultor para ambos estratos. En menor medida se ubicaron los factores tales como: la superficie sembrada de maíz, el número de labores mecanizadas, el precio relativo del abono orgánico relacionado con el precio pagado por el maíz, la falta de recursos y medios de información adecuados.

Mesa M. (1980), en su investigación desarrollada en los asentados individuales del proyecto Ysura, Azua. Republica Dominicana; llega a la conclusión que los factores que influyeron en el consumo de fertilizantes fueron: el número de labores mecanizadas, precios promedios pagados por el insumo, la edad, grado de escolaridad, el numero de personas que viven en la casa, y el número de visitas recibidas por los técnicos.

Martínez D. (1984), estimó la demanda de fertilizantes en México a través de modelos econométricos; en esta concluye que las variables más importantes que explican la demanda son: la superficie total cosechada bajo riego, el valor de la producción nacional bajo riego retrasada y deflactada, la inversión nacional bajo riego retrasada y deflactada, las inversiones en la agricultura, y el crédito total del sistema bancario deflactado.

SEMIP, FERTIMEX, DGE-DGDRT, CE-CP-CHAPINGO (1985), en un trabajo interinstitucional, encontraron que el consumo de fertilizantes estaba determinado por factores tales como: el riego, la asociación de fertilizantes con otros insumos (semilla mejorada, tracción mecánica, herbicidas entre otros), el tamaño del predio, los rendimientos de los cultivos, el grado de escolaridad alcanzado por el productor y el acceso a créditos o subsidio del insumo mediante programas gubernamentales.

Gonzaga V. (1985), a través de un modelo de regresión múltiple para proyectar el consumo de fertilizantes, concluye que para determinar las cantidades de nutrientes, es necesario clasificar ya sea por tipo de cultivo, condiciones de humedad (riego, temporal y punta de riego) y destino de la producción (autoconsumo o comercial).

Valdivia A. (1985), en su investigación, a través de un modelo de regresión, llegó a la conclusión que los factores que explican en mayor medida el consumo de fertilizantes son: el riego, el tamaño del predio, el destino de la producción y el uso de paquetes tecnológicos completos.

Valdivia A. (1987), concluye que si el precios del fertilizante registra un aumento, el consumo de dicho insumo disminuirá al igual que la producción de granos; dicho efecto se presentará con mayor repercusión en aquellos estados en donde la productividad de estos granos básicos es alta.

Treviño S. (1986), en su investigación, llegó a la conclusión que un aumento en un 10% en el precio de los fertilizantes, conduce directamente a una inmediata reducción en la demanda de alrededor del 5 al 10%. Asimismo, también observó que la demanda de fertilizante tiende a disminuir cuando este insumo experimenta una fuerte subida de sus precios, aun cuando el precio de mercado de los productos agrícolas experimenta escasos cambios positivos.

Bello P. (1989), concluye que las zonas que consumen mayores volúmenes de fertilizantes son: el Bajío y el Pacífico Norte y en menor escala la Zona Peninsular; asimismo, encontró que en la mayoría de las regiones, específicamente en el Bajío y el Pacifico Norte no existe respuesta de los productores en el consumo de fertilizantes ante cambios en el precio. Sus resultados mostraron que en estas dos regiones, el nitrógeno y el fósforo se comportan como productos inelásticos, con excepción del potasio que presenta diferentes efectos, de lento (0.29) a rápido (0.74) ante cambios en el precio.

FAO (1989), menciona que la demanda de los fertilizantes en los países en desarrollo esta dada por los siguientes factores: a la falta de conocimiento del agricultor sobre los beneficios del uso del fertilizante y las técnicas de aplicación. Otra, es la relación que existe entre el rendimiento obtenido y los costos de producción. Sin embargo, menciona que la demanda de fertilizante se incrementa rápidamente cuando se han ofrecido sistemáticamente junto con otros servicios relacionados a través de programas

gubernamentales. Asimismo, menciona que una característica importante de la demanda de fertilizantes, está estrechamente vinculada con el crédito agrícola, con la necesidad de asistencia técnica, y a los cambios en el precio del insumo.

FAO (1991), en su documento concluye que un sistema eficiente de comercialización y crédito es esencial para incrementar el uso, así como el consumo de fertilizantes en los países en desarrollo. En la región de América Latina, África y Asía presentan una serie de problemas que en buena parte pueden ser resueltos mediante programas gubernamentales que incentiven el crédito de fertilizantes, aunado a una eficiente comercialización, todo esto orientado, hacia las exigencias de los pequeños productores.

Alvarado S. (1996), llega a la conclusión que el consumo de fertilizantes en muchos países de América Latina, empieza con aquellos agricultores que están en constante contacto con nuevos métodos de producción, es decir, los fertilizantes se utilizan principalmente para cultivos comerciales ó de exportación, y en menor medida o en ocasiones nula, en los sistemas de producción de subsistencia. Asimismo, también considera que los factores que limitan el consumo de los fertilizantes son: el tamaño de la superficie cultivada, a la falta de asistencia técnica, de crédito, de organización de los productores, así como a la falta de un mercado seguro que les garantice un ingreso mínimo para el productor.

Ferquimex-Fertimina (1996), comenta que una de las barreras más difíciles de vencer, es la incertidumbre sobre los resultados de los fertilizantes, debido a la falta de conocimientos y de comprensión sobre el empleo de un fertilizante adecuado al tipo de cultivo y suelo, ya que en algunos casos puede resultar inadecuado, trastornando la nutrición de la planta y haciéndolo más perjudicial que útil. Otros de los aspectos son las condiciones climatológicas adversas, que pueden ocasionar la pérdida total o parcial de la inversión en fertilizantes y una de las principales que con mayor frecuencia ponen de manifiesto los productores para no usar el fertilizante, es la falta de dinero o crédito.

De Anda L. (1999), en su investigación, concluye que el consumo de fertilizante esta significativamente influenciada por los factores tales como: el ingreso obtenido por unidad de superficie y por lo tanto el nivel de ingreso del productor, edad del productor, grado de escolaridad, nivel tecnológico y por ende el monto de la inversión destinado a las actividades agrícolas. En resumen menciona que los productores que más consumen fertilizantes, poseen un nivel de ingreso más alto, son más jóvenes, tienen un mejor nivel de educación, cuentan con más implementos agrícolas y realizan una mayor inversión en las actividades agrícolas.

Jolalpa B. (1999), en su investigación, expone que los fertilizantes más importantes en México son: los nitrogenados y complejos, ya que durante el periodo de 1990-1993 el consumo de estos fertilizantes representaron el 72% y el 14%; y el 62% y el 28% en el periodo de 1994-1998 del total consumido. Destacando la urea y el sulfato de amonio, representando el 34% y el 30% en 1990-1993; y el 30% y el 23% en 1994-1998.

Ávila D. (2002), llega a la conclusión, que el consumo de fertilizantes en México se ha visto afectado debido al deterioro de los precios relativos de los productos agrícolas y por lo tanto a la caída del ingreso familiar de los agricultores, a las condiciones climatológicas adversas, al financiamiento limitado en la agricultura y a la estructura de mercado oligopólica, esto a su vez, ha forzado a los agricultores a hacer un uso más racional de los fertilizantes, orientándolos hacia el consumo de fertilizantes de alta concentración, más diversificados a costa de los de baja concentración ó simples.

1.2. Planteamiento del Problema

Ante la necesidad de los países de América Latina por incrementar sustancialmente la rentabilidad de sus actividades agrícolas, aunado a la creciente demanda de alimentos provenientes del sector, los procesos productivos involucrados, tienen que sufrir una considerable modificación. Es decir, ha creado la necesidad de modificar las relaciones entre los elementos que componen la cadena productiva tales como: maquinaria, semilla mejorada, plaguicidas, fungicidas, herbicidas, agua de riego, trabajo asalariado y preponderantemente la utilización de los fertilizantes.

La producción agrícola depende de una serie de factores que inciden en su comportamiento, estos pueden ser de tipo ecológico, tecnológico, político y económico. Sin embargo, la constante presión por incrementar la producción para satisfacer la demanda de alimento, y dado que no se puede disponer de tierras cultivables en cantidades ilimitadas, se hace necesario aumentar la productividad de la tierra, aprovechando más racionalmente los factores de la producción a través del uso de tecnologías compatibles con los recursos de los agricultores.

La explotación continua de los suelos han ocasionado que muchos de ellos se encuentren completamente agotados, al grado de resultar incosteable su explotación. Para esto, los fertilizantes son empleados como la principal fuente de suministro de nutrientes al suelo, que pueden ser susceptibles de ser aprovechados por las plantas cultivadas. Las cantidades empleadas de fertilizante tienen que ver con una determinada tecnología, dada por los centros de investigación agrícola y que especifican las dosis recomendadas.

En el presente documento se realiza un análisis del consumo de los fertilizantes, debido a que es uno de los insumos estratégicos para la agricultura, y que sirve de arrastre para el uso de otros insumos. Así, el empleo intenso de otros insumos en combinación con los fertilizantes impulsan, el desarrollo de la producción del sector agrícola. Además, los fertilizantes tiene un efecto multiplicador mayor en los rendimientos de los cultivos, así como en el ingreso de los agricultores, que el efecto causado por otros insumos agrícolas; de ahí su importancia estratégica para el buen desarrollo del sector agrícola.

1.3. Objetivos

- Realizar un análisis del consumo de los fertilizantes nitrogenados, fosfatados y potásicos en la región de América Latina.

- Identificar los factores que condicionan el uso de los fertilizantes en la región de América Latina.

- Realizar un análisis del comportamiento del consumo de los principales fertilizantes por grupo de cultivo.

1.4. Hipótesis

- La determinación del consumo de los fertilizantes se realiza a partir de ciertos indicadores como magnitud, tendencia, estructura del consumo y estructura de la superficie sembrada de la región.

- La demanda de fertilizante, está determinada por el tipo de cambio, debido que este tiene una relación causa-efecto con sus cantidades importadas, y con el precio del mismo insumo y el precio de los productos agrícolas, reflejándose en el ingreso de los productores y en las cantidades consumidas de fertilizantes.

- El consumo de fertilizantes está relacionado con una serie de variables que inciden en su comportamiento, principalmente con aquellos cultivos que están destinados al mercado, tales como las hortalizas y frutales, por lo que se espera, que la relación entre estos tipos de cultivos y el consumo de fertilizante sea mayor que los demás.

1.5. Limitaciones del Estudio

En la presente investigación se analiza el comportamiento del consumo de los fertilizantes nitrogenados, potásicos y fosfatados, principalmente el de la urea, cloruro de potasio, fosfato amónico y otros complejos los cuales son los principales fertilizantes consumidos en América Latina. Para realizar este análisis se consideró el periodo de 1970 al 2000, debido a que no fue posible encontrar datos mas recientes.

La información recabada sobre el consumo de los fertilizantes de los principales países que conforman América Latina proviene de la base de datos FAOSTAT, FAO, obtenida vía Internet; cabe aclarar, que aunque existen otras instituciones que proporcionan información vía Internet, el único inconveniente es que son instituciones que solamente proporcionan información local o de un país, y además no cuentan con la información necesaria, y en muchos de los casos, presentan grandes discrepancias sobre la presentación de la información entre las distintas organizaciones. Por esta razón se eligió la información proporcionada por la FAOSTAT, debido a que es el único organismo que cuenta con una base de datos con este tipo de información. La información se expresa en toneladas de nutrientes, es decir, en ingrediente activo.

Por otra parte, si consideramos el aspecto del consumo, nos daremos cuenta que es un tema muy amplio y con muchas aristas; por esta razón, se puede decir que si el investigador no tiene claro sobre lo que se quiere analizar, es probable que se enfrente a muchas dificultades en la elaboración del documento. En el presente documento para realizar el análisis del consumo de fertilizante en la región de América Latina, fue necesario abarcar temas como el tipo de cambio, inflación, PIB total, el comportamiento del sector agropecuario, así como el PIB agrícola de la región de América Latina. Cabe aclarar que el documento no incluye el mercado de las materias primas y productos intermedios, que resulta importante para explicar el comportamiento de la producción y el consumo de fertilizantes, así como los precios, debido a la falta de información.

En particular, el documento se orientó a hacer un análisis global del consumo de fertilizantes y los factores que afectan significativamente la demanda de fertilizantes en la región de América Latina. Como ya se comentó, el documento solo incluye un análisis del consumo de fertilizantes de América Latina, ya que debido a la falta de información no fue posible realizar el análisis a nivel del agricultor, cuestión que ha sido poco estudiada por los diferentes documentos consultados. Cabe aclarar, que no se abarcó en su totalidad el tema de la demanda, por lo que se deja espacio para otras investigaciones.

1.6. Estructura General del Contenido

El presente documento se divide en siete apartados. En el primero se presenta la introducción, estudios relacionados, planteamiento del problema, objetivos, hipótesis, limitaciones del estudio y la estructura general del contenido.

En segundo lugar se realizó una amplia revisión de literatura que nos muestra de forma general cual ha sido la situación de América Latina en los últimos treinta años. Para esto se consideró el comportamiento del tipo de cambio, de la inflación, así como la evolución de PIB total.

En tercer lugar, se abordó el marco teórico y conceptual en donde se desarrollaron algunos conceptos tales como: demanda de un insumo, la demanda de fertilizantes, desplazamiento de la función de demanda de fertilizante, elasticidad de la producción, tipo de cambio, inflación, el concepto de política agrícola y el comercio internacional; esto, con el fin de que el lector pueda comprender lo expuesto en el documento.

Posteriormente, en cuarto lugar se consideró la metodología. En este apartado se describen los procedimientos y técnicas empleadas, así como los materiales y herramientas que se utilizaron en el análisis y elaboración del documento.

En quinto lugar se realizó un análisis de forma general sobre la evolución y el desempeño del sector agrícola de América Latina, y debido a la falte de información solamente se consideró la política agrícola de México. Los temas anteriormente expuestos, fueron la base para desarrollar el tema del consumo de los fertilizantes, así como su comportamiento y factores que incentivan dicho consumo. Finalmente, obtuvieron las conclusiones y recomendaciones.

BIBLIOTECA CENTRAL U. A. CH

II. PANORAMA ECONÓMICO DE AMÉRICA LATINA

En la presente investigación se aborda de forma global el comportamiento del tipo de cambio, de la inflación y la evolución del PIB total; este marco de referencia nos ayudará a comprender de forma global cual ha sido el comportamiento de la economía de América Latina en los últimos treinta años.

2.1. El Comportamiento del Tipo de Cambio en América Latina

El manejo del tipo de cambio en los procesos de apertura económica es muy importante, ya que la reducción o eliminación de las medidas de protección comercial puede verse parcialmente compensada por la elevación del tipo de cambio o devaluación de la moneda del país que se trate; esta medida de protección también se conoce como el coeficiente de protección indirecta positiva, esto permite ir retirando protecciones especificas, sin exponer los sectores productivos a una competencia brusca que implique el riesgo de desmantelamiento de la capacidad de producción (Blanchard, 2000).

La experiencia de los países asiáticos (tigres asiáticos) es un claro ejemplo que muestra cómo la apertura económica en combinación con una determinada protección selectiva sobre la producción nacional, aunada a fuertes incentivos a las exportaciones, ha permitido orientar el aparato productivo hacia los mercados internacionales, manteniendo un ritmo de crecimiento acelerado. Asimismo, los sectores productivos presentan un coeficiente de protección positivo, debido a que cuentan con un tipo de cambio remunerativo que estimula las exportaciones y les permite tener acceso a insumos y bienes de capital a precios internacionales; estos sectores también son apoyados con mecanismos temporales de protección (Mishkin, 1999).

En América Latina el proceso de apertura se presenta con problemas mayores debido a las condiciones de inestabilidad política y macroeconómica, así como a la dependencia tecnológica por mencionar alguno de los factores. Estos a su vez, dificultan el manejo de un tipo de cambio alto y estable que permita moderar la liberalización comercial. Asimismo, en América Latina las políticas cambiarias han tenido básicamente dos objetivos contradictorios: uno es la búsqueda del equilibrio en la balanza de pagos; esto

implica la elevación del tipo de cambio; el otro es la lucha contra la inflación que se aceleraría con el alza de los precios de las importaciones resultante de una devaluación; esto implica tratar de frenar el tipo de cambio nominal (Blanchard, 2000).

La economía de América Latina empieza a perder fuerza a mediado de la década de los setenta, debido al agotamiento del modelo económico sustentado en la política de sustitución de importaciones; éste a su vez, no advirtió la modernización tecnológica y la región se sumerge en una larga crisis estructural, tanto económica como política y social. Como reacción a estos acontecimientos, se da una expansión inadecuada del sector público, y por lo tanto una cuenta corriente deficitaria, sustentada en un endeudamiento externo creciente y en políticas monetarias expansivas.

Por otra parte, la crisis de la deuda externa precipitó el colapso de las estructuras productivas provocando procesos hiperinflacionarios y sistemas cambiarios devaluatorios. Asimismo, gran parte de los recursos generados se destinaron a cubrir los servicios de la deuda externa, la cual hasta 1986 sólo fue reestructurada por periodo de un año. Estas condiciones internacionales adversas condujeron a la utilización de todo tipo de mecanismos para lograr un excedente en la cuenta corriente como la reducción compulsiva de las importaciones, reducción del gasto público, mayor control administrativo, adopción de políticas fiscales y monetarias, aunado a una revolución del tipo de cambio.

Por otro lado, los fuertes cambios en los mercados financieros internacionales también han incidido en las condiciones de la política cambiaria de los países de la región. Hasta mediados dé la década de los setenta el tipo de cambio dependía esencialmente del balance en variables reales, mientras los flujos de capital internacional eran muy reducidos. En cambio, durante los últimos años de la década de los setenta hasta la actualidad la economía internacional se ha caracterizado por el acelerado crecimiento de los mercados de capitales, así como el aumento de capital financiero. Este proceso de globalización de la economía mundial ha provocado que los movimientos en cuenta de

capital tenga una incidencia determinante en el tipo de cambio real en varios países de América Latina.

Por otra parte, las políticas macroeconómicas de estabilización con anclaje cambiario y valorización de las monedas latinoamericanas con respecto del dólar, puesta en práctica a partir de 1980, provocó un desplazamiento comercial favorable a los Estados Unidos, al mismo tiempo, agudizó los efectos de apertura económica sobre la planta productiva nacional. Asimismo, desde que se inició esta política hasta mediados de la década de los ochenta, los países de América Latina fueron obligados a practicar políticas destinadas a la generación de superávit comerciales para pagar el servicio de la deuda externa. Sin embargo, la alta inestabilidad en la economía mundial, resultante de la expansión de los mercados financieros y de las fluctuaciones acentuadas de los mercados de cambio, que se tornaron altamente especulativos a partir de las violentas oscilaciones del dólar, obligo a que la mayoría de los países de la región sufrieran una fuerte devaluación en la segunda mitad de la década de los ochenta.

Siguiendo con el mismo contexto, durante el periodo de 1988 a 1990, la economía mundial enfrentaba un exceso de liquidez; esto provocó una fuerte entrada de capital externo de corto plazo a la región, con altas tasas de arbitrajes en dólares, esta absorción de recursos, incrementó el gasto interno, elevó los precios relativos de los bienes no comerciables respecto de los comerciables. Obligó a invertir la política cambiaria devaluatoria de los años precedentes, es decir, el tipo de cambio real efectivo por dólar de importación (el que resulta de combinar las variaciones del tipo de cambio real efectivo con las del arancel medio de importación), desciende fuertemente en casi todos los países de la región, excepto Bolivia, Chile y Costa Rica, países donde los ajustes fueron con mayor anticipación.

Dada las características de inestabilidad monetaria, que provocaron fuertes devaluaciones debido a la revolución del tipo de cambio, trajo como consecuencia altas tasas de inflación (hiperinflación como es el caso de Chile, Argentina y Uruguay en 1989). Ante esta situación, a partir de los primeros años del decenio de 1990, la mayoría

de los países de la región enfrentan la situación de una política cambiaria que pasó del apoyo a la balanza de pagos, al apoyo a la estabilización, es decir, se adquiere una política macroeconómica de estabilización con anclaje cambiario, sobre todo de las monedas sobrevalorizadas respecto al dólar, que se expresa en la impotencia de las bancas centrales para controlar los ataques especulativos sobre las respectivas monedas nacionales, en particular para hacer un control mas adecuado de la inflación.

En el primer sexenio de los noventa América Latina ha experimentado un fuerte aumento en el intercambio subregional, principalmente entre Brasil y Argentina, asociado a las particularidades de las políticas cambiarias, apertura comercial y a los cambios en el financiamiento externo; no obstante, ante la preocupación por la posibilidad de un rebrote de la inflación, muchos países de la región defendieron el tipo de cambio fijo o en bandas. Esta sobrevaloración de las monedas latinoamericanas ha influido en la debilidad de las exportaciones, provocando déficit en cuenta corriente de algunos países de la región.

Durante 1995 y 1996 la política cambiaría estuvo determinada por la considerables entradas de capital extranjero de corto plazo, que presionaron a la baja las cotizaciones nominales, obligando a las autoridades monetarias a comprar divisas para evitar una mayor apreciación real de la moneda y la pérdida de competitividad de los productos comerciables. No obstante, la devaluación de la moneda mexicana y la venezolana provocaron una restricción de capital financiero y por lo tanto un reajuste del tipo de cambio de la región; sin embargo, gracias a los considerables esfuerzos realizados por México por lograr la estabilización de la macroeconomía, permitió el acceso a los mercados internacionales de capital a la mayoría de los países de la región, que aunado a la valorización de la divisa estadounidense en los mercados internacionales, que abarató el precio relativo de las importaciones regionales provenientes de Japón y Europa, contribuyó a controlar las presiones inflacionarias internas.

Para 1997, la apreciación real se moderó como consecuencia de la crisis asiática, que provocó inquietud en los principales mercados cambiarios de la región y condujo a

ajustes cambiarios de cierta magnitud en varios países, incluidos México y Chile. Con todo, las monedas regionales tuvieron una apreciación real de 4% en promedio; Colombia y Venezuela fueron los países donde hubo una mayor apreciación (en 9.6% y 20%, respectivamente). Sólo tres países (El Salvador, Nicaragua y Trinidad y Tobago) registraron una depreciación real significativa durante el año.

Para 1998, la contracción de los mercados crediticios nacionales e internacionales, acentuó el déficit externo e incrementó la demanda de divisas netas. Ante esta inestabilidad financiera, la mayoría de los países de la región no han permitido que el mercado determine libremente el tipo de cambio, por temor a que la incertidumbre generalizada en los mercados internacionales termine por provocar una serie de devaluaciones incontrolables. En este caso, las autoridades monetarias recurrieron a las reservas y al incremento de las tasas de interés para evitar la fuga de capital y así impedir devaluaciones excesivas. El motivo principal de esta política es proteger a los deudores nacionales que están expuestos a los riesgos cambiarios por los préstamos externos, otro de los motivos es evitar un retroceso en el control de la inflación.

Durante el transcurso de 1998, algunos países, sobre todo en Brasil, el no permitir que el mercado determine el tipo de cambio, ha tenido dos graves consecuencias, estas son: las altísimas tasas de interés y pérdida de reservas. Asimismo, para no verse obligado a modificar el régimen cambiario adoptado y evitar el desmoronamiento del sistema bancario que pudiera dar lugar a grandes trastornos económicos, tuvo que solicitar asistencia internacional, mediante programas masivos y costosos de salvamento coordinados por el Fondo Monetario Internacional.

Continuando con el contexto anterior, en el último trimestre de 1998, ante la perdida de reservas de divisas del banco central de algunos países de la región, el constante incremento en los costos en términos de nivel de actividad y la contracción del mercado de capital internacional, han puesto fin a la apreciación del tipo de cambio fijo o en banda registrada a partir de los primeros años de la década de los noventa. Ante esta situación, varios países de la región han adoptado nuevas políticas cambiarías que les

permita manejar la devaluación de sus monedas en un marco de flotación, modificando la banda cambiaria o realizando devaluaciones mayores que las anunciadas en el marco de un régimen de deslizamiento.

El año de 1999, se caracterizó por un régimen cambiario flexible, debido a los ajustes que sufrieron algunas monedas de los países de la región, en la mayoría de los casos pese a la inestabilidad macroeconómica que prevaleció en este año, no revivió el proceso inflacionario, como en otras épocas. En este año América Latina sufrió una devaluación del 4% en promedio de los países; asimismo, cuatro países abandonaron esquemas de banda cambiaria para dejar fluctuar su moneda. Por otra parte, frente a eventualidad de crisis, el FMI estableció una nueva línea de crédito contingente, en esta, propuso la formación de una red coordinada de bancos centrales en donde asuman las funciones de prestamistas en última instancia.

Para el año 2000, disminuyó la volatilidad de los mercados cambiarios, en este año la región de América Latina presentó una devaluación real de 1.5% en promedio, significativamente inferior a la presentada en 1999. Durante este año, Ecuador y el Salvador adoptaron esquemas de dolarización. Asimismo, Ecuador, que no logró restablecer la confianza en la moneda nacional luego de las devaluaciones de 1999, optó por la dolarización formal de su economía a comienzo del 2000. El Salvador por su parte, a finales de este año legalizó el uso interno de la divisa estadounidense en torno a una paridad fija con el colón.

Para el año 2001, la mayoría de los países de la región apreciaron sus monedas, con excepción de Brasil, Chile y Colombia, con regímenes de tipo de cambio flexible y Uruguay con paridad móvil y banda de flotación. En gran parte de estos países la apreciación de la moneda nacional coincidió con la entrada neta de capital externo que financió el déficit fiscal; en dos casos, Argentina y Venezuela, se registraron considerables pérdidas de reservas internacionales; asimismo, en México, un voluminoso ingreso de capital privado presionó a la baja el tipo de cambio. En este año el Salvador adopto el dólar estadounidense como unidad de cuenta. Sin embargo, el

debilitamiento considerable de la actividad productiva de materias primas, en particular la del sector agropecuario, fue la contra parte negativa de lo anterior, debido a que todas estas fuentes de debilidad son efectos de la amplia dependencia del sector externo.

2.2. El Comportamiento de la Inflación en América Latina

A pesar de los grandes avances que ha logrado América Latina en controlar la inflación, aun tiene todavía un largo trecho por recorrer para reducir la gravedad de este problema a niveles de los países desarrollados. Asimismo, América Latina se puede considerar como una de las regiones con problemas de inflación en sus procesos de crecimiento, afectados principalmente por factores externos. En sí, la región, se ha caracterizado por la alta inflación con la cual aprendió a vivir generando mecanismos que la hacían alta pero tolerable, sus orígenes son tanto los problemas estructurales, como los elevados déficit presupuestarios, y el incremento continuo de los niveles de corrupción, y la ineficiencia del sector publico.

El aumento de los precios en la región durante el periodo comprendido de 1965 a 1980 fue de 31.5%; esta inestabilidad fue influenciada por el buen desempeño industrial y la cuadruplicación de los precios del petróleo registrado desde 1973 hasta principio de la década de los ochenta; esto, aceleró el proceso de urbanización e incrementó la demanda social de alimentos, ejerciendo una presión sobre el comercio exterior, y alteró las relaciones con los mercados financieros internacionales; sin embargo, el shock petrolero no constituyó por si mismo una crisis, debido a que el problema provocado por este pudieron resolverse mediante mecanismos financieros.

Sin embargo, el shock petrolero y el buen desempeño industrial no pudieron mantener el crecimiento, debido a la gran heterogeneidad que existe entre las economías de la región; asimismo, los países exportadores de petróleo emprendieron ambiciosos planes de desarrollo que requerían financiamiento externo; mientras que por otro lado se tenían los países importadores de hidrocarburos que para financiar los requerimientos de este producto, requerían también de financiamiento externo. En ambos casos la economía internacional, particularmente los bancos comerciales, acudieron a proveer de recursos

debido a que estas economías contaban con un exceso de liquidez. Pero a mediados de la década de los setenta el sector industrial y las exportaciones regionales pierden dinamismo, esto condujo, a la crisis de la deuda externa.

Como se mencionó anteriormente, el endeudamiento externo de América Latina y el Caribe aumentó fuertemente a mediados de los setenta; para 1973, la deuda era de 42 mil millones de dólares y 69 mil millones de dólares en 1975, la cual pasó a 167 mil millones de dólares en 1979 y a 327 mil millones de dólares en 1982. Asimismo, en agosto de este mismo año, México anunció la imposibilidad de cubrir sus obligaciones, esto provocó la suspensión casi total de créditos externos para los países de la región.

En la década de los ochenta, la deuda absorbía un gran porcentaje de las divisas obtenidas por las exportaciones; asimismo, las limitaciones de los mercados internos, el deterioro de las exportaciones y la subida de las tasas de interés en los mercados financieros internacionales encarecieron la deuda externa, esto condujo a una disminución de la actividad económica del 1.2% del PIB. Mientras que la inflación por su parte se elevó en casi todos los países y en algunos llegó a niveles de hiperinflación.

El promedio para la región en 1984 fue de 188.3%; esta a su vez, ascendió a 208.9% en 1987 y para 1989 ascendió a 1,205%. Este último se explica en gran parte, por los incrementos en los precios al consumidor en Chile que eran 4,364 veces más alto que lo alcanzado en 1970; asimismo, Argentina registró un incrementó del 2,830 y en menor medida Uruguay con 136 veces más alto, que comparado con la inflación de Estados Unidos, en donde los precios únicamente duplicaron su valor. Ante esto, a finales de década de los ochenta, la mayoría de los países de la región han procurado reducir los desequilibrios del sector público como una manera de lograr estabilidad macroeconómica, y fomentar el crecimiento del producto. Al respecto se han emprendido políticas para incrementar los ingresos fiscales, a través de reducir los gastos públicos, privatización de empresas del Estado, y mediante el incrementado de las tarifas de los servicios públicos.

En la década de los noventa se estabilizan las economías más importantes; se recupera la capacidad de crecimiento de la región; y se avanza hacia una mayor inserción en la economía internacional, sobre la base de la integración, la apertura y la competitividad. A partir de 1991 empiezan a dar fruto algunos de los esfuerzos de estabilización emprendidos anteriormente y se inicia una recuperación en el crecimiento económico.

La inflación por su parte a inicio de la década de los noventa, comenzó expansiva y explosiva, pero con amplias mejorías con respecto a 1989, en donde la inflación era de 1,205%, esta a su vez, para 1991 disminuyo a 198.9%; sin embargo, para 1993 se aceleró notablemente, y la inflación se incrementó a 876.6%, este corto periodo fue influenciada por la hiperinflación experimentada en Brasil, Haití, Nicaragua, Perú, Uruguay y Venezuela principalmente (Figura 1).

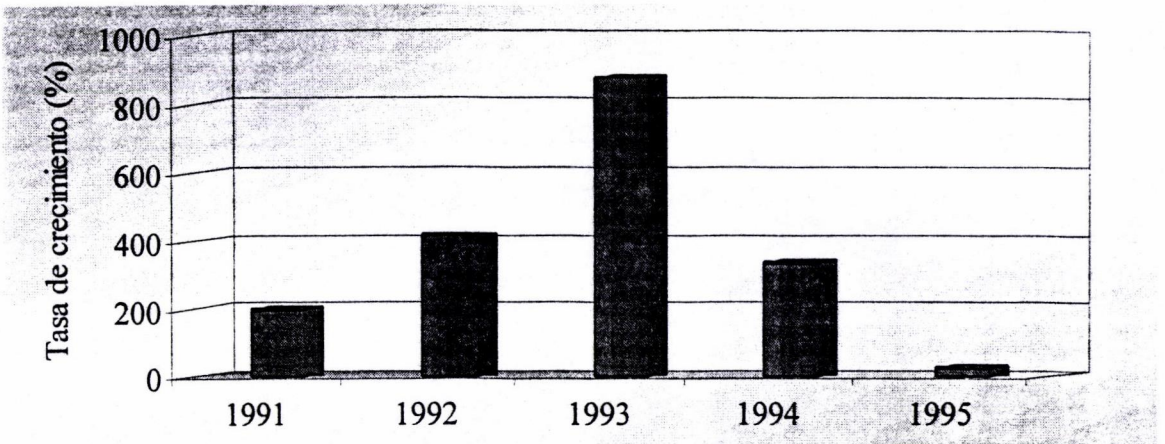

Figura 1. Comportamiento anual de la inflación en América Latina

Fuente: Elaborada sobre la base de cifras oficiales de la CEPAL, 1997.

De acuerdo a lo observado en la grafica 1, para 1994, el panorama era más alentador. La inflación disminuyó a 333% y en 1995 se consiguió reducirse hasta el 25.8%. Esta disminución de la inflación fue gracias a que Brasil, Nicaragua y Perú lograron reducir el déficit fiscal; asimismo, Chile, Colombia, Paraguay, República Dominicana y Uruguay lograron mantener la estabilidad en sus economías durante estos 5 años. Sin embargo, para 1995 México fue la excepción, al buen desempeño de su economía y a la trayectoria regional que había tenido años anteriores, esto, debido a la depreciación que

sufrió el peso mexicano en diciembre de 1994, el cual, trajo como consecuencia que la tasa de inflación se incrementara y pasara de 7.1% en 1994 a un 52.1% en 1995.

Por otra parte, en la figura 2, se puede observar la inflación de la región continuo disminuyendo y para 1996 fue de 18.2% significativamente inferior al año pasado; esto fue gracias a los considerables esfuerzos realizados por México para lograr la estabilización de la macroeconomía, y con ello contribuyó a recuperar la confianza de inversionistas y consumidores; esto a su vez, permitió que la mayoría de los países volvieran a tener acceso a los mercados internacionales de capital, aunque a tasas más altas de interés. Asimismo, Argentina, mediante el ajuste y orientación de la política fiscal, así como la reestructuración ordenada del sistema bancario, crearon las condiciones favorables a los flujos financieros. De igual forma, la credibilidad del Plan Real de Brasil contribuyó al aumento de las entradas de grandes corrientes de inversión extranjera directa. Sin embargo, en Venezuela la confianza depositada en las políticas se desvaneció y las inversiones se estancaron disminuyendo las reservas, lo que condujo a una devaluación del orden del 41% en diciembre de 1995; esto contribuyó en el aumento de la tasa de inflación y en 1996 se sitúo en 103.2%.

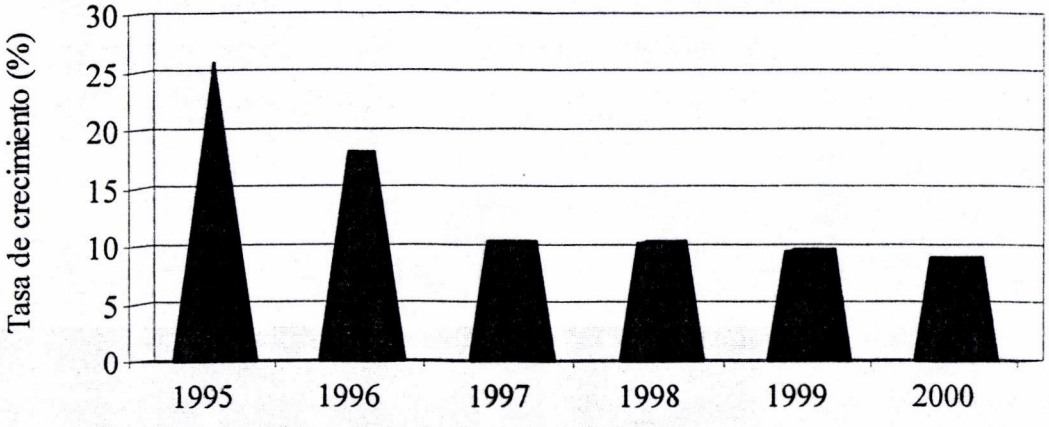

Figura 2. Comportamiento anual de la inflación en América Latina

Fuente: Elaborada sobre la base de cifras oficiales de la CEPAL, 2000.

La principal novedad observada de los acontecimientos ocurridos en México y en Venezuela, fue que gracias al grado de diferenciación de las economías de la región, y a la aplicación constante de políticas macroeconómicas prudentes, así como a los avances

de los mercados financieros mundiales, han contribuido a la reducción de la inestabilidad y vulnerabilidad de las economías de la región; sin embargo, la crisis señaló la fragilidad y vulnerabilidad de muchos de los sistemas financieros y bancarios, no sólo de México sino también de Argentina y varias naciones más de la región.

En la figura 2 se observa que en 1997, la inflación mostró un descenso constante, lo que permitió cerrar este año con una inflación de 10.4%, inferior a lo alcanzado en 1996. Al igual que los tres años precedentes, el buen desempeño de las economías de la región, que en este caso 13 de los 22 países que conforman la región registraron una inflación de un solo dígito, es decir, en la mayoría de los países el ritmo de incremento de los precios se mantuvo bajo; sólo Barbados, Ecuador, Haití y la Republica Dominicana registraron incrementos; asimismo, Venezuela redujo sustancialmente su tasa de inflación de 103.2% a 37.6%, ésta siguió siendo la más alta de la región. El PIB por su parte alcanza uno de sus mejores resultado de los últimos 25 años.

De acuerdo al contexto anterior, en 1998 la inflación disminuyó en una mínima proporción (10.3%), esto gracias a que 14 países de los 22 países considerados la inflación fue de un solo dígito y solamente se registraron alzas importantes de los precios en Ecuador, Nicaragua, Paraguay y Venezuela, que después de la devaluación sufrida en Diciembre de 1995, aun sigue siendo alta en comparación con la tendencia actual de la región. Asimismo, para 1999, dos de los países registraron una deflación, 15 registraron una inflación de un solo digito y sólo en dos fue más elevada: Venezuela, en la que ascendió a 20.2% y Ecuador con un 53.5%, este a su vez, viene a contrastar con el casi nulo crecimiento del PIB (0.3%) de la región.

En el 2000, la tasa regional de inflación promedio fue de 9%, levemente inferior a los tres años precedentes. A esto se suma el hecho de que en la mayoría de los países el ritmo de incremento de los precios declinó o se mantuvo bajo. Sólo en Ecuador, debido a la profunda crisis económica y financiera vivida en este año, sufrió alza en los precios, la inflación se aceleró notablemente, al pasar de un 53.5% en 1999 a 97% en el 2000. En otros países (Bolivia, Chile, El Salvador, Paraguay y Uruguay) hubo un leve aumento

del reducido ritmo inflacionario, motivado principalmente por la fuerte alza que tuvieron los precios del petróleo (Figura 2).

Entre los mejores resultados volvió a destacarse el de Argentina, con un nuevo descenso de los precios al consumidor. Barbados y Panamá siguieron registrando su tradicional bajo ritmo inflacionario, entre 1% y 2%. Otros seis países (Bolivia, Chile, El Salvador, Guatemala, Perú y Trinidad y Tobago) lograron también tasas de inflación inferiores a 5%. Asimismo, Uruguay, que en 1999 tuvo una inflación inferior a 4%, la cual mantuvo para el 2000. En Colombia, la tasa de inflación en 2000 (8.8%) fue la más baja en 30 años. México también logró una mejoría, volviendo a una inflación de un solo dígito después de cinco años. Brasil por su parte, consiguió un bajo incremento de precios en 2000, pese a una importante devaluación en 1999 y la posterior reactivación de su economía. En Venezuela la tasa de inflación se redujo de 20% a 14%, pero continúa siendo alta para los actuales patrones de la región.

En síntesis, en la figura 2 se puede observar que la desaceleración de la inflación comprendida entre 1990 y 2000 se redujo drásticamente, en particular, la contracción que tuvo lugar en los últimos 5 años fue realmente extraordinaria, dado que a partir de un 876.6% en 1993 descendió a 333.1% en 1994, 25.8% en 1995, 18.2% en 1996, 10.4% en 1997, 10.3% en 1998, 9.5% en 1999 y 9% en el 2000, este ultimo fue la más baja observada en cerca de 50 años.

En el 2001, el ritmo inflacionario de la región volvió a disminuir y se ubicó en 7%. Esta pequeña desaceleración mostrada en la región, obedeció principalmente a la estabilidad del tipo de cambio en la mayoría de los países y el fin de la escalada del precio del petróleo, así como al mantenimiento de políticas monetarias prudentes y la situación con algunos países en deflación. No obstante, Brasil y Guatemala, mostraron un incremento entre tres y cuatro puntos porcentuales en relación al 2000.

Por otra parte, en Ecuador, después del fuerte ascenso de los precios en 1999 y principios de 2000, el desborde inflacionario se frenó tras la dolarización de su

economía, esta a su vez, condujo a una significativa caída de la inflación de más de 60%; de este modo, su inflación se redujo a 25%. México también alcanzó un resultado favorable, su inflación anual fue de sólo 5.4%, el mejor resultado desde 1971. Chile, Bolivia, Panamá, Perú, El Salvador y Uruguay nuevamente mostraron una inflación baja. En Venezuela la inflación siguió declinando, aunque a un ritmo más lento.

La desaceleración mostrada desde 1993 hasta el 2001, puede atribuirse fundamentalmente a las nuevas políticas macroeconómicas adoptadas en los últimos 6 años; se le ha dado prioridad a la lucha contra la inflación, debido a que una inflación controlada es vital para la viabilidad a largo plazo de la economía de un país y expandir el poder adquisitivo de los sueldos. También se ha avanzado en los procesos de reformas estructurales, todo esto en un contexto internacional de características favorables.

2.3. La Evolución del PIB de América Latina

Durante el Siglo pasado el comercio internacional desarrollado en América Latina se caracterizó por la existencia de un comercio libre determinado por las fuerzas de mercado, dominando el carácter de la especialización nacional.

A nivel mundial durante el periodo de 1925 a 1945 la economía sufre una desorganización a causa de la crisis de 1929 y al desarrollo de la segunda guerra mundial, la cual al concluir, y ante la necesidad de reestructurar los daños ocasionados por la segunda, lograr la paz mundial, la estabilidad de la economía mundial, aunado al esfuerzo por fortalecer el comercio internacional de muchos países en desarrollo, nacen diversas instituciones y organizaciones, dando paso a la economía mundial, llamado por muchos economistas economía mundial o internacional (Heller, 1983).

Las desorganizaciones antes mencionadas produjeron una incentivación económica y con el objetivo de aprovechar estas posibilidades, en América Latina surge el modelo de sustitución de importaciones, la cual, en sus primeros etapas, presentó una fuerte expansión; esto se debe en gran parte a que en este periodo operó el llamado "milagro mexicano" (1946-1957) con tasas de crecimiento sostenido cercanas al 8% anual hasta

inicio de los ochenta. Durante tres décadas el crecimiento económico fue superior en casi un punto a la media de la economía mundial. Incluso, fue superior al incremento de los países desarrollados de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), que en los años sesenta y setenta crecieron a un ritmo anual del 4.8% y 3.2%, respectivamente, mientras que América Latina tuvo una tasa media anual de 5.6% y 5.7% en esas mismas décadas (Deniz, 1994).

El buen desempeño de la economía de América Latina continuó hasta mediados de los setenta, y en 1973 es cuando alcanza su punto más alto con una tasa de crecimiento superior al 8% anual, influenciado principalmente por el buen crecimiento del sector industrial. Sin embargo, a mediados de los setenta, pierde dinamismo el sector industrial, debido al tipo de industrialización sumamente vulnerable al sector externo. No obstante, a partir de 1976 la economía latinoamericana se caracteriza por una influenza determinada del gran viraje de la política económica de Estados Unidos, que aunado al segundo shock petrolero, hicieron una contribución positiva en la reactivación de la economía regional a finales de los 70's (Figura 3).

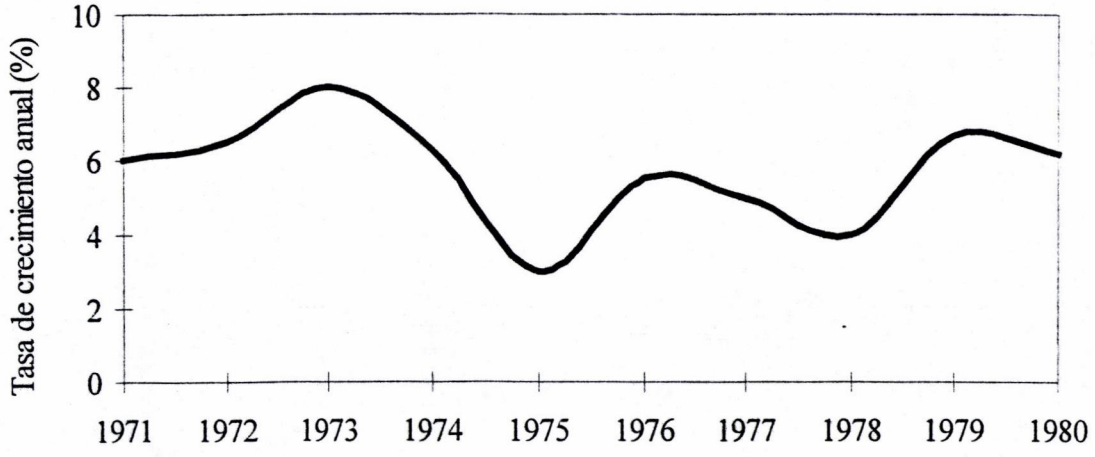

Figura 3. Evolución del PIB total de América Latina en los setenta

Fuente: Elaborada sobre la base de cifras oficiales de la CEPAL, 1986.

La década de los ochenta conocida como la década perdida o de estancamiento, es una de las etapas en donde la economía de América Latina se precipita. Los momentos mas cruciales lo vive en 1983 cuando la crisis toca fondo registrando una tasa de crecimiento del PIB de -3.1%. Según la FAO (1992), esta crisis tiene su origen en el fracaso del

modelo de industrialización por sustitución de importaciones, que demostró ser sensiblemente dependiente de los factores externos de la economía. Asimismo, el desarrollo industrial se vio obstaculizado por la mala distribución del ingreso, los excesivos gastos de recursos energéticos, la escasa relación de los países latinoamericanos, la dinámica de acumulación de capital, la política de ajuste sobre los procesos de producción y la caída de los precios del petróleo crudo, han ocasionado una fuerte recesión en el crecimiento económico de América Latina, con obvias diferencias entre un país y otro (Figura 4).

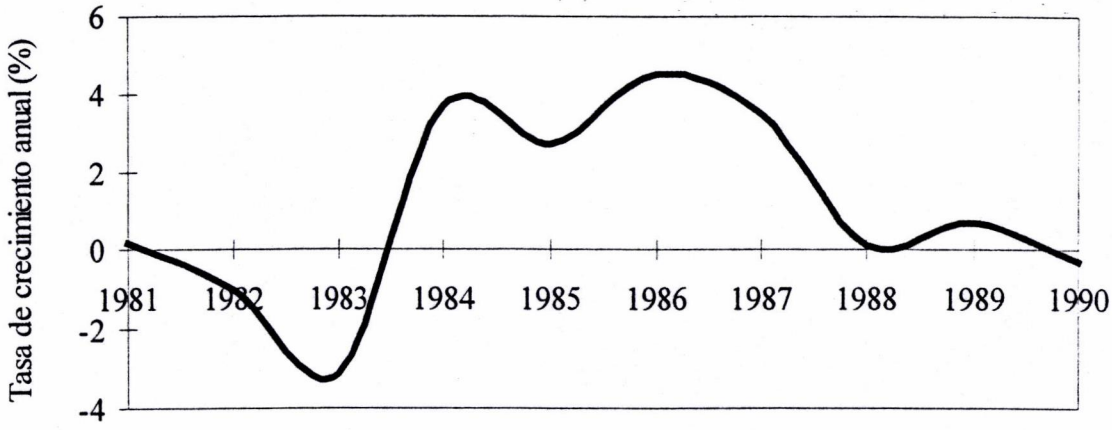

Figura 4. Evolución del PIB total de América Latina en los ochenta

Fuente: Elaborada sobre la base de cifras oficiales de la CEPAL, 1991.

Continuando con el mismo contexto, a mediados de la década de los ochenta la economía de América Latina entra en un período de recuperación y crecimiento, ya que de 1984 a 1987 se tuvo un modesto crecimiento del PIB menor al 4% anual; este crecimiento se baso principalmente en el incremento de las exportaciones de productos primarios y de alimentos realizadas por Brasil, Paraguay, Chile, Uruguay y México, los cuales experimentaron un aumento en la producción (Figura 4).

Sin embargo, a finales de la década de los ochenta, la caída de los precios de petróleo crudo y la depresión de los precios de los productos alimenticios y las materias primas, ocasionaron grandes déficit en cuenta corriente de los países de la región financiado por prestamos externos, es decir, los países de la región se especializan en la producción de mercancías con un bajo nivel de elaboración y se importan productos normalmente con

mayor valor agregado, por lo tanto, las escasas divisas obtenidas por la venta de alimentos y materias primas, no son suficientes para tener una balanza comercial con superávit. Asimismo, los desequilibrios propios de esta década trajeron consigo la transferencia negativa de recursos financieros externos, el sector exportador decreció y se diversificó ocasionando un lento crecimiento de PIB del 1.2% en esta década, debido esencialmente a la escasez de recursos externos (Figura 4).

En la década de los noventa, América Latina presenta un crecimiento superior al 3%, bastante favorable con respecto a la década pasada, pero, significativamente inferior a las cifras registradas durante las tres décadas de industrialización entre los años cincuentas y setentas (un promedio de 5.5% por año); estos resultados, son efectos de las tensiones ocasionadas por la desigualdad que existe a nivel internacional de algunos factores de producción tales como: capital, mano de obra altamente calificada, y a las restricción de la movilidad de la mano de obra poco calificada, así como la creciente dificultad de los gobiernos para proporcionar instrumentos eficaces de protección social, a las reformas de los procesos de integración.

De acuerdo a lo anterior, durante el período de 1991 a 1994, la región obtiene una tasa de crecimiento del 4%, esto fue, gracias a la expansión que experimentaron la mayoría de las economías de la región, principalmente Argentina, Chile, Colombia, Ecuador, México, Paraguay, Perú y Brasil. En 1995 la región muestra un decrecimiento influida por el comportamiento de la economía de Argentina, Uruguay y México este ultimo, cuatro meses después de firmar el TLC sufre la peor crisis financiera en su historia; sin embargo, la recuperación fue rápida dado que para 1996 la región presentaba números positivos, y en 1997 alcanza una tasa de crecimiento del 5.2%, siendo uno de sus mejores resultados de los últimos 25 años; este incremento se basó principalmente en la expansión de las exportaciones y a los grandes flujos de inversión extranjera, tanto directa como financieras (Figura 5).

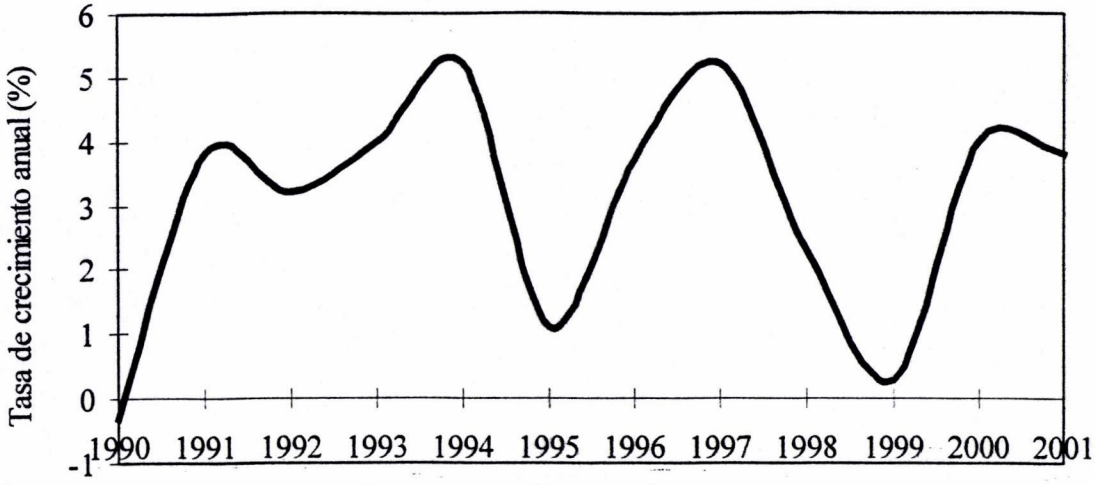

Figura 5. Evolución del PIB total de América Latina en los noventa

Fuente: Elaborada sobre la base de cifras oficiales de la CEPAL, 2000.

En la figura 5, se puede observar que en 1998, América Latina nuevamente presenta un descenso del PIB (2.3%), con respecto a los buenos resultados de los dos años anteriores. En 1999, el PIB solamente creció el 0.3%. De acuerdo con la CEPAL (1999), este descenso fue influenciada por la crisis financiera de los países asiáticos en el último trimestre de 1997, a la declaración de moratoria de la deuda externa rusa en agosto de 1998, y a la gran volatilidad de las inversiones de corto plazo de tipo especulativo; a esto, se sumó la fuerte devaluación de la moneda brasileña, que influyo negativamente en el intercambio regional, en especial entre los países del Cono Sur. Sin embargo, a finales de 1999 la economía de la región empezó a mostrar mejorías, debido a la apreciable mejora del entorno externo, a la flexibilidad de las políticas monetarias en algunos países de la región, y al rápido restablecimiento de la economía de Brasil.

De acuerdo a lo observado en la figura 5, para el año 2000 la región de América Latina y el Caribe muestran una clara recuperación debido a que el PIB total alcanza un crecimiento del 4%, muy por encima de lo alcanzado en 1999; según la CEPAL (2000) este resultado obedeció a los buenos resultados de la Republica Dominicana que tuvo un crecimiento de 8.5%; seguido por México que mostró un crecimiento del 7%, el cual fue influenciado por el incremento de sus exportaciones al mercado norteamericano, y a la notable alza de los precios de los hidrocarburos en el mercado internacional. También el

buen crecimiento de Nicaragua, Chile, Perú, así como la recuperación de Honduras, cuyo nivel de actividad en 1999 había sufrido una fuerte caída como consecuencia de los desastres ocasionados por el huracán Mitch. Asimismo, el crecimiento moderado de Brasil, Colombia, Ecuador y Venezuela después del retroceso sufrido en 1999, también contribuyeron al buen desempeño de la economía de la región en este año. En contraste a esto, fue el estancamiento de Argentina y el lento crecimiento del PIB de Uruguay.

En el año 2001 la economía de la región, muestra un ritmo moderado (3.8%), significativamente inferior al año pasado, esto se debe a los efectos de las tensiones ocasionadas por el descenso del crecimiento de la economía de Estados Unidos, la cual se agudiza afínales del tercer trimestre del 2001, con los acontecimientos del 11 de septiembre por el atentado perpetuado a Las Torres Gemelas en Nueva York. Según la CEPAL (2001), las repercusiones comerciales de estos hechos se reflejaron con mayor fuerza en México, Centroamérica y el Caribe, economías estrechamente vinculadas a la coyuntura de Estados Unidos, ya sea por su especialización en exportaciones de manufacturas producidas en industrias maquiladoras (en particular las de alta tecnología en Costa Rica y México), por el desarrollo de actividades turísticas provenientes de Estados Unidos, o por los dólares que envían los trabajadores que han emigrado.

III. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

3.1. Demanda de un Insumo

El análisis de la demanda de un insumo agrícola utiliza la teoría de productividad marginal. La explicación de su obtención se puede iniciar a través de la presentación de una función de producción que esta compuesta de tres variables: una dependiente que es el nivel de producción y dos independientes que son los insumos de los cuales depende la producción agrícola.

A partir de la función de producción se pueden generar isocuanta que representan la diferentes combinaciones de cantidades de estos insumos los cuales proporcionan el mismo nivel de producción. Análogamente, a la característica de las curvas de indiferencia, las isocuantas mientras más alejadas de origen estén representaran un nivel mayor de producción. Supongamos que estos dos insumos agrícolas son fertilizante químico y abono orgánico. Ahora si agreguemos el supuesto de que el productor agrícola dispone de un presupuesto de inversión fija disponible para gastarlo totalmente en uno de cualquiera de estos insumos agrícolas o en cualquier combinación de ellos. Dado el precio de estos insumos se puede generar una línea de presupuesto de inversión del productor, la cual indicara las máximas combinaciones posibles que puede adquirir de ambos insumos dados sus precios existentes en el mercado. La teoría económica indica que este empresario agrícola maximizara su producción cuando la tasa marginal de sustitución técnica, de estos insumos sea igual a su relación de precios

En general, la teoría no es muy útil si no puede ser verificada empíricamente y si no puede ser utilizada para hacer pronósticos. En efecto, el propósito de toda teoría es poder explicar el porqué de ciertas irregularidades y obtener respuestas (predicciones) sobre hechos pertinentes. Por ejemplo, para el caso de los fertilizantes, la teoría de la productividad marginal será útil, siempre y cuando nos ayude a predecir los cambios en el consumo de fertilizantes cuando cambia el precio del insumo; cambios en el precio de los productos relacionados; los efectos de un cambio tecnológico, cambios en el producto marginal, así como cuando cambia el precio del producto obtenido, es decir, si

el producto obtenido (alimentos) incrementa su precio, esto se refleja en un incremento en el ingreso del productor[1].

Esta idea se utiliza con frecuencia en el campo de la economía del sector agrícola, para estudiar la conducta de los productores, si se elige el fertilizante químico cuando existen otros insumos. En la mayoría de los países de América Latina, los productores tienen la posibilidad de utilizar el fertilizante o el abono orgánico, según sea la situación de los productores. Ahora, imaginemos que cada una de estas opciones representa una serie de características diferentes: acceso al insumo, capacidad de reacción, contenido en nutrientes, costo, ingresos del productor, entre otros. En base a lo anterior, suponemos que los fertilizantes son elegidos óptimamente, ya que conseguir el estiércol para suministrar los nutrientes al suelo, implica en muchos de los casos problemas para los productores; ya sea porque no lo tienen ó lo poseen en pequeñas cantidades ó porque la maniobra resulta muy cara.

De acuerdo a lo anterior, se puede decir, que la teoría de la demanda basada sobre la teoría de la productividad marginal es válida, ya que una vez conocidas las preferencias de una determinada región en cuanto a la diferencia en cultura, grado de desarrollo tecnológico, aspectos sociológico o antropológico), la demanda por un insumo estará determinada básicamente por el precio del producto obtenido o el ingreso del productor, el precio del producto en cuestión, el precio de los insumos relacionados, así como el precio del fertilizante.

3.1.1. Demanda de fertilizante

En todo proceso de producción por lo regular se demanda más de un insumo variable; en esta situación la curva del valor del producto marginal del fertilizante no es su curva de demanda. La razón reside en el hecho de que los diversos insumos son interdependientes en el proceso de producción, de manera que un cambio en el precio de los fertilizantes provoca ciertos cambios en las tasas de utilización de los demás insumos, es decir, en muchos de los casos los productores reorientan su estructura de costos, de tal forma que

[1] De acuerdo a los lineamientos de Parkin, (1995).

fertilizan en vez de aplicar herbicidas u otros insumos. Estos cambios desplazan la curva del producto marginal del insumo cuyo precio cambió inicialmente[2].

Entonces, decimos que la demanda de fertilizantes es una demanda derivada de la demanda del producto obtenido (granos, frutas, alimentos u otros), esto significa, que un determinado nivel de producción que es máximizador de ganancias implica una selección de fertilizantes maximizadora de ganancias necesaria para producir ese nivel de producción. De hecho, mientras no se decida la superficie a sembrar o a producir, no existe forma de determinar el paquete correcto de insumos o la cantidad de fertilizantes que se necesita comprar. En otras palabras, la demanda de fertilizantes no puede ser separada de la decisión de producción. Entonces la demanda de fertilizantes es derivada de la demanda del producto obtenido. Por tal razón nos referimos a la demanda de fertilizantes como una demanda derivada.

Para entender la demanda de fertilizantes es necesario hacer un pequeño análisis sobre el nivel de insumos que maximiza las ganancias del productor; para ejemplificar este caso, se consideró al nitrógeno y fósforo; asimismo, se creo la siguiente función de producción $X = N^{1/2} P^{1/2}$ en donde X es el producto que esta en función del nitrógeno (N) y del fósforo (P); por lo tanto, la función de ganancias (Лx) es:

$$Л(X) = IT(X) - CT(X) = \text{Ingreso total} - \text{Costo total} \qquad 1$$

Para maximizar la ganancia del productor, diferenciamos la función de ganancias (ecuación 1) e igualamos la derivada a cero

$$\frac{\partial Л}{\partial X} = \frac{\partial .}{\partial X} IT(X) - \frac{\partial .}{\partial X} CT(X) = Img(X) - Cmg(X) = 0 \qquad 2$$

Por lo tanto, la función es máxima cuando su:

$$Img(X) = Cmg(X) \qquad 3$$

La ecuación anterior nos muestra que un productor maximiza su ganancia cuando el productor produce un nivel positivo de producto, es decir, cuando elige un nivel de producción tal que el costo marginal (Cmg) asociado con ese nivel de producción se

[2] De acuerdo a los lineamientos de Gould y Lazear (1994).

iguala al ingreso marginal (Img) asociado con la venta de su producto. Este hecho resulta ser cierto no importa si el productor opera o no en un mercado competitivo.

Ahora, dado que la demanda de fertilizantes (N, P), es derivada de la demanda del producto; para desarrollar el nivel de insumos que maximiza la ganancia del productor, expresamos la función de ganancia del productor (ecuación 1) en términos de insumos; como ya se comentó la producción esta en función del nitrógeno y fósforo, por lo tanto se tiene lo siguiente:

$$\Pi(N, P) = P_X X(N, P) - P_N N - P_P P \qquad 4$$

Dado que partimos del hecho de que el productor compra los insumos; por lo tanto, los precios de los insumos son parámetros para el productor; entonces, el costo de comprar esos insumos es simplemente la suma de los gastos en cada uno de esos insumos, tal y como se expresa en la siguiente ecuación:

$$CT = P_N N + P_P P \qquad 5$$

En donde:

CT = Costo total

N = Nitrógeno

P_N = Precio del nitrógeno

P = Fósforo

P_P = Precio del fósforo

Continuando con lo anterior, si consideramos lo siguiente:

$$IT(X) = P_X X \qquad 6$$

En donde:

IT = Ingreso total

P_X = Precio del producto

X = Producto obtenido (granos, frutas, alimentos u otros)

Para encontrar la selección de nitrógeno que es maximizadora de ganancias y suponiendo que el otro insumo se mantiene fijo; tomamos la derivada parcial de la ecuación de la ganancia (ecuación 4) con respecto al nitrógeno y la igualamos a cero:

$$\frac{\partial \Pi}{\partial N} = P_X \frac{\partial X}{\partial N} - P_N = 0 \qquad 7$$

Resolviendo la ecuación anterior se tiene que el Cmg_N:

$$P_N = P_X PMg_N = Px \frac{\Delta X}{\Delta N} \qquad 8$$

En forma similar, para encontrar la selección de fósforo maximizadora de ganancias suponiendo la cantidad de nitrógeno fijo, tomamos la derivada parcial de la ecuación de la ganancia con respecto al fosforo y la igualamos a cero:

$$\frac{\partial \Pi}{\partial P} = P_X \frac{\partial X}{\partial P} - P_P = 0 \qquad 9$$

Resolviendo la ecuación anterior se tiene que el Cmg_P:

$$P_P = P_X PMg_P = Px \frac{\Delta X}{\Delta P} \qquad 10$$

Como ya sabemos, otras de las funciones que a compaña a las funciones marginales, son las funciones promedio; asimismo, se definió el Producto Promedio para cada insumo:

$$\text{Producto Medio del N } (Pme_N) = \frac{N^{1/2} P^{1/2}}{N} = \frac{P^{1/2}}{N^{1/2}} \qquad 11$$

$$\text{Producto Medio del P } (Pme_P) = \frac{N^{1/2} P^{1/2}}{P} = \frac{N^{1/2}}{P^{1/2}} \qquad 12$$

Contribución Marginal al Ingreso y Contribución Promedio al Ingreso. La ecuación 8 nos indica que si el nitrógeno es el único insumo variable, la demanda por nitrógeno es proporcional a su producto marginal; mientras que la ecuación 9 nos indica que si el fósforo es el único insumo variable, la demanda por fósforo es proporcional a su producto marginal. El nitrógeno es consumido hasta que su costo marginal (P_N) es igual a su contribución marginal al ingreso total del productor, el cual es igual al precio del producto multiplicado por el producto marginal del nitrógeno. También el fósforo será consumido hasta que su costo marginal (P_P) es igual a su contribución marginal al ingreso total del productor, el cual es igual al precio del producto multiplicado por el producto marginal del fósforo. Los economistas se refieren a la contribución marginal al ingreso como el ingreso marginal producto de la aplicación de nitrógeno ($IMgP_N$) y el ingreso marginal producto de la aplicación de fósforo ($IMgP_P$).

Continuando con lo anterior, la función de producción $X = N^{1/2} P^{1/2}$ nos muestra como es derivada la función de demanda del nitrógeno, a partir de derivar la función de producción con respecto a N.

$$\frac{\partial X}{\partial N} = 1/2 \quad \frac{P^{1/2}}{N^{1/2}} \qquad 13$$

$$PMg_N = \frac{1\, P^{1/2}}{2\, N^{1/2}} \qquad 14$$

Sustituyendo la ecuación 14 en la 8 se tiene lo siguiente

$$P_N = Px \left(\frac{1\, P^{1/2}}{2\, N^{1/2}} \right) = \frac{P_X\, P^{1/2}}{2\, N^{1/2}} \qquad 15$$

Ahora podemos resolver para nitrógeno a partir de la ecuación 15, generando la función de demanda del nitrógeno:

$$N^{1/2} = \frac{Px\, P^{1/2}}{2\, P_N} \qquad 16$$

Ahora si el nitrógeno esta en función de su precio con la cantidad de fósforo constante se tiene lo siguiente:

$$N(P_N; P) = \frac{(Px)^2\, P}{4\, (P_N)^2} \qquad 17$$

Esta ecuación representa la demanda de nitrógeno del productor con fósforo fijo $\overline{P}$

Como ya sabemos, otras de las funciones que acompaña a las funciones marginales, son las funciones promedio; asimismo, se definió el ingreso marginal promedio producto del ingreso total por unidad de insumo en cuestión:

Ingreso Promedio Producto del Nitrógeno (Ime_N) $\frac{IT}{N} = Px \frac{X.}{N}$ 18

Ingreso Promedio Producto del fósforo (Ime_P) $\frac{IT}{P} = Px \frac{X.}{P}$ 19

La figura 6 se ilustra la relación entre las funciones de producto marginal (PMg); producto medio (Pme); Ingreso marginal (IMg) e Ingreso Promedio (Ime). Como Px es una constante, las funciones de ingreso marginal e ingreso promedio, son simplemente proporcionales a las funciones de producto marginal y producto medio. Esto implica que el ingreso marginal máximo ocurre al mismo nivel de insumo que ocurre el producto marginal máximo. Similarmente, el ingreso promedio máximo ocurre en el mismo nivel de insumo que ocurre el producto medio máximo. Cuando una función es simplemente

cambiada (transformada) por un factor de proporcionalidad, el valor de la variable independiente asociada con un punto máximo de la función original debe ser el mismo en el valor máximo de la función transformada.

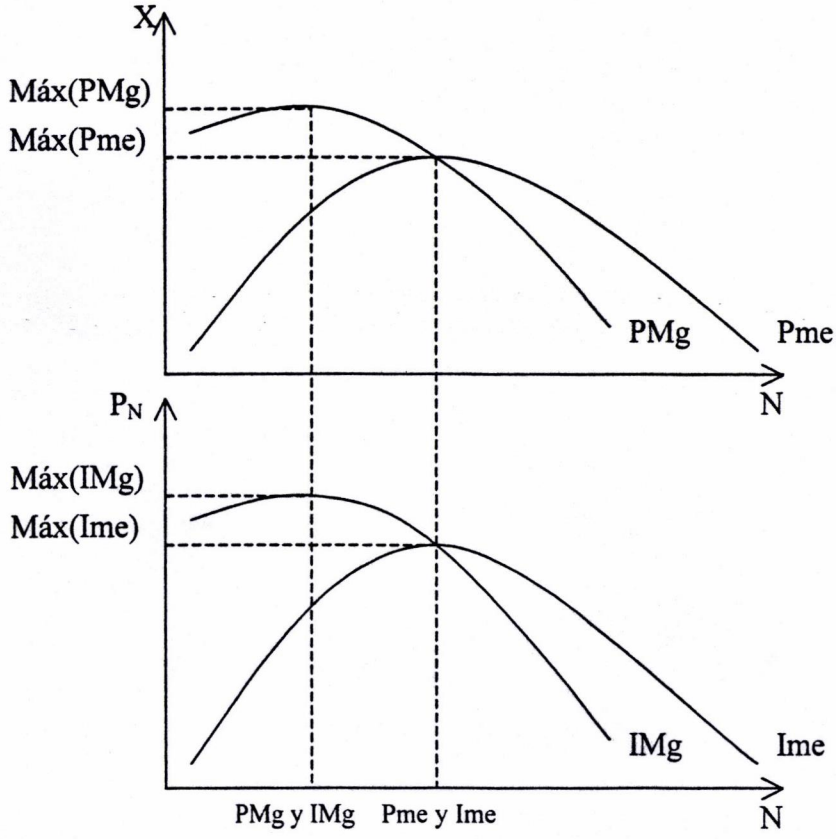

Figura 6. Producto Medio; Producto Marginal; Ingreso Medio e Ingreso Marginal Producto del Nitrógeno

En la misma figura 6, se ilustra, que si el $P_N = IMg_N$ en cualquier punto sobre la curva de demanda de nitrógeno, debe suceder que P_N sea igual al ingreso promedio producto máximo en el punto de cierre. Esto es porque el ingreso marginal producto solo es igual al ingreso promedio producto en el ingreso promedio producto máximo. En otras palabras, el productor solo comprara cantidades positivas de nitrógeno, si el precio es menor o igual que el ingreso promedio producto máximo. Además, ya que el ingreso marginal producto esta cayendo cuando el precio del nitrógeno es menor o igual que el ingreso promedio producto máximo; en este punto la curva de demanda de nitrógeno del productor será con pendiente negativa para cantidades de producción positivas.

3.1.2. Desplazamiento de la función de demanda

Los parámetros de las funciones de demanda de los fertilizantes son: el precio del producto obtenido (granos, frutas u otros), la cantidad de insumos fijos (superficie a sembrar) y la tecnología (Paquetes tecnológicos usados, mecanización, infraestructura de riego, entre otros). Asimismo, la curva de demanda de fertilizantes se desplazará siempre y cuando alguno de estos parámetros cambie.

Cambios en el producto marginal del insumo. Los efectos de cambios en los factores fijos son indeterminados. Continuando con el ejemplo anterior, si el incremento en la cantidad de un factor fijo incrementa el producto marginal del nitrógeno en todos los niveles de insumos; entonces el incrementar la cantidad de un factor fijo ocasionará un desplazamiento de la curva de demanda del nitrógeno hacia la derecha. De igual forma, si un cambio tecnológico incrementa el producto marginal del nitrógeno, la demanda de este insumo crecerá, ya que un incremento en el producto marginal debe incrementar el ingreso marginal producto para un determinado precio del producto. En base a lo anterior, se puede decir, que el incremento en el producto marginal del nitrógeno implica un desplazamiento hacia la derecha de la curva de demanda del nitrógeno, tal y como se ilustra en la figura 7.

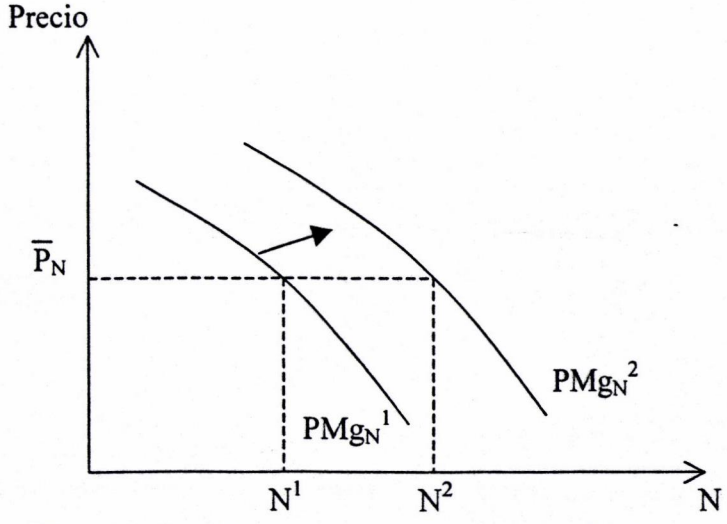

Figura 7. Cambios en el producto marginal del insumo

Cambios en el precio del producto. Si el precio del producto crece, la demanda de nitrógeno debe también crecer en todos los niveles de insumos. Esto es ilustrado

recordando la expresión para la curva de demanda de nitrógeno en la ecuación (8) $P_N = P_X\ PMg_N$. Si el precio del producto (P_X) crece, el productor esta dispuesto a pagar un precio mayor por cada cantidad de nitrógeno que se necesite aplicar. Sin embargo, dado que el productor considera el precio del nitrógeno como dado o fijo, el efecto es incrementar la cantidad de nitrógeno que esta dispuesto a consumir en cada nivel de precio. Entonces, se puede decir, que a medida que el precio del producto crece, la curva de demanda de nitrógeno se desplazará hacia la derecha (Figura 8).

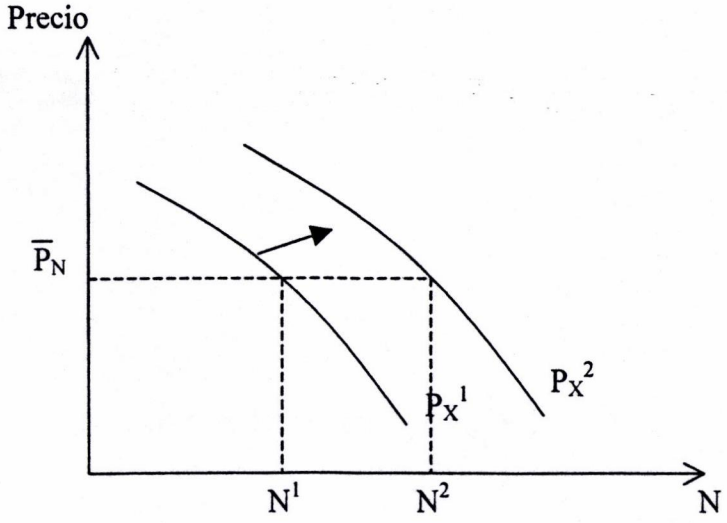

Figura 8. Cambios en el precio del producto

En general, si la curva de oferta de corto plazo del producto tiene pendiente positiva y más de un insumo variable es empleado a medida que el producto crece, entonces un incremento del precio del producto desplazará la curva de demanda del insumo variable de corto plazo hacia la derecha. Esto sucede porque el producto crece en respuesta a un incremento en el precio si la oferta de corto plazo tiene pendiente positiva. En este caso, para producir más, el productor contrata más del insumo a cada nivel de precios.

3.1.3. Elasticidad de la Producción

La elasticidad de la producción es el cambio porcentual en la producción debido a un cambio porcentual en el nivel de uso del nitrógeno, manteniendo lo demás constante (Ceteris Paribus).

$$E_{X,N} = \frac{\partial X}{\partial N} * \frac{N}{X} = \frac{\partial X/\partial N}{X/N} = \frac{\text{Función Marginal del nitrógeno}}{\text{Función media del nitrógeno}} = \frac{PMg_N}{Pme_N}$$

Para este caso se consideró la siguiente función de producción $X = 6N^2 - 0.5N^3$; se obtuvo el producto medio, se maximizó para obtener la cantidad de nitrógeno que se necesita para maximizar el producto medio, se sustituyó el resultado en la ecuación para obtener el producto total, el producto medio, el producto marginal y de esta forma se obtuvo el siguiente cuadro:

Cuadro 1. Valores del producto total, producto medio, producto marginal y la elasticidad de la producción

N	*X*	Pme	Pmg	$E_{Y,L}$
1	6	6	11	1.91
2	20	10	18	1.80
3	41	14	23	1.67
4	64	16	24	1.50
5	88	18	23	1.29
6	108	18	18	1.00
7	123	18	11	0.60
8	128	16	0	0.00
9	122	14	-14	-1.00
10	100	10	-30	-3.00

Fuente: Elaboración propia

En la figura 9, se ilustrará el comportamiento del producto total y la elasticidad de la producción. También se ilustran las tres etapas de la producción. En la primera etapa se tienen productos marginales crecientes del insumo; es decir, que para cantidades muy pequeñas del insumo variable, el producto total aumenta gradualmente hasta alcanzar su pendiente máxima en el punto 1. Puesto que la pendiente de la curva del producto total es igual al producto marginal (punto 1), entonces debe corresponder con el punto máximo de la curva del producto marginal del insumo variable (punto 4). Después del punto 1, la curva del producto total continúa aumentando, pero a una tasa decreciente; posteriormente, se alcanza el punto en que una línea que parte del origen es tangente a la curva (punto 2). Puesto que la tangencia de la línea a la curva define la condición del producto promedio máximo, el punto 2 que corresponde con el punto 5 o cuando N = 6 (ver cuadro 1), se tiene una elasticidad de 1 dado que el producto marginal y el producto medio son iguales. Cabe mencionar que en esta primera etapa de la producción, la elasticidad producto-insumo es mayor que uno ($E_{X,N} > 1$).

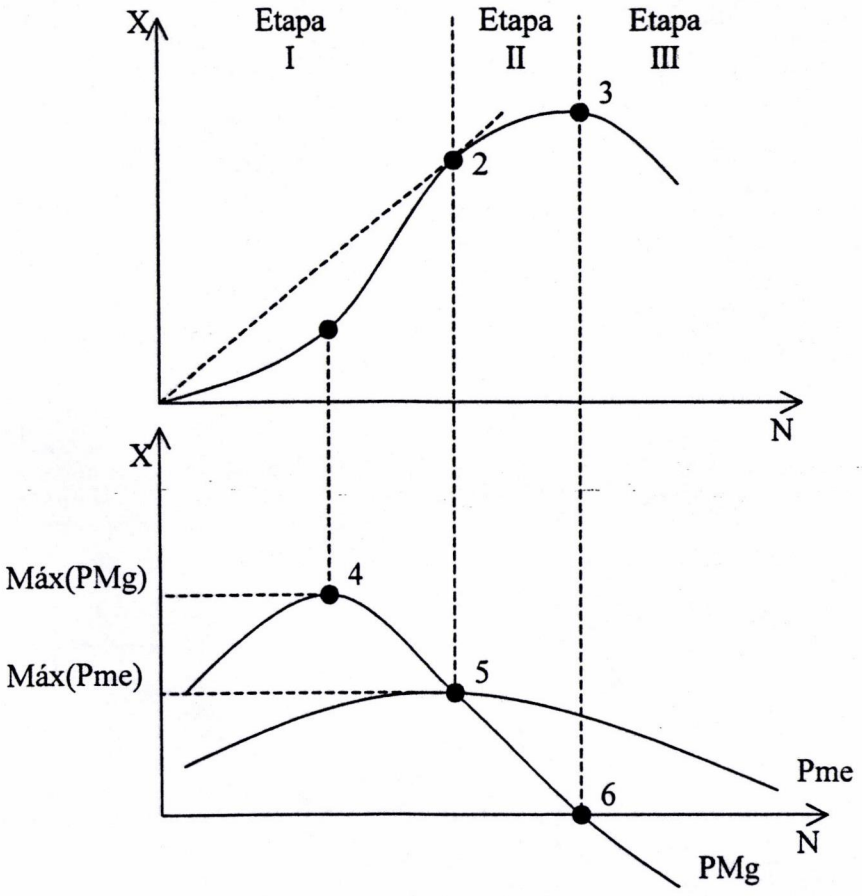

Figura 9. La elasticidad de la producción

La etapa II, se dice que a medida que la cantidad del insumo variable aumenta más allá del punto 2, el producto total continua aumentando, pero a una tasa de crecimiento progresivamente más lenta hasta llegar finalmente al punto 3, el cual se encuentra directamente encima del punto 6, en donde el producto marginal del insumo variable se vuelve cero. En esta etapa de la producción se tiene una elasticidad producto-insumo mayor a cero pero menor a uno ($0 < E_{X,Y} < 1$). Por ultimo, la etapa III corresponde al uso del insumo variable a la derecha del punto 6, donde el producto marginal de este insumo es negativo; entonces la elasticidad producto-insumo es negativa ($E_{X,N} < 0$).

3.2. Tipo de Cambio

El tipo de cambio representa el principal vínculo entre la economía nacional y el mundo externo, esto debido a que afecta directa o indirectamente los precios, la oferta y la demanda de casi todos los bienes y servicios producidos en una economía nacional;

además, tiene efectos importantes en la situación general de cuenta corriente y balanzas de pagos. De acuerdo a lo anterior, muchos autores definen el tipo de cambio como un conjunto de reglas, mecanismos e instituciones con los que se efectúan y se reciben los pagos de las transacciones, que traspasan los limites nacionales, y que utilizan las autoridades monetarias de un país (Banco Central), para realizar políticas monetarias; es por esto que uno de sus atributos es la elección de diferentes sistemas de tipos de cambio, para regular los mercados de divisas, con el objetivo de mejorar los resultados económicos de un determinado país.

En América Latina, las políticas macroeconómicas de estabilización con anclaje cambiario y valorización de las monedas latinoamericanas con respecto del dólar, puesta en práctica a partir de 1980, vinieron a contrastar con la idea de una economía de libre mercado. La mayoría de los países de la región no han permitido que el mercado determine libremente el tipo de cambio, por temor a que la incertidumbre generalizada en los mercados internacionales termine pro provocar una serie de devaluaciones incontrolables; para sostener esta política, las autoridades monetarias han recurrido en muchas ocasiones a las reservas y al incremento de las tasa de interés para evitar la fuga de capital y así impedir devaluaciones excesivas. El principal motivo que justifica esta política es la lucha contra la inflación, que se aceleraría con el alza de los precios de las importaciones resultantes de una devaluación. Otro es el de proteger a los deudores nacionales que están expuestos a los riesgos cambiarios por los préstamos externos, y otro puede ser para tener acceso a las importaciones a bajo costo o a divisas en condiciones favorables (Blanchard, 2000).

3.3. Inflación

La inflación se define como el aumento generalizado de los precios, esto es relativo debido a que constantemente los precios están registrando un aumento. Para los economistas la inflación, es el aumento progresivo, constante generalizado de los precios, teniendo como base el aumento anterior.

La inflación se puede dar de las siguientes formas: Una es cuando la inflación es esperada y las instituciones han adoptado políticas económicas para contrarrestar los efectos inflacionarios, es decir, incorporan la inflación a los contratos de trabajos, préstamos de capital y adecuan el sistema fiscal ante una situación inflacionaria. Otra es la inflación imprevista; esta surge como respuesta a la desaceleración económica de países como los tigres asiáticos, Rusia, Estados Unidos entre otros, que provocan desajustes en el sistema económico de un país que se encuentra directamente relacionada con estos tipos de economías, afectando directamente la distribución del ingreso o riqueza y la asignación de los recursos productivos. Asimismo, una inflación es importada, cuando el incremento sostenido y continuos de los precios internos de un país se debe en parte al incremento en los precios de productos importados; ante esta situación muchos países, han creado resistencia a las devaluaciones monetarias gracias a las exportaciones, en específico al petróleo en los años recientes.

3.4. Política Agrícola

Es un instrumento fundamental dentro del marco general de la política económica de cualquier país, ya sea desarrollado o en desarrollo, mediante el cual el Estado interviene en la agricultura para regular los mercados y los precios de los productos; estas intervenciones han perseguido la reducción de la inestabilidad de los precios de los mercados nacionales y el sostenimiento de su nivel, suavizando así los costos sociales de ajustes provocados por la tendencia histórica de la caída de los precios de los productos agrícolas, así como por el exceso y la escasa movilidad de la tierra.

La política agrícola tiene como objetivo, fomentar el desarrollo de las zonas rurales desfavorecidas a través de esquemas productivos y de desarrollo del capital social y humano que estimule la explotación familiar, que complementados con la política social de combate a la pobreza, promuevan la eficiencia de la producción agrícola y la conservación del medio ambiente; asimismo, a través de la utilización de paquetes tecnológicos completos con base en la cantidad, calidad y uso de los factores de producción (tierra trabajo, insumos agrícolas y capital), aunado a la asistencia técnica que proporcione al agricultor el factor conocimiento, se pueda facilitar el ajuste de la

agricultura ante factores exógenos al sector, en el corto, mediano y largo plazo. Todo esto a fin de mantener comunidades rurales vigorosas y competitivas que garanticen el suministro de alimentos sanos, de manera estable, suficiente y que proporcione a los agricultores una renta y un nivel de vida aceptable y comparables a los del resto de la población, es decir, lograr estabilizar los ingresos de la comunidad agrícola, así como estabilizar los precios de los productos agrícolas a fin de asegurar que los consumidores paguen precios razonables por los mismos.

3.5. El Comercio Internacional

El comercio internacional se define como el proceso mediante el cual un país intercambia bienes y servicios, así como capital financiero, como consecuencia del proceso de globalización de la economía mundial. La existencia de este proceso se atribuye a la diferencia entre las condiciones de producción de los países, por las economías de escala, a la diferencia de gusto o patrones de consumo, mismos que están en constantes cambios (Dominick, 1994).

La globalización genera nuevas realidades, plantea oportunidades y amenaza a las diferentes cadenas productivas, principalmente la agropecuaria que es una de las más vulnerables. Se considera que los retos ante este escenario son, entre otros, incrementar la productividad (producir a menores costos), enfocar las decisiones para producir con calidad lo que se demanda y emprender acciones para que se refuercen las ventajas comparativas y competitivas, así como aprovechar las oportunidades que presenta el mercado regional e internacional. La globalización se caracteriza por los siguientes elementos: a) Se promueve el libre comercio en contraste de economía protegida; b) las empresas trasnacionales constituyen la unidad básica de la economía mundial actual, para lo cual se reemplaza la política de regulación y control de la inversión extranjera, otorgando libertad para la actuación de las trasnacionales; c) flexibilidad laboral acompañada por cambios en la legislación; d) modificaciones a las leyes sobre los recursos naturales, esto implica el cambio del dominio del Estado al de la iniciativa privada; e) desarrollo de las economías con base en su sector externo y no de sus mercados internos; f) retiro del Estado de las actividades económicas (Estay, 1999).

IV. METODOLOGÍA

Para alcanzar los objetivos propuestos y probar las hipótesis planteadas, se realizó una amplia revisión bibliográfica para conocer la situación pasada y presente de la economía del sector agrícola y del consumo de los fertilizantes en América Latina; se hizo un análisis y clasificación de la información, misma que sirvió para formular el modelo econométrico, así como para poder explicar los resultados obtenidos.

Shields J. (1976), menciona que existen dos métodos que pueden ser utilizados para estimar la demanda de fertilizantes: el método basado en serie de tiempo y el método de secciones cruzadas, mediante entrevistas directas a los agricultores o la extrapolación de la información en varios escenarios, dependiendo de las condiciones y propósitos para los cuales se desea utilizar; asimismo, menciona que es importante estar conciente de las limitaciones en el procedimiento del análisis en el momento de interpretar los resultados.

Entonces, para encontrar el comportamiento del consumo de fertilizantes en América Latina, se recurrió a diversas bases de datos. Se fabricaron cuadros estadísticos históricos y gráficas que ilustran la tendencia del consumo aparente de fertilizantes en la región. Asimismo, se hizo una clasificación de la superficie sembrada por grupo de cultivos, esto con el fin de determinar cuales son los cultivos que presentan un mayor relación con el consumo de los fertilizantes. En los cuadros reportados de consumo regional, se adicionaron las proporciones, los promedios simples, la tasa de crecimiento discreta y la tasa de crecimiento continua; estas dos ultimas se describen en párrafos posteriores.

4.1. Tasa de Crecimiento Discreta

Se llama tasa de crecimiento discreta porque se esta asumiendo que las cosas crecen de golpe o que simplemente no se pueden observar cuales son los factores o fuentes que están provocando este crecimiento. La fórmula para calcularla es la siguiente:

$VF = VI(1 + r)^n$

Donde:

VF = valor final.

VI = valor inicial.

r = tasa de crecimiento discreta.

n = número de períodos.

Esta fórmula nos permitió resaltar que las tasas de crecimiento discreta no se suman ni se restan y para obtener una tasa de crecimiento promedio de un periodo, no se suman las tasas, ni se dividen entre el número de años. Las tasa discretas solo se multiplican y siempre debe agregarse el uno como factor de arrastre. Los promedios de tasas discretas, se obtienen a partir del resultado de las multiplicaciones.

$VF = (1+r_n) \ldots\ldots.(1+r_3)(1+r_2)(1+r_1)VI$ si $r_i = \check{r}$

$VF = VI(1+\check{r})^{1/n}$

$VF/VI = (1+\check{r})^{1/n}$

4.2. Tasa de Crecimiento Continúa

Mide los cambios relativos (crecimiento o decremento) que se presenta en forma instantánea en una cantidad o en un valor de alguna variable en el tiempo. La característica de ésta es que sí se puede sumar y restar. Asimismo, para medir esta tasa de crecimiento se hace uso del número "e" y de sus propiedades. La formula se expresa de la siguiente manera:

$VF = VIe^{rc*n}$

VF = valor final

VI = valor inicial

e = 2.71828

4.3. Relación entre la Tasa de Crecimiento Discreta y Continua

Si se tiene el mismo valor inicial, el final y el periodo de crecimiento, entonces se puede medir el crecimiento relativo tanto en forma discreta como continua y se puede encontrar la relación que existe entre las dos forma de medirlo.

Tasa de crecimiento discreta $VF = VI(1+\check{r})^{1/n}$

Tasa de crecimiento continua $VF = VIe^{rc*n}$

Igualando y simplificando las dos ecuaciones tenemos lo siguiente:

$VIe^{rc*n} = VI(1+ř)^{1/n}$

$e^{rc*n} = (1+ř)^{n}$

Para obtener la e aplicamos logaritmo natural a ambos términos:

rc*n ln e = n ln (1 + ř) como el logaritmo natural de e = 1 queda lo siguiente:

rc = ln (1 + ř)

Donde:

rc = tasa de crecimiento continua

ř = tasa de crecimiento discreta

1 = factor de arrastre

En base a lo anterior, se obtiene que el logaritmo natural de el factor de arrastre y la tasa de crecimiento discreta [ln (1+ř)] es igual a la tasa de crecimiento continua.

4.4. Formulación del Modelo Econométrico

De acuerdo con lo anterior, para identificar cuáles son los cultivos que presentan una mayor relación con el consumo de los principales fertilizantes, se uso información que cubre el periodo de 1970 al 2000.

El modelo econométrico que nos ocupa está compuesto por un sistema de ecuaciones, que expresan los niveles de consumo en toneladas de urea (U), cloruro de potasio (CP), fosfato amónico (FA) y otros fertilizantes complejos (OFC), como una función de las variables independientes, es decir, como una función de la superficie sembrada con cultivos cíclicos, los cuales se consideran en grupos de productos tales como granos básicos (X_1); oleaginosas (X_2); cultivos forrajeros (X_3); hortalizas (X_4) y otros cultivos cíclicos (X_5). Asimismo, una vez establecidas las variables dependientes y las independientes, se establecieron las relaciones funcionales en termino de ecuaciones lineales, las que expresadas en forma estructural y utilizando la misma notación son como sigue:

$$U = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 + B_4X_4 + B_5X_5 + E$$
$$CP = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 + B_4X_4 + B_5X_5 + E$$
$$FA = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 + B_4X_4 + B_5X_5 + E$$
$$OFC = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 + B_4X_4 + B_5X_5 + E$$

Donde:

U, CP, FA, OFC	Son las variables dependientes y expresan el nivel de consumo en toneladas del fertilizante específico.
B_0	Representan la ordenada al origen de cada modelo.
X_1, ..., X_5	Son las variables independientes y expresan la superficie sembrada en hectáreas con cultivos cíclicos de acuerdo a los diferentes grupos de cultivos antes mencionados.
B_1,....., B_5	Son las pendientes de las variables X_1, ..., X_5
E	Es el termino de error

De acuerdo a lo anterior, también se realizaron regresiones, expresando los niveles consumidos en toneladas de urea (U), cloruro de potasio (CP), fosfato amónico (FA) y otros fertilizantes complejos (OFC) como una función de la superficie sembrada con cultivos perennes, estos a su vez, se agruparon por tipos de productos tales como, cultivos industriales (X_6); frutales (X_7); cultivos forrajeros perennes (X_8) y otros perennes (X_9). Asimismo, al igual que con el caso de los cultivos cíclicos; para los perennes también se establecieron las relaciones funcionales en término de ecuaciones lineales, las que expresadas en forma estructural y utilizando la misma notación son como sigue:

$$U = B_0 + B_6X_6 + B_7X_7 + B_8X_8 + B_9X_9 + E$$
$$CP = B_0 + B_6X_6 + B_7X_7 + B_8X_8 + B_9X_9 + E$$
$$FA = B_0 + B_6X_6 + B_7X_7 + B_8X_8 + B_9X_9 + E$$
$$OFC = B_0 + B_6X_6 + B_7X_7 + B_8X_8 + B_9X_9 + E$$

Donde:

U, CP, FA, OFC	Son las variables dependientes y expresan el nivel de consumo en toneladas del fertilizante específico.
B_0	Representan la ordenada al origen de cada modelo.
X_6, ..., X_9	Son las variables independientes y expresan la superficie sembrada en hectáreas con cultivos perennes de acuerdo a los diferentes grupos de cultivos antes mencionados.
B_6,....., B_9	Son las pendientes de las variables X_6, ..., X_9
E	Es el termino de error

Posteriormente, una vez identificados los modelos, se corrieron a través del paquete computacional SAS (Statistical Análisis System); el análisis estadístico del modelo se realizó tomando en cuenta el coeficiente de determinación (**R^2**), la prueba de **F** y la **t** asintótica o razón de **t**.

El valor de R^2 es una medida de bondad de ajuste de las ecuaciones de regresión, es decir, es una medida que revela qué tan bien se ajusta la línea de regresión muestral a los datos. De manera general su valor fluctúa entre cero y uno; es de cero, cuando la recta de regresión no se ajusta al comportamiento de los valores de la muestra, y de uno cuando la recta se ajusta perfectamente. En general, se logra un buen ajuste cuando el valor de R^2 se aproxima a la unidad (Gujarati, 1995).

La prueba de F, es una prueba de significancia global de la regresión, y muestra si los parámetros de la regresión son estadísticamente diferente de cero, es decir, si las variables independientes o explicativas de la ecuación, se encuentran asociadas a la dependiente. Dicho de otra manera, los factores puestos como elementos que explican la variable dependiente, no resultan serlo si se acepta la hipótesis de que los parámetros son en su conjunto igual a cero y se rechaza la hipótesis, cuando los B_i son diferente de cero.

La **"t"** asintótica o razón de **"t"** es el principal estadístico para probar la significancia de cada parámetro en lo individual. Si la **"t"** calculada, obtenida a partir del cociente del

valor del coeficiente estimado y su respectiva desviación estándar, es mayor a la unidad, se dice que el valor del parámetro estimado es estadísticamente significativo; esto implica que el coeficiente estimado sea mayor o igual que su error estándar.

El análisis económico de los resultados se realizó tomando en cuenta tanto los signos como la magnitud de los parámetros estimados. La magnitud de los parámetros se analiza a través del cálculo de las elasticidades correspondientes, es decir, mediante el cambio proporcional que provoca la variable independiente sobre la dependiente. Entonces, a esta medida la llamamos la elasticidad consumo de los fertilizantes y la definimos como sigue:

La elasticidad consumo de fertilizante es la reacción relativa de la cantidad consumida ante cambios relativos en la superficie sembrada; en otras palabras, la elasticidad consumo, es el cambio proporcional de la cantidad consumida dividida por el cambio proporcional de la superficie sembrada. En donde la cantidad consumida de fertilizantes, está en función de la superficie sembrada, manteniendo las demás variables constantes.

4.5. Herramientas Utilizadas

Las herramientas que se utilizaron para la elaboración del documento, fueron principalmente didáctico, Internet y equipó de computo, dentro del equipo de computo se utilizo paquetes como procesador de texto (Microsoft Word), hoja de calculo (Microsoft Excel) para el calculo de series de datos y el SAS (Statistical Analysis System) para realizar las regresiones múltiples, y finalmente, se hizo uso de Microsoft PowerPoint para la presentación del documento.

V. El SECTOR AGRÍCOLA DE AMÉRICA LATINA

El presente capítulo, lo podríamos considerar como una de las partes fundamentales del documento, ya que el sector agrícola presenta una relación directa con el consumo de los fertilizantes. En este capítulo se describe de forma global cómo ha venido evolucionando el sector agrícola; asimismo, se realizó un pequeño análisis sobre la población que vive en este sector, el uso actual del suelo, desempeño del sector, nivel tecnológico y las políticas agrícolas implementadas en la región; esto en combinación con los temas anteriores nos permite evaluar el instrumento de política económica y agrícola que los gobiernos de la región están utilizando; también, nos ayudó a conocer cuál ha sido el impacto de estas políticas en el desempeño del sector agrícola. Lo anterior se realizó con el objetivo de tener elementos necesarios que nos permita identificar los factores que condicionan el uso de los fertilizantes en la región.

5.1. Evolución del sector Agrícola de América Latina

La agricultura de América Latina desarrollada durante el periodo de 1940 a 1960, presentaba una estructura y funcionamiento de las actividades agrícolas, destinadas a satisfacer las necesidades de la dinámica socioeconómica industrial, a través de una política de industrialización encaminada a sustituir los bienes de consumo que se estaban importando. Asimismo, a partir de los años 40 comienza el despegue industrial y en los sesentas se acelera, convirtiéndose en la fuerza motriz del desarrollo económico de la región, logrando altas tasa de crecimiento en la economía; esto motivó que los gobiernos invirtieran miles de millones de dólares en este sector. La industria estaba orientada a satisfacer la demanda nacional como internacional, en donde los precios de los productos estaban determinados exclusivamente por las fuerzas del mercado, dominando el carácter de la especialización nacional (FAO, 1992).

Paralelo al despegue industrial, se produce la denominada Revolución Verde (1940-1966), patrocinada por la fundación Rockefeller; este crecimiento solo se limitó al sector agrícola, es decir, no se extendió a todo el sector agropecuario. Este período se caracterizó por la baja inversión tanto pública como privada realizada en el sector agrícola, lo que hizo que predominara una estructura muy desigual en cuanto al control

de los medios de producción y distribución de los ingresos, es decir, no existió complementariedad entre el sector industrial y el sector agrícola (Dumont, 1981).

Durante el período de 1960 a 1980, en la región se dio prioridad a la inversión privada y se adopta la agroindustrialización; esto trajo avances significativos en la modernización de los sistemas de transporte, la comercialización, así como en el intercambio regional de bienes; cabe mencionar que a inicio de este período el sector agrícola latinoamericano empieza a formar parte de los esquemas de integración económica con el Tratado de Montevideo; este esfuerzo se hizo con el objetivo de incrementar la producción para mejorar la alimentación y abastecer de materia prima a la industria, disminuir la importaciones, e incrementar las exportaciones, mediante programas de desarrollo que fomentaran la rentabilidad de la agricultura (Garrido, 1977).

De acuerdo a la literatura consultada, la integración centroaméricana tuvo su origen al establecerse el Mercado Común Centroamericano en diciembre de 1960, el cual, en su protocolo especial sobre granos básicos, firmado en 1965, que se refiere a arroz, maíz, fríjol y sorgo, establecía liberar aranceles con vista a la coordinación de políticas de abastecimiento y de sustentación de precios, disminuir los volúmenes de importación, a través de cuotas arancelarias, y crear programas de desarrollo que fomenten el comercio exterior de la región. Años después de su funcionamiento se planteó un esquema de pronósticos de cosecha, con miras a constituir un sistema de compras a futuro. El potencial agrícola de esta región no llegó a ser aprovechado como consecuencia de importaciones de productos más económicos, procedentes de países desarrollados, en donde sus políticas de subsidios eran muy fuertes.

Continuando con el contexto anterior, la integración Andina, se crea con el objetivo de impulsar el desarrollo agrícola y agroindustrial. Hacen referencia a la implementación de programas y acciones orientadas a fomentar la sanidad vegetal, desarrollo tecnológico y la conservación de los recursos naturales, mediante el manejo sustentable de la producción agrícola. Los productos agrícolas se fueron incorporando al programa de

BIBLIOTECA CENTRAL U. A. CH.

liberación comercial y al arancel externo mínimo común, en el transcurso del proceso, destinados a reducir los costos de ajuste frente a la competencia externa.

Cabe mencionar, que pese a los esfuerzos desplegados por constituir un mercado subregional con el propósito de lograr un mayor nivel de desarrollo económico de los países miembros, no se ha logrado alcanzar una importancia significativa dentro del total de las exportaciones agrícolas dirigidas hacia terceros mercados; una de las causas de este bajo desempeño radica que hasta finales de la década de los setenta, los esquemas de integración y las estrategias nacionales de desarrollo estaban dirigidas hacia el fomento de una industrialización interna, apoyada en la sustitución de importaciones, que le otorgaba un papel subordinado a la agricultura, es decir, la incorporación de los bienes agrícolas en dichos esquemas no sólo fue parcial sino también sujeta a reglas pensadas para el sector industrial.

Por otra parte, durante la década de los ochenta la región no mostró avances en los procesos de integración, sino por el contrario, con la crisis de esta década, aunado a la falta de mecanismos regionales de arbitraje comercial, a la aplicación sistemática de barreras no arancelarias, a la falta de transparencia respecto a los excedentes y las necesidades de los países de América Latina, y al alto grado de dependencia externa que caracterizó el abastecimiento interno de productos agrícolas durante esta década, trajo como consecuencia un deterioro en la aplicación de la visión integral de la agricultura con la industria al nivel de las políticas de gobierno; lo anterior provocó precios altos en los productos industriales y precios relativos desfavorables para el sector agrícola; esto no solo redujo si no que excluyó la integración del pequeño productor en la cadena productiva de la industria, todo esto, condujo a un retroceso de la producción agrícola con respecto a los setenta.

De acuerdo a lo anterior, después de los malos resultados de la economía de la región y a los pocos avances mostrados por el sector agrícola durante la década de los ochenta, la mayoría de los países de la región han empezado una serie de reestructuraciones en donde la agricultura y los sistemas agroindustriales se vienen transformando tanto en el

ámbito de la producción como en el social y en el mundo del trabajo. En cuanto a la producción agrícola y pecuaria, éste ha estado cambiando tanto en su composición por producto, así como en el comercio exterior, el cual presenta un papel mayor en los mercados agropecuarios. Estos proceso de transformación se inician a finales de los ochenta y se ha acelerado en la década de los noventa como consecuencia de la creciente globalización, el cual ha impulsado la conformación de nuevos acuerdos comerciales regionales y la implementación de una nueva estrategia de política macroeconómica, sectorial y social.

5.2. Población Agrícola

En el año 2001 América Latina y el Caribe reportaban una población total de 527 millones de habitantes; para este año la población considerada como urbana era de 399 millones de habitantes, de los cuales, el 46% desempeña alguna actividad en los demás sectores de la economía. De igual forma, la población considerada como rural ascendía a 127 millones de habitantes, de éstos, el 36% realiza actividades relacionadas directamente con la agricultura; dichas actividades en su mayoría (83%) la realizan los hombres y una pequeña parte (17%) las mujeres. En base a lo anterior, en el siguiente cuadro se puede observar que la agricultura muestra una tendencia decreciente de la población activa; esto significa que todo el crecimiento en el número de trabajadores ha sido absorbido por los demás sectores de la economía, lo que hace pensar que parte de la población del sector rural ha estado emigrando hacia otro país o hacia los centros urbanos (Cuadro 2).

Cuadro 2. Distribución de la Población en el año 2001

Tipo de Población	PEA	% de la población	Tasa de crecimiento	
			1980 a 1990	1990 a 2001
Urbana	183,419,000	46%	42.4%	30.2%
Rural	43,940,000	36%	-0.1%	-1.7%
América Latina	227,359,000	43%	29.8%	23.2%

Fuente: Elaboración propia con datos estadísticos de la FAOSTAD, 2001.

Siguiendo con el contexto anterior, es importante mencionar que en países como México, Perú, y Venezuela, la aportación de la agricultura al PIB es menos del 10%;

mientras que para países como Haití, Belice, Bolivia, Costa Rica, Republica Dominicana, Ecuador, Honduras, Guatemala, el salvador entre otros, la agricultura representa más del 30% en el PIB, es decir, en esta región, las actividades agropecuarias y forestales constituyen la principal fuente de ocupación e ingreso para la mayoría de la población y por ello la evolución que tenga el sector primario, determina en gran medida las condiciones de atraso o desarrollo. Cabe mencionar que en esta región existen países que no pueden salir adelante si no es con ayuda externa.

5.3. Uso Actual del Suelo

América Latina cuenta con una superficie de más de 2 billones de hectáreas; para el año 2000, la superficie que se destina al uso agrícola representaba el 7.9% del total de la superficie; asimismo, la superficie destinada para agostadero y otras con pastos permanentes ocupaban el 29.8% del total; los terrenos forestales y montes abiertos ocupa el 49.6% del total; en menor medida se tiene a otras tierras que representaron 12.7% del total (Cuadro 3).

Cuadro 3. Superficies con diferentes usos del suelo en América Latina en el 2000

Usos del Suelo	Superficie (miles de has)	% con respecto al total
Superficie de riego	25,910	1.3
Superficie de temporal	133,494	6.6
Praderas y pastos permanentes	601,659	29.8
Terreno forestal y montes abiertos	1,000,151	49.6
Otras tierras	256,568	12.7
Superficie total	**2,017,782**	**100**

Fuente: Elaboración propia con cifras oficiales de la FAOSTAT, 2001.

En cuanto a la agricultura, la de temporal predomina sobre la de riego en una proporción de 5 a 1; estas a su vez, representan el 6.6% de la superficie total y el 84% de la superficie destinada a las actividades agrícolas. En este mismo orden, la superficie con infraestructura de riego solamente representa el 1.3 del territorio de América Latina y los países con mayor superficie de riego es Brasil, seguido por México, Argentina, Colombia, Ecuador, Venezuela, Cuba y Guatemala. Cabe mencionar que entre estos 8 países se encuentra ubicado más del 85% de la infraestructura de riego (Figura 10).

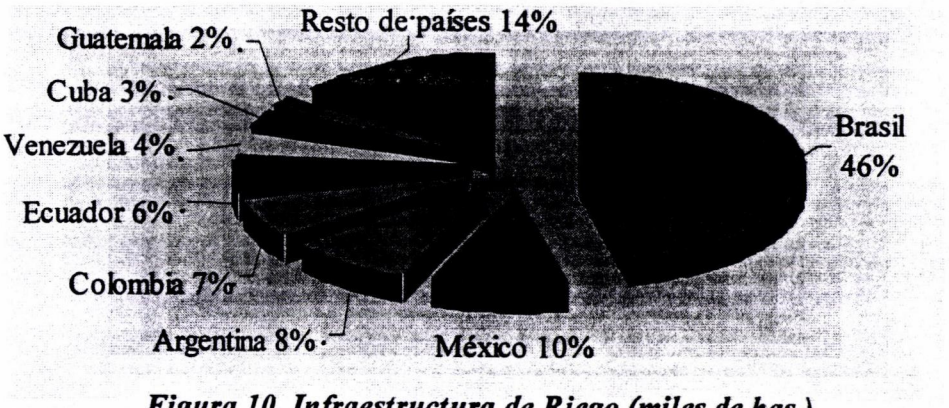

Figura 10. Infraestructura de Riego (miles de has.)

Fuente: Elaboración propia con datos de la FAOSTAD, 2001.

5.3.1. Superficie sembrada

Con el fin de realizar un análisis mas detallado del uso actual de la superficie que se destina a la producción de cultivos, fue necesario hacer énfasis en la superficie sembrada, ya que es una de las variables que nos ayuda a explicar los cambios en los tipos de cultivos y por ende, a realizar un análisis más detallado del uso de los fertilizantes, así como hacia qué tipo de cultivos se esta orientando el consumo de fertilizantes y los tipos de fertilizantes más demandados.

En cuanto a la superficie agrícola cultivada permanentemente, los cultivos cíclicos son los que predominan sobre los perennes en una proporción de 4 a 1 hectárea sembrada, es decir, por cada cuatro hectáreas que se siembran con cultivos cíclicos una esta ocupada con cultivos perennes o huertos frutícolas. La superficie total sembrada experimenta una fuerte expansión durante la década de los setenta, logrando una tasa de crecimiento de 17%; asimismo, la superficie sembrada con cultivos cíclicos creció en un 21.6%, esto significa que se abrieron alrededor de dos millones de hectáreas para las actividades agrícolas. En contra parte, los cultivos perennes presentaron un decrecimiento del 0.2%, es decir, se dejaron de sembrar alrededor de 5,551 hectáreas (Figura 11).

Siguiendo con el mismo contexto, a partir de 1980 hasta el año 2001, la superficie sembrada experimentó un crecimiento lento en comparación con la década de los setenta; durante este período la superficie de los cultivos cíclicos se incrementó en

670,136 has en promedio por año y en 1995 alcanza su máximo crecimiento con una superficie sembrada de 127,538,309 has. En cambio, los cultivos perennes han tenido un comportamiento irregular, con ligeras tendencias aumentar, es decir, registraron un crecimiento de 319,436 has en promedio por año y en 2001 es cuando registra su máximo crecimiento con una superficie de 33,191,343 has (Figura 11).

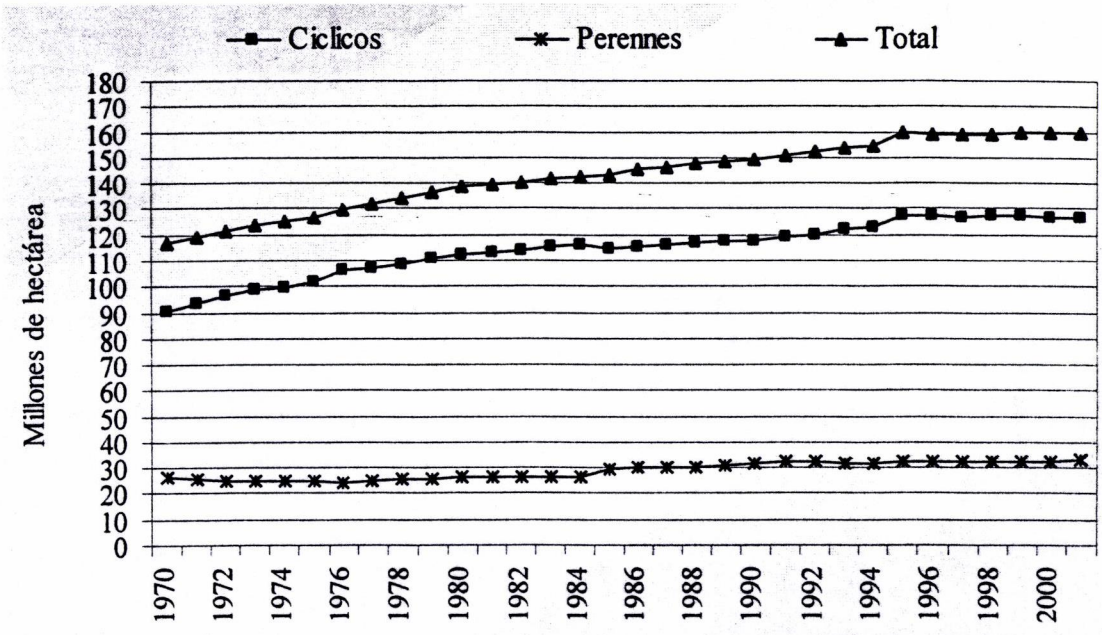

Figura 11. Tendencia de la estructura de la superficie sembrada

Fuente: Elaboración propia con datos de la FAOSTAD, 2001.

a). Cultivos cíclicos

Por otra parte, como se puede observar en la figura 12, dentro de los cultivos cíclicos, los granos básicos son los más importantes; éstos a su vez, durante los setenta presentaron un crecimiento del 6.6%. Sin embargo, pese a los incrementos en la superficie sembrada de trigo, arroz y maíz en Argentina, Brasil, Colombia, Paraguay durante 1981-1982 y a los incrementos experimentados por Chile, Ecuador, Paraguay, Costa Rica, Colombia, Panamá y en menor medida Brasil, Uruguay y México, durante 1986-1988, la superficie sembrada durante esta década experimentó un decrecimiento de alrededor del 1.8%. Asimismo, en los noventa este grupo de cultivos presentó un marcado estancamiento con ligeras recuperaciones a finales de esta década, aunque con superficies sembradas muy por debajo de las alcanzadas en 1982. En este grupo el maíz es el más importante seguido del trigo, fríjol, arroz, sorgo y cebada.

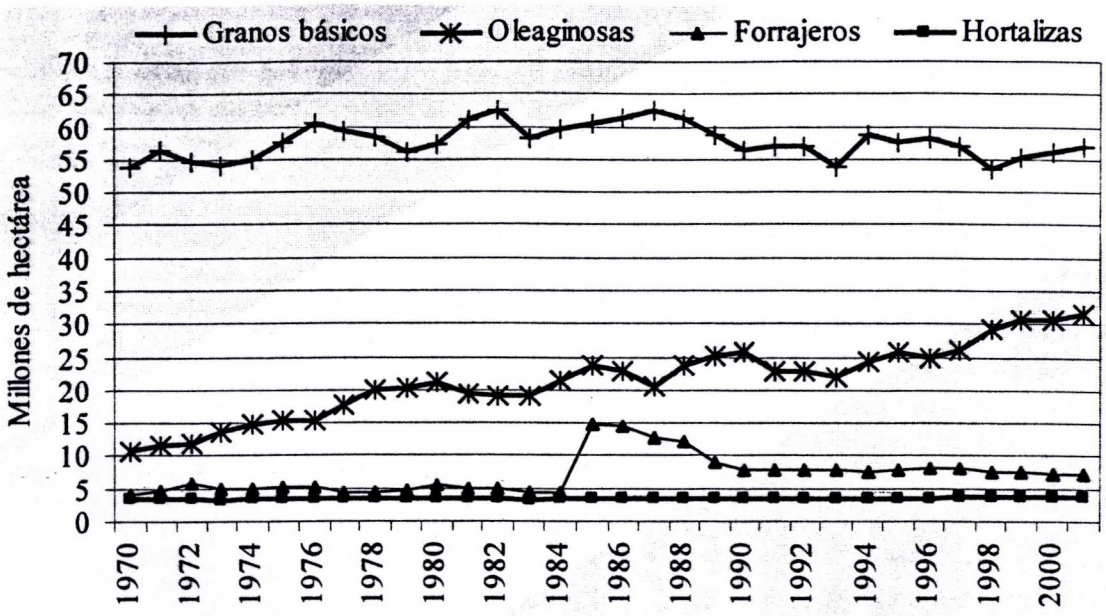

Figura 12. Tendencia de la estructura sembrada con cultivos cíclicos por grupo de productos

Fuente: Elaboración propia con datos de la FAOSTAD, FAO.

De acuerdo a lo anterior, las oleaginosas ocupan el segundo lugar en importancia, encontraste con los granos básicos, tuvo un marcado crecimiento durante las tres últimas décadas y en los setenta es cuando registra su mayor expansión con una tasa de crecimiento de 66.5%; el cual continuo su crecimiento durante la década de los ochenta aunque con una tasa de crecimiento (20%) muy por de bajo a la alcanzada durante los setenta; este crecimiento moderado (20%) se mantuvo durante los noventa. En tercer lugar, se ubicaron los principales cultivos forrajeros; éstos a su vez, durante los setenta presentaron un crecimiento del 31.6% y en 1985 alcanzaron la cifra máxima sembrada el cual, contribuyó a terminar la década de los ochenta con una tasa de crecimiento de 33.3%; sin embargo, desde el inicio de la década de los noventas hasta el 2001 presentó una marcada caída, lo que condujo a un decrecimiento del –5.6% (Figura 12).

Las hortalizas por su parte han mostrado una tendencia con crecimientos relativamente pequeños durante las tres ultimas décadas; esto quizá se debe a los pocos avances que se tienen en la región en cuanto a infraestructura de riego se refiere y al escaso financiamiento o recursos con los que cuentan los productores para la compra de

insumos y la asesoría técnica. Dentro de este grupo, la papa es el cultivo más importante, seguido del tabaco, tomate, camote, sandía, cebolla, piña, calabazas y melones.

b). Cultivos perennes

En la figura 13, se puede observar que los cultivos industriales son los más importantes; estos a su vez, han presentado un marcado crecimiento en prácticamente las tres ultimas décadas. En los setenta crecieron a una tasa del 12.2%; en los ochenta fue de 14.6% significativamente superior a la década pasada; si embargo, para los noventas la superficie sembrada con este tipo de cultivo, no solo presentó un notable estancamiento, sino que también disminuyó a una tasa del 1.3%. Dentro de este grupo, la caña de azúcar es uno de los principales cultivos, ya que para el 2001 representó el 41.4% de la superficie sembrada de este grupo; seguido por el café verde con el 28.7%; la yuca (mandioca) con el 12.6% y el cacao en grano con el 7%.

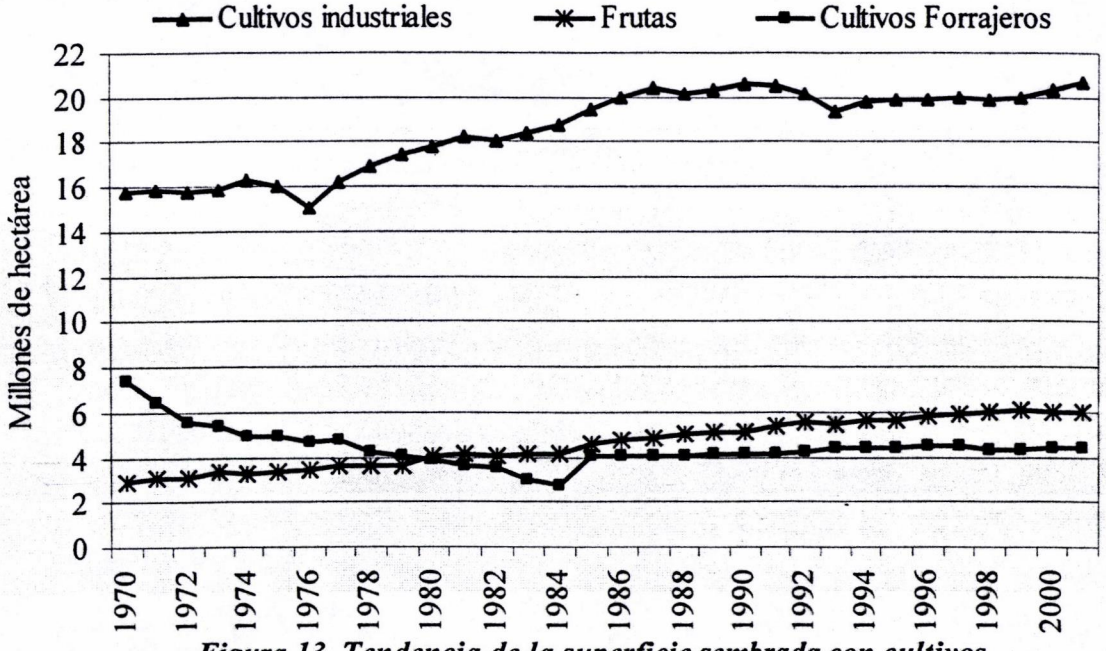

Figura 13. Tendencia de la superficie sembrada con cultivos perennes por grupo de producto

Fuente: Elaboración propia con datos de la FAOSTAD, FAO.

Siguiendo con el contexto anterior, las frutas frescas es otro de los grupos que ha mostrado un crecimiento continuo; estos a su vez, durante los setenta crecieron en un 33.2%; en los ochenta registraron una tasa de crecimiento del 24.2% significativamente

inferior a la década pasada y en los noventas presentaron un crecimiento del 16%. En cuanto a las frutas frescas, la naranja es la fruta más importante, ya que para el 2001 abarcaron el 25.2% de la superficie sembrada con especies frutales; seguido por los bananos con el 21%; los plátanos con el 14.6%; la uva con el 8.2% y el mango con el 6%. En contraste con los dos grupos anteriores, los forrajes presentaron una reducción de la superficie sembrada del 63.8% durante la década de los setenta; esta disminución continuo hasta 1984 cuando registra la menor superficie sembrada. A partir de 1985 la superficie sembrada con forrajes mostró una notable recuperación, esto a su vez, contribuyó a que durante la década de los ochenta registrara una tasa de crecimiento 5.2% y del 6.6% durante los noventa (Figura 13).

5.4. Desempeño del Sector Agrícola de América Latina

En la mayoría de los estudios realizados sobre América Latina, se mide el desempeño de la agricultura a través de la evolución del producto interno bruto (PIB) de este sector. En base a lo anterior, la agricultura durante la década de los setenta mostró una tasa de crecimiento promedio de 3.5%; en los primeros seis años de esta década presentó un crecimiento moderado superior a 3%; en 1977 la agricultura logra uno de sus mejores resultados al presentar una tasa de crecimiento superior al 7%; este resultado se debió al incremento en la producción de oleaginosas, y en menor medida por la producción de caña de azúcar, frutas y hortalizas; asimismo, la producción de cereales y café presentó una evolución menos favorable que las anteriores (Figura 14).

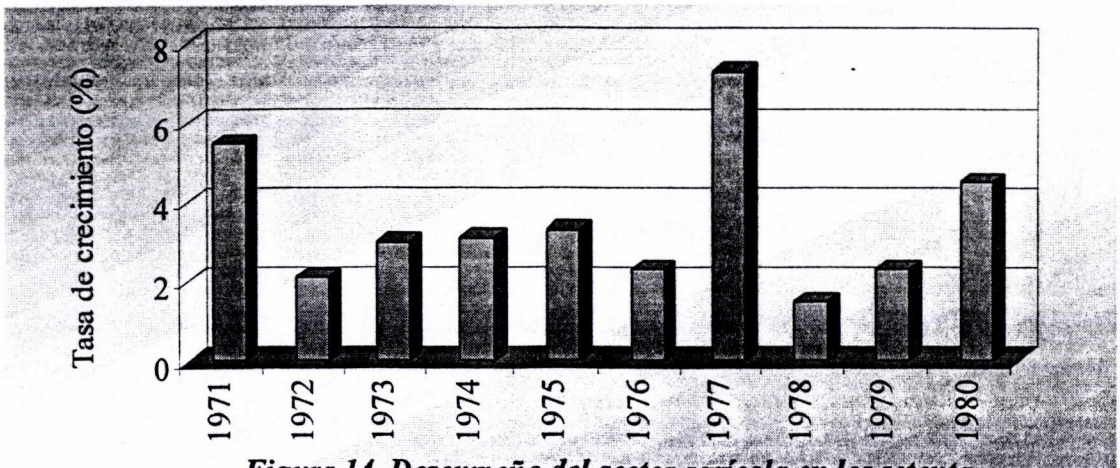

Figura 14. Desempeño del sector agrícola en los setenta

Fuente: Elaborada sobre la base de cifras oficiales de la CEPAL, 1986.

De acuerdo a lo anterior, para 1978 la agricultura experimentó una caída en la tasa de crecimiento influido en gran parte por la caída de los precios de los productos industriales y agrícolas, aunado a una disminución de la producción de los principales países productores de la región; pero gracias a los buenos resultados de la economía de la región, la agricultura a partir de 1979 empieza a mostrar un crecimiento moderado al igual que los demás sectores de la economía y en 1981 logra un crecimiento de 5.5% significativamente inferior a lo alcanzado en 1977. Sin embargo, estos buenos resultados se vieron reducidos tras la precipitación de la economía de la región en 1982, ocasionando un estancamiento de la producción agrícola durante un par de años. Cabe mencionar que la recuperación que se observa durante 1984 a 1985 fue influenciada por el incremento de las exportaciones de productos agrícolas realizados por Chile, Ecuador, Paraguay, Costa Rica, Colombia, Panamá y en menor medida Brasil, Uruguay y México, los cuales experimentaron un aumento en la producción (Figura 15).

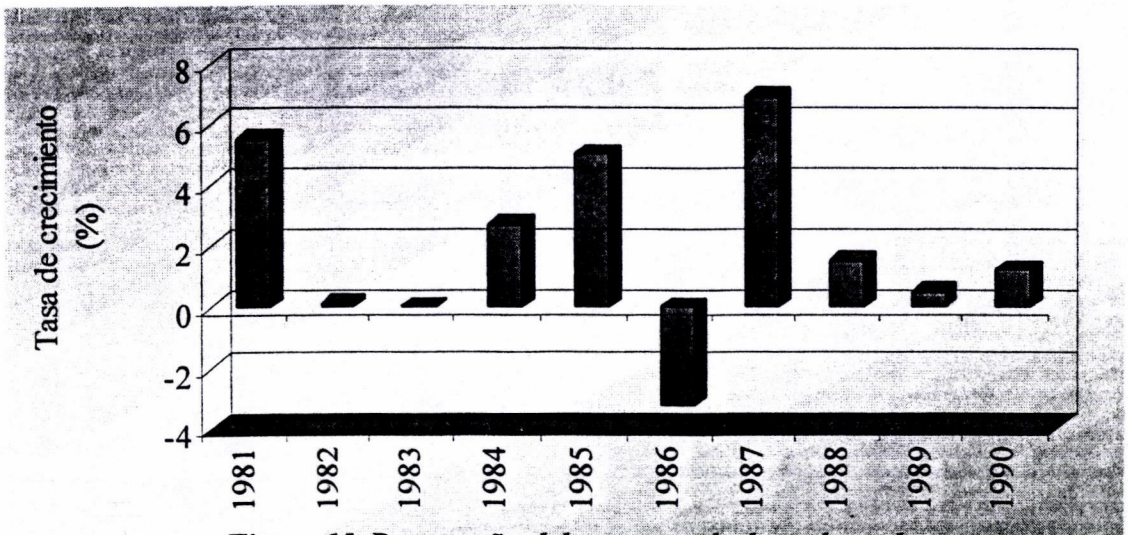

Figura 15. Desempeño del sector agrícola en los ochenta

Fuente: Elaborada sobre la base de cifras oficiales de la CEPAL, 1991.

En 1986, en contraste con los demás sectores de la economía, la agricultura experimentó uno de sus peores resultados en su historia; sin embargo, la recuperación fue rápida, ya que en 1987 la agricultura mostró un crecimiento favorable y en 1988 a 1990 nuevamente presentó un crecimiento lento; en esta ocasión los resultados fueron influenciados por la fuerte entrada de capital externo de corto plazo a la región, el cual, obligó a invertir la política cambiaria devaluatoria de los años precedentes; es decir, el

tipo de cambio real desciende fuertemente en casi todos los países de la región; esto ocasionó el deterioro de las exportaciones agrícolas y por lo tanto el crecimiento lento del PIB agrícola de la región durante este periodo (Figura 15).

Por otra parte, en el primer trienio de la década de los noventa, el sector agrícola mostró un crecimiento menor al 2%, este lento crecimiento se debe al descenso de los precios de los principales productos de exportación de la región tales como: el algodón (-23%), Azúcar (-20%), el banano (-15%); cacao (-12%), así como el café (-22%). Estos descensos de los precios y de la producción, principalmente fueron resultado de las políticas macroeconómicas nacionales (Figura 16).

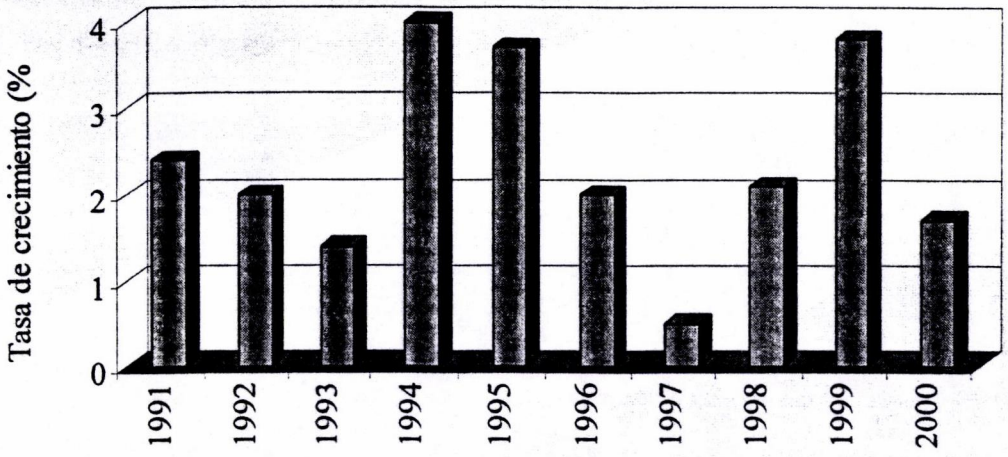

Figura 16. Desempeño del sector agrícola en los noventas

Fuente: Elaborada sobre la base de cifras oficiales de la CEPAL, 2001.

En base a lo anterior, los buenos resultados del sector agrícola durante bienio 1994 a 1995, tal y como se observan en la figura 16, se debió en gran parte al fortalecimiento de los precios de los principales productos de exportación; esto, permitió significativas mejoras en los ingresos derivados de la exportación en numerosos países, a pesar de las pérdidas de competitividad, como consecuencia de la sobrevaloración de la moneda en varios de ellos. Asimismo, las buenas cosechas de arroz, trigo y girasol, experimentados por Argentina durante este ultimo año, contribuyeron al complemento de estos buenos resultados. En 1996 el sector presentó un crecimiento significativamente inferior a los años anteriores, en este año, solamente 13 de los 46 países de la región consiguieron

incrementar su producción; sin embargo, al igual que los años anteriores, las políticas macroeconómicas y la variación de los precios también tienen una participación importante en estos resultados.

En contraposición a los resultados favorables de los tres años precedentes y a los buenos resultados de los demás sectores de la economía, en 1997 la agricultura empieza a sentir los efectos del fenómeno el Niño, las elevadas temperaturas y sequías padecidas en amplias zonas de América Central, y la alternancia de sequías y lluvias torrenciales e inundaciones en varios países andinos, así como en los países del Caribe, que causaron importantes pérdidas en todas las actividades agrícolas. Entre los países más afectados figuraron Haití, Guyana y Jamaica; otros registraron graves pérdidas provocadas por la escasez de precipitaciones causada por el Niño.

Como se puede observar en la figura 16, en los últimos tres años de la década de los noventa la agricultura exhibió un crecimiento de alrededor del 2.7% promedio anual; sin embargo, en 1999, en contraste con los demás sectores de la economía, la agricultura mostró un crecimiento superior al 4%; en estos resultados dispares influyó en general las políticas macroeconómicas, que como consecuencia de la pérdida de reserva de divisas y la contracción del mercado de capital internacional ocasionada por la crisis asiática, puso fin a la apreciación del tipo de cambio fijo o en banda, registrada a partir de los primeros años de los noventas, y han adoptado un tipo de cambio flexible con un marco de flotación que les permita manejar la devaluación de sus monedas. En este año las economías de América Latina sufrieron una devaluación del 4% en promedio. Esta situación permitió que varios países de la región consiguieran aumentar los ingresos derivados de las exportaciones agrícolas, a pesar de la caída de los precios de algunos de sus principales productos de exportación; cabe mencionar que esta situación se mantuvo de forma similar para el 2000 y 2001, aunque con variaciones en la producción ocasionados por los factores naturales antes mencionados.

En general, en la década de los setenta la tasa de crecimiento promedio de la agricultura se movió en torno al 3.5%; mientras que en la década de los ochenta solamente creció el 2% promedio anual, el cual mostró una leve recuperación durante la década de los

noventa al ubicarse con una tasa de crecimiento de la rededor del 2.6%. La variación de los resultados del sector agrícola, particularmente del período que comprende las dos ultimas décadas, se han visto determinados por los grandes cambios de las políticas macroeconómicas nacionales, tales como la apertura del comercio exterior, la desregulaciones de los controles públicos y la privatización de las empresas del Estado, aunado a variables especificas como el tipo de cambio, las tasa de interés, así como las condiciones del mercado internacional y las condiciones climáticas adversas, con prolongadas sequías huracanes y la aparición reiterada del fenómeno del Niño.

5.5. La Tecnología del Sector Agrícola de América Latina

Durante los últimos cuarenta años, la producción mundial de la agricultura, ha experimentado aumentos en los rendimientos, estos rendimientos en la mayoría de los casos se han obtenido por medio de tecnología que se basa fundamentalmente en el empleo de insumos tales como plaguicidas, herbicidas, pesticidas, fertilizantes químicos y maquinaria agrícola. Una de la más interesante en la actualidad es la biotecnología[3], en materia agrícola que ha contribuido a generar productos nuevos y de mejor calidad con mejores rendimientos, que ofrecen nuevos enfoques de control de plagas, enfermedades o resistencia a patógenos; asimismo, permite una mayor conservación del suelo, agua; mejora el diagnóstico para ayudar asegurar la inocuidad de los alimentos y poder combatir los agentes microbianos de las plagas (Muños, 2000).

En muchos países industrializados consideran que la biotecnología moderna contiene la clave para la competitividad y las ventajas comparativas en muchos campos, sobre todo en el de la alimentación y la agricultura. Ante esta situación, la mayoría de los países en desarrollo están invirtiendo en estos aspectos, pero por lo general la inversión es muy inferior al de los países desarrollados. Dentro de los países en desarrollo que han tratado de obtener una capacidad científica y tecnológica en materia de biotecnología agrícola está Brasil, China, India, México y la Republica de Corea. Cabe mencionar que en muchos de los casos las principales limitantes en materia de biotecnología es la falta de

---

[3]**Biotecnología:** es una ciencia que utiliza una serie de instrumentos potentes basados en los conocimientos biológicos, que se vale de organismos vivos para hacer o modificar productos, mejorar plantas o animales y el desarrollo de microorganismos para fines específicos.

personal calificado, limitado acceso a la información, financiamiento insuficiente para las actividades prácticas, así como la insignificante intervención del sector privado y la poca o escasa intervención del gobierno (FAO, 1998).

En la región de América Latina, a partir de mediados de la década del ochenta, ante la necesidad de incentivar la producción agrícola, se han agregado nuevos elementos a la trayectoria tecnológica anterior, la informática, la mejora en las comunicaciones y las nuevas técnicas de gestión, así como el uso de la genética, que en combinación con la biotecnología, se han logrado avances interesantes en cuanto al mejoramiento genético se refiere. Este proceso tecnológico aceleró el proceso de diferenciación entre empresas, que incorporaron las innovaciones y las unidades que no tuvieron las condiciones para adoptar los paquetes tecnológicos, en estas últimas, en algunos casos han logrado incorporar innovaciones, adaptándolas a sus propias condiciones, entre otras, eligiendo principalmente insumos químicos y no bienes de capital; otros han optado por emigrar hacia las grandes urbes o han sido crecientemente marginalizados (Ortega, 1992).

Durante la década de los noventa también se siguieron incorporando nuevos elementos a la trayectoria tecnológica, logrando cambios en los procesos de trabajo; pero sin lugar a duda, una de la más interesantes es que se lograron avances significativos en cuanto al uso de la biotecnología. Sin embargo, la modernización de la agricultura en la mayoría de los países de la región aun sigue basada en el uso masivo de maquinaria agrícola, productos químicos tales como pesticidas, herbicidas, así como el uso de fertilizantes químicos; este último, ya sea mediante la aplicación directa, soluble o a través del fertirriego. Cabe mencionar, que la modernización, así como ha permitido el aumento de la productividad de la agricultura durante esta década, también ha creado condiciones de marginación en las unidades de producción que no han podido adoptar dichos cambios y en ocasiones, debido al uso inadecuado de los insumos, ha provocado un considerable daño ecológico como consecuencia de la intensificación de la producción (Trigo, 1995).

En base a lo anterior, los gobiernos de muchos países de la región han puesto en marcha programas orientados a la atención de productores de menor desarrollo relativo y a

grupos de productores vulnerables, a través de esquemas productivos y de desarrollo del capital social y humano, que complementados con la política social de combate a la pobreza y las políticas de desarrollo de los gobiernos, puedan garantizar una renta y un nivel de vida "justo y comparable con el resto de la población.

5.6. Política Agrícola en América Latina

Tradicionalmente, la política agrícola ha sido considerada como una política económica específica de carácter sectorial exclusivamente aplicada al sector agrícola. Esto se debe a que en la mayoría de los casos los gobiernos han atendido aspectos que distinguen al sector agrícola de los demás sectores de la economía; dichos aspectos tienen que ver con la inestabilidad de rendimientos, niveles de renta de la población agrícola relativamente bajos, debilidad estructural de las explotaciones agrícolas, necesidades de garantizar la seguridad alimentaría, así como la intervención en los precios del producto. Continuando con el mismo contexto, los gobiernos de los países desarrollados han intervenido a través de subsidios a las exportaciones, en la implementación de precios de garantía, en la compra de excedentes de producción por agencias gubernamentales, así como los apoyos directos a los productores por kilo producido, y mediante la protección comercial frente al exterior. Cabe mencionar, que todas estas medidas han convertido al sector agrícola en uno de los más intervenidos de las economías de los países de la OCDE.

Por otra parte, en América Latina durante el modelo de industrialización por sustitución de importaciones, el cual, le otorgaba un papel subordinado a la agricultura, en donde la incorporación de los bienes agrícolas estaban sujetos a reglas pensadas en el sector industrial, trajo una protección relativa a la industria; esta a su vez, se incrementa a partir de 1980 cuando se implementa un tipo de cambio fijo sobrevalorado; estos tipos de políticas tuvieron una fuerte incidencia sobre la estructura de precios, es decir, los precios agrícolas internos no eran competitivos en relación con los precios internacionales y por lo tanto la exportaciones agrícolas se hacían menos rentables, en cambio, las importaciones de los productos de este sector se veían estimuladas. Cabe mencionar que esta situación se mantiene hasta finales de la década de los ochenta cuando surgen, los procesos de apertura comercial.

En términos generales, el desarrollo regional hizo énfasis en el fomento de una industrialización interna, en donde se esperaba que el mayor desarrollo industrial generaría un efecto de arrastre capaz de estimular el crecimiento de la agricultura, es decir, que generaría los suficientes recursos capaces de contrarrestar los efectos negativos de la política de precios sobre la agricultura, a través de apoyos directos a la producción que significaran menores costos unitarios, es decir, que si la agricultura no podía ser estimulada por mayores precios, podría serlo a través de menores costos.

Los estímulos compensatorios de la política agrícola se apoyaron en un importante proceso de inversión pública, en el establecimiento de programas de asistencia técnica y de fomento a la producción, así como en la utilización de diversos mecanismos para reducir el costo del crédito, del riego y de los insumos. En varios países de la región los subsidios gubernamentales dentro del programa de crédito oficial alcanzaron sumas significativas tanto del producto agrícola como por su peso en las cuentas fiscales. Asimismo, también existía una fuerte intervención en los mercados de los productos agrícolas, con precios y comercio interno y externo altamente regulados.

La ejecución de la política sectorial compensatoria se vio fuertemente afectada por la polarización existente en el sector agrícola. Los elevados recursos que se canalizaban a la agricultura a través de los distintos mecanismos de la política sectorial, como la inversión pública en infraestructura, los subsidios en el mantenimiento y operación en las obras de irrigación, los subsidios a la maquinaria y a otros bienes de capital, el subsidio aplicado a los fertilizantes y a otros insumos modernos, las tasas preferenciales de crédito y los apoyos más importantes encaminados a disminuir los costos de la producción agrícola, beneficiaron fundamentalmente a aquellos agricultores que tenían la posibilidad de realizar fuertes inversiones en obras de infraestructura, en maquinaria, en insumos modernos y tenían acceso al crédito oficial, es decir, esta política beneficio fundamentalmente al sector empresarial de la agricultura.

En la práctica, esta política acentúo las diferencias entre una agricultura de tipo empresarial y una de transición, es decir, los únicos privilegiados de esta política eran

los que hacían mayor uso de la infraestructura y la tecnología, asimismo, se beneficiaban de una proporción mayor de subsidios. En contra parte a esto, se encontraba la gran mayoría de los pequeños productores, que dado que no contaban con los recursos suficientes, para adquirir maquinaria, insumos modernos y hacer uso de infraestructura, es decir, mientras más atrasados eran los pequeños productores, menos subsidios recibían; esto provocó que las políticas agrícolas presentaran un fuerte sesgo contrario a los pequeños productores.

La política sectorial compensatoria y los importantes programas de apoyo a la agricultura que se instrumentaron durante el desarrollo de la industrialización por sustitución de importaciones tuvieron indudables efectos positivos en la producción agrícola, pero con graves ineficiencias y con costos fiscales sumamente elevados. En algunos países las distorsiones introducidas en los precios relativos a través de los subsidios provocaron el desarrollo de un patrón tecnológico que utilizaba recursos escasos y con grandes deficiencias en su aplicación; un ejemplo, es la utilización del riego subsidiado, donde se generalizaron técnicas de irrigación con elevados coeficientes de agua, infraestructura incipientes y bajos costos en la operación, que relativamente representaban menores costos de inversión para el productor; sin embargo, si se contemplaba el costo real del agua, electricidad y la infraestructura en general, la producción bajo riego no era rentable, este a su vez, provocó grandes deficiencias en el mantenimiento de la infraestructura y en la utilización de los insumos.

Por otro lado, el carácter polarizado de la política agrícola y la concentración de estímulos a la tecnificación agrícola en un grupo relativamente reducido de productores quedó totalmente invalidada con los cambios macroeconómicos derivados de los ajustes y las reformas estructurales iniciado por muchos países de la región a finales de la década de los ochenta.

5.6.1. Reforma de las políticas agrícolas

El proceso de apertura comercial iniciado a finales de la década de los ochenta, ha sido una respuesta a los procesos mundiales de globalización económica. Asimismo, para

entrar a ese proceso de globalización, se hace necesario un cambio en los enfoques de política agrícola, con un mayor peso a factores de orden tecnológico y económico que van condicionando el entorno de la agricultura a largo plazo; este nuevo enfoque ayudará a los productores a competir en los mercados internacionales. Reconociendo esta situación, muchos gobiernos de la región han emprendido reformas profundas de las instituciones agrícolas con el objetivo de redefinir la función del Estado en las actividades agroeconómicas y fomentar la descentralización; con esto, se persigue modernizar el campo y contribuir a aliviar los fuertes rezagos económicos y sociales que sufre la población del medio rural.

Con estas reformas en América Latina emprendidas como parte del proceso de apertura económica, significó para algunos países el cambio de las políticas cambiarias con anclaje cambiario, la desgravación de los aranceles diferenciados, se eliminaron las restricciones comerciales cuantitativas y los impuestos a la exportación de muchos productos. Asimismo, el comercio interno también fue liberado, se suprimieron los precios oficiales y los subsidios, es decir, a nivel interno se han eliminado la mayor parte de las intervenciones que distorsionaban los precios relativos.

Sin embargo, ante la preocupación por la desigualdad que prevalece en el medio rural y ante la posible perdida de competitividad, eficiencia, así como la capacidad para resolver los problemas productivos, aunado a las severas restricciones de financiamiento y las fuertes distorsiones en el funcionamiento de los mercados; muchos países de la región han implementado una serie de reestructuraciones en donde el nuevo papel del Estado en el desarrollo y los avances en la descentralización administrativa, así como la eliminación de diversas instituciones a cargo de los programas agrícolas, han permitido lograr una política agrícola altamente participativa, coherente con la política macroeconómica y libre de problemas de corrupción, derivada de la necesidad de controles por los organismos burocráticos.

En base a lo anterior, se destaca una amplia gama de posibilidades de nuevos instrumentos de política agrícola, coherentes con el marco macroeconómico y con las

exigencias de inserción internacional que han significado experiencias exitosas en algunos países. Estas nuevas medidas tienen como objetivo fortalecer las oportunidades de inversión de los productores con limitaciones de carácter tecnológico, de acceso a los mercados, al financiamiento y que además tiene una capacidad de gestión y organización insipiente o nula; asimismo, para poder solventar todos estos obstáculos los nuevos instrumentos de política han considerado los siguientes programas operativos:

a). Apoyos directos a los productores

La justificación profunda de los apoyos directos a los productores agrícolas es la de mejorar las condiciones de vida de acuerdo a los criterios o decisión exclusivo de los beneficiarios, es decir, puede invertirlo en la capitalización de la explotación familiar o hacer cualquier uso productivo inmediato de los fondos recibidos. Asimismo, dado que son subsidios focalizados, transparentes, y se establecen con una temporalidad conocida, dichas transferencias no distorsionan el comercio, el monto del apoyo no esta vinculado a la producción o a cambios en los precios de mercado, y además es financiado con fondos fiscales. Una de las posibles desventajas de este tipo de apoyos, es que requiere de un padrón de beneficiarios; éste a su vez, implica la dificultad de discriminar entre los grupos de población y conlleva riesgos de que en muchas ocasiones se manipule este apoyo como proselitismo político. En general, este tipo de apoyos y la forma de su instrumentación sí cumplen plenamente con los compromisos internacionales.

En el caso de PROCAMPO en México, existió una fundamentación en el sentido de buscar que los productores de cultivos básicos siguieran recibiendo, por esta nueva vía directa, el equivalente de los subsidios que se canalizaban a través de los sistemas de precios de garantía que deberían desaparecer con la incorporación de México al Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLC).

En el diseño de PROCAMPO, fuertemente marcado por el contexto de la incorporación de México al TLC, y el desafío que significaba para la producción nacional de cultivos básicos, se previó un apoyo a la superficie cultivada de productos básicos, con una fundamentación vinculada a los apoyos que reciben los agricultores en Estados Unidos y

Canadá. Se elaboró un padrón con la superficie que fue cultivada con productos básicos en alguno de los ciclos agrícolas entre 1991 y 1993. Ese padrón, en el que quedaron incorporadas poco menos de 14 millones de hectáreas, se cerró y constituye la superficie elegible para los apoyos, independientemente del uso productivo que tenga actualmente, es decir, un uso productivo no necesariamente destinado para la producción de básicos o un aprovechamiento con finalidad ecológica demostrada.

En México, a través de PROCAMPO se han transferido apoyos directos del orden de mil millones de dólares anuales, beneficiando alrededor de tres millones de productores cada año. Estas cifras corresponden a cerca de 14 millones de hectáreas elegibles para el apoyo cada año. Asimismo, si el productor quiere seguir percibiendo este tipo de apoyo, tiene que realizar la reinscripción anual de la superficie elegible del padrón, comprobando que esté en explotación, aunque puede ser en usos distintos a los productos básicos que le dieron la elegibilidad.

El diseño y la operación de PROCAMPO en México, ha permitido que sus aportes se desliguen, en gran medida, de las fuertes tendencias hacia la concentración de los apoyos de la política agrícola en productores medianos y grandes. Cerca de la mitad de los montos transferidos se han canalizado a explotaciones agrícolas menores de 5 hectáreas, y otra cuarta parte a predios entre 5 y 10 hectáreas. Este tipo de cobertura ha demandado un enorme esfuerzo organizativo, en donde los costos administrativos de la operación de PROCAMPO se calculan alrededor del 14% de las transferencias, los cuales serían como costos fiscales adicionales. Cabe mencionar que este tipo de apoyo ha sido muy apreciado tanto por sus efectos en el alivio a la pobreza como por los efectos multiplicadores en el ingreso. Sin embargo, no han sido lo suficientemente eficaces para incentivar la modernización agrícola.

b). Programa de fomento productivo

La caída en la inversión pública canalizada a la agricultura, provocada por la crisis y los procesos de ajuste, tuvo un profundo impacto negativo en el desarrollo sectorial. El efecto negativo en el medio rural fue aún mayor porque la inversión pública en

comunicaciones, electrificación, servicios básicos, así como las dificultades en el financiamiento, entre otros, desalentaron la inversión privada, en algunas áreas, como la irrigación, junto con el abatimiento de nuevas inversiones, también se transformaron drásticamente los sistemas de operación y administración de la infraestructura existente. Asimismo, para favorecer la capitalización de la agricultura, en varios países se han establecido programas para inversiones cofinanciadas entre el estado y los agricultores a fin de incrementar las inversiones en algunos conceptos seleccionados. En general, se trata de establecer la posibilidad de subsidios o bonificaciones dentro de normas definidas de acuerdo a prioridades del desarrollo sectorial. Dichos programas son los que se describen a continuación:

i). Subsidios para el fomento de la irrigación

En cuanto a la experiencia del buen funcionamiento de estos programas se encuentra el caso de Chile y México. En Chile se han implementado programas subsidiarios que bonifican hasta 75% del costo total de proyectos de irrigación, drenaje o tecnificación del riego. En este programa se contemplan tanto obras prediales como extraprediales y pueden postular propietarios individuales, organizaciones, sociedades agrícolas, cooperativas, asociaciones de regantes, etc.

La bonificación se paga solamente cuando las obras están terminadas y han sido aprobadas. La adjudicación de los apoyos es definida a través de concursos entre los proyectos. Se establecen dos tipos de concursos separados: uno para proyectos de empresarios agrícolas y otro para proyectos de pequeños productores; en este último caso, las postulaciones se hacen a través del Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP). Los proyectos reciben puntaje en función del incremento en la superficie de riego o por la potencialidad productiva que se logrará, así como por el menor costo por hectárea. En los proyectos de los empresarios agrícolas, en el puntaje también es importante la aportación económica del empresario sobre el costo total del proyecto. (Esta última situación hace que el subsidio en los proyectos empresariales esté alejado del máximo de 75%, representando solamente el 38%).

En México, existe un importante conjunto de programas de apoyo al desarrollo agrícola y rural, impulsado a través de la Alianza para el Campo, este a su vez, desde su concepción incluyó programas de fomento a la capitalización, programas de fomento agrícola, programa de fomento pecuario, así como programas de sanidad animal y vegetal, de transferencia tecnológica y desarrollo rural. Según la SAGARPA, dentro de este programa se han realizado apoyos por alrededor de 600 millones de dólares en 1998 y 850 millones en 1999. Para llevar a cabo este programa, el Estado solamente fija las normas y establece los procedimientos para el otorgamiento de los subsidios; asimismo, las diversas operaciones se realizan directamente entre los agentes involucrados.

En cuanto al fomento a la inversión en irrigación, existen diversos instrumentos de fomento a la inversión privada (Programa de Ferti-irrigación, Programa de tecnificación de la agricultura de riego por bombeo y Programa de recuperación de suelos salinos). En términos generales, en explotaciones agrícolas con un máximo de 30 hectáreas, el Gobierno Federal aporta hasta un 35% del costo y el Gobierno Estatal un 10% adicional, con un tope de $3,050/hectárea. En el caso de la rehabilitación o reposición de equipos de bombeo el aporte del Gobierno Federal llega al 40%.

Entre 1996 y 1998 según las cifras de la SAGARPA se han otorgado apoyos para la adquisición e instalación de más de 13 mil sistemas de riego que han beneficiado 384 mil hectáreas; además se ha apoyado el financiamiento de la tecnificación de riego por bombeo y de acciones para recuperar suelos con problemas de salinidad. La gran mayoría de los beneficiarios son ejidatarios o comuneros que explotan superficies inferiores a 10 hectáreas y perciben ingresos menores de 3,000 dólares anuales. Los apoyos otorgados en 1999 han significado cerca de 50 millones de dólares. La producción en las superficies beneficiadas se ha incrementado 29%; también se incrementó el empleo en 9%. Se lograron ahorros de 40% en el consumo de agua y de 32% en el gasto en electricidad.

ii). Subsidios a la mecanización

En este aspecto, la Alianza para el Campo, en México, también apoya la compra y reparación de maquinaria agrícola. Las operaciones comerciales se realizan directamente entre los agricultores y las empresas de venta o reparación de maquinaria (tractores, sembradoras, niveladoras, implementos especializados, etc.) El Gobierno Federal aporta el 20% del costo de la maquinaria nueva, hasta un máximo de aproximadamente $25,000/tractor; mientras que el Gobierno del Estado aporta un 10% adicional. Para la reparaciones mayores de maquinaria, el Gobierno Federal aporta el 30% del costo de las refacciones, hasta un máximo de aproximadamente 6,000 pesos y el Gobierno Estatal contribuye con un 10% adicional.

iii). Subsidios a cultivos prioritarios

La Alianza para el Campo en México es un programa que se implemento orientado a la atención de la agricultura transicional, este a su vez, considera programas de apoyo para la adquisición de semilla (Kilo por Kilo), la protección vegetal (programas sanitarios) y promueve un proceso de investigación aplicada a la validación y transferencia de tecnología respecto de diversos cultivos prioritarios (horticultura ornamental, cítricos, palma de aceite, palma de coco, algodonero y soya). En 1998 se beneficiaron cerca de 27,000 agricultores; se realizaron acciones por cerca de 20 millones de dólares, con aportes de los agricultores que representaban, en promedio, desde algo menos del 15% en la palma de aceite y cocotero, hasta cerca de 40% en algodón y cítricos y 48% en la horticultura ornamental.

Dentro de los programas de la Alianza para el campo, se encuentra el Programa de Kilo por Kilo. Este programa subsidia la diferencia entre un kilogramo de semilla certificada o mejorada respecto de un kilogramo del grano producido por el agricultor, a fin de propiciar el cambio tecnológico. En 1998, este programa entregó apoyos para maíz y fríjol y en menor medida, para trigo, avena y cebada. En total se entregaron 24 mil toneladas de semilla para beneficiar a 272 mil productores.

c). Apoyos a la comercialización

El cambio de una economía cerrada con precios regulados o intervenidos a una economía de mercado más abierta, ha sido un desafío no solo para la agricultura sino para todos los sectores de la economía de América Latina. En la mayor parte de los países la institución pública responsable de fijar estos precios y regular el mercado interno y el internacional desapareció o perdió la mayor parte de sus atribuciones. Asimismo, ante la posible perdida de competitividad, algunos países han negociado algunas medidas de compensación (PROCAMPO en México o los incrementos en el gasto público agropecuario en Chile). De igual forma también han implementado algunos instrumentos de apoyos a la comercialización.

En México, una vez incorporado al TLC, se establecieron apoyos que permitían compensar a los compradores por pagar un precio interno acordado superior al precio de los productos importados. El monto del apoyo cubre la diferencia entre el precio internacional y el nacional, ambos incluyendo los costos de comercialización respectivos. La entidad responsable de estos apoyos, es ASERCA. Esta institución no compra ni vende, solamente entrega los apoyos que permiten equilibrar los precios en un nivel de indiferencia con el del mercado internacional. Asimismo, ASERCA, cuenta con un sistema de información tanto impresa como electrónica con productos de distinta periodicidad, página Web, boletines diarios de precios, boletines semanales especializados, revista mensual, etc. También apoya la operación de los agricultores dentro de los mercados de futuros.

En síntesis, los nuevos instrumentos de política agrícola latinoamericano han alcanzado logros importantes; sin embargo, éstos aún son muy incipientes ante la gran necesidad que aqueja al sector rural; asimismo, el surgimiento de nuevos determinantes del desarrollo regional y los cambios en los mercados agrícolas ocasionados por los procesos mundiales de globalización económica, plantean nuevos desafíos para los nuevos instrumentos de política agrícola de los países latinoamericanos.

VI. EL CONSUMO DE FERTILIZANTES EN AMÉRICA LATINA

El consumo de fertilizantes en la región durante las tres últimas décadas presentó una tasa de crecimiento de 151%, al pasar de 2.9 millones de toneladas en 1970 a 13.2 millones en el 2000; este crecimiento se debió, tanto al crecimiento de la superficie sembrada (31%), el cual ocasionó la expansión del área fertilizada, así como al uso cada vez más intensivo por hectárea de los principales nutrientes en la producción agrícola como son: el nitrógeno, fósforo y el potasio; asimismo, en cuanto a volumen consumido, los nitrogenados representaron un incrementó de más de 4 millones de toneladas, es decir, se incrementaron a una tasa del 142%, significativamente inferior a la tasa de crecimiento que presentaron los potásicos (177%); sin embargo, el volumen consumido de los potásicos fue casi de los 3 millones de toneladas significativamente inferior a lo alcanzado por los nitrogenados; de igual forma, el consumo regional de los fertilizantes fosfatados presentó una tasa de crecimiento de 142%, al pasar de 943 mil toneladas a 3.9 millones en el 2000 (Figura 17).

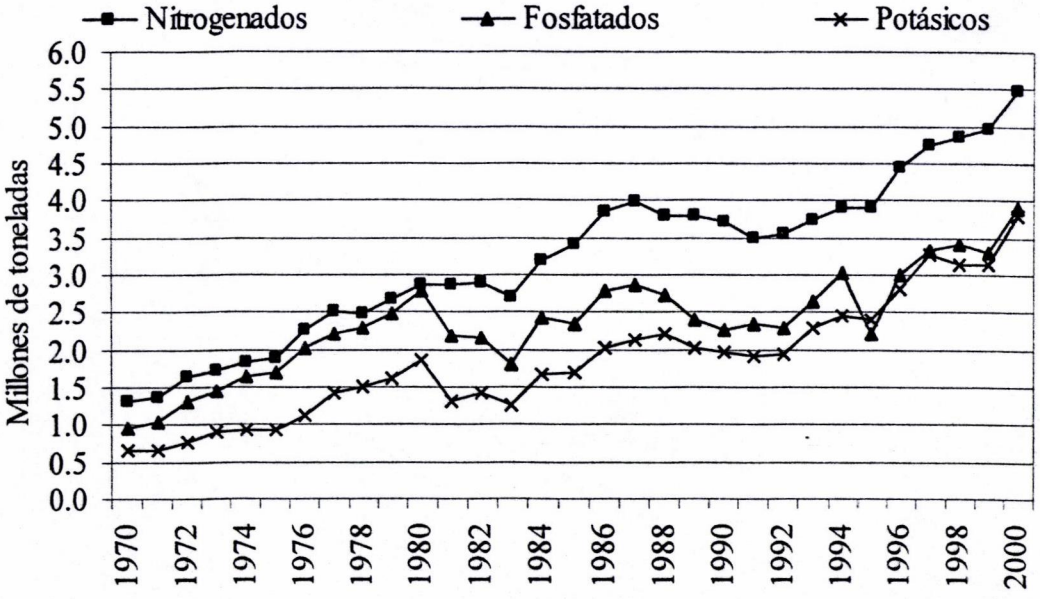

Figura 17. Tendencia del consumo de los principales fertilizantes

Fuente: Elaboración propia con datos de la FAOSTAD, 2001.

De acuerdo a los diferentes estudios que se han realizado; mencionan, que el uso intensivo de los fertilizantes tiene que ver principalmente con la superficie cultivada bajo riego, el precio de los productos agrícolas, el uso de semilla mejorada, el uso de

paquetes tecnológicos completos, a la utilización de maquinaria entre otros. Asimismo, mencionan que el consumo de fertilizantes empieza de una forma intensiva con aquellos productores que están en constante contacto con nuevos métodos de producción orientados a la producción de cultivos comerciales ó de exportación, y en menor medida en los sistemas de producción de autoconsumo, es decir, el uso de los fertilizantes de forma intensiva se da principalmente en una agricultura tecnificada e intensiva, tanto de riego como de temporal, en la que se obtienen rendimientos comparables a los de los países líderes de la producción de alimentos.

En la figura 18, se puede observar que el consumo de fertilizantes totales durante la década de los setenta, aumentó a una tasa de crecimiento del 94%, lo que significó un crecimiento promedio por año de 9.4%; siendo ésta la década de mayor expansión. Este crecimiento fue influenciado principalmente por un incremento del 8% en el consumo de los nitrógenos; del 10% en los fosfatados y de un 11% en los potásicos. Asimismo, de acuerdo a los datos obtenidos, en 1972 es cuando registra su mayor expansión, encabezada por un incremento de un 72% en el consumo de fertilizantes por Guatemala; seguido de Perú con un 48%; Brasil con un 45%; Venezuela con un 27% y en menor medida Argentina, México y Colombia. Posteriormente, el consumo de fertilizantes continúo aumentando, aunque a tasas significativamente inferiores a la alcanzada en 1972; influenciadas principalmente por el estancamiento en el consumo de fertilizantes de Brasil, Argentina, Colombia y Chile.

Siguiendo con el contexto anterior, durante el bienio de 1976 a 1977 el consumo de fertilizantes muestra un fuerte crecimiento; nuevamente, influenciado por un incremento del 71% de Guatemala; del 30% de Chile; del 30% de Argentina; del 28% en Brasil y en menor medida Venezuela Colombia y México; países que durante estos años mostraron un buen desempeño en el sector agrícola; así como, un incremento en la producción de oleaginosas, y en menor medida por la producción de caña de azúcar, frutas, hortalizas, cereales y café (Figura 18).

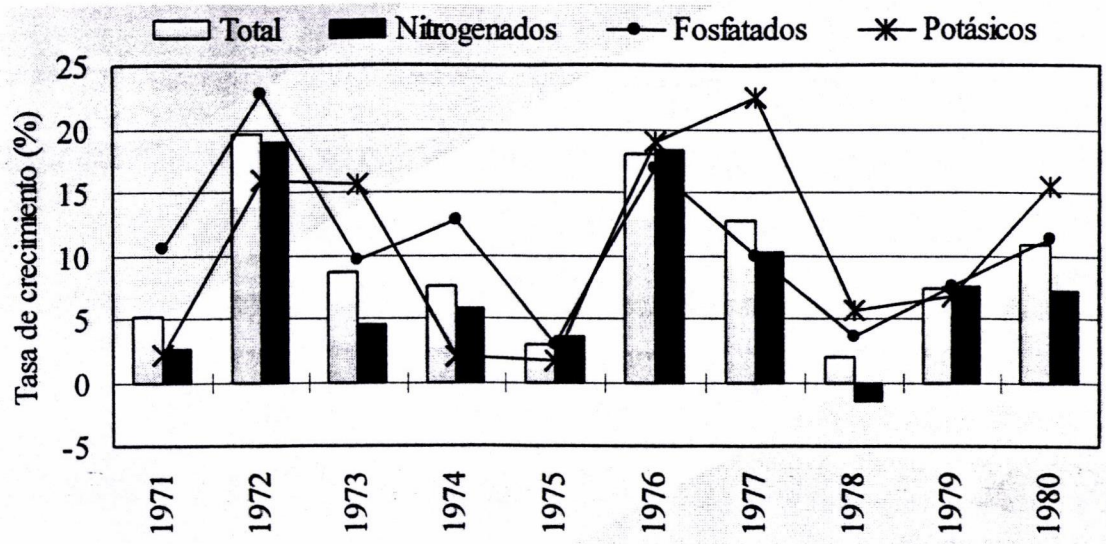

Figura 18. Comportamiento del consumo de fertilizantes nitrogenados, fosfatados, potásicos y el total consumido en la década de los setenta

Fuente: Elaboración propia con datos de la FAOSTAD, 2001.

Cabe mencionar, que del total de los nutrientes consumidos durante la década de los setenta, el 59% se importó; siendo Brasil el principal importador, ya que para esta década importó en promedio por año la cantidad de 1.43 millones de toneladas, el cual representó el 61% de su consumo nacional; seguido, por México con 190 mil toneladas, sin embargo, esto solamente representó el 21% del consumo nacional; Colombia por su parte importó 145 mil toneladas por año, el cual, representó el 59% de su consumo; de igual forma, Perú importó alrededor de 68 mil toneladas, representando el 48% de su consumo nacional; en menor medida se ubicó Guatemala con más de 66 mil tonelada, representando el 57 del total de su consumo; Argentina por su parte importó más de 60 mil toneladas, el cual representó el 68% del total de su consumo.

En contraste con el buen crecimiento del consumo de fertilizantes de la década de los setenta, en la década de los ochenta conocida como la década perdida, el consumo de fertilizantes totales solamente presentó una tasa de crecimiento promedio por año del 2%; este descenso en el consumo total de fertilizantes, fue influido por la caída en el consumo de los fosfatados en más de un 20% y al bajo crecimiento (5.7%) de los potásicos; sin embargo, pese a la disminución del consumo de los fertilizantes, los nitrogenados presentaron un crecimiento moderado del 26%, este a su vez, fue

influenciado por los incrementos en el consumo de urea realizados por México, Brasil, Colombia, Venezuela, Chile, Perú y Argentina (Figura 19).

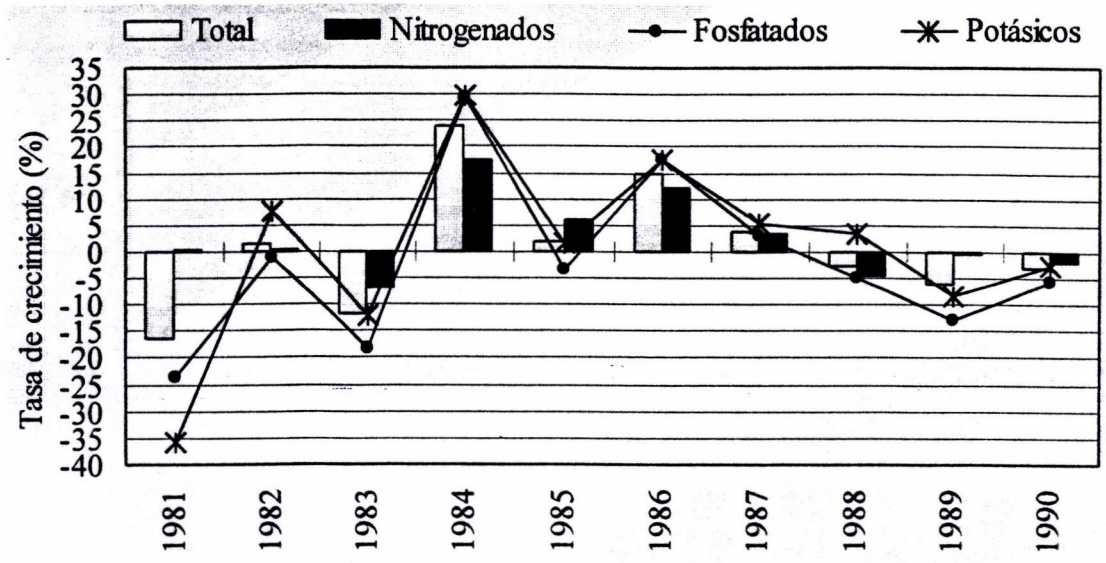

Figura 19. Comportamiento del consumo de fertilizantes nitrogenados, fosfatados, potásicos y el total consumido en la década de los ochenta

Fuente: Elaboración propia con datos de la FAOSTAD, 2001.

De acuerdo a lo anterior, es importante recordar, que a inicio de esta década la economía de la región se precipita y vive uno de sus momentos más cruciales; asimismo, la política macroeconómica de estabilización con anclaje cambiario y valorización de las monedas latinoamericanas con respecto del dólar puesta en práctica a partir de 1980, provocó un desplazamiento comercial favorable a los Estados Unidos, es decir, inclinó al consumidor hacia los productos de importación; esto a su vez, condujo a una disminución de las exportaciones agrícolas ocasionando un estancamiento de la producción de este sector y por lo tanto un descenso en el consumo de los fertilizantes durante los tres primeros años de esta década (Figura 19).

La recuperación del consumo total de fertilizantes en 1984 como se ilustra en la figura 19, fue influenciada por un incremento en el consumo del 73% de Venezuela; seguido por Brasil con un 47%; Chile con 32%; Guatemala con 32%; Colombia con 14%; Argentina con 12% y en menor medida México con un 12%. Cabe mencionar, que durante este año, países como Brasil, Chile, Colombia, México y en menor medida Paraguay, Uruguay, Panamá y Costa Rica experimentaron un incremento en las

exportaciones de sus productos agrícolas. En 1986, el consumo de fertilizante nuevamente muestra un moderado crecimiento, en esta ocasión, influenciado principalmente por un incremento en el consumo de 137% de Perú; seguido por Guatemala con un 39%; Chile con un 28%; Venezuela con un 25%; Brasil con 23% y en menor medida Colombia con un 20%.

Posteriormente, a partir de 1987 el consumo de fertilizantes mostró un descenso y un estancamiento del consumo hasta los primeros años de la década de los noventas; en esta ocasión el descenso en el consumo total de los fertilizantes se debió, a la valoración del tipo de cambio influenciado por la fuerte entrada de capital externo de corto plazo a la región; esto a su vez, trajo como consecuencia el deterioro de las exportaciones agrícolas y por lo tanto, una disminución en el consumo; así como, un descenso en la importación de los mismos (Figura 19).

Asimismo, las importaciones de fertilizantes durante la década de los ochenta mostraron un descenso de alrededor del 7% en promedio por año; influenciada por una disminución de las importaciones en casi todos los países de América Latina; cabe mencionar que los descensos en las importaciones fueron de forma similar que los descensos en el consumo de los fertilizantes; por lo que podemos decir, que las importaciones también se vieron afectadas por los factores antes mencionados (Figura 20).

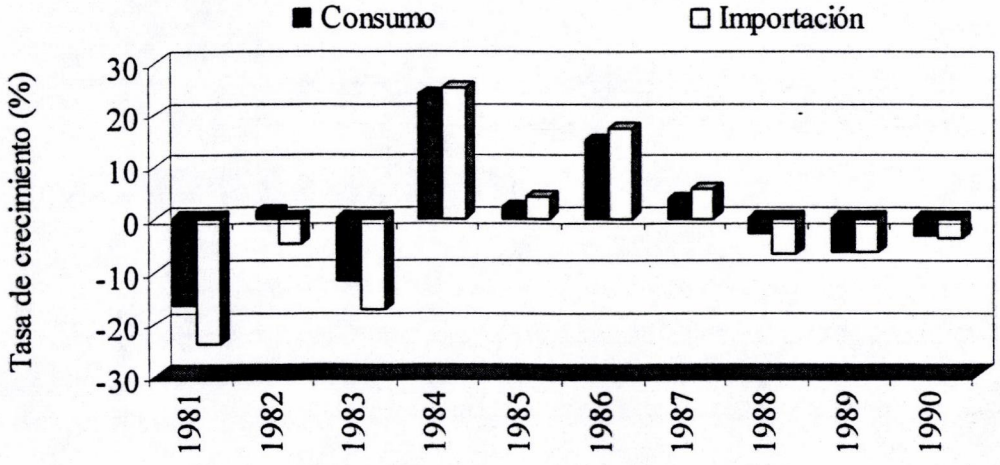

Figura 20. Comportamiento del consumo total y de las importaciones de fertilizante en la década de los ochenta

Fuente: Elaboración propia con datos de la FAOSTAD, 2001.

En los noventas, el consumo de fertilizantes presentó una leve recuperación al pasar de una tasa de crecimiento del 2% al 5.5% promedio anual; este incremento en el consumo total de fertilizantes, fue influido por un incremento del 39% en el consumo de los nitrogenados; de un 55% en los fosfatados y de un 65% en el consumo de los potásicos. Cabe mencionar, que a inicio de esta década el sector agrícola mostró un crecimiento menor al 2%, influenciado por el descenso de los precios de los principales productos de exportación de la región tales como: el algodón (-23%), Azúcar (-20%), el banano (-15%); cacao (-12%), así como el café (-22%); esto a su vez, explica en gran medida el descenso en el consumo de los fertilizantes durante este periodo (Figura 21).

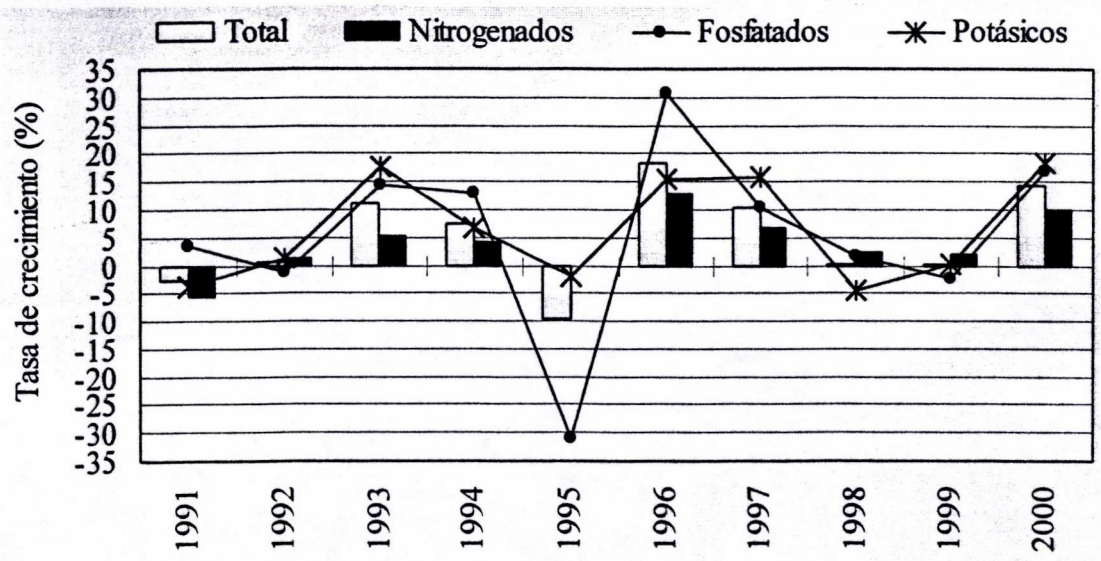

Figura 21. Comportamiento del consumo de fertilizantes nitrogenados, fosfatados, potásicos y el total consumido en la década de los noventa

Fuente: Elaboración propia con datos de la FAOSTAD, 2001.

Posteriormente, durante 1993 y 1994 el consumo de fertilizantes presentó un incremento del 18% con respecto a los dos años anteriores; sin embargo, este crecimiento se vio reducido tras la caída del consumo de fertilizantes en 1995; influido principalmente por el descenso de más del 30% del consumo de los fosfatados; en este año, México presentó un descenso en su consumo total de fertilizantes de alrededor del 22%; seguido por Brasil con una caída del 16%; Perú en 12% y en menor medida Colombia con un descenso en su consumo del 2%. Asimismo, a partir de 1996 al 2000, pese a que la producción agrícola presentó algunas variaciones ocasionadas principalmente por los efectos del fenómeno el Niño, el consumo de fertilizantes por su parte, mostró un

marcado crecimiento en prácticamente en todo este periodo, es decir, aumentó a una tasa del 44%, esto significa que durante este período el consumo total de fertilizante fue de 929 mil toneladas en promedio por año (Figura 21).

Por otra parte, durante la década de los noventas, las importaciones registraron un incremento de alrededor del 90%, el cual representó una tasa de crecimiento del 8.6% promedio por año, significativamente superior al incremento del consumo total de los fertilizantes; este a su vez, se debió principalmente al incremento en las importaciones de los fertilizantes nitrogenados y fosfatados de más del 100%; así como, un incremento en las importaciones de potasio de alrededor del 59% (Figura 22).

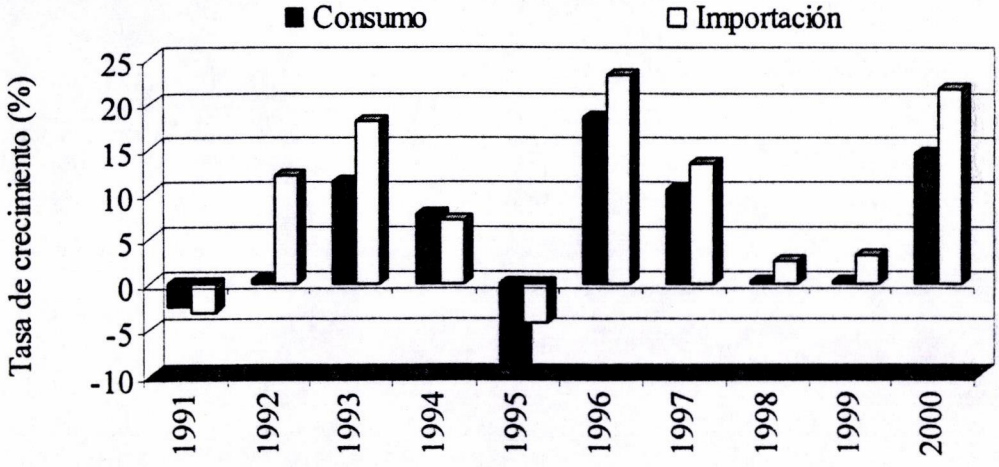

Figura 22. Comportamiento del consumo total y de las importaciones de fertilizante en la década de los noventa

Fuente: Elaboración propia con datos de la FAOSTAD, 2001.

En las tres ultimas décadas, el consumo de los fertilizantes nitrogenados en la mayoría de los países de la región, estuvo dependiendo en más de un 50% de las importaciones; de igual forma, para el caso de los fertilizantes fosfatados, el consumo regional ha dependido en un 40% de las importaciones. Cabe mencionar, que el coeficiente de dependencia es mayor en los fertilizantes potásicos, debido a que el consumo regional de este nutriente ha dependido en casi un 100% de las importaciones.

6.1. Tendencia del Consumo de los principales fertilizantes

Los fertilizantes simples como la urea y el cloruro de potasio siguen siendo los más usados, aunque el consumo de ambos tiende a disminuir relativamente en la ultima década. En los setenta, el consumo de urea creció a una tasa del 22% promedio anual, al pasar de 121 mil toneladas en 1970 a 803 mil toneladas en 1980; esto representó una tasa de crecimiento del 22%; influido principalmente por un incremento en el consumo de Brasil del 23%; seguido por Chile con un 8% y en menor medida México con un incremento en su consumo del 5.5% (Figura 23).

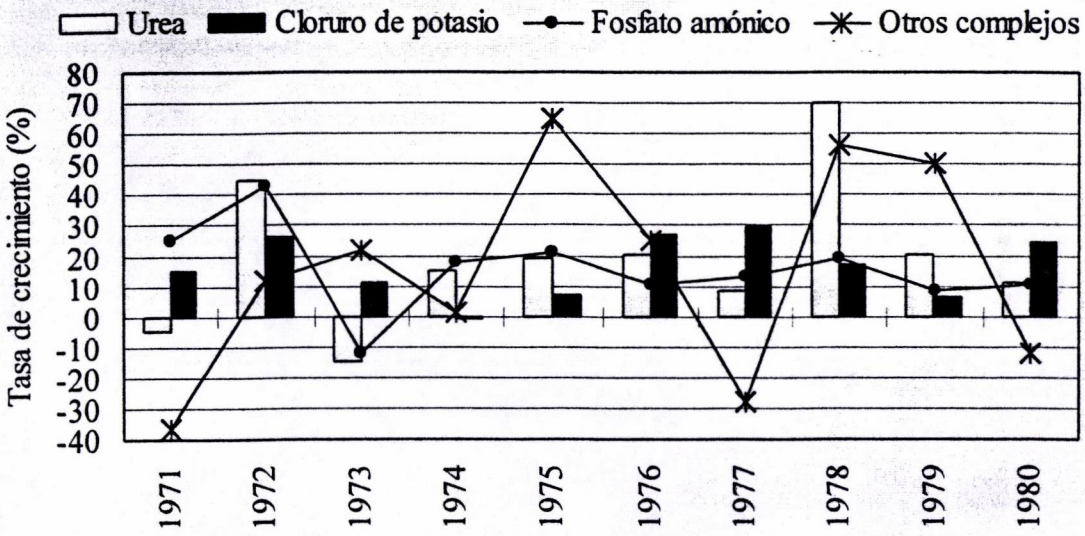

Figura 23. Comportamiento del consumo de los principales fertilizantes en América Latina en la década de los setenta

Fuente: Elaboración propia con datos de la FAOSTAD, 2001.

De acuerdo a lo anterior, el cloruro de potasio presentó una tasa de crecimiento del 16% promedio anual, al pasar de 305 mil toneladas en 1970 a 1.6 millones de toneladas en 1980; este aumento en el consumo se debió en gran parte a un incremento en el consumo de Perú del 17% promedio anual; seguido por Brasil con un 14%; Argentina con un 12%; Ecuador con un 10%; Trinidad y Tobago con un 8% y en menor medida, Cuba con un 7%. Los fertilizantes complejos por su parte, crecieron a una tasa del 17% promedio anual; de igual forma, el consumo de fosfato amónico también se incrementó a una tasa del 14% promedio anual; asimismo, el mejoramiento en el consumo de estos nutrientes, se debió a un incremento en el consumo de Venezuela, Brasil y México (Figura 23).

En los ochenta, el consumo de la urea presentó una marcada disminución con respecto a la década anterior, es decir, mostró un retroceso al pasar de un 22% a un 8% promedio anual; de igual forma el consumo de cloruro de potasio solamente creció en un 3%, significativamente inferior a la década pasada; los complejos por su parte, en esta década solamente crecieron en un 10%; de igual forma el fosfato amónico experimentó un retroceso al pasar de un 14% a un 2% promedio anual. Es importante resaltar que el consumo de fertilizantes durante esta década descendió en la mayoría de los países de la región. Asimismo, cabe mencionar, que pese a los malos resultados de la economía de la región y al lento crecimiento del sector agrícola durante los tres primeros años de los ochenta, el consumo de la urea presentó un crecimiento del 4.5%, influenciado principalmente por un aumento en el consumo de México, Brasil, Colombia, Venezuela, Chile, Perú y Argentina (Figura 24).

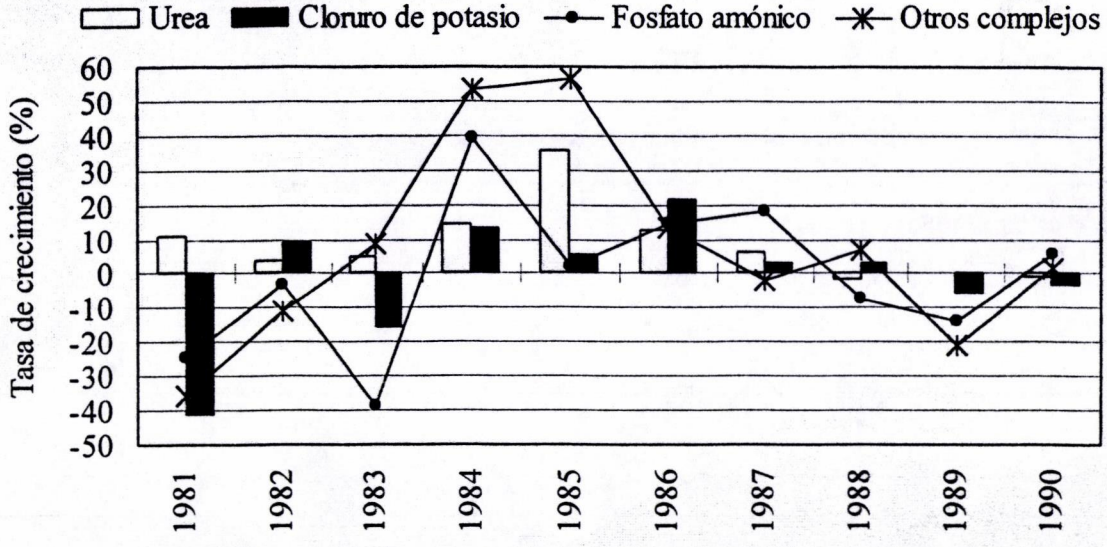

Figura 24. Comportamiento del consumo de los principales fertilizantes en América Latina en la década de los ochenta

Fuente: Elaboración propia con datos de la FAOSTAD, 2001.

Por otra parte, el cloruro de potasio durante los primeros años de la década de los ochenta, experimento un fuerte descenso; este en gran medida fue el resultado de las políticas macroeconómicas de estabilización con anclaje cambiario y valorización de las monedas latinoamericanas con respecto del dólar puesta en práctica a partir de 1980; esto, condujo a una disminución de las exportaciones agrícolas ocasionando un estancamiento de la producción de este sector; este a su vez, provocó un efecto negativo

en las importaciones de cloruro de potasio, y dada la gran dependencia del exterior con respecto al consumo de este nutriente, explica en gran medida el descenso en el consumo de este fertilizante durante este periodo (Figura 24).

Continuando con el contexto anterior, durante el periodo de 1984 a 1986, el consumo regional de la urea y el cloruro de potasio mostraron una notable recuperación. La urea por su parte presentó un crecimiento del 27% promedio anual; mientras que el cloruro de potasio experimentó un crecimiento del 15% promedio anual. El incrementó en el consumo de la urea fue influida por el incremento de la superficie sembrada de los cultivos forrajeros principalmente la cultivada con maíz forrajero, gramíneas forrajeras y en menor medida la superficie sembrada con trébol. Debe recordarse que durante este periodo, países como Brasil, Chile, Colombia y México experimentaron un incremento en las exportaciones de sus productos agrícolas; esto a su vez, contribuyó a un incremento en el consumo de la urea, y a un incremento en el consumo del cloruro de potasio (Figura 24).

En contraste a los años anteriores, a partir de 1987 el consumo de la urea y el cloruro de potasio mostraron un notable descenso hasta 1991; asimismo, al igual que a inicios de esta década, la valoración del tipo de cambio trajo como consecuencia el deterioro de las exportaciones agrícolas y por lo tanto, una disminución en el consumo de la urea; así como un descenso en las importaciones de cloruro de potasio y por lo tanto una caída en el consumo de estos dos nutrientes (Figura 24).

En la década de los noventa, el consumo regional de estos fertilizantes presentó una modesta recuperación con respecto a la década pasada. El consumo de la urea se incrementó a una tasa del 5.5% promedio anual, al pasar de 1.9 millones en 1980 a 2.9 millones de toneladas en el 2000; este crecimiento fue influenciado por un incremento en el consumo del 23% promedio anual por parte de Honduras; seguido de Argentina con un 16%; Perú con un 14%; Brasil con un 10% y en menor medida Chile con un 6%. El cloruro de potasio también creció a una tasa del 8.6% promedio anual; este incremento se debió a un incremento en el consumo del 21% por parte de Chile, seguido

de México con un 16%, Brasil con un 9.5%, Ecuador con un 9.4% y en menor medida Costa Rica con un 4.4%. El fosfato amónico por su parte, se incrementó en un 10% significativamente superior a lo alcanzado en la década pasada. En contraste, el consumo de los fertilizantes complejos decreció a una tasa del 6% promedio anual (Figura 25).

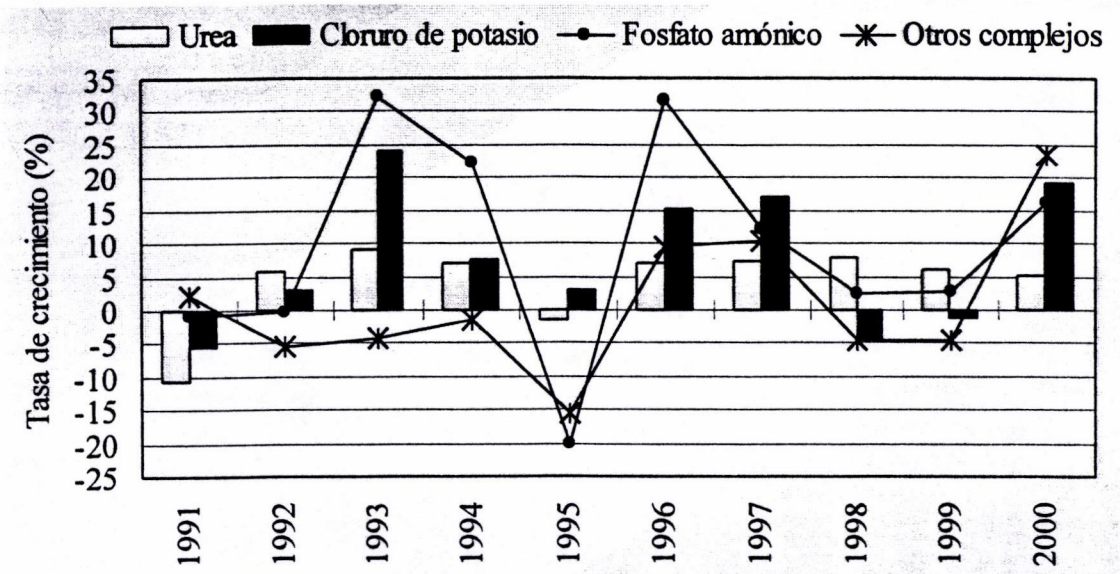

Figura 25. Comportamiento del consumo de los principales fertilizantes en América Latina en la década de los noventa

Fuente: Elaboración propia con datos de la FAOSTAD, 2001.

Por otro lado, como ya se comentó anteriormente, el lento crecimiento en el consumo de la urea y el cloruro de potasio al igual que el resto de los fertilizantes, a inicio de la década de los noventa, tiene que ver con el descenso de los precios de los principales productos de exportación de la región tales como: el algodón que disminuyó en un 23%; seguido por el café que su precio descendió en un 22%; el Azúcar en un 20%, el banano en un 15% y el cacao en un 12%. Sin embargo, para el período de 1994 a 1996, el fortalecimiento de los precios de los principales productos de exportación, condujo nuevamente a un incremento en el consumo de la urea de un 7% promedio anual durante el bienio de 1996 y 1997; El cloruro de potasio por su parte presentó un incremento del 16% promedio anual en este mismo período (Figura 25).

De acuerdo a la figura 25, a partir de 1998 al 2000 el consumo de urea, así como el del cloruro de potasio presentaron algunas variaciones; pero pese a la disminución en el

consumo de estos nutrientes durante los últimos años de la década de los noventa, el consumo de urea presentó un incremento del 6% promedio anual; asimismo, el consumo de cloruro de potasio también presentó un incremento de 9% promedio anual. En síntesis, se puede decir, que las variaciones que se han presentado en el consumo de estos fertilizantes, así como en los demás, están directamente vinculados con las políticas macroeconómicas como el tipo de cambio; con la variación de la superficie sembrada; el rendimiento de los cultivos; tipos de cultivos; precio de los insumos, y principalmente con el precio de mercado de los productos agrícolas.

6.2. Análisis Estadístico del Consumo de los Fertilizantes con los Cultivos Cíclicos

En el cuadro 4 se muestran los valores de los estimadores de los parámetros (Bi), los estadísticos "t", los coeficientes de determinación (R^2) y los valores de "F" para cada modelo. Asimismo, los modelos muestran una gran significancia estadística, esto dado el valor de "F" y el coeficiente de determinación R^2, que varían de 0.91 a 0.96, respectivamente.

Cuadro 4. Forma estructural de los coeficientes estimados, para el caso de la superficie sembrada con cultivos cíclicos y por grupo de productos

Variable dependiente	**Intercepto**	**Variables explicativas y coeficientes estimados**					**F_C**	**R^2**
		X_1	**X_2**	**X_3**	**X_4**	**X_5**		
Urea	-6030004.586	-0.002	0.078	0.132	1.100	0.044	110.80	0.96
(tc)	-2.96	-0.11	4.87	6.16	2.35	3.99		
Cloruro de potasio	-9104206.040	0.015	0.056	0.033	2.165	0.028	79.58	0.94
(tc)	-4.81	0.88	3.73	1.64	4.96	2.69		
Fosfato amónico	-8721457.754	0.006	0.035	0.011	2.343	0.016	49.41	0.91
(tc)	-4.55	0.36	2.35	0.55	5.30	1.54		
Otros complejos	-1422229.468	0.003	0.043	0.116	-0.006	0.017	52.47	0.91
(tc)	-0.84	0.19	3.26	6.49	-0.02	1.82		

Fuente: Elaboración propia con los datos obtenido de las regresiones realizadas

En relación a las pruebas individuales para cada estimador de un parámetro (razón de "t"), se mencionan de acuerdo a la ecuación a la que pertenecen. En la de la urea (U), las variables que resultan altamente significativas para explicar el consumo fueron: la superficie sembrada con oleaginosas (X_2); la superficie sembrada con cultivos forrajeros (X_3); la superficie sembrada con hortalizas (X4) y la variable superficie sembrada con otros cultivos cíclicos (X_5).

Para el caso del consumo de cloruro de potasio (CP), las variables que resultaron altamente significativas fueron: la superficie sembrada con oleaginosas (X_2), hortalizas (X_4) y otros cultivos cíclicos (X_5).

Asimismo, para el consumo de fosfato amónico (FA), fueron: la superficie sembrada con oleaginosas (X_2) y con hortalizas (X_4).

Finalmente, en la ecuación del consumo de otros fertilizantes complejos (OFC), fueron: la superficie sembrada con oleaginosas (X_2), con cultivos forrajeros (X_3).

6.3. Análisis Económico de los Resultados para el caso de los Cultivos Cíclicos

De acuerdo con la información que se presenta en el cuadro 4, y al análisis estadístico realizado, el consumo de los principales fertilizantes en función de la superficie sembrada con cultivos cíclicos por grupo de productos, presentaron los signos esperados. Es decir, que existe una relación directa entre los niveles consumidos de cada fertilizante con la superficie sembrada.

Para el caso de la urea, el resultado que se muestra en el cuadro 4, indica que a medida que se incrementó la superficie sembrada con oleaginosas en una hectárea, el consumo de urea aumentó en 78 kilogramos en promedio. Asimismo, un aumento de la superficie sembrada con cultivos forrajeros en una hectárea, el consumo de urea aumentó en 132 kilogramos en promedio. De igual forma, por cada hectárea que se incremento la superficie sembrada con hortalizas, el consumo de urea mostró un incremento de 1.100 toneladas; este resultado puede deberse a que las hortalizas cuentan con un ciclo de

cultivo corto, y en ocasiones se llegan hacer hasta cuatro siembras en el mismo año, y dado que los datos muestran el nivel de consumo de fertilizante por año, explican en gran medida este resultado.

Por otra parte, los resultados de la ecuación del cloruro de potasio que se muestran en el cuadro 4, nos indican que a medida que se incrementó en una hectárea la superficie sembrada con oleaginosas, el consumo de cloruro de potasio aumentó en 56 kilogramos. De igual forma, a medida que se incrementó en una hectárea la superficie sembrada con hortalizas, el consumo de cloruro de potasio aumentó en 2.165 toneladas en promedio; cabe mencionar que para nuestro criterio, este valor resulta ser muy elevado; sin embargo, si recordamos lo comentado anteriormente y considerando las propiedades, características y necesidades de nutrientes de las hortalizas, este resultado no está tan lejos de la realidad.

Para el caso del fosfato amónico, de acuerdo a los resultados obtenidos del periodo observado, indican que a medida que se incrementó en una hectárea la superficie sembrada con oleaginosas, el consumo de fosfato amónico aumentó en 35 kilogramos en promedio. Finalmente, se obtuvo que por cada incremento que experimento la superficie sembrada con hortalizas, el consumo de este fertilizante mostró un incremento de 2.343 toneladas, durante el lapso de 1970 al 2000. En base, a estos resultado se puede decir, que el consumo de los fertilizantes esta orientado más hacia los productos comerciales.

Finalmente, los resultados de la ecuación de la cantidad consumida de otros fertilizantes, nos indican que a medida que se incrementó la superficie sembrada con oleaginosas en una hectárea, el consumo de otros fertilizantes complejos se incrementó en 43 kilogramos. Similarmente, se obtuvo que por cada hectárea que se incrementó la superficie sembrada con cultivos forrajeros, el consumo de otros fertilizantes complejos aumentó en 116 kilogramos en promedio, durante el lapso de 1970 al 2000.

6.3.1. Las elasticidades del consumo de fertilizante

Las elasticidades presentadas en el cuadro 5, fueron calculadas a partir de los coeficientes obtenidos para cada variable independiente y presentados en el cuadro 4, y los valores correspondientes al año 2000 de las variables utilizadas. Con estos cálculos fue posible cuantificar los efectos establecidos en las relaciones funcionales que componen el modelo; ese tipo de elasticidades se les conoce como de corto plazo. El cuadro 5 contiene las elasticidades en negritas, para identificar las variables que resultaron significativas o altamente siginificativas.

Cuadro 5. Elasticidades estimadas para el caso de la superficie sembrada con cultivos cíclicos y por grupo de productos

Variables dependientes	**Elasticidades / variables independientes**				
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
Urea	-0.037	**0.816**	**0.326**	**1.409**	0.432
Cloruro de Potasio	0.268	**0.555**	0.077	**2.648**	0.259
Fosfato Amónico	0.136	**0.431**	0.032	**3.494**	0.184
Otros complejos	0.110	**0.898**	**0.566**	-0.015	0.325

Fuente: Elaboración propia

El análisis de las elasticidades, para todos los modelos, lleva implícito el concepto de *ceteris paribus*, es decir, que al establecer un cambio en alguna variable explicatoria, que actúa sobre una variable dependiente, se supone que todas las demás permanecen constantes.

Centrándonos a las variables que resultaron significativas o altamente significativas, el cuadro 5 revela que todas las elasticidades resultaron inelásticas a excepción de la superficie sembrada con hortalizas que resultaron elásticas.

Si consideramos la superficie sembrada con oleaginosas (X_2) sobre la cantidad consumida de urea, el resultado obtenido nos indica que un aumento del 1% de la superficie sembrada con oleaginosas provoca un aumento del 0.82% en la cantidad consumida de urea. De igual forma para las demás elasticidades.

6.4. Análisis Estadístico del Consumo de los Fertilizantes con los Cultivos Perennes

En el cuadro 6 se muestran los valores de los estimadores de los parámetros (Bi) para el caso de los cultivos perennes, así como los estadísticos "t", los coeficientes de determinación (R^2) y los valores de "F" para cada modelo. Asimismo, los modelos muestran una gran significancia estadística, esto dado el valor de "F" y el coeficiente de determinación R^2, que varían de 0.84 a 0.97, respectivamente.

Cuadro 6. Forma estructural de los coeficientes estimados, para el caso de la superficie sembrada con cultivos perennes y por grupo de productos

Variable dependiente	Intercepto	Variables explicativas y coeficientes estimados				F_C	R^2
		X_6	X_7	X_8	X_9		
Urea	-4704953.860	0.099	0.969	0.079	-0.420	232.43	0.97
(tc)	-6.87	2.27	7.15	1.85	-2.59		
Cloruro de potasio	182126.232	-0.216	1.337	-0.025	-0.607	47.37	0.88
(tc)	0.16	-2.95	5.90	-0.35	-2.23		
Fosfato amónico	1030185.660	-0.262	1.212	-0.005	-0.505	34.90	0.84
(tc)	0.97	-3.86	5.77	-0.08	-2.01		
Otros complejos	-4918201.384	0.273	0.143	0.076	-0.201	55.36	0.89
(tc)	-6.23	5.42	0.92	1.54	-1.07		

Fuente: Elaboración propia con los datos obtenido de las regresiones realizadas

En relación a las pruebas individuales para cada estimador de parámetro (razón de "t"), se mencionan de acuerdo a la ecuación a la que pertenecen. Para el caso del consumo de la urea (U), las variables que resultaron significativas o altamente significativas fueron: la superficie sembrada con cultivos industriales (X_6), la superficie ocupada con frutales (X_7); y la superficie ocupada con otros perennes (X_9).

Para el caso del consumo de cloruro de potasio (CP), resultaron: la superficie sembrada con cultivos industriales (X_6), la superficie ocupada con frutales (X_7) y la superficie ocupada con otros perennes (X_9).

En el caso del fosfato amónico (FA), fueron: la sembrada con cultivos industriales (X_6), con frutales (X_7) y con otros perennes (X_9). De igual forma, para otros fertilizantes complejos (OFC), resulto: la superficie sembrada con cultivos industriales (X_6).

6.5. Análisis Económico de los Resultados para el caso de los Cultivos Perennes

De acuerdo con la información que se presenta en el cuadro 6, y al análisis estadístico realizado, tenemos que para el caso de la urea, los resultados si presentaron los signos esperados. Es decir, que a medida que se incrementó la superficie sembrada con cultivos industriales en una hectárea, el consumo de urea aumentó en 99 kilogramos en promedio. Similarmente, a medida que se incrementó la superficie con frutales en una hectárea, el consumo de urea aumentó en 969 kilogramos en promedio. De igual forma, por cada hectárea que se incrementó la superficie sembrada con cultivos forrajeros perennes, el consumo de urea experimento un incrementó de 79 kilogramos, durante el lapso de 1970 al 2000.

Con frecuencia se obtuvo signo negativo, lo que contradice la hipótesis racional del uso de fertilizantes, al menos que los agricultores estuvieran trabajando en la tercera etapa de la producción. Por ejemplo, del cuadro 6 se desprende que por cada hectárea adicional sembrada por otros cultivos perennes, el consumo de urea cae en 420 Kg. Otra explicación podría ser que, dado que los fertilizantes complejos contienen los tres elementos más importantes (nitrógeno, fósforo y potasio), resultan ser sustitutos cercanos del fosfato de amonio, cloruro de potasio y de la urea, por lo que han resultado ser preferido sobre los fertilizantes simples.

6.5.1. Las elasticidades del consumo de fertilizante

Las elasticidades que se presentan en el cuadro 7, fueron calculadas de la misma forma que en el caso de los cultivos cíclicos, es decir, se consideró la superficie sembrada del año 2000, así como la cantidad consumida de los principales fertilizantes para este mismo año y los coeficientes para cada variable.

Cuadro 7. Elasticidades estimadas para el caso de la superficie sembrada con cultivos perennes y por grupo de productos

Variables dependientes	**Elasticidades / variables independientes**			
	X_6	X_7	X_8	X_9
Urea	**0.688**	**1.969**	**0.119**	**-0.298**
Cloruro de Potasio	**-1.428**	**2.594**	-0.035	**-0.412**
Fosfato Amónico	**-2.110**	**2.866**	-0.009	**-0.418**
Otros complejos	**3.738**	0.575	0.225	-0.282

Fuente: Elaboración propia

Si consideramos la superficie sembrada con cultivos industriales sobre la cantidad consumida de urea, el resultado obtenido indica que un aumento del 1% de la superficie sembrada con cultivos industriales provoca un aumento del 0.69% en la cantidad consumida de urea. Similarmente, un incremento del 1% de la superficie cultivada con frutales ocasionaría un aumento del 1.97% en la cantidad consumida de la urea.

Al igual que los casos anteriores, si la superficie sembrada con cultivos industriales experimenta un incremento del 1%, esto ocasionaría una disminución del 2.1% en la cantidad consumida del fosfato amónico. Este resultado contrario a lo esperado puede deberse, a que en los últimos años el fosfato amónico, y en particular la de los fertilizantes simples, pudieran haber disminuido su consumo, debido al fuerte crecimiento de los fertilizantes complejos y mezclas, los cuales contienen los tres principales nutrientes (N-P-K), otorgándole un mayor beneficio al productor por unidad de ingrediente activo.

Resulta interesante observar que la mayoría de las elasticidades resultan elásticas, a diferencia de las encontradas para los cultivos cíclicos.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

- El consumo de fertilizante está relacionado con una serie de variables que inciden en su comportamiento tales como: fertilidad de los suelos, el tamaño de las parcelas, el crédito agrícola, el precio del producto con respecto al precio del fertilizante, la edad y grado de escolaridad del productor, superficie total cosechada bajo riego, la asociación de los fertilizantes con otros insumos modernos, mecanización de las unidades de producción, el acceso a créditos o subsidios, destino de la producción (comercial o autoconsumo), el uso de paquetes tecnológicos, tipos de cultivos, la asistencia técnica, la organización de los productores, y la demanda de fertilizante se incrementa rápidamente cuando se ha ofrecido sistemáticamente junto con otros servicios relacionados a través de programas gubernamentales.

- Existe una relación causa-efecto entre el tipo de cambio, las exportaciones agrícolas, las importaciones de fertilizantes, y los precios de los productos agrícolas; estos efectos se vieron reflejados durante la década de los ochenta y parte de los noventa, cuando los gobiernos de los países de la región implementaron las políticas macroeconómicas con anclaje cambiario y valorización de las monedas latinoamericanas. Esto propició la importación de diferentes productos, en contra de la producción agrícola de la región y del consumo de los fertilizantes.

- La demanda de fertilizante se presentó en mayor proporción en Brasil, México, Argentina, Colombia y Chile; siendo éstos los que cuentan con mayor superficie de riego, por lo que se apoya la hipótesis de que la superficie cultivada bajo riego es un factor determinante en el consumo de fertilizante.

- Las cantidades consumidas de fertilizantes nitrogenados en América Latina durante las tres ultimas décadas, se han incrementado, solo que en menor proporción que las cantidades consumidas de los fosfatados y potásicos, lo que demuestra que el uso de los dos últimos se ha incrementado en forma considerable.

- La superficie sembrada con productos básicos, ha disminuido gradualmente en la ultima década, aumentando sustancialmente la superficie sembrada con oleaginosas, hortalizas y frutales, tendencia que se refuerza con la liberación del mercado mundial, en el que se favorece a los cultivos más comerciales o de exportación. Bajo este escenario se debe influir en estos tipos de productos a través de políticas de corto, mediano y largo plazo.

- La tendencia del consumo de los fertilizantes simples, como la urea y el cloruro de potasio, presentan una disminución gradual, tendencia que se refuerza con la liberación del mercado mundial, y el fuerte incremento en la oferta de los fertilizantes complejos y mezclas. Parte de la explicación se encuentra en el cambio de patrón de cultivos, que han dirigido el consumo, hacia los fertilizantes de alta concentración, más diversificados, a costa de los de baja concentración o simples.

- La demanda de importación de fertilizantes, y principalmente la de los de alta concentración, está determinada fundamentalmente por las cantidades producidas y de los precios de los principales productos de exportación de la región tales como: papa, tomate, algodón, piña, tabaco, azúcar, naranja, banano, café, cacao, entre otros frutales y hortalizas.

- Del análisis de la influencia que ejercen las variables independientes sobre las variables dependientes, mediante las elasticidades, se concluye que las variables superficie sembrada con oleaginosas, hortalizas y con frutales, son las que presentaron un mayor impacto sobre las variables dependientes, por lo que confirmamos, que el tipo de cultivo, es un factor que determina el tipo de fertilizante consumido.

7.2 Recomendaciones

- Se propone evaluar de manera conjunta la demanda de fertilizante, incluyendo variables sobre su precio, el precio de los insumos sustitutos, el precio de los productos agrícolas, así como la superficie sembrada bajo riego y por tipo de productos. Esto, con el objetivo de ver cual es el comportamiento de los fertilizantes bajo este escenario.

- Es conveniente realizar una evaluación de las políticas agrícolas implementadas en algunos países latinoamericanos, con el fin de conocer, qué es lo que se está haciendo para contribuir a la falta de tecnología, a la falta de conocimiento del productor, y en sí, para conocer cuál ha sido el impacto de estas políticas en el cambio de patrón de cultivos, así como en el cambio de la estructura del consumo de los fertilizantes.

- También es conveniente realizar un diagnóstico en una zona productora de oleaginosas, hortalizas y frutales, que muestre las demandas de fertilizante, los recursos con los que cuentan los agricultores, así como las técnicas de producción que realizan; esto con el fin de poder formular una política agrícola dirigida al sector menos desarrollado y mediante la cual, se pueda impulsar la reconversión productiva en aquellas áreas donde sea más eficiente y rentable esta actividad, como alternativa para producir lo que demanda el mercado.

BIBLIOGRAFÍA

1. Acuña S., V., y Alonzo C., M., 2000. *La integración desigual de México al TLC.* Ed. Red Mexicana de Acción Frente al Libre Comercio, México.

2. Aguilar E., 2000. *Crisis de la deuda externa en América Latina.* Universidad de Belgrano, Argentina.

3. Alvarado, S., y Castillo, E., 1996. *La comercialización de fertilizantes en México.* Articulo. IFA-PPI. Conferencia regional para Latinoamérica y el Caribe, Llevada a cabo del 25 a el 28 de junio, México, D.F.

4. Ávila D., J. A., Santoyo C., H., y Turrent F., A., 2002. *El mercado de los fertilizantes en México a finales del siglo XX.* Universidad Autónoma de Chapingo. Ed. Sagitario, Texcoco, México.

5. Balcaza, L., 1997. *Hortalizas de hoja, en la fertilización de cultivos y pasturas.* Ed. Hemisferio Sur. 207-210 (htt//www.delo.es/horticom/tem_aut/frutas/prodhort.html)

6. Bello P., J., 1989. *Respuesta del consumo regional de fertilizantes (N, P, K) a cambios en precios reales en México.* Tesis de maestría. Centro de Economía, Colegio de Postgraduados, Montecillo, México.

7. Blanchard, O., y Pérez E., D., 2000. *Macroeconomía (teoría y política con aplicaciones a América Latina).* Ed. Prentice Hall Iberia, Buenos Aires.

8. Bouzan, R., *et. Al.,* 1993. *Los procesos de integración económica en América Latina.* Fundación CEDEAL, Madrid, España.

9. Bulmer T., V., 1998. *La historia económica de América Latina desde la independencia.* Fondo de la Cultura Económica, México, D.F.

10. Caldentey, P., A., 1979. *Comercialización de Productos Agrarios, Aspectos Económicos y Comerciales.* Ed. Agrícola Española S.A. Madrid, España.

11. Caldentey P., A., y Gómez M., A., 1993. *Economía de los Mercados Agrarios.* Ed. Mundi-Prensa, Madrid.

12. Cardoso, E., y Helwege, A., 1992. *La economía latinoamericana: diversidad, tendencias y conflictos.* Ed. Fondo de cultura económica, México, D.F.

13. Castillo C., F., 1976. *Comercialización de los fertilizantes en México.* FERTIMEX, S.A., México.

14. CEPAL, 1978. *25 años en la agricultura de América Latina: rasgos principales (1950-1975).* Cuadernos de la CEPAL, Santiago de Chile.

15. CEPAL, 1983. *Integración y cooperación económica: el caso de la agricultura y la alimentación y sus relaciones con las políticas económicas a nivel nacional.* ONU, CEPAL, Santiago de Chile.

16. CEPAL, 1990. *Situación de la agricultura en América Latina y el Caribe durante la década de los ochentas.* ONU, CEPAL, Santiago de Chile.

17. CEPAL, 1991. *La transferencia de recursos externos de América Latina en la posguerra.* Series de cuadernos de la CEPAL, No. 67. ONU, CEPAL, Santiago de Chile.

18. CEPAL, 1994. *El regionalismo abierto en América Latina y el Caribe: la integración económica al servicio de la transformación productiva con equidad.* ONU, CEPAL. Santiago de Chile.

19. CEPAL, 1995. *Las Relaciones Agroindustriales y la Transformación de la Agricultura.* ONU, CEPAL, Santiago de Chile.

20. CEPAL, 1995. *América Latina y el Caribe: Políticas para mejorar la inserción en la economía mundial.* ONU, CEPAL, Santiago de Chile.

21. CEPAL, 1996. *Políticas de ajustes y estabilización.* Varios años (1986, 1990, 1995 y 1996). ONU, CEPAL, Santiago de Chile.

22. CEPAL, 1996. *Panorama de inserción internacional de América Latina y el Caribe.* ONU, CEPAL, Santiago de Chile.

23. CEPAL, 1996 a 2001. *Balance preliminar de la economía de América Latina y el Caribe.* ONU, CEPAL, Santiago de Chile.

24. CEPAL, 2001. *Indicadores económicos.* División de Integración y Comercio Internacional. ONU, CEPAL, Santiago de Chile.

25. CEPAL, 1997. *Panorama de la agricultura de América Latina y el Caribe en las últimas décadas.* ONU, CEPAL, Santiago de Chile.

26. CEPAL, 2001. *Panorama de la agricultura de América Latina y el Caribe, 1990 – 2000.* ONU, CEPAL/IICA, Santiago de Chile.

27. Collins, H., G., 1958. *Fertilizantes comerciales: sus fuentes y usos.* Ed. Salvat, España.

28. De Anda L., A., 1999. *Factores que determinan el consumo de fertilizantes en los municipios de Ameca y Tepatitlán de Morelos, Jalisco.* Tesis profesional. DICEA-UACH, Chapingo, México.

29. Deniz, J., 1994. *América Latina y el Caribe: la compleja salida de la crisis*. Fuhem-Icaria, Barcelona.

30. De Sebastián L., 1988. *La crisis de América Latina y la deuda externa*. Alinaza, Ed. Madrid.

31. Dominick, S., 1994. *Economía internacional*. Tercera edición. Ed. Mcgrow-Hill.

32. Dournbush, R., y Edwards, S., 1992. *Macroeconomía del populismo en América Latina*. Ed. Fondo de Cultura Económica, México, D.F.

33. Dumont, R., y Mottin, M. F., 1981. *El mal desarrollo en América Latina, México, Colombia y Brasil*. Panorama editorial, S.A. París.

34. Ellsworth, P., y Leith, J., 1978. *Comercio Internacional*. FCE, México.

35. Estay, R. J., y Sotomayor H., 1992. *América Latina y México ante la Unión Europea de 1992*. Carlos Otto Vázquez Editor. Universidad Autónoma de Puebla, México.

36. Estay, R. J., 1999. *El comportamiento reciente de la economía mundial (tendencias, discusiones e interrogantes para la investigación*. En: J. Estay, A. Girón y L. O. Caputo (copiladores). *La globalización de la economía mundial (principales dimensiones en el umbral del siglo XXI*. IIE, UNAM, México.

37. FAO, 1989. *Estrategias en materia de fertilizantes*. Roma, Italia. Pp. 160.

38. FAO, 1991. *Situación actual y perspectiva de los fertilizantes en el mundo 1988/89 – 1994/95*. Roma, Italia.

39. FAO, 1992. *Políticas Agrícolas y Políticas Macroeconómicas en América Latina*. FAO, Santiago, Chile.

40. FAO, 1992. *El Nuevo contexto de la política agrícola en América Latina y el Caribe (mesa redonda sobre diseño e instrumentación de la nueva política agrícola en América Latina y el Caribe: Bases metodológicas)*. Asunción, Paraguay, 27 al 29 de noviembre de 1991. ONU, FAO, Santiago de Chile.

41. FAO, 1994. *La política agrícola en el nuevo estilo de desarrollo Latinoamericano*. ONU, FAO, Santiago de Chile.

42. FAO, 2000. *Estado mundial de la agricultura y la alimentación*. ONU, FAO, Santiago de Chile.

43. FAO, 2000. *Los nuevos instrumentos de política agrícola y la institucionalidad rural en América Latina: política pública, institucionalidad y desarrollo rural en América Latina y el Caribe*. ONU, FAO,

44. Ferguson, C., y Gould, J., 1982. *Teoría microeconómica*. Ed. Fondo de Cultura Económica, México, D.F.

45. Ferquimex-Fertimina. 1996. *Comercialización de fertilizantes en México.* Ponencia en la conferencia regional para Latinoamérica y el Caribe. México, D.F. IFA-PPI.

46. FIRA. 2000. *Oportunidades de desarrollo del trigo en México: un enfoque competitivo*. Boletín informativo Núm. 315. Ed. FIRA, México.

47. Galbis, V., 1982. *La inflación: la experiencia Latinoamericana, 1970-79*. Finanzas y Desarrollo, Septiembre, 1982.

48. García Á., J. M., 2000. *Política agrícola internacional*. Curso de postgrado. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España.

49. Garrido R., J., 1977. *La agricultura en la integración latinoamericana: nuevas perspectivas de la integración latinoamericana*. Vol. II. Ed. Universidad Santiago de Chile.

50. Gómez S., L. E., 1979. *Los factores que determinan el consumo de fertilizantes en maíz de temporal en el área de Texcoco*. Tesis de maestría, especialista en economía agrícola. Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas, Centro de Economía, Colegio de Postgraduados, Montecillo Edo. De México.

51. Gonzaga V., M. L., 1985. *Proyección de la superficie sembrada y los requerimientos de fertilizantes para algodón, arroz, fríjol, maíz y sorgo, 1986 – 1987*. Tesis profesional. UACH, Chapingo edo. de México.

52. Gould y Lazear., 1994. *Teoría microeconomía.* Tercera edición en español. Ed. FCE.

53. Gujarati., D., 1995. *Econometría*. Segunda edición. Ed. McGraw-Hill. México, D.F.

54. Heller, H., 1983. *Comercio Internacional, Teoría y Evidencia Empírica*. Ed. tecnos, Madrid, España.

55. Instituto Latinoamericano de Fertilizantes. 1976. *Congreso latinoamericano sobre fertilizantes.* Tomo 2, Caracas, Venezuela.

56. Jiménez L., Morales M., Josefina, *et al.*, 2000. *Integración de América Latina y el Caribe*. Asociación por la Unidad de Nuestra América (AUNA, México).

57. Jolalpa B., J. L., 1999. *Situación de los fertilizantes en México, antes y después del TLC.* Tesis profesional. DICEA-UACH, Chapingo, México.

58. Leftwich, R., 1972. *Sistema de precios y asignación de recursos*. Nueva edición, McGraw-Hill Interamericana, S.A. México, D.F.

59. Martínez D., M. A., 1984. *Factores que determinan la demanda de fertilizantes en México y proyecciones del consumo hasta 1988.* Tesis profesional. DICEA-UACH, Chapingo, México.

60. Mesa M., V. R., 1980. *Estudio sobre los factores que afectan el consumo de fertilizantes en las siembras de tomate industrial en los asentados individuales de proyecto Ysura, Azua.* Facultad de Ciencias Agropecuarias y de Recursos Naturales. Escuela de Agronomía, Republica Dominicana. Pp. 179.

61. Mishkin, F., 1999. *International experiences with different monetary policy regimes*. National Buerau of Economic Research, Cambridge.

62. Muños F., B., Meng K., Mazumdar L., *et al.*, 2000. *Biotechnology: a new are for plant pathology and plant protection*. Apsnet, technology. http://www. apsnet.org/online/feature/BioTechnology/Top.html.

63. National Plant Food Institute. 1982. *Manual de fertilizantes.* Ed. Limusa, México. Pp. 292.

64. Ortega, E., 1992. *La trayectoria de América Latina y el Caribe*. Revista No. 47, ONU, CEPAL, Santiago de Chile.

65. Pabón T., E., 1993. *La integración Latinoamericana y la conferencia Iberoamericana de naciones*. Centros de Estudios Constitucionales. Revista de Estudios Políticos No. 82, Octubre –diciembre, Madrid.

66. Parkín., 1995. *Microeconomía*. Segunda edición, Addison-Wesley Iberoamericana, S.A.

67. Porter, M., 1990. *The Competitive Advantage of Nations*. The Free Press. New York, N.Y.

68. PROCISUR, 1997. *El cambio global y el desarrollo tecnológico agropecuario y agroindustrial del Cono Sur: implicancias por los INIA y el PROCISUR*. IICA, Montevideo, Uruguay.

69. Quijandría S., J., 1985. *El sector agropecuario en la integración latinoamericana ALADI 1980-1982*. Socialismo y participación. No. 29, Lima, Perú.

70. Ramírez B., A., 1994. *Apertura comercial y transformación productiva en América Latina en los Ochentas: Reestructuración y Perspectivas*. IIEC, México, 1994. Pp. 165.

71. Schettino, M., 1996. *Economía internacional.* Ed. Iberoamérica, México.

72. SEMIP – FERTIMEX, DGE, DGDRT, CE – CP – CHAPINGO. 1985. *Variables asociadas con el uso de fertilizantes en México*. Chapingo edo. de México.

73. Shields, J., 1976. *Estimating fertilizer demand.* Food policy. Tennessee Valley Authority. Muscle Shoals, Alabama 35660. U.S.A.

74. Treviño S., E., 1986. *Demanda de fertilizantes en México: por región y por cultivo para 1986*. Tesis de maestría. UACH, Chapingo edo. México.

75. Trigo, E. J., 1995. *Agriculture, technological change and the environment in Latin America: a 2020 perspective*. IFPRI, Washington.

76. Urquidi, V. L., 1996. *México en la globalización*. Fondo de Cultura Económica, México, 1996, p. 75.

77. Valdivia A., R., 1985. *Factores relacionados con el consumo de fertilizantes en cinco cultivos.* Tesis profesional. DICEA-UACH, Chapingo, México.

78. Valdivia A., R., 1987. *Impacto de cambios en el precio del fertilizante sobre la producción de algunos cultivos en 1987.* Tesis de maestría. Centro de Economía, Colegio de Postgraduados, Montecillo, México.

79. Varian, H., 1996. *Microeconomía intermedia un enfoque actual.* Cuarta edición. Universidad de California, Berkeley. Universidad de Alcalá. Barcelona, España.

80. Vilaseca, J., 1994. *Los esfuerzos de Sísifo*. La integración económica en América Latina y el Caribe. Los libros de la Catarata, Madrid.

81. Wierer, K., and Abbott, J., 1978. Mercado de los fertilizantes. ONU, FAO, Roma, Italia.

ANEXOS

ANEXO A: ESTADÍSTICAS DEL CONSUMO DE FERTILIZANTES EN AMÉRICA LATINA

Cuadro 1. Consumo total de fertilizantes en América Latina y el caribe (toneladas)

Países	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Argentina	87,036	77,100	86,200	83,243	75,100	60,300	78,229	74,305	107,075	130,082	115,568	96,475	112,554	131,100	147,900	162,600
Barbados	5,700	4,300	4,560	5,230	6,500	4,200	4,800	3,591	5,900	5,700	5,800	6,000	6,000	4,441	4,667	3,332
Belice	3,300	1,055	1,614	2,609	2,100	2,100	900	607	1,612	1,552	1,895	1,449	1,182	1,716	1,973	2,421
Bolivia	1,545	4,100	4,967	5,299	6,000	3,200	2,900	3,614	4,640	3,255	2,968	6,918	2,700	8,387	5,147	5,800
Brasil	1,001,917	1,122,718	1,624,339	1,672,557	1,824,637	1,977,696	2,528,141	3,208,894	3,222,386	3,567,039	4,200,519	2,752,786	2,729,081	2,286,911	3,362,777	3,203,388
Chile	129,487	128,205	126,579	171,280	158,785	90,559	117,791	101,732	126,889	140,212	132,736	114,374	106,775	137,098	180,057	204,652
Colombia	144,384	184,220	206,259	255,600	249,900	215,267	246,079	292,400	291,114	312,424	312,300	280,000	324,500	317,700	362,900	365,200
Costa Rica	49,365	57,273	47,800	64,000	72,500	66,100	55,692	66,543	79,880	79,100	73,500	72,400	72,000	88,300	96,300	80,600
Cuba	396,300	292,000	228,900	277,300	302,400	330,900	355,600	418,000	451,000	464,400	529,500	607,341	554,187	528,054	579,900	585,300
Ecuador	34,098	18,400	42,387	52,410	40,867	32,724	81,384	85,938	71,367	79,359	72,579	70,400	72,052	73,800	73,086	72,338
El Salvador	64,987	80,800	94,500	109,800	98,600	93,900	102,196	105,536	111,530	74,700	60,352	88,424	60,156	82,086	54,859	84,635
Guadalupe	9,200	11,700	10,200	10,800	9,000	9,835	9,513	10,400	7,810	6,534	7,469	9,679	6,820	8,663	8,310	9,467
Guatemala	46,312	24,818	42,771	50,422	64,607	55,000	94,533	103,428	95,314	100,400	85,500	89,253	88,921	68,069	90,200	95,080
Guyana	10,051	12,128	14,917	16,060	16,300	12,747	10,480	7,827	12,679	10,851	5,917	14,187	10,328	10,411	14,857	12,333
Haití	358	350	1,398	1,400	1,616	2,100	300	3,100	3,600	3,900	400	5,800	4,600	3,200	3,800	3,200
Honduras	24,000	27,500	23,900	24,000	18,700	20,000	25,400	27,900	23,400	19,500	28,500	28,400	24,221	28,193	36,447	22,820
Jamaica	21,834	21,328	22,700	18,600	25,600	18,300	14,300	14,800	15,962	13,341	17,506	19,014	12,016	12,735	23,100	11,800
Martinica	13,300	11,900	12,100	12,800	12,800	9,219	11,104	9,585	11,799	9,330	12,573	13,956	10,828	8,913	10,600	15,100
México	537,721	614,679	679,171	780,127	864,487	1,073,464	1,120,262	1,067,732	1,066,615	1,134,400	1,237,913	1,560,985	1,824,532	1,485,700	1,660,600	1,764,100
Nicaragua	25,870	26,082	29,200	54,500	35,400	19,300	47,894	48,358	48,499	22,900	54,200	60,300	23,400	70,602	48,588	62,985
Panamá	21,000	23,524	26,094	22,304	27,719	25,475	22,700	22,700	23,000	29,800	30,600	30,200	27,300	23,100	28,200	25,700
Paraguay	9,001	4,636	5,114	3,070	1,758	1,136	1,000	1,100	2,800	5,858	6,320	9,265	7,602	9,000	9,200	11,271
Perú	84,300	81,942	121,845	97,571	142,066	104,394	128,909	139,189	136,649	117,348	118,130	131,739	93,371	78,891	77,924	75,503
República D.	37,881	52,737	76,062	75,837	98,076	73,000	75,800	50,000	57,078	71,925	51,600	58,200	51,200	42,000	59,400	61,000
San Vicente	2,600	2,600	3,800	4,000	4,200	4,000	3,500	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	4,100	4,100
Santa Lucía	3,400	3,400	5,500	5,800	5,800	4,100	3,200	3,000	1,164	1,494	860	1,076	1,613	1,418	1,736	1,878
Suriname	2,140	3,621	4,000	4,559	4,955	2,800	4,266	4,000	3,900	2,300	1,600	6,000	7,700	9,239	11,561	11,658
Trinidad y T.	8,800	9,246	10,465	10,216	8,794	7,012	7,432	6,097	8,462	7,773	7,976	6,589	4,600	7,800	6,100	7,095
Uruguay	69,278	88,200	78,264	77,180	67,900	47,400	74,000	63,200	58,000	91,760	80,900	63,600	48,500	42,200	53,000	60,200
Venezuela	59,470	66,999	84,726	91,100	128,605	140,484	160,997	175,611	196,800	222,083	241,125	145,658	153,200	154,300	267,600	407,900
Otros países	4200	3667	5412	5928	5765	4741	9,658	10,700	9,055	6,100	7,500	8,402	7,063	8,097	8,300	8,304
Total	**2,908,835**	**3,061,228**	**3,725,744**	**4,065,602**	**4,381,537**	**4,511,453**	**5,398,960**	**6,133,787**	**6,259,879**	**6,739,320**	**7,508,206**	**6,362,770**	**6,452,902**	**5,736,024**	**7,293,189**	**7,441,760**

Fuente: http://apps.fao.org/page/form?collection=Fertilizers&Domain=Means&servlet=1&languaje=ES&hostname=apps.fao.org&version=default

(continuación del cuadro 1). *Consumo total de fertilizantes en América Latina y el Caribe* (toneladas)

Países	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Argentina	151,144	167,900	162,500	153,100	165,500	167,300	248,200	293,900	462,000	524,700	855,200	809,600	775,500	823,500	824,000
Barbados	3,800	3,100	3,100	3,000	2,700	2,700	2,700	2,700	2,700	3,200	3,200	3,200	3,000	3,000	3,000
Belice	3,770	4,085	4,481	4,900	5,100	5,200	5,800	6,400	4,600	5,000	3,300	4,800	5,638	6,095	6,140
Bolivia	6,700	6,531	4,508	10,234	5,162	7,752	13,737	10,155	10,796	6,769	9,059	12,555	5,054	1,940	7,473
Brasil	3,931,000	3,887,200	3,728,237	3,362,304	3,207,800	3,386,800	3,535,540	4,450,000	5,017,800	4,205,900	5,020,000	5,839,900	5,851,100	5,869,772	7,433,563
Chile	261,566	277,400	292,300	310,520	306,682	306,000	344,000	385,000	381,000	405,000	423,000	435,000	470,100	475,196	489,000
Colombia	437,529	498,299	512,100	524,282	602,300	601,200	511,400	514,900	497,800	486,200	485,000	556,700	595,900	585,900	658,100
Costa Rica	85,000	95,000	100,870	107,000	108,600	116,400	122,800	107,500	129,000	122,000	149,200	191,000	198,000	186,200	194,400
Cuba	663,000	654,100	598,700	661,400	580,000	365,000	249,500	172,000	124,100	244,000	235,000	239,400	169,300	155,500	135,400
Ecuador	74,477	63,244	76,801	74,228	68,021	82,600	97,800	94,000	93,000	101,000	118,000	162,600	161,711	175,500	164,400
El Salvador	66,375	92,473	97,217	77,972	74,796	77,503	74,969	74,720	66,000	69,887	91,800	94,400	84,200	83,841	83,393
Guadalupe	9,521	6,000	11,375	8,900	5,900	8,800	8,600	6,000	7,000	3,000	3,500	3,500	17,594	19,600	19,300
Guatemala	123,000	125,400	107,300	129,400	117,000	143,200	157,900	172,000	169,000	186,000	183,000	236,577	209,300	195,500	211,600
Guyana	21,488	13,300	14,300	16,300	12,000	15,600	12,200	12,000	11,100	15,000	13,300	15,674	14,900	18,934	12,584
Haití	2,100	2,300	2,200	3,700	1,000	2,900	4,300	4,100	5,100	7,400	7,000	12,570	10,928	8,716	14,429
Honduras	25,174	33,862	39,876	33,470	14,994	35,601	40,668	55,000	29,500	88,900	82,600	143,739	139,893	163,800	180,500
Jamaica	17,300	24,600	29,268	31,100	19,100	25,700	21,300	23,400	23,200	26,518	23,800	23,397	23,445	23,043	22,400
Martinica	19,000	23,000	20,366	18,900	25,100	17,300	20,995	20,000	13,000	9,800	15,700	9,600	21,100	11,200	11,100
México	1,796,600	1,887,880	1,757,400	1,739,900	1,798,400	1,619,400	1,616,000	1,591,900	1,647,900	1,286,000	1,636,400	1,644,100	1,804,300	1,776,000	1,832,000
Nicaragua	67,884	50,400	76,600	35,287	40,010	34,432	31,300	27,000	21,800	31,000	40,680	35,673	38,600	35,942	29,287
Panamá	35,300	37,800	38,500	33,294	38,662	25,649	35,494	32,181	29,950	27,700	44,300	36,387	39,876	34,003	33,558
Paraguay	12,400	15,000	8,184	19,626	17,923	20,571	21,897	20,900	22,900	23,000	33,000	59,000	71,832	65,446	65,200
Perú	179,125	231,879	225,525	152,112	105,256	75,652	80,572	138,697	174,900	153,300	185,300	222,200	193,917	247,996	243,596
República D.	58,000	72,800	62,902	79,966	92,291	94,700	83,900	78,200	90,700	94,000	91,900	108,900	97,800	93,700	86,600
San Vicente	3,800	3,800	3,800	3,300	2,300	2,300	2,400	2,900	3,000	3,000	3,000	3,000	3,900	3,900	3,900
Santa Lucía	1,700	1,700	2,600	7,188	5,721	6,500	6,500	7,000	9,000	11,000	12,995	13,647	2,160	5,300	5,300
Suriname	11,806	10,957	1,950	1,736	1,000	1,000	2,900	3,300	4,300	4,300	7,300	7,100	7,594	5,300	5,800
Trinidad y T.	5,100	6,798	2,142	3,300	7,100	8,100	9,600	5,400	5,400	7,000	10,430	10,600	6,800	6,100	5,900
Uruguay	53,473	60,600	68,999	70,643	71,884	78,823	81,200	91,000	63,000	66,000	153,500	129,200	129,000	120,600	127,120
Venezuela	508,400	607,700	666,465	515,270	434,000	396,600	322,000	282,000	246,000	298,000	305,000	291,000	221,650	199,700	252,000
Otros países	8,543	8,700	7,614	7,824	6,782	9,000	8,300	8,200	8,890	7,439	7,166	7,700	6,800	6,800	6,800
Total	**8,644,075**	**8,973,808**	**8,728,180**	**8,200,156**	**7,943,084**	**7,740,283**	**7,774,472**	**8,692,453**	**9,374,436**	**8,522,013**	**10,252,630**	**11,362,719**	**11,380,892**	**11,408,024**	**13,167,843**

Fuente: http://apps.fao.org/page/form?collection=Fertilizers&Domain=Means&servlet=1&languaje=ES&hostname=apps.fao.org&version=default

Cuadro 2. Consumo total de nitrogenados en América Latina y el caribe (toneladas)

Países	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Argentina	41,003	45,000	49,000	43,843	42,000	28,000	39,200	41,700	47,718	58,915	62,652	51,173	53,200	64,600	90,000	104,600
Barbados	2,500	1,600	2,160	2,190	1,500	1,200	1,917	1,470	1,900	1,700	1,800	2,000	2,000	1,595	1,633	1,261
Belice	1,500	395	727	647	600	800	300	252	723	718	829	501	447	716	824	1,126
Bolivia	589	2,800	3,667	2,769	3,800	1,600	1,300	1,900	1,523	1,614	1,448	2,717	1,300	3,126	2,533	2,700
Brasil	278,595	278,281	411,642	347,591	389,183	406,234	498,272	700,480	702,243	778,653	905,460	667,840	642,300	568,049	812,880	834,100
Chile	38,496	45,102	52,527	59,301	52,080	36,693	48,545	37,105	49,336	56,722	50,836	47,733	48,057	64,871	86,290	104,465
Colombia	63,520	78,173	109,000	125,700	122,700	111,305	142,740	144,000	133,749	151,024	151,200	143,000	149,800	157,400	180,900	184,100
Costa Rica	37,365	26,800	25,900	34,000	33,900	31,100	28,488	40,543	40,880	39,400	40,500	45,200	49,000	54,000	50,600	49,000
Cuba	158,800	122,900	103,100	130,400	139,800	156,300	187,200	223,000	225,000	280,400	267,400	314,992	276,703	248,700	294,400	293,600
Ecuador	18,011	8,600	20,000	28,700	22,138	13,549	49,500	58,259	40,367	43,332	40,700	34,800	33,200	47,000	43,000	43,238
El Salvador	45,000	63,000	65,000	68,000	62,500	65,000	77,106	77,118	84,192	50,600	47,649	66,521	44,236	59,376	39,831	61,151
Guadalupe	2,000	3,600	3,600	4,000	2,500	3,313	3,353	3,500	4,005	2,184	2,128	3,259	2,304	3,136	2,926	3,536
Guatemala	28,977	13,239	23,571	32,000	36,900	35,100	49,926	52,000	52,000	58,200	51,900	47,000	58,700	41,700	55,500	60,000
Guyana	6,537	7,380	9,295	9,260	11,200	7,703	6,030	5,067	11,671	6,520	4,260	9,318	9,179	9,564	9,686	7,309
Haití	220	200	670	700	903	1,200	100	1,600	1,800	2,300	200	3,000	2,600	1,600	2,000	1,600
Honduras	15,000	16,000	14,000	14,000	9,500	11,400	11,000	15,200	9,900	10,400	16,000	14,100	12,821	19,016	23,000	14,131
Jamaica	9,190	9,647	13,200	8,000	9,300	6,000	7,300	4,500	6,444	6,390	8,865	10,214	3,406	6,656	8,800	5,900
Martinica	3,300	4,400	4,500	4,500	4,600	2,992	3,561	3,018	4,671	3,550	5,443	4,321	4,388	5,438	3,000	5,000
México	404,999	434,515	485,101	559,537	593,254	732,173	830,358	794,200	752,246	826,100	904,330	1,111,698	1,254,603	1,087,800	1,193,100	1,262,600
Nicaragua	16,295	17,312	17,500	35,000	22,000	16,500	22,942	36,000	35,000	17,800	30,000	39,000	14,200	51,402	38,027	44,935
Panamá	15,000	14,117	16,169	11,805	13,443	13,416	11,000	9,000	9,600	11,900	11,400	13,900	13,900	11,000	12,200	14,000
Paraguay	2,452	1,240	1,452	1,000	667	300	500	300	800	1,092	1,350	2,265	2,000	1,700	1,300	3,457
Perú	66,300	71,663	100,237	80,492	113,838	83,549	100,285	107,116	103,853	88,433	84,805	100,589	71,235	52,873	53,773	47,822
República D.	15,676	25,996	41,300	40,625	46,700	30,000	35,000	32,000	27,878	34,325	28,200	31,400	30,700	25,000	31,300	33,000
San Vicente	1,500	1,500	1,500	1,700	1,800	2,100	2,100	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,500	2,500
Santa Lucía	1,200	1,200	1,300	1,500	1,500	1,600	1,600	2,000	1,069	1,372	716	950	1,413	1,218	1,536	1,710
Suriname	1,970	3,253	3,500	3,635	4,047	2,500	3,401	3,700	3,500	1,900	1,200	5,400	7,100	7,107	10,511	7,523
Trinidad y T.	5,700	6,000	7,000	7,000	5,466	4,342	4,505	4,567	4,862	4,673	3,876	2,818	3,400	3,900	5,000	5,500
Uruguay	14,500	18,500	16,000	15,400	9,900	11,100	17,900	17,800	14,400	21,800	21,100	20,400	16,500	16,700	19,500	17,100
Venezuela	25,416	33,371	36,126	40,811	57,987	64,822	74,322	82,851	91,490	96,975	113,029	69,629	70,800	73,400	123,100	184,000
Otros países	1000	1078	1185	1386	1224	1463	3,129	3,500	3,001	2100	2700	3,002	3,208	2866	3000	2978
Total	**1,322,611**	**1,356,862**	**1,639,929**	**1,715,492**	**1,816,930**	**1,883,354**	**2,262,880**	**2,506,146**	**2,468,221**	**2,663,492**	**2,864,376**	**2,871,140**	**2,885,100**	**2,693,909**	**3,202,650**	**3,403,942**

Fuente: http://apps.fao.org/page/form?collection=Fertilizers&Domain=Means&servlet=1&languaje=ES&hostname=apps.fao.org&version=default

(continuación del cuadro 2). *Consumo total de nitrogenados en América Latina y el caribe* (toneladas)

Países	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Argentina	93,000	94,500	99,100	99,400	101,400	95,700	146,600	167,700	281,800	318,800	510,300	476,400	422,700	457,300	481,300
Barbados	1,400	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	2,000	2,000	2,000	1,800	1,800	1,800
Belice	1,444	1,502	1,822	1,900	1,500	1,500	1,500	1,500	1,200	1,300	1,000	1,300	1,938	2,295	2,840
Bolivia	2,800	4,706	3,058	4,645	2,326	3,551	5,503	2,555	4,314	2,810	4,029	4,872	1,332	901	3,201
Brasil	980,900	957,900	814,952	802,500	796,600	830,800	841,300	1,085,500	1,220,800	1,140,100	1,250,900	1,438,100	1,545,500	1,660,767	1,999,342
Chile	135,978	142,700	152,500	156,900	164,098	157,400	174,000	195,000	195,000	215,000	225,000	220,000	215,500	235,996	237,000
Colombia	224,429	244,999	261,700	268,900	311,800	298,900	255,400	251,900	252,800	241,400	236,000	265,200	296,800	299,800	334,300
Costa Rica	52,000	55,000	58,970	63,000	55,600	62,400	65,000	60,000	70,000	70,000	89,000	100,000	104,000	82,200	86,600
Cuba	328,400	306,400	304,700	366,700	283,000	240,000	192,000	120,000	72,000	100,000	100,000	133,000	107,000	72,300	78,000
Ecuador	31,077	27,748	32,001	45,803	39,421	44,700	42,700	49,000	48,000	56,000	65,000	90,600	88,100	69,800	71,600
El Salvador	49,120	64,471	67,808	56,155	52,717	55,403	53,669	52,720	46,000	41,887	60,000	72,100	58,400	56,664	51,258
Guadalupe	3,630	2,300	4,105	3,900	3,100	3,400	4,000	1,000	1,000	1,000	1,500	1,500	6,094	6,800	7,000
Guatemala	80,000	83,800	61,600	83,400	80,000	98,200	100,000	107,000	112,000	115,000	110,000	118,577	101,000	123,000	124,000
Guyana	12,441	8,000	10,600	12,000	8,000	13,000	10,500	10,000	8,100	12,000	10,900	13,974	13,800	15,530	10,737
Haití	1,000	1,300	1,400	2,300	900	2,700	4,200	4,000	4,000	5,400	4,000	8,529	6,307	4,956	8,854
Honduras	11,638	17,306	21,521	20,299	11,105	20,000	20,922	33,000	12,000	72,300	49,800	82,939	93,893	109,500	135,900
Jamaica	6,600	12,000	16,000	16,000	7,400	9,200	4,200	6,000	8,200	8,100	8,100	9,020	8,906	9,210	9,900
Martinico	6,000	7,000	6,382	6,400	8,100	6,600	7,009	6,000	3,000	3,000	5,300	3,900	6,400	3,000	2,300
México	1,324,900	1,378,080	1,269,600	1,292,800	1,346,300	1,155,200	1,230,000	1,193,000	1,182,400	1,049,000	1,207,400	1,197,000	1,336,000	1,300,000	1,342,000
Nicaragua	55,106	38,500	58,600	21,918	31,798	26,232	26,000	21,000	10,800	25,000	25,904	19,973	21,900	20,239	14,886
Panamá	20,600	20,300	21,100	18,407	21,672	16,383	23,694	26,181	17,950	16,700	27,400	21,428	21,300	17,700	18,400
Paraguay	3,800	1,900	2,197	3,483	3,654	4,336	4,808	9,900	9,900	10,000	14,000	15,000	20,471	18,547	18,300
Perú	127,884	159,549	158,406	113,156	84,200	58,641	64,929	98,400	110,500	129,200	133,100	149,700	121,757	171,047	190,116
República D.	31,000	34,800	26,602	39,166	47,002	51,000	42,700	39,900	45,700	50,000	50,000	55,400	51,300	52,900	48,500
San Vicente	2,600	2,600	2,600	1,500	500	500	500	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,300	1,300	1,300
Santa Lucía	1,500	1,500	1,500	2,925	2,375	3,000	3,000	3,000	5,000	7,000	8,995	9,647	2,160	2,000	2,000
Suriname	7,832	7,441	1,634	1,346	600	600	2,600	3,000	4,000	4,000	7,000	6,800	5,694	4,800	5,300
Trinidad y T.	3,500	3,200	1,314	1,500	5,500	5,900	7,000	3,000	3,000	3,000	6,000	6,000	5,000	4,900	5,300
Uruguay	12,800	15,500	30,895	24,542	27,656	28,323	31,900	34,000	25,000	21,000	47,000	47,000	52,500	41,600	37,500
Venezuela	226,400	277,300	300,448	244,070	205,000	201,900	173,000	144,000	134,000	168,000	171,000	168,300	128,600	106,000	145,000
Otros países	3,215	3,200	3,234	3,916	4,290	5,000	4,300	4,500	4,600	3,816	3768	3,900	2,600	2,600	2,600
Total	**3,842,994**	**3,977,002**	**3,797,849**	**3,780,431**	**3,709,114**	**3,501,969**	**3,544,434**	**3,735,256**	**3,895,564**	**3,893,813**	**4,435,396**	**4,743,159**	**4,850,052**	**4,955,452**	**5,477,134**

Fuente: http://apps.fao.org/page/form?collection=Fertilizers&Domain=Means&servlet=1&languaje=ES&hostname=apps.fao.org&version=default

Cuadro 3. Consumo total de fosfatados en América Latina y el caribe (toneladas)

Países	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Argentina	38,890	23,900	29,200	32,400	28,100	27,700	34,800	28,169	49,943	59,400	44,164	40,000	48,400	56,100	46,500	50,900
Belice	1,300	460	687	1,580	1,000	1,300	600	341	751	669	848	556	462	552	573	604
Bolivia	945	1,000	1,000	2,030	2,000	1,500	1,500	1,414	2,700	1,023	796	3,500	1,100	4,761	2,314	2,800
Brasil	417,470	493,829	756,465	796,434	914,151	1,013,848	1,308,329	1,545,476	1,530,992	1,685,012	1,988,486	1,318,300	1,210,400	991,800	1,476,400	1,309,088
Chile	77,024	67,945	56,932	97,312	90,640	45,801	55,224	55,523	64,608	70,908	68,808	54,605	47,268	60,924	79,957	85,959
Colombia	49,058	65,394	57,251	75,900	74,500	65,262	68,800	76,300	79,465	81,700	81,100	70,000	97,500	82,800	90,500	85,400
Costa Rica	6,000	21,923	9,900	10,000	12,000	15,000	10,384	10,000	11,000	12,700	13,000	10,200	12,800	14,000	17,000	11,600
Cuba	92,100	63,300	47,800	50,300	60,900	59,200	52,500	55,000	58,800	58,200	72,200	82,890	79,467	77,700	84,100	75,900
Dominica	-	-	-	-	-	-	1,300	1,400	1,100	400	700	700	265	759	900	1,000
Ecuador	9,600	6,800	13,000	15,000	10,600	12,689	13,280	12,019	21,000	16,000	14,300	17,500	18,400	13,100	18,896	20,755
El Salvador	12,300	11,800	22,500	31,800	28,100	20,200	16,400	22,400	23,314	18,100	12,000	20,086	12,541	21,119	11,189	20,828
Guadalupe	2,800	2,800	3,600	3,800	3,000	3,259	2,985	2,900	1,247	1,551	1,774	3,209	2,170	2,654	2,714	2,956
Guatemala	11,560	8,738	15,700	7,345	13,869	15,300	26,700	26,800	23,314	22,000	18,600	30,300	18,100	15,800	21,900	22,000
Guayana F.	-	-	-	-	-	-	-	-	75	-	-	200	214	297	-	307
Guyana	1,463	3,039	3,466	4,500	2,800	3,644	2,660	1,308	600	3,590	1,398	3,857	1,100	800	3,951	3,824
Haití	48	50	235	200	279	600	100	700	800	800	100	1,400	900	400	600	700
Ho-uras	1,500	2,000	2,000	2,000	2,200	3,700	9,000	5,500	7,000	3,100	5,200	4,200	2,600	3,440	4,779	2,748
Jamaica	3,018	3,481	3,500	3,600	6,900	4,500	1,300	4,300	2,118	1,922	2,999	2,910	3,096	2,048	5,300	2,000
Martinica	3,000	3,500	3,600	3,900	4,000	3,507	5,071	4,404	3,417	2,636	3,411	2,727	555	75	1,800	2,100
México	111,029	152,728	158,608	180,122	237,221	277,440	235,904	218,032	258,669	247,800	255,328	384,167	486,687	330,500	382,000	413,100
Nicaragua	7,026	5,000	6,300	12,000	10,000	2,400	14,000	10,000	9,000	4,800	15,000	7,500	6,400	10,000	5,111	8,640
Panamá	3,000	4,978	4,991	4,716	5,760	5,051	4,200	6,200	7,500	6,700	5,200	6,300	6,400	4,000	5,700	5,800
Paraguay	3,300	1,905	1,955	270	791	536	300	700	1,100	3,070	3,420	4,900	3,777	5,400	7,300	4,757
Perú	13,000	5,140	10,098	9,208	15,800	11,397	17,042	18,233	20,161	17,144	19,722	18,305	12,645	16,224	14,485	14,168
República D.	9,341	12,192	16,350	13,879	25,179	22,600	21,400	8,000	15,800	17,600	10,600	11,000	6,700	7,000	13,800	15,000
Saint Kitts	400	200	200	200	300	400	500	600	600	600	600	700	700	700	800	800
San Vicente	300	300	300	300	400	400	400	500	500	500	500	500	500	500	600	600
Santa Lucía	1,200	1,200	1,200	1,300	1,300	1,000	800	500	42	9	99	100	100	100	100	84
Uruguay	49,000	63,300	56,300	57,400	50,900	32,400	52,100	42,300	39,600	65,500	56,200	39,700	30,000	23,000	30,000	40,500
Venezuela	14,963	18,353	30,421	29,293	40,993	41,822	46,779	53,628	59,080	71,381	77,595	45,762	47,400	46,300	84,000	126,800
Otros países	2110	1849	1612	1780	2043	1376	2864	2297	2600	2,800	2,900	2547	2900	6,876	3225	4,728
Total	**942,745**	**1,047,104**	**1,315,171**	**1,448,569**	**1,645,726**	**1,693,832**	**2,007,222**	**2,214,944**	**2,296,896**	**2,477,615**	**2,777,048**	**2,188,621**	**2,161,547**	**1,799,729**	**2,416,494**	**2,336,446**

Fuente: http://apps.fao.org/page/form?collection=Fertilizers&Domain=Means&servlet=1&languaje=ES&hostname=apps.fao.org&version=default

(continuación del cuadro 3). Consumo total de fosfatados en América Latina y el caribe (toneladas)

Países	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Argentina	47,844	60,300	51,200	42,700	51,500	54,500	83,600	106,400	153,800	182,500	306,900	302,600	320,700	340,200	314,500
Belice	1,166	1,238	1,037	1,200	1,700	2,000	2,400	3,000	1,400	2,700	1,300	2,500	2,700	2,800	1,900
Bolivia	3,000	953	1,300	5,334	2,516	3,513	7,567	6,800	5,059	3,612	4,251	7,086	2,874	667	3,597
Brasil	1,663,200	1,627,000	1,507,000	1,296,115	1,201,600	1,279,600	1,360,640	1,640,500	1,931,000	1,275,200	1,704,800	2,004,400	2,022,400	1,953,697	2,544,289
Chile	108,768	111,700	118,600	125,900	113,750	111,600	130,000	140,000	136,000	140,000	145,000	160,000	173,000	164,700	174,000
Colombia	98,600	112,100	112,700	121,800	126,700	120,900	98,300	112,600	95,600	108,000	113,000	123,100	127,000	116,700	131,800
Costa Rica	14,000	10,000	15,900	14,000	15,000	16,000	16,000	17,500	27,000	20,000	28,200	31,000	33,000	32,000	34,400
Cuba	81,800	81,800	80,600	83,000	82,000	65,000	21,000	22,000	13,000	40,000	32,000	35,000	14,800	23,400	29,300
Dominica	1,000	1,000	1,000	1,200	600	1,300	1,300	1,300	1,300	1,079	905	1,000	1,000	1,000	1,000
Ecuador	20,400	16,367	19,000	14,025	9,000	13,800	24,800	29,000	25,000	21,000	23,000	32,100	29,500	37,100	35,400
El Salvador	14,830	26,645	24,931	17,863	18,920	19,100	18,900	17,000	15,000	21,000	22,000	13,100	16,000	16,677	16,135
Guadalupe	2,867	2,100	3,588	2,500	1,400	3,600	1,200	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	4,800	7,000	6,500
Guatemala	28,000	26,600	30,000	30,000	27,000	27,000	35,900	35,000	37,000	39,000	37,000	76,000	81,000	36,200	46,100
Guayana F.	203	200	214	200	200	200	300	300	300	300	300	300	400	400	400
Guyana	7,738	3,400	1,600	1,800	2,200	1,600	900	1,000	1,000	1,000	1,400	700	900	2,804	1,247
Haití	700	500	300	700	-	100	-	-	500	1,000	2,000	2,042	2,161	1,748	2,659
Ho-uras	5,632	6,556	8,217	5,977	2,070	8,013	11,527	13,000	13,000	8,300	19,200	24,200	23,000	30,300	21,600
Jamaica	2,000	4,800	4,869	4,100	3,600	3,800	4,100	5,400	5,400	5,000	5,300	5,952	5,237	5,046	5,200
Martinica	3,000	4,000	4,192	4,500	5,200	2,700	2,245	2,000	1,000	1,000	600	1,000	4,400	600	1,100
México	396,800	428,400	394,900	354,300	373,800	379,900	298,000	317,000	375,500	182,000	309,000	257,000	295,000	306,000	315,000
Nicaragua	12,190	9,000	13,000	7,566	6,095	6,200	400	6,000	7,400	3,000	10,600	8,900	9,000	9,403	9,401
Panamá	6,000	5,600	7,100	4,002	5,106	4,164	3,000	4,000	9,000	9,000	12,500	9,453	9,200	9,000	9,000
Paraguay	5,000	8,200	3,799	12,750	11,160	13,441	14,581	5,000	5,000	5,000	5,000	22,000	29,361	25,899	25,900
Perú	29,070	43,440	40,219	19,200	12,768	11,311	10,843	21,300	39,700	14,300	33,600	45,800	47,400	43,711	30,658
República D.	17,000	20,000	18,400	20,800	20,200	19,900	21,200	18,300	22,000	21,000	17,900	22,000	20,300	18,300	15,400
Saint Kitts	900	900	1,000	245	228	300	300	300	420	364	364	500	500	500	500
San Vicente	700	700	700	900	900	900	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,300	1,300	1,300
Santa Lucía	100	100	100	2,104	1,675	1,800	1,800	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	-	2,500	2,500
Uruguay	38,336	42,000	35,700	42,300	41,200	46,500	45,000	52,000	35,000	40,000	102,500	80,400	65,500	68,000	78,000
Venezuela	163,100	202,800	219,996	155,000	119,000	115,600	84,000	76,000	57,000	67,000	64,000	61,300	51,400	52,000	53,000
Otros países	4387	4,179	1170	995	900	1300	1400	1200	1,600	1,600	1,700	1,700	1800	900	900
Total	**2,778,331**	**2,862,578**	**2,722,332**	**2,393,076**	**2,257,988**	**2,335,642**	**2,302,203**	**2,657,900**	**3,018,979**	**2,217,955**	**3,008,320**	**3,335,133**	**3,395,633**	**3,310,552**	**3,912,686**

Fuente: http://apps.fao.org/page/form?collection=Fertilizers&Domain=Means&servlet=1&languaje=ES&hostname=apps.fao.org&version=default

Cuadro 4. Consumo total de potásicos en América Latina y el caribe (toneladas)

Países	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Argentina	7,143	8,200	8,000	7,000	5,000	4,600	4,229	4,436	9,414	11,767	8,752	5,302	10,954	10,400	11,400	7,100
Barbados	2,500	2,000	2,200	2,840	4,700	2,600	1,671	1,124	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	1,436	1,654	1,069
Belice	500	200	200	382	500	-	-	14	138	165	218	392	273	448	576	691
Bolivia	11	300	300	500	200	100	100	300	417	618	724	701	300	500	300	300
Brasil	305,852	350,608	456,232	528,532	521,303	557,614	721,540	962,938	989,151	1,103,374	1,306,573	766,646	876,381	727,062	1,073,497	1,060,200
Chile	13,967	15,158	17,120	14,667	16,065	8,065	14,022	9,104	12,945	12,582	13,092	12,036	11,450	11,303	13,810	14,228
Colombia	31,806	40,653	40,008	54,000	52,700	38,700	34,539	72,100	77,900	79,700	80,000	67,000	77,200	77,500	91,500	95,700
Costa Rica	6,000	8,550	12,000	20,000	26,600	20,000	16,820	16,000	28,000	27,000	20,000	17,000	10,200	20,300	28,700	20,000
Cuba	145,400	105,800	78,000	96,600	101,700	115,400	115,900	140,000	167,200	125,800	189,900	209,459	198,017	201,654	201,400	215,800
Dominica	-	-	-	-	-	-	2,300	2,600	2,000	800	1,400	1,400	265	759	800	800
Ecuador	6,487	3,000	9,387	8,710	8,129	6,486	18,604	15,660	10,000	20,027	17,579	18,100	20,452	13,700	11,190	8,345
El Salvador	7,687	6,000	7,000	10,000	8,000	8,700	8,690	6,018	4,024	6,000	703	1,817	3,379	1,591	3,839	2,656
Guadalupe	4,400	5,300	3,000	3,000	3,500	3,263	3,175	4,000	2,558	2,799	3,567	3,211	2,346	2,873	2,670	2,975
Guatemala	5,775	2,841	3,500	11,077	13,838	4,600	17,907	24,628	20,000	20,200	15,000	11,953	12,121	10,569	12,800	13,080
Guyana	2,051	1,709	2,156	2,300	2,300	1,400	1,790	1,452	408	741	259	1,012	49	47	1,220	1,200
Haití	90	100	493	500	434	300	100	800	1,000	800	100	1,400	1,100	1,200	1,200	900
Honduras	7,500	9,500	7,900	8,000	7,000	4,900	5,400	7,200	6,500	6,000	7,300	10,100	8,800	5,737	8,668	5,941
Jamaica	9,626	8,200	6,000	7,000	9,400	7,800	5,700	6,000	7,400	5,029	5,642	5,890	5,514	4,031	9,000	3,900
Martinica	7,000	4,000	4,000	4,400	4,200	2,720	2,472	2,163	3,711	3,144	3,719	6,908	5,885	3,400	5,800	8,000
México	21,693	27,436	35,462	40,468	34,012	63,851	54,000	55,500	55,700	60,500	78,255	65,120	83,242	67,400	85,500	88,400
Nicaragua	2,549	3,770	5,400	7,500	3,400	400	10,952	2,358	4,499	300	9,200	13,800	2,800	9,200	5,450	9,410
Panamá	3,000	4,429	4,934	5,783	8,516	7,008	7,500	7,500	5,900	11,200	14,000	10,000	7,000	8,100	10,300	5,900
Paraguay	3,249	1,491	1,707	1,800	300	300	200	100	900	1,696	1,550	2,100	1,825	1,900	600	3,057
Perú	5,000	5,139	11,510	7,871	12,428	9,448	11,582	13,840	12,635	11,771	13,603	12,845	9,491	9,794	9,666	13,513
República D.	12,864	14,549	18,412	21,333	26,197	20,400	19,400	10,000	13,400	20,000	12,800	15,800	13,800	10,000	14,300	13,000
San Vicente	800	800	2,000	2,000	2,000	1,500	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Santa Lucía	1,000	1,000	3,000	3,000	3,000	1,500	800	500	53	113	45	26	100	100	100	84
Suriname	60	54	200	385	210	200	209	100	200	200	200	300	300	866	605	2,177
Uruguay	5,778	6,400	5,964	4,380	7,100	3,900	4,000	3,100	4,000	4,460	3,600	3,500	2,000	2,500	3,500	2,600
Venezuela	19,091	15,275	18,179	20,996	29,625	33,840	39,896	39,132	46,230	53,727	50,501	30,267	35,000	34,600	60,500	97,100
Otros países	4600	4800	6380	6517	6524	4672	4360	3030	4479	3700	4500	4924	2011	2416	2500	2246
Total	**643,479**	**657,262**	**770,644**	**901,541**	**918,881**	**934,267**	**1,128,858**	**1,412,697**	**1,494,762**	**1,598,213**	**1,866,782**	**1,303,009**	**1,406,255**	**1,242,386**	**1,674,045**	**1,701,372**

Fuente: http://apps.fao.org/page/form?collection=Fertilizers&Domain=Means&servlet=1&languaje=ES&hostname=apps.fao.org&version=default

(continuación del cuadro 4). *Consumo total de potásicos en América Latina y el caribe* (toneladas)

Países	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Argentina	10,300	13,100	12,200	11,000	12,600	17,100	18,000	19,800	26,400	23,400	38,000	30,600	32,100	26,000	28,200
Barbados	1,200	1,300	1,300	1,400	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Belice	1,160	1,345	1,622	1,800	1,900	1,700	1,900	1,900	2,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,400
Bolivia	900	872	150	255	320	688	667	800	1,423	347	779	597	848	372	675
Brasil	1,286,900	1,302,300	1,406,285	1,263,689	1,209,600	1,276,400	1,333,600	1,724,000	1,866,000	1,790,600	2,064,300	2,397,400	2,283,200	2,255,308	2,889,932
Chile	16,820	23,000	21,200	27,720	28,834	37,000	40,000	50,000	50,000	50,000	53,000	55,000	81,600	74,500	78,000
Colombia	114,500	141,200	137,700	133,582	163,800	181,400	157,700	150,400	149,400	136,800	136,000	168,400	172,100	169,400	192,000
Costa Rica	19,000	30,000	26,000	30,000	38,000	38,000	41,800	30,000	32,000	32,000	32,000	60,000	61,000	72,000	73,400
Cuba	252,800	265,900	213,400	211,700	215,000	60,000	36,500	30,000	39,100	104,000	103,000	71,400	47,500	59,800	28,100
Dominica	900	1,000	1,000	1,200	600	1,300	1,300	1,300	1,300	1,056	905	1,000	1,000	1,000	1,000
Ecuador	23,000	19,129	25,800	14,400	19,600	24,100	30,300	16,000	20,000	24,000	30,000	39,900	44,111	68,600	57,400
El Salvador	2,425	1,357	4,478	3,954	3,159	3,000	2,400	5,000	5,000	7,000	9,800	9,200	9,800	10,500	16,000
Guadalupe	3,024	1,600	3,682	2,500	1,400	1,800	3,400	4,000	5,000	1,000	1,000	1,000	6,700	5,800	5,800
Guatemala	15,000	15,000	15,700	16,000	10,000	18,000	22,000	30,000	20,000	32,000	36,000	42,000	27,300	36,300	41,500
Guyana	1,309	1,900	2,100	2,500	1,800	1,000	800	1,000	2,000	2,000	1,000	1,000	200	600	600
Haití	400	500	500	700	100	100	100	100	600	1,000	1,000	1,999	2,460	2,012	2,916
Honduras	7,904	10,000	10,138	7,194	1,819	7,588	8,219	9,000	4,500	8,300	13,600	36,600	23,000	24,000	23,000
Jamaica	8,700	7,800	8,399	11,000	8,100	12,700	13,000	12,000	9,600	13,418	10,400	8,425	9,302	8,787	7,300
Martinica	10,000	12,000	9,792	8,000	11,800	8,000	11,741	12,000	9,000	5,800	9,800	4,700	10,300	7,600	7,700
México	74,900	81,400	92,900	92,800	78,300	84,300	88,000	81,900	90,000	55,000	120,000	190,100	173,300	170,000	175,000
Nicaragua	588	2,900	5,000	5,803	2,117	2,000	4,900	-	3,600	3,000	4,176	6,800	7,700	6,300	5,000
Panamá	8,700	11,900	10,300	10,885	11,884	5,102	8,800	2,000	3,000	2,000	4,400	5,506	9,376	7,303	6,158
Paraguay	3,600	4,900	2,188	3,393	3,109	2,794	2,508	6,000	8,000	8,000	14,000	22,000	22,000	21,000	21,000
Perú	22,171	28,890	26,900	19,756	8,288	5,700	4,800	18,997	24,700	9,800	18,600	26,700	24,760	33,238	22,822
República D.	10,000	18,000	17,900	20,000	25,089	23,800	20,000	20,000	23,000	23,000	24,000	31,500	26,200	22,500	22,700
San Vicente	500	500	500	900	900	900	900	900	1,000	1,000	1,000	1,000	1,300	1,300	1,300
Santa Lucía	100	100	1,000	2,159	1,671	1,700	1,700	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	-	800	800
Suriname	1,987	1,758	158	195	200	200	200	200	200	200	200	200	1,100	500	500
Uruguay	2,337	3,100	2,404	3,801	3,028	4,000	4,300	5,000	3,000	5,000	4,000	1,800	11,000	11,000	11,620
Venezuela	118,900	127,600	146,021	116,200	110,000	79,100	65,000	62,000	55,000	63,000	70,000	61,400	41,650	41,700	54,000
Otros países	2725	3877	1282	2163	1964	2200	2300	2000	2070	3524	3954	4200	2300	1800	1200
Total	**2,022,750**	**2,134,228**	**2,207,999**	**2,026,649**	**1,975,982**	**1,902,672**	**1,927,835**	**2,299,297**	**2,459,893**	**2,410,245**	**2,808,914**	**3,284,427**	**3,135,207**	**3,142,020**	**3,778,023**

Fuente: http://apps.fao.org/page/form?collection=Fertilizers&Domain=Means&servlet=1&language=ES&hostname=apps.fao.org&version=default

Cuadro 5. Consumo total de urea en América Latina y el caribe (toneladas)

Países	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Argentina	15,613	-	-	23,630	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39,700	-	80,900
Belice	-	-	-	-	-	-	-	110	397	417	249	223	79	142	143	327
Bolivia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,000
Brasil	59,526	42,784	99,255	68,934	86,454	81,284	103,937	202,628	199,960	250,710	341,273	246,467	244,267	247,203	377,786	442,000
Chile	12,098	10,744	12,739	11,090	11,186	5,286	9,712	10,181	14,700	24,383	23,205	21,674	10,520	24,057	33,725	43,558
Colombia	-	-	-	-	-	61,687	90,879	-	81,485	91,237	-	-	-	105,443	127,310	102,400
Costa Rica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,800
Cuba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	113,772	129,173	-	-	83,400
Ecuador	12,272	-	-	-	-	-	-	-	35,328	38,895	20,884	-	-	-	-	34,454
El Salvador	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,071	2,496	2,434	4,485	-	11,726
Guadalupe	-	-	-	-	-	35	434	-	2,345	650	370	17	145	-	193	272
Guatemala	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31,000
Guyana	1,127	1,724	2,818	-	-	-	-	1,682	6,672	-	854	1,842	1,644	8,785	4,554	4,016
Haití	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Honduras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,430	15,265	14,533	9,614
Jamaica	-	-	-	-	-	-	-	-	438	1,197	1,660	1,710	214	1,985	-	4,000
Martinica	-	-	-	-	-	429	175	103	768	777	1,126	2,921	3,631	-	-	1,500
México	-	-	-	-	-	-	-	-	174,154	208,406	295,320	402,984	480,966	447,389	432,826	539,300
Nicaragua	11,331	11,139	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48,402	28,627	35,420
Panamá	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,000
Paraguay	-	-	-	-	-	-	-	-	-	380	300	765	650	-	-	1,658
Perú	-	42,529	58,742	46,410	62,000	42,458	57,419	71,223	62,306	52,452	51,612	69,657	47,890	30,134	38,302	37,400
Santa Lucía	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Suriname	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,124	9,200	5,418
Trinidad y T.	-	-	-	-	-	-	-	250	277	415	316	385	-	-	-	400
Uruguay	3,967	-	6,664	5,241	-	3,950	5,440	5,169	3,889	9,665	7,435	-	-	-	-	7,700
República D.	-	-	-	-	-	-	-	-	5,034	10,060	-	-	-	-	-	13,500
Venezuela	4,842	5,844	-	-	20,808	23,382	-	-	-	31,443	50,392	32,470	-	-	62,400	92,000
Total	**120,776**	**114,764**	**180,218**	**155,305**	**180,448**	**218,511**	**267,996**	**291,346**	**587,753**	**721,087**	**803,067**	**897,383**	**933,043**	**979,114**	**1,129,599**	**1,610,763**

Fuente: http://apps.fao.org/page/form?collection=Fertilizers&Domain=Means&servlet=1&languaje=ES&hostname=apps.fao.org&version=default

BIBLIOTECA CENTRAL U. A. CH

(continuación del cuadro 5). Consumo total de urea en América Latina y el caribe (toneladas)

Países	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Argentina	61,600	64,400	69,900	75,900	73,600	65,000	96,600	113,800	200,500	213,800	345,000	299,000	259,900	271,400	294,400
Belice	729	599	923	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,196	1,200	2,100
Bolivia	1,000	1,136	534	2,070	1,058	964	863	2,244	1,015	64	297	-	-	572	1,517
Brasil	476,600	468,500	414,900	421,700	401,600	393,100	417,300	587,800	655,800	592,900	651,700	759,600	855,100	990,702	1,043,489
Chile	76,212	87,400	96,600	105,800	110,400	105,300	115,000	116,000	126,000	144,000	147,000	136,000	144,100	156,000	178,300
Colombia	124,300	143,000	164,000	165,700	207,400	195,400	169,600	159,100	157,600	157,600	132,000	140,400	162,700	170,200	180,000
Costa Rica	17,800	14,100	18,600	24,500	13,400	27,500	30,000	24,000	36,000	35,000	40,500	44,000	47,000	26,000	36,000
Cuba	110,100	128,600	141,200	188,400	103,000	80,000	51,500	30,000	32,000	41,000	32,000	59,000	47,000	19,100	21,600
Ecuador	25,000	21,100	24,500	40,158	32,175	39,000	30,100	38,000	37,000	46,000	52,000	64,600	73,100	45,400	53,500
El Salvador	1,653	5,477	6,242	5,053	7,964	5,986	5,518	18,000	10,000	9,867	23,000	23,500	17,400	22,524	16,430
Guadalupe	488	-	528	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guatemala	50,000	34,600	34,900	47,300	46,000	55,200	40,000	69,000	50,000	41,000	42,000	64,449	44,000	69,000	82,000
Guyana	8,172	4,000	10,600	12,000	8,000	13,000	10,500	10,000	7,600	7,600	7,000	6,179	10,100	10,939	6,991
Haití	-	-	-	-	-	-	-	-	1,000	1,400	-	5,941	3,962	3,000	4,704
Honduras	8,500	12,000	15,078	14,470	4,360	15,564	14,609	33,000	12,000	72,300	39,500	61,700	75,000	95,000	122,000
Jamaica	3,600	7,000	10,000	10,000	4,000	5,200	2,200	4,000	4,600	4,300	3,000	2,680	2,917	3,296	3,500
Martinica	2,000	2,500	2,296	3,300	4,200	3,700	3,682	3,100	3,000	3,000	3,000	3,500	4,100	2,800	1,900
México	561,700	618,700	546,000	514,700	594,800	449,600	566,000	520,000	547,100	426,000	427,000	441,000	569,000	604,000	560,000
Nicaragua	45,080	33,100	46,800	17,493	28,800	22,000	25,600	21,000	7,900	24,000	19,610	12,400	17,500	15,000	10,000
Panamá	17,600	17,300	15,800	13,810	16,951	12,856	14,675	14,691	15,180	11,700	11,100	11,357	13,000	8,700	9,300
Paraguay	2,000	-	759	1,255	973	1,287	1,457	-	-	100	100	1,000	61	158	-
Perú	95,000	117,169	113,988	82,746	70,000	43,240	51,400	76,700	78,500	100,500	94,000	92,000	125,700	136,244	159,062
Santa Lucía	-	-	-	16	81	1,100	1,100	1,100	2,000	3,000	4,267	8,324	800	600	600
Suriname	5,768	5,698	1,155	920	500	400	2,500	2,800	3,900	3,900	6,800	6,600	5,694	4,800	5,300
Trinidad y T.	1,600	1,600	314	500	5,500	5,500	6,400	2,500	2,000	2,000	5,000	5,000	4,600	4,600	5,000
Uruguay	10,700	6,900	14,583	9,925	10,339	12,120	15,600	21,000	19,000	12,000	18,800	26,000	25,700	25,700	30,758
República D.	11,000	11,000	9,467	14,999	28,402	27,000	22,800	22,800	26,400	25,000	24,000	29,100	27,000	30,900	33,000
Venezuela	111,400	138,500	155,848	144,900	131,500	132,500	120,000	100,000	96,000	119,000	120,000	113,600	82,500	66,000	70,000
Total	**1,829,602**	**1,944,379**	**1,915,515**	**1,917,615**	**1,905,003**	**1,712,517**	**1,815,004**	**1,990,635**	**2,132,095**	**2,097,031**	**2,248,674**	**2,416,930**	**2,619,130**	**2,783,835**	**2,931,451**

Fuente: http://apps.fao.org/page/form?collection=Fertilizers&Domain=Means&servlet=1&languaje=ES&hostname=apps.fao.org&version=default

Cuadro 6. Consumo total de cloruro de potasio en América Latina y el caribe (toneladas)

Países	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Argentina	1,227	-	-	-	-	-	2,055	2,508	4,952	4,560	4,156	2,029	4,046	-	-	2,700
Belice	500	200	200	382	500	-	-	14	136	163	218	334	5	5	16	101
Bolivia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Brasil	295,020	344,639	447,557	505,454	494,270	530,592	694,569	932,428	950,858	1,055,324	1,263,008	732,016	831,380	700,151	1,034,125	851,100
Chile	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Colombia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,800
Costa Rica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,000
Cuba	-	-	-	-	-	-	-	-	155,000	113,900	177,500	198,117	186,807	189,301	-	166,700
Ecuador	-	-	7,308	5,904	6,730	4,500	14,760	15,660	10,000	19,111	16,800	18,100	20,452	13,700	11,190	5,800
El Salvador	1,881	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guadalupe	-	-	-	-	-	-	-	-	1,320	1,265	1,809	21	187	-	-	60
Guatemala	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,000
Guyana	1,981	1,556	-	-	-	-	-	1,404	334	-	-	-	-	-	1,066	1,200
Haití	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Honduras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,927	3,821	3,782
Jamaica	-	-	-	-	-	-	-	-	5,170	3,036	3,506	3,530	1,774	4,031	9,000	3,900
Martinica	-	-	-	-	-	838	-	-	164	239	60	5,413	5,316	-	-	4,000
México	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65,400	56,440	70,578	44,369	24,635	23,800
Nicaragua	768	2,342	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,200
Panamá	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paraguay	-	-	-	-	-	-	-	-	-	480	350	700	595	-	-	1,324
Perú	-	1,650	5,754	3,039	4,800	2,872	3,784	7,661	7,351	6,662	8,056	7,637	5,477	6,121	6,577	8,600
República D.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,500
Trinidad y T.	-	-	-	-	-	1,417	1,088	836	-	2,100	2,900	3,046	400	600	500	327
Uruguay	781	-	896	202	-	729	551	254	555	891	759	-	-	-	-	2,000
Venezuela	2,983	4,008	-	-	4,019	5,779	-	-	-	3,491	4,105	1,706	-	-	7,100	14,200
Total	**305,141**	**354,395**	**461,715**	**514,981**	**510,319**	**546,727**	**716,807**	**960,765**	**1,135,840**	**1,211,222**	**1,548,627**	**1,029,089**	**1,127,017**	**962,205**	**1,098,030**	**1,159,094**

Fuente: http://apps.fao.org/page/form?collection=Fertilizers&Domain=Means&servlet=1&languaje=ES&hostname=apps.fao.org&version=default

(continuación del cuadro 6). *Consumo total de cloruro de potasio en América Latina y el caribe* (toneladas)

Países	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Argentina	3,600	5,600	5,600	6,000	3,900	4,500	4,600	6,000	12,600	7,600	6,600	9,000	15,000	4,500	2,400
Belice	1,160	1,345	1,622	1,800	1,900	1,700	1,900	1,900	-	-	-	-	-	-	-
Bolivia	-	134	67	-	-	124	43	-	148	293	166	493	736	272	473
Brasil	1,049,700	1,054,700	1,150,000	1,030,400	972,000	1,034,900	1,086,400	1,470,800	1,589,200	1,593,900	1,826,500	2,155,400	2,042,300	2,022,000	2,571,689
Chile	-	-	-	6,000	8,400	10,000	11,000	17,000	17,000	17,000	27,000	41,000	56,600	61,500	65,000
Colombia	41,100	62,200	58,700	80,900	87,500	99,000	88,500	83,000	89,300	76,900	61,000	76,700	75,400	83,900	99,000
Costa Rica	5,000	5,000	5,000	11,000	14,000	13,000	16,800	-	-	-	-	20,000	40,000	18,000	20,000
Cuba	216,100	224,000	177,200	184,000	186,000	41,000	17,500	14,000	39,100	104,000	103,000	71,400	47,500	46,800	21,600
Ecuador	20,000	15,000	22,587	10,500	15,600	20,100	26,300	16,000	20,000	24,000	30,000	36,200	41,511	62,200	49,500
El Salvador	-	-	-	-	-	-	-	4,000	3,000	5,000	7,800	7,700	8,300	9,000	15,000
Guadalupe	123	-	203	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,800	5,800	5,800
Guatemala	10,500	4,800	5,700	6,000	6,000	6,000	6,000	10,000	-	12,000	16,000	17,000	-	11,300	12,000
Guyana	1,194	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Haití	-	-	-	-	-	-	-	-	200	400	400	700	212	-	-
Honduras	4,000	4,000	6,803	4,537	321	3,468	3,597	4,000	2,000	4,000	13,400	35,400	13,000	14,000	13,000
Jamaica	8,700	7,800	6,876	11,000	8,100	12,700	13,000	12,000	9,600	13,418	10,400	8,425	9,302	8,787	7,300
Martinica	3,900	5,000	5,413	8,000	11,800	8,000	7,442	12,000	9,000	5,800	9,200	4,700	8,900	6,800	6,900
México	21,500	26,000	24,200	27,600	39,800	25,800	40,000	33,900	24,000	25,000	88,500	133,200	124,200	103,000	109,200
Nicaragua	-	-	2,800	3,333	715	-	4,500	-	3,600	3,000	2,618	3,223	6,600	5,200	4,000
Panamá	-	-	-	-	-	-	-	-	1,900	100	200	1,800	5,400	1,303	1,284
Paraguay	-	-	309	111	114	71	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Perú	15,963	22,090	17,800	14,930	5,414	3,900	2,900	15,500	22,400	4,900	10,600	12,100	11,000	18,160	13,934
República D.	9,000	17,000	17,900	20,000	23,444	23,800	20,000	20,000	23,000	23,000	24,000	31,500	26,200	22,500	22,700
Trinidad y T.	900	1,977	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,000	-	-
Uruguay	1,900	2,400	400	3,258	2,595	3,400	3,700	4,000	3,000	5,000	4,000	1,800	10,000	10,000	10,300
Venezuela	27,600	32,400	31,080	30,400	28,000	29,400	26,000	30,000	21,000	22,000	24,000	17,000	19,900	19,900	20,000
Total	**1,441,940**	**1,491,446**	**1,540,260**	**1,459,769**	**1,415,603**	**1,340,863**	**1,380,182**	**1,754,100**	**1,890,048**	**1,947,311**	**2,265,384**	**2,684,741**	**2,567,861**	**2,534,922**	**3,071,080**

Fuente: http://apps.fao.org/page/form?collection=Fertilizers&Domain=Means&servlet=1&languaje=ES&hostname=apps.fao.org&version=default

Cuadro 7. Consumo total de fosfato amónico en América Latina y el caribe (toneladas)

Países	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Argentina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38,200	44,700
Belice	-	-	-	-	-	-	-	474	1,045	928	835	771	352	448	404	413
Bolivia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Brasil	190,774	258,207	410,334	298,850	394,687	517,514	555,498	664,176	650,989	724,106	806,274	506,968	449,892	318,025	476,808	369,523
Chile	7,770	13,355	7,092	64,898	39,537	14,198	21,156	10,226	24,249	29,131	28,573	23,751	14,261	23,125	30,329	31,832
Colombia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,900
Cuba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ecuador	288	-	-	-	-	-	-	-	1,020	-	2,460	-	-	-	15,193	21,082
El Salvador	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guadalupe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guatemala	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guyana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Haití	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Honduras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	729	2,367	1,080	758
Jamaica	-	-	-	-	-	-	-	-	870	868	1,795	1,900	-	994	-	-
Martinica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
México	-	-	-	-	-	-	-	-	151,129	135,677	150,272	249,068	301,526	172,317	192,199	206,900
Nicaragua	2,095	1,756	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,400
Panamá	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paraguay	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250	500	1,100	1,075	-	-	938
Perú	-	1,312	6,286	5,267	738	3,971	11,004	11,892	11,972	11,746	11,992	10,431	7,676	9,604	8,028	9,324
República D.	-	-	-	-	-	-	-	-	692	2,163	-	-	-	-	-	16,700
Uruguay	12,999	-	638	6,908	-	6,195	26,350	13,231	7,311	13,516	10,853	-	-	-	-	31,400
Venezuela	1,838	1,448	-	-	13,913	11,137	-	-	-	6,101	9,092	5,270	-	-	17,400	42,300
Total	**215,764**	**276,078**	**424,350**	**375,923**	**448,875**	**553,015**	**614,008**	**699,999**	**849,277**	**924,486**	**1,022,646**	**799,259**	**775,511**	**526,880**	**779,641**	**797,170**

Fuente: http://apps.fao.org/page/form?collection=Fertilizers&Domain=Means&servlet=1&languaje=ES&hostname=apps.fao.org&version=default

Nota: Para considerar la cantidad total consumida de fosfato amónico, se sumo la cantidad consumida de fosfato amónico (P_2O_5) y el fosfato amónico (N).

(continuación del cuadro 7). Consumo total de fosfato amónico en América Latina y el caribe (toneladas)

Países	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Argentina	45,800	62,700	48,600	45,900	54,400	56,000	93,300	125,300	179,500	210,000	373,900	373,100	383,900	393,500	351,000
Belice	1,603	1,646	1,346	-	-	-	-	-	1,400	2,700	1,300	2,500	3,442	3,895	2,640
Bolivia	-	-	-	-	-	-	-	-	6,939	1,654	4,990	9,597	3,836	789	4,723
Brasil	533,500	574,000	506,514	370,664	400,478	430,200	444,100	719,400	845,200	722,000	815,100	1,017,800	1,024,200	1,056,208	1,416,967
Chile	43,313	44,800	48,000	51,200	48,000	43,700	62,000	72,000	69,000	78,000	93,000	107,000	80,000	80,596	77,100
Colombia	14,900	23,800	20,600	31,200	38,600	30,900	27,900	29,900	19,300	28,000	19,000	25,200	26,100	25,900	41,600
Cuba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,000	2,000	7,000	7,700	7,200	8,900
Ecuador	17,800	10,900	15,800	7,400	2,565	7,900	15,900	33,000	28,000	21,000	23,000	32,400	32,700	41,100	37,100
El Salvador	-	-	-	-	100	-	-	15,000	14,000	22,000	11,000	10,700	11,400	7,500	13,800
Guadalupe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,500	1,500
Guatemala	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,500	8,400
Guyana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	570	-	1,100	-
Haití	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,042	-	-	-
Honduras	400	500	350	180	-	-	2,624	3,500	13,000	8,300	14,200	21,100	21,989	23,000	11,300
Jamaica	-	-	3,320	-	-	-	-	-	5,400	5,000	7,400	8,281	7,286	7,020	7,200
Martinica	-	-	-	-	-	-	-	-	1,000	1,000	-	900	5,800	800	1,500
México	126,400	211,380	221,700	252,800	282,700	224,100	188,000	196,000	302,100	90,000	240,000	230,000	262,000	296,000	352,000
Nicaragua	16,000	10,600	13,800	3,932	4,228	5,295	-	-	2,900	1,000	12,600	10,400	12,500	13,082	12,457
Panamá	-	-	-	-	-	-	-	-	2,000	2,000	7,900	3,513	6,100	5,900	5,000
Paraguay	1,000	1,000	256	2,863	4,352	8,073	7,300	-	-	400	-	-	8,000	4,000	4,000
Perú	16,861	25,419	25,969	13,164	8,295	9,576	7,960	12,000	32,500	15,000	28,800	54,400	59,500	50,226	34,041
República D.	17,700	22,400	18,300	27,400	26,600	25,000	26,300	21,100	27,400	31,000	22,200	26,300	24,500	23,500	16,900
Uruguay	23,100	28,000	24,790	34,042	35,804	40,400	54,500	57,000	22,000	38,000	110,200	85,000	77,800	70,313	76,057
Venezuela	61,000	82,500	72,100	49,728	36,500	52,500	-	-	30,000	29,000	13,000	7,000	27,900	28,000	35,000
Total	**919,377**	**1,099,645**	**1,021,445**	**890,473**	**942,622**	**933,644**	**929,884**	**1,284,200**	**1,601,639**	**1,310,054**	**1,799,590**	**2,034,803**	**2,086,653**	**2,146,629**	**2,519,185**

Fuente: http://apps.fao.org/page/form?collection=Fertilizers&Domain=Means&servlet=1&languaje=ES&hostname=apps.fao.org&version=default

Nota: Para considerar la cantidad total consumida de fosfato amónico, se sumo la cantidad consumida de fosfato amónico (P_2O_5) y el fosfato amónico (N).

Cuadro 8. Consumo total de otros fertilizantes complejos en América Latina y el caribe (toneladas)

Países	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Argentina	43,981	-	-	5,786	-	-	397	414	699	2,665	1,162	279	376	19,000	3,400	10,000
Barbados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,332
Belice	1,300	460	687	1,580	1,000	1,300	600	-	-	-	555	104	670	1,108	1,400	1,475
Bolivia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,800
Brasil	3,932	1,586	938	7,646	14,359	10,481	72,563	65,405	147,844	291,052	288,550	185,525	243,876	235,894	334,342	482,499
Chile	20,632	23,505	24,166	13,930	13,384	9,550	11,447	11,066	15,554	12,402	12,150	11,314	13,769	11,331	13,361	11,865
Colombia	-	-	-	-	-	88,900	96,500	-	119,331	128,312	-	-	-	39,170	41,100	183,300
Costa Rica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42,600
Cuba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70,800
Dominica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,700
Ecuador	110	-	1,904	2,218	1,000	1,486	3,844	-	1,263	1,832	16,394	-	-	-	-	9,640
El Salvador	-	-	-	-	-	-	-	22,400	23,314	18,100	27,373	40,370	28,461	39,949	24,823	40,672
Guadalupe	-	-	-	-	-	9,324	8,385	-	3,714	4,602	5,274	9,570	6,477	8,663	8,030	8,957
Guatemala	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,000
Guyana	-	-	-	-	-	-	1,790	-	24	741	259	6,535	49	293	474	-
Haití	358	350	1,398	1,400	1,616	2,100	300	3,100	3,600	3,900	400	5,800	4,600	3,200	3,800	3,200
Honduras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,540	15,290	6,846
Jamaica	-	-	-	-	-	-	-	-	4,339	4,125	4,397	4,664	7,630	1,292	-	2,000
Martinica	-	-	-	-	-	6,513	10,114	8,966	10,116	7,665	10,155	5,183	946	-	1,800	9,000
México	56,048	72,027	71,207	84,733	94,636	109,404	108,144	111,526	86,375	75,456	95,909	88,409	101,572	81,567	159,626	146,800
Nicaragua	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,048
Panamá	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,700
Paraguay	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,998	3,670	4,950	3,580	-	-	6,137
Perú	-	1,264	3,252	4,737	13,778	14,833	12,221	8,591	10,871	7,154	7,743	6,911	5,818	7,233	4,316	4,974
San Vicente	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,100
Santa Lucía	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,878
Uruguay	16,312	-	8,114	16,268	-	14,034	16,943	28,276	27,654	35,694	38,006	-	-	-	-	1,800
Venezuela	280	143	-	-	-	-	-	-	-	153,776	154,549	95,437	-	-	165,500	240,600
Otros países	-	-	-	-	-	-	-	-	1,585	384	-	-	-	2,281	2,766	16,835
Total	**142,953**	**99,335**	**111,666**	**138,298**	**139,773**	**267,925**	**343,248**	**259,744**	**456,283**	**751,858**	**666,546**	**465,051**	**417,824**	**455,521**	**780,028**	**1,369,558**

Fuente: http://apps.fao.org/page/form?collection=Fertilizers&Domain=Means&servlet=1&languaje=ES&hostname=apps.fao.org&version=default

Nota: Para este caso se sumaron los fertilizantes complejos (K_2O) más otros fertilizantes complejos (P_2O_5) y otros fertilizantes complejos (N).

(continuación del cuadro 8). Consumo total de otros fertilizantes complejos en América Latina y el caribe (toneladas)

Países	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Argentina	13,700	15,500	13,900	10,300	17,100	21,900	22,800	28,900	32,600	46,100	74,700	66,500	55,500	64,800	75,800
Barbados	3,800	3,100	3,100	3,000	2,700	2,700	2,700	2,700	2,700	3,200	3,200	3,200	3,000	3,000	3,000
Belice	-	-	-	3,100	3,200	3,500	3,900	4,500	3,200	2,300	2,000	2,300	1,000	1,000	1,400
Bolivia	4,700	2,107	1,411	8,164	4,104	5,419	12,057	7,911	1,379	2,883	1,941	396	340	235	606
Brasil	561,400	453,400	437,621	389,600	410,811	439,700	464,000	457,300	501,800	333,200	309,400	315,500	333,100	320,747	506,388
Chile	12,574	16,000	13,900	17,020	18,832	19,500	21,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	18,400	20,000	20,000
Colombia	226,100	233,800	230,500	137,780	226,100	236,800	190,900	206,500	189,800	183,000	227,000	273,400	287,300	256,600	279,800
Costa Rica	42,700	60,600	54,900	49,000	62,600	64,400	66,600	74,600	79,000	78,000	91,500	97,900	76,000	99,200	100,300
Cuba	61,200	65,100	58,000	41,500	40,400	36,000	35,000	30,000	6,000	11,000	5,000	-	-	-	-
Dominica	2,900	3,000	3,000	4,400	3,400	5,000	4,600	4,600	4,340	3,168	2,715	3,000	3,000	3,000	3,000
Ecuador	8,100	13,129	12,014	13,500	14,000	13,700	13,700	2,000	2,000	2,000	2,000	11,100	7,800	9,600	9,600
El Salvador	30,216	49,764	54,746	38,376	38,378	38,469	37,034	12,000	12,000	12,965	26,000	12,000	19,100	12,833	7,046
Guadalupe	8,691	6,000	10,355	8,900	5,900	8,800	8,600	6,000	7,000	3,000	3,500	3,500	11,460	11,800	12,000
Guatemala	41,800	46,200	54,900	56,100	43,000	58,000	83,900	79,000	83,000	83,000	82,000	113,559	119,300	70,900	87,700
Guyana	135	1,900	3,700	4,300	4,000	1,000	800	1,000	3,000	3,000	1,700	1,142	600	1,800	1,800
Haití	2,100	2,300	2,200	3,700	1,000	2,900	4,300	4,100	3,900	5,600	6,600	3,887	6,754	5,716	8,486
Honduras	10,536	15,556	11,437	9,661	7,470	13,795	18,689	14,500	2,500	4,300	10,700	12,539	13,804	19,000	19,000
Jamaica	2,000	4,800	3,034	4,100	3,600	3,800	4,100	5,400	-	-	-	-	-	-	-
Martinica	12,800	15,500	12,034	7,200	7,500	4,800	5,389	4,100	-	-	1,800	400	1,900	-	-
México	185,000	137,900	178,200	149,100	115,500	175,500	99,000	99,000	134,000	90,000	90,000	115,900	110,600	111,000	152,800
Nicaragua	-	6,700	10,200	10,629	6,268	7,000	1,200	-	7,400	3,000	2,837	3,900	-	-	-
Panamá	14,700	17,500	20,100	17,259	19,880	10,785	14,819	10,012	8,100	9,900	15,900	16,546	11,087	11,800	13,674
Paraguay	8,400	13,000	5,682	14,140	12,376	9,793	11,585	20,900	22,900	22,500	32,900	58,000	62,000	60,200	60,200
Perú	8,121	9,079	14,717	2,653	869	1,310	1,767	-	-	-	-	-	-	-	-
San Vicente	3,800	3,800	3,800	3,300	2,300	2,300	2,400	2,900	3,000	3,000	3,000	3,000	3,900	3,900	3,900
Santa Lucía	1,700	1,700	2,600	6,352	4,989	5,400	5,400	5,900	7,000	8,000	5,194	4,605	700	4,100	4,100
Uruguay	2,037	2,100	42,707	48,994	53,352	17,288	1,400	3,000	-	-	-	-	3,000	3,000	3,722
Venezuela	284,600	321,700	372,691	260,496	212,500	160,000	160,000	136,000	87,000	114,000	131,000	134,900	72,600	74,000	106,000
Otros países	14,004	13,359	5,900	4,838	3,820	5,000	5,000	4,580	6,460	6,112	6,212	6,500	5,600	5,000	4,400
Total	**1,567,814**	**1,534,594**	**1,637,349**	**1,327,462**	**1,345,949**	**1,374,559**	**1,302,640**	**1,247,403**	**1,230,079**	**1,053,228**	**1,158,799**	**1,283,674**	**1,227,845**	**1,173,231**	**1,484,722**

Fuente: http://apps.fao.org/page/form?collection=Fertilizers&Domain=Means&servlet=1&languaje=ES&hostname=apps.fao.org&version=default

Nota: Para este caso se sumaron los fertilizantes complejos (K_2O) más otros fertilizantes complejos (P_2O_5) y otros fertilizantes complejos (N).

ANEXO B: SERIES ESTADÍSTICAS UTILIZADAS EN LA ESTIMACIÓN DEL MODELO PARA EL CASO DE LOS CULTIVOS CÍCLICOS Y LAS SALIDAS DE SAS PARA CADA MODELO

Cuadro 9. Cantidades consumidas de urea y la superficie sembrada con cultivos cíclicos por grupo de productos (hectáreas)

Años	Urea	Granos Básicos[1]	Oleaginosas[2]	Forrajes[3]	Hortalizas[4]	Otros cíclicos[5]
1970	120,776	53,710,36	10,820,42	4,014,69	3,397,539	18,466,96
1971	114,764	56,379,83	11,562,33	4,750,43	3,367,938	17,141,75
1972	180,218	54,655,50	11,981,29	5,799,79	3,379,060	20,411,03
1973	155,305	54,036,27	13,670,52	4,889,22	3,309,619	22,416,58
1974	180,448	55,030,33	14,695,74	4,960,40	3,356,324	21,719,77
1975	218,511	57,463,48	15,378,64	5,071,47	3,357,502	20,542,81
1976	267,996	60,498,57	15,257,38	5,114,39	3,393,809	21,575,01
1977	291,346	59,381,22	17,665,44	4,471,33	3,408,912	21,886,22
1978	587,753	58,433,00	19,825,42	4,448,79	3,506,350	22,511,29
1979	721,087	56,045,61	20,291,26	4,726,20	3,540,646	25,952,41
1980	803,067	57,351,07	21,041,45	5,507,41	3,453,754	24,786,10
1981	897,383	60,905,93	19,247,91	4,835,21	3,389,242	24,478,64
1982	933,043	62,462,70	19,124,90	4,875,96	3,470,518	24,046,57
1983	979,114	58,053,81	18,983,58	4,331,43	3,294,096	30,257,49
1984	1,129,599	59,685,83	21,407,62	4,409,18	3,395,648	26,836,27
1985	1,610,763	60,573,76	23,796,98	14,799,00	3,380,734	11,687,51
1986	1,829,602	61,231,19	22,763,47	14,398,33	3,388,830	13,384,73
1987	1,944,379	62,403,31	20,549,14	12,742,79	3,492,938	16,506,10
1988	1,915,515	61,352,07	23,834,55	12,190,73	3,590,722	16,126,54
1989	1,917,615	58,610,17	25,213,06	9,100,33	3,530,217	20,950,66
1990	1,905,003	56,329,25	25,776,65	7,686,61	3,381,447	24,468,98
1991	1,712,517	56,896,95	22,789,46	7,777,30	3,506,387	27,866,49
1992	1,815,004	56,866,23	22,726,47	7,668,01	3,506,481	29,151,30
1993	1,990,635	53,874,58	21,865,50	7,670,01	3,569,772	35,359,90
1994	2,132,095	58,689,93	24,239,52	7,427,62	3,529,282	28,664,83
1995	2,097,031	57,595,42	25,820,49	7,681,57	3,538,716	32,902,10
1996	2,248,674	58,142,49	24,785,01	8,074,68	3,611,178	32,330,75
1997	2,416,930	56,842,52	25,943,17	8,006,75	3,723,568	32,310,60
1998	2,619,130	53,621,02	29,267,21	7,469,76	3,781,752	32,908,47
1999	2,783,835	55,238,36	30,648,62	7,479,77	3,838,035	29,895,58
2000	2,931,451	56,125,60	30,665,06	7,265,77	3,756,261	28,862,36
2001		56,929,57	31,396,52	7,271,88	3,725,185	26,889,48

1. Maíz, trigo, fríjol, arroz, sorgo, cebada, avena, habas, garbanzos, guisantes secos, centeno, quinoa, alforfón, cereales nep, lentejas, alpiste, mijo y triticale.
2. Soya, girasol, algodón, cacahuate, sésamo, cártamo y colza.
3. Gramíneas forrajeras nep, maíz forrajeros, sorgo forrajero, gramíneas y leguminosas mezcladas, trébol, coles forrajeras, nabos forrajeros y rutabagas forrajeros.
4. Papa, tabaco, tomate, camote, sandía, cebolla, piña, calabaza, melón, col, guisante verde, zanahoria, cebolla, ajo, pepino y pepinillos, lechuga, coliflor, fresa, alcachofa, cereza, berenjena, espinaca, frambuesa y otras hortalizas.

5. Name, yautia malanga, taro (colocasia), linaza, altramuces, fibra semejante al yute, abaca, anís e hinojo, lino, cáñamo, jengibre, yute, pelitre y mostaza.

Cantidades consumidas de urea en función de los cultivos cíclicos

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: U

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	23203072155764.40	4640614431152.89	110.80	0.0001
Error	25	1047031852992.93	41881274119.72		
Corrected Total	30	24250104008757.40			

R-Square	C.V.	Root MSE	Dep Mean
0.956824	15.31	204649.14883702	1337115.77419355

Parameter Estimates

Parameter	DF	Estimate	T for H0: Parameter = 0	Pr > |T|	Std Error of Estimate
INTERCEPT	1	-6030004.586	-2.95	0.0066	2035324.496
X1	1	-0.002	-0.11	0.9140	0.018
X2	1	0.078	4.87	0.0001	0.016
X3	1	0.132	6.16	0.0001	0.021
X4	1	1.100	2.35	0.0272	0.469
X5	1	0.044	3.99	0.0005	0.011

Durbin-Watson	1.14920707
(For Number of Obs.)	31
First Order Autocorrelation	0.32091984

Cuadro 10. Cantidades consumidas de cloruro de potasio y la superficie sembrada con cultivos cíclicos por grupo de productos (hectáreas)

Años	Cloruro de potasio	Granos Básicos[1]	Oleaginosas[2]	Forrajeros[3]	Hortalizas[4]	Otros cíclicos[5]
1970	305,141	53,710,360	10,820,424	4,014,690	3,397,539	18,466,965
1971	354,395	56,379,835	11,562,334	4,750,437	3,367,938	17,141,750
1972	461,715	54,655,509	11,981,296	5,799,797	3,379,060	20,411,038
1973	514,981	54,036,271	13,670,520	4,889,228	3,309,619	22,416,582
1974	510,319	55,030,333	14,695,743	4,960,400	3,356,324	21,719,774
1975	546,727	57,463,488	15,378,649	5,071,478	3,357,502	20,542,810
1976	716,807	60,498,576	15,257,389	5,114,394	3,393,809	21,575,010
1977	960,765	59,381,224	17,665,447	4,471,335	3,408,912	21,886,222
1978	1,135,840	58,433,001	19,825,420	4,448,799	3,506,350	22,511,290
1979	1,211,222	56,045,616	20,291,264	4,726,204	3,540,646	25,952,413
1980	1,548,627	57,351,079	21,041,452	5,507,416	3,453,754	24,786,108
1981	1,029,089	60,905,933	19,247,912	4,835,216	3,389,242	24,478,644
1982	1,127,017	62,462,709	19,124,906	4,875,960	3,470,518	24,046,572
1983	962,205	58,053,816	18,983,587	4,331,431	3,294,096	30,257,494
1984	1,098,030	59,685,837	21,407,627	4,409,182	3,395,648	26,836,270
1985	1,159,094	60,573,769	23,796,988	14,799,003	3,380,734	11,687,519
1986	1,441,940	61,231,193	22,763,475	14,398,337	3,388,830	13,384,734
1987	1,491,446	62,403,313	20,549,140	12,742,799	3,492,938	16,506,104
1988	1,540,260	61,352,076	23,834,559	12,190,731	3,590,722	16,126,549
1989	1,459,769	58,610,174	25,213,067	9,100,331	3,530,217	20,950,667
1990	1,415,603	56,329,256	25,776,655	7,686,615	3,381,447	24,468,985
1991	1,340,863	56,896,951	22,789,468	7,777,309	3,506,387	27,866,491
1992	1,380,182	56,866,236	22,726,470	7,668,012	3,506,481	29,151,309
1993	1,754,100	53,874,581	21,865,501	7,670,017	3,569,772	35,359,903
1994	1,890,048	58,689,931	24,239,525	7,427,626	3,529,282	28,664,832
1995	1,947,311	57,595,425	25,820,494	7,681,574	3,538,716	32,902,100
1996	2,265,384	58,142,492	24,785,017	8,074,684	3,611,178	32,330,756
1997	2,684,741	56,842,529	25,943,170	8,006,750	3,723,568	32,310,608
1998	2,567,861	53,621,022	29,267,216	7,469,760	3,781,752	32,908,475
1999	2,534,922	55,238,366	30,648,620	7,479,770	3,838,035	29,895,585
2000	3,071,080	56,125,601	30,665,069	7,265,770	3,756,261	28,862,360
2001		56,929,577	31,396,529	7,271,885	3,725,185	26,889,481

1. Maíz, trigo, fríjol, arroz, sorgo, cebada, avena, habas, garbanzos, guisantes secos, centeno, quinoa, alforfón, cereales nep, lentejas, alpiste, mijo y triticale.
2. Soya, girasol, algodón, cacahuate, sésamo, cártamo y colza.
3. Gramíneas forrajeras nep, maíz forrajeros, sorgo forrajero, gramíneas y leguminosas mezcladas, trébol, coles forrajeras, nabos forrajeros y rutabagas forrajeros.
4. Papa, tabaco, tomate, camote, sandía, cebolla, piña, calabaza, melón, col, guisante verde, zanahoria, cebolla, ajo, pepino y pepinillos, lechuga, coliflor, fresa, alcachofa, cereza, berenjena, espinaca, frambuesa y otras hortalizas.
5. Name, yautia malanga, taro (colocasia), linaza, altramuces, fibra semejante al yute, abaca, anís e hinojo, lino, cáñamo, jengibre, yute, pelitre y mostaza.

Cantidades consumidas de cloruro de potasio en función de los cultivos cíclicos

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: U

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	14425019711012.10	2885003942202.43000	79.58	0.0001
Error	25	906377589565.59200	36255103582.62370		
Corrected Total	30	15331397300577.70000			

R-Square	C.V.	Root MSE	Dep Mean
0.940881	13.91230	190407.72983948	1368628.51612903

Parameter Estimates

Parameter	DF	Estimate	T for H0: Parameter = 0	Pr > |T|	Std Error of Estimate
INTERCEPT	1	-9104206.040	-4.81	0.001	1893687.410
X1	1	0.015	0.88	0.3870	0.017
X2	1	0.056	3.73	0.0010	0.015
X3	1	0.033	1.64	0.1130	0.020
X4	1	2.165	4.96	0.0001	0.436
X5	1	0.028	2.69	0.0127	0.010

Durbin-Watson	1.80108265
(For Number of Obs.)	31
First Order Autocorrelation	-0.02830987

Cuadro 11. Cantidades consumidas de fosfato amónico y la superficie sembrada con cultivos cíclicos por grupo de productos (hectáreas)

Años	Fosfato amónico	Granos Básicos[1]	Oleaginosas[2]	Forrajeros[3]	Hortalizas[4]	Otros cíclicos[5]
1970	215,764	53,710,360	10,820,424	4,014,690	3,397,539	18,466,965
1971	276,078	56,379,835	11,562,334	4,750,437	3,367,938	17,141,750
1972	424,350	54,655,509	11,981,296	5,799,797	3,379,060	20,411,038
1973	375,923	54,036,271	13,670,520	4,889,228	3,309,619	22,416,582
1974	448,875	55,030,333	14,695,743	4,960,400	3,356,324	21,719,774
1975	553,015	57,463,488	15,378,649	5,071,478	3,357,502	20,542,810
1976	614,008	60,498,576	15,257,389	5,114,394	3,393,809	21,575,010
1977	699,999	59,381,224	17,665,447	4,471,335	3,408,912	21,886,222
1978	849,277	58,433,001	19,825,420	4,448,799	3,506,350	22,511,290
1979	924,486	56,045,616	20,291,264	4,726,204	3,540,646	25,952,413
1980	1,022,646	57,351,079	21,041,452	5,507,416	3,453,754	24,786,108
1981	799,259	60,905,933	19,247,912	4,835,216	3,389,242	24,478,644
1982	775,511	62,462,709	19,124,906	4,875,960	3,470,518	24,046,572
1983	526,880	58,053,816	18,983,587	4,331,431	3,294,096	30,257,494
1984	779,641	59,685,837	21,407,627	4,409,182	3,395,648	26,836,270
1985	797,170	60,573,769	23,796,988	14,799,003	3,380,734	11,687,519
1986	919,377	61,231,193	22,763,475	14,398,337	3,388,830	13,384,734
1987	1,099,645	62,403,313	20,549,140	12,742,799	3,492,938	16,506,104
1988	1,021,445	61,352,076	23,834,559	12,190,731	3,590,722	16,126,549
1989	890,473	58,610,174	25,213,067	9,100,331	3,530,217	20,950,667
1990	942,622	56,329,256	25,776,655	7,686,615	3,381,447	24,468,985
1991	933,644	56,896,951	22,789,468	7,777,309	3,506,387	27,866,491
1992	929,884	56,866,236	22,726,470	7,668,012	3,506,481	29,151,309
1993	1,284,200	53,874,581	21,865,501	7,670,017	3,569,772	35,359,903
1994	1,601,639	58,689,931	24,239,525	7,427,626	3,529,282	28,664,832
1995	1,310,054	57,595,425	25,820,494	7,681,574	3,538,716	32,902,100
1996	1,799,590	58,142,492	24,785,017	8,074,684	3,611,178	32,330,756
1997	2,034,803	56,842,529	25,943,170	8,006,750	3,723,568	32,310,608
1998	2,086,653	53,621,022	29,267,216	7,469,760	3,781,752	32,908,475
1999	2,146,629	55,238,366	30,648,620	7,479,770	3,838,035	29,895,585
2000	2,519,185	56,125,601	30,665,069	7,265,770	3,756,261	28,862,360
2001		56,929,577	31,396,529	7,271,885	3,725,185	26,889,481

1. Maíz, trigo, frijol, arroz, sorgo, cebada, avena, habas, garbanzos, guisantes secos, centeno, quinoa, alforfón, cereales nep, lentejas, alpiste, mijo y triticale.
2. Soya, girasol, algodón, cacahuate, sésamo, cártamo y colza.
3. Gramíneas forrajeras nep, maíz forrajeros, sorgo forrajero, gramíneas y leguminosas mezcladas, trébol, coles forrajeras, nabos forrajeros y rutabagas forrajeros.
4. Papa, tabaco, tomate, camote, sandía, cebolla, piña, calabaza, melón, col, guisante verde, zanahoria, cebolla, ajo, pepino y pepinillos, lechuga, coliflor, fresa, alcachofa, cereza, berenjena, espinaca, frambuesa y otras hortalizas.
5. Name, yautia malanga, taro (colocasia), linaza, altramuces, fibra semejante al yute, abaca, anís e hinojo, lino, cáñamo, jengibre, yute, pelitre y mostaza.

Cantidades consumidas de fosfato amónico en función de los cultivos cíclicos

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: U

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	9188139692076.15	1837627938415.23	49.41	0.0001
Error	25	929792921443.78	37191716857.75		
Corrected Total	30	10117932613519.90			

R-Square	C.V.	Root MSE	Dep Mean
0.908104	18.91735	192851.54097842	1019442.74193548

Parameter Estimates

Parameter	DF	Estimate	T for H0: Parameter = 0	Pr > |T|	Std Error of Estimate
INTERCEPT	1	-8721457.754	-4.55	0.001	1917992.172
X1	1	0.006	0.36	0.7209	0.017
X2	1	0.035	2.35	0.0272	0.015
X3	1	0.011	0.55	0.5838	0.020
X4	1	2.343	5.30	0.0001	0.442
X5	1	0.016	1.54	0.1349	0.010

Durbin-Watson	1.56867546
(For Number of Obs.)	31
First Order Autocorrelation	0.09528278

Cuadro 12. Cantidades consumidas de otros fertilizantes y la superficie sembrada con cultivos cíclicos por grupo de productos (hectáreas)

Años	Otros Complejos	Granos básicos[1]	Oleaginosas[2]	Forrajeros[3]	Hortalizas[4]	Otros cíclicos[5]
1970	142,953	53,710,360	10,820,424	4,014,690	3,397,539	18,466,965
1971	99,335	56,379,835	11,562,334	4,750,437	3,367,938	17,141,750
1972	111,666	54,655,509	11,981,296	5,799,797	3,379,060	20,411,038
1973	138,298	54,036,271	13,670,520	4,889,228	3,309,619	22,416,582
1974	139,773	55,030,333	14,695,743	4,960,400	3,356,324	21,719,774
1975	267,925	57,463,488	15,378,649	5,071,478	3,357,502	20,542,810
1976	343,248	60,498,576	15,257,389	5,114,394	3,393,809	21,575,010
1977	259,744	59,381,224	17,665,447	4,471,335	3,408,912	21,886,222
1978	456,283	58,433,001	19,825,420	4,448,799	3,506,350	22,511,290
1979	751,858	56,045,616	20,291,264	4,726,204	3,540,646	25,952,413
1980	666,546	57,351,079	21,041,452	5,507,416	3,453,754	24,786,108
1981	465,051	60,905,933	19,247,912	4,835,216	3,389,242	24,478,644
1982	417,824	62,462,709	19,124,906	4,875,960	3,470,518	24,046,572
1983	455,521	58,053,816	18,983,587	4,331,431	3,294,096	30,257,494
1984	780,028	59,685,837	21,407,627	4,409,182	3,395,648	26,836,270
1985	1,369,558	60,573,769	23,796,988	14,799,003	3,380,734	11,687,519
1986	1,567,814	61,231,193	22,763,475	14,398,337	3,388,830	13,384,734
1987	1,534,594	62,403,313	20,549,140	12,742,799	3,492,938	16,506,104
1988	1,637,349	61,352,076	23,834,559	12,190,731	3,590,722	16,126,549
1989	1,327,462	58,610,174	25,213,067	9,100,331	3,530,217	20,950,667
1990	1,345,949	56,329,256	25,776,655	7,686,615	3,381,447	24,468,985
1991	1,374,559	56,896,951	22,789,468	7,777,309	3,506,387	27,866,491
1992	1,302,640	56,866,236	22,726,470	7,668,012	3,506,481	29,151,309
1993	1,247,403	53,874,581	21,865,501	7,670,017	3,569,772	35,359,903
1994	1,230,079	58,689,931	24,239,525	7,427,626	3,529,282	28,664,832
1995	1,053,228	57,595,425	25,820,494	7,681,574	3,538,716	32,902,100
1996	1,158,799	58,142,492	24,785,017	8,074,684	3,611,178	32,330,756
1997	1,283,674	56,842,529	25,943,170	8,006,750	3,723,568	32,310,608
1998	1,227,845	53,621,022	29,267,216	7,469,760	3,781,752	32,908,475
1999	1,173,231	55,238,366	30,648,620	7,479,770	3,838,035	29,895,585
2000	1,484,722	56,125,601	30,665,069	7,265,770	3,756,261	28,862,360
2001		56,929,577	31,396,529	7271885	3,725,185	26,889,481

1. Maíz, trigo, fríjol, arroz, sorgo, cebada, avena, habas, garbanzos, guisantes secos, centeno, quinoa, alforfón, cereales nep, lentejas, alpiste, mijo y triticale.
2. Soya, girasol, algodón, cacahuate, sésamo, cártamo y colza.
3. Gramíneas forrajeras nep, maíz forrajeros, sorgo forrajero, gramíneas y leguminosas mezcladas, trébol, coles forrajeras, nabos forrajeros y rutabagas forrajeros.
4. Papa, tabaco, tomate, camote, sandía, cebolla, piña, calabaza, melón, col, guisante verde, zanahoria, cebolla, ajo, pepino y pepinillos, lechuga, coliflor, fresa, alcachofa, cereza, berenjena, espinaca, frambuesa y otras hortalizas.
5. Name, yautia malanga, taro (colocasia), linaza, altramuces, fibra semejante al yute, abaca, anís e hinojo, lino, cáñamo, jengibre, yute, pelitre y mostaza.

Cantidades consumidas de otros fertilizantes complejos en función de los cultivos cíclicos

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: U

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	7628323291862.05	1525664658372.41	52.47	0.0001
Error	25	726981737946.72	29079269517.87		
Corrected Total	30	8355305029808.77			

R-Square	C.V.	Root MSE	Dep Mean
0.912992	19.71407	170526.44814770	864998.67741936

Parameter Estimates

Parameter	DF	Estimate	T for H0: Parameter = 0	Pr > |T|	Std Error of Estimate
INTERCEPT	1	-1422229.468	-0.84	0.4096	1695959.446
X1	1	0.003	0.19	0.8471	0.015
X2	1	0.043	3.26	0.0032	0.013
X3	1	0.116	6.49	0.0001	0.018
X4	1	-0.006	-0.02	0.9878	0.391
X5	1	0.017	1.82	0.0804	0.009

Durbin-Watson	1.22680807
(For Number of Obs.)	31
First Order Autocorrelation	0.35419103

ANEXO C: SERIES ESTADÍSTICAS UTILIZADAS EN LA ESTIMACIÓN DEL MODELO PARA EL CASO DE LOS CULTIVOS PERENNES Y LAS SALIDAS DE SAS PARA CADA MODELO

Cuadro 13. Cantidades consumidas de urea y la superficie sembrada con cultivos perennes por grupo de productos (hectáreas)

Años	Urea	Cultivos industriales[6]	Frutales[7]	Cultivos forrajeros[8]	Otros perennes[9]
1970	120,776	15,749,054	2,884,615	7,391,064	510,289
1971	114,764	15,809,177	3,062,406	6,453,833	544,290
1972	180,218	15,758,447	3,092,339	5,561,130	573,384
1973	155,305	15,826,063	3,324,942	5,334,973	514,802
1974	180,448	16,283,862	3,264,198	4,952,727	567,639
1975	218,511	15,996,146	3,369,982	4,888,809	585,136
1976	267,996	15,081,100	3,420,563	4,651,623	588,536
1977	291,346	16,183,808	3,579,233	4,768,392	628,427
1978	587,753	16,913,339	3,567,869	4,265,052	706,880
1979	721,087	17,392,898	3,594,466	4,041,062	736,431
1980	803,067	17,790,236	4,020,819	3,903,469	768,667
1981	897,383	18,223,963	4,100,009	3,581,533	789,548
1982	933,043	18,049,835	4,079,117	3,485,458	847,925
1983	979,114	18,382,255	4,122,138	3,000,603	836,580
1984	1,129,599	18,764,327	4,103,721	2,693,879	962,509
1985	1,610,763	19,452,446	4,603,293	4,087,631	1,088,617
1986	1,829,602	20,010,222	4,754,997	4,052,252	1,138,960
1987	1,944,379	20,442,057	4,861,545	4,020,084	1,175,020
1988	1,915,515	20,185,457	5,030,889	4,015,914	1,203,103
1989	1,917,615	20,360,642	5,128,741	4,142,415	1,283,746
1990	1,905,003	20,579,417	5,123,302	4,113,003	1,898,320
1991	1,712,517	20,537,434	5,329,454	4,164,957	2,028,549
1992	1,815,004	20,185,072	5,536,822	4,266,633	2,189,965
1993	1,990,635	19,323,257	5,432,509	4,366,080	2,240,380
1994	2,132,095	19,766,468	5,600,086	4,431,066	2,099,184
1995	2,097,031	19,870,145	5,620,382	4,423,695	2,138,469
1996	2,248,674	19,859,254	5,837,290	4,458,428	1,997,901
1997	2,416,930	20,018,024	5,909,802	4,462,060	2,064,489
1998	2,619,130	19,906,773	5,940,612	4,305,257	2,085,133
1999	2,783,835	20,018,703	6,044,912	4,311,880	2,074,129
2000	2,931,451	20,308,311	5,959,052	4,377,210	2,084,366
2001		20,683,981	5,994,705	4,392,132	2,120,525

6. Caña de azúcar, café verde, yuca (mandioca), cacao, cocos, palma aceitera, sisal, mate (hierba o te del Paraguay), recino, caucho natural, aceituna, otras fibras (agaves), té, remolacha azucarera, especies nep, vainilla, otras fibras vegetables nep, dátiles, semilla de jojoba, ramio, lúpulo y canela.
7. Naranja, banano, plátano, uva, mango, limón y limas, frutas frescas nep, aguacate, manzana, frutas tropicales frescas nep, melocotones y nectarinas, papaya, toronjas y pomelos, ciruelas, pera, kiwi, membrillo, cítricos nep, albaricoque, higo, bayas nep (anonáceas) y arándano azul.
8. Productos forrajeros nep, alfalfa, raigras y ballico, remolacha forrajera y algarrobas.

9. Acajú, pimientos frescos, tang. mand. clement. satsma, tubérculos más raíces nep, nueces, frutos secos nep, caupíes secos, espárrago, pimentón y pimienta gorda, guandúes, castañas, pimienta negra y blanca, ocro, almendras, vezas, kakis y pistachos.

Cantidades consumidas de urea en función de los cultivos perennes

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: U

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	23590399753741.80	5897599938435.45	232.43	0.0001
Error	26	659704255015.62	25373240577.52		
Corrected Total	30	24250104008757.40			

R-Square	C.V.	Root MSE	Dep Mean
0.972796	11.91294	159289.80060733	1337115.77419355

Parameter Estimates

Parameter	DF	Estimate	T for H0: Parameter = 0	Pr > |T|	Std Error of Estimate
INTERCEPT	1	-4704953.860	-6.87	0.0001	684574.3694
X6	1	0.099	2.27	0.0317	0.0437
X7	1	0.969	7.15	0.0001	0.1354
X8	1	0.079	1.85	0.0762	0.0430
X9	1	-0.420	-2.59	0.0156	0.1622

Durbin-Watson	1.41649779
(For Number of Obs.)	31
First Order Autocorrelation	0.17774444

Cuadro 14. Cantidades consumidas de cloruro de potasio y la superficie sembrada con cultivos perennes por grupo de productos (hectáreas)

Años	Cloruro de potasio	Cultivos industriales[6]	Frutales[7]	Cultivos Forrajeros[8]	Otros perennes[9]
1970	305,141	15,749,054	2,884,615	7,391,064	510,289
1971	354,395	15,809,177	3,062,406	6,453,833	544,290
1972	461,715	15,758,447	3,092,339	5,561,130	573,384
1973	514,981	15,826,063	3,324,942	5,334,973	514,802
1974	510,319	16,283,862	3,264,198	4,952,727	567,639
1975	546,727	15,996,146	3,369,982	4,888,809	585,136
1976	716,807	15,081,100	3,420,563	4,651,623	588,536
1977	960,765	16,183,808	3,579,233	4,768,392	628,427
1978	1,135,840	16,913,339	3,567,869	4,265,052	706,880
1979	1,211,222	17,392,898	3,594,466	4,041,062	736,431
1980	1,548,627	17,790,236	4,020,819	3,903,469	768,667
1981	1,029,089	18,223,963	4,100,009	3,581,533	789,548
1982	1,127,017	18,049,835	4,079,117	3,485,458	847,925
1983	962,205	18,382,255	4,122,138	3,000,603	836,580
1984	1,098,030	18,764,327	4,103,721	2,693,879	962,509
1985	1,159,094	19,452,446	4,603,293	4,087,631	1,088,617
1986	1,441,940	20,010,222	4,754,997	4,052,252	1,138,960
1987	1,491,446	20,442,057	4,861,545	4,020,084	1,175,020
1988	1,540,260	20,185,457	5,030,889	4,015,914	1,203,103
1989	1,459,769	20,360,642	5,128,741	4,142,415	1,283,746
1990	1,415,603	20,579,417	5,123,302	4,113,003	1,898,320
1991	1,340,863	20,537,434	5,329,454	4,164,957	2,028,549
1992	1,380,182	20,185,072	5,536,822	4,266,633	2,189,965
1993	1,754,100	19,323,257	5,432,509	4,366,080	2,240,380
1994	1,890,048	19,766,468	5,600,086	4,431,066	2,099,184
1995	1,947,311	19,870,145	5,620,382	4,423,695	2,138,469
1996	2,265,384	19,859,254	5,837,290	4,458,428	1,997,901
1997	2,684,741	20,018,024	5,909,802	4,462,060	2,064,489
1998	2,567,861	19,906,773	5,940,612	4,305,257	2,085,133
1999	2,534,922	20,018,703	6,044,912	4,311,880	2,074,129
2000	3,071,080	20,308,311	5,959,052	4,377,210	2,084,366
2001		20,683,981	5,994,705	4,392,132	2,120,525

6. Caña de azúcar, café verde, yuca (mandioca), cacao, cocos, palma aceitera, sisal, mate (hierba o te del Paraguay), recino, caucho natural, aceituna, otras fibras (agaves), té, remolacha azucarera, especies nep, vainilla, otras fibras vegetables nep, dátiles, semilla de jojoba, ramio, lúpulo y canela.
7. Naranja, banano, plátano, uva, mango, limón y limas, frutas frescas nep, aguacate, manzana, frutas tropicales frescas nep, melocotones y nectarinas, papaya, toronjas y pomelos, ciruelas, pera, kiwi, membrillo, cítricos nep, albaricoque, higo, bayas nep (anonáceas) y arándano azul.
8. Productos forrajeros nep, alfalfa, raigras y ballico, remolacha forrajera y algarrobas.
9. Acajú, pimientos frescos, tang. mand. clement. satsma, tubérculos más raíces nep, nueces, frutos secos nep, caupíes secos, espárrago, pimentón y pimienta gorda, guandúes, castañas, pimienta negra y blanca, ocro, almendras, vezas, kakis y pistachos.

Cantidades consumidas de cloruro de potasio en función de los cultivos perennes

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: U

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	13481636168822.60	3370409042205.67	47.37	0.0001
Error	26	1849761131755.05	71144658913.66		
Corrected Total	30	15331397300577.70			

R-Square	C.V.	Root MSE	Dep Mean
0.879348	19.48882	266729.56137942	1368628.51612903

Parameter Estimates

Parameter	DF	Estimate	T for H0: Parameter = 0	Pr > |T|	Std Error of Estimate
INTERCEPT	1	182126.2319	0.16	0.8750	1146314.582
X6	1	-0.2160	-2.95	0.0066	0.073
X7	1	1.3370	5.90	0.0001	0.227
X8	1	-0.0249	-0.35	0.7326	0.072
X9	1	-0.6066	-2.23	0.0344	0.272

Durbin-Watson	1.22500685
(For Number of Obs.)	31
First Order Autocorrelation	0.25502398

Cuadro 15. Cantidades consumidas de fosfato amónico y la superficie sembrada con cultivos perennes por grupo de productos (hectáreas)

Años	Fosfato amónico	Cultivos industriales[6]	Frutales[7]	Cultivos Forrajeros[8]	Otros perennes[9]
1970	215,764	15,749,054	2,884,615	7,391,064	510,289
1971	276,078	15,809,177	3,062,406	6,453,833	544,290
1972	424,350	15,758,447	3,092,339	5,561,130	573,384
1973	375,923	15,826,063	3,324,942	5,334,973	514,802
1974	448,875	16,283,862	3,264,198	4,952,727	567,639
1975	553,015	15,996,146	3,369,982	4,888,809	585,136
1976	614,008	15,081,100	3,420,563	4,651,623	588,536
1977	699,999	16,183,808	3,579,233	4,768,392	628,427
1978	849,277	16,913,339	3,567,869	4,265,052	706,880
1979	924,486	17,392,898	3,594,466	4,041,062	736,431
1980	1,022,646	17,790,236	4,020,819	3,903,469	768,667
1981	799,259	18,223,963	4,100,009	3,581,533	789,548
1982	775,511	18,049,835	4,079,117	3,485,458	847,925
1983	526,880	18,382,255	4,122,138	3,000,603	836,580
1984	779,641	18,764,327	4,103,721	2,693,879	962,509
1985	797,170	19,452,446	4,603,293	4,087,631	1,088,617
1986	919,377	20,010,222	4,754,997	4,052,252	1,138,960
1987	1,099,645	20,442,057	4,861,545	4,020,084	1,175,020
1988	1,021,445	20,185,457	5,030,889	4,015,914	1,203,103
1989	890,473	20,360,642	5,128,741	4,142,415	1,283,746
1990	942,622	20,579,417	5,123,302	4,113,003	1,898,320
1991	933,644	20,537,434	5,329,454	4,164,957	2,028,549
1992	929,884	20,185,072	5,536,822	4,266,633	2,189,965
1993	1,284,200	19,323,257	5,432,509	4,366,080	2,240,380
1994	1,601,639	19,766,468	5,600,086	4,431,066	2,099,184
1995	1,310,054	19,870,145	5,620,382	4,423,695	2,138,469
1996	1,799,590	19,859,254	5,837,290	4,458,428	1,997,901
1997	2,034,803	20,018,024	5,909,802	4,462,060	2,064,489
1998	2,086,653	19,906,773	5,940,612	4,305,257	2,085,133
1999	2,146,629	20,018,703	6,044,912	4,311,880	2,074,129
2000	2,519,185	20,308,311	5,959,052	4,377,210	2,084,366
2001		20,683,981	5,994,705	4,392,132	2,120,525

6. Caña de azúcar, café verde, yuca (mandioca), cacao, cocos, palma aceitera, sisal, mate (hierba o te del Paraguay), recino, caucho natural, aceituna, otras fibras (agaves), té, remolacha azucarera, especies nep, vainilla, otras fibras vegetables nep, dátiles, semilla de jojoba, ramio, lúpulo y canela.
7. Naranja, banano, plátano, uva, mango, limón y limas, frutas frescas nep, aguacate, manzana, frutas tropicales frescas nep, melocotones y nectarinas, papaya, toronjas y pomelos, ciruelas, pera, kiwi, membrillo, cítricos nep, albaricoque, higo, bayas nep (anonáceas) y arándano azul.
8. Productos forrajeros nep, alfalfa, raigras y ballico, remolacha forrajera y algarrobas.
9. Acajú, pimientos frescos, tang. mand. clement. satsma, tubérculos más raíces nep, nueces, frutos secos nep, caupíes secos, espárrago, pimentón y pimienta gorda, guandúes, castañas, pimienta negra y blanca, ocro, almendras, vezas, kakis y pistachos.

Cantidades consumidas de fosfato amónico en función de los cultivos perennes

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: U

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	8529442196214.00	2132360549053.50	34.90	0.0001
Error	26	1588490417305.92	61095785280.99		
Corrected Total	30	10117932613519.90			

R-Square	C.V.	Root MSE	Dep Mean
0.843002	24.24615	247175.61627514	1019442.74193548

Parameter Estimates

Parameter	DF	Estimate	T for H0: Parameter = 0	Pr > |T|	Std Error of Estimate
INTERCEPT	1	1030185.660	0.97	0.3411	1062278.256
X6	1	-0.262	-3.86	0.0007	0.068
X7	1	1.212	5.77	0.0001	0.210
X8	1	-0.005	-0.08	0.9386	0.067
X9	1	-0.505	-2.01	0.0554	0.252

Durbin-Watson	1.28843499
(For Number of Obs.)	31
First Order Autocorrelation	0.21577854

Cuadro 16. Cantidades consumidas de otros fertilizantes complejos y la superficie sembrada con cultivos perennes por grupo de productos (hectáreas)

Años	Otros Complejos	Cultivos industriales[6]	Frutales[7]	Cultivos Forrajeros[8]	Otros perennes[9]
1970	142,953	15,749,054	2,884,615	7,391,064	510,289
1971	99,335	15,809,177	3,062,406	6,453,833	544,290
1972	111,666	15,758,447	3,092,339	5,561,130	573,384
1973	138,298	15,826,063	3,324,942	5,334,973	514,802
1974	139,773	16,283,862	3,264,198	4,952,727	567,639
1975	267,925	15,996,146	3,369,982	4,888,809	585,136
1976	343,248	15,081,100	3,420,563	4,651,623	588,536
1977	259,744	16,183,808	3,579,233	4,768,392	628,427
1978	456,283	16,913,339	3,567,869	4,265,052	706,880
1979	751,858	17,392,898	3,594,466	4,041,062	736,431
1980	666,546	17,790,236	4,020,819	3,903,469	768,667
1981	465,051	18,223,963	4,100,009	3,581,533	789,548
1982	417,824	18,049,835	4,079,117	3,485,458	847,925
1983	455,521	18,382,255	4,122,138	3,000,603	836,580
1984	780,028	18,764,327	4,103,721	2,693,879	962,509
1985	1,369,558	19,452,446	4,603,293	4,087,631	1,088,617
1986	1,567,814	20,010,222	4,754,997	4,052,252	1,138,960
1987	1,534,594	20,442,057	4,861,545	4,020,084	1,175,020
1988	1,637,349	20,185,457	5,030,889	4,015,914	1,203,103
1989	1,327,462	20,360,642	5,128,741	4,142,415	1,283,746
1990	1,345,949	20,579,417	5,123,302	4,113,003	1,898,320
1991	1,374,559	20,537,434	5,329,454	4,164,957	2,028,549
1992	1,302,640	20,185,072	5,536,822	4,266,633	2,189,965
1993	1,247,403	19,323,257	5,432,509	4,366,080	2,240,380
1994	1,230,079	19,766,468	5,600,086	4,431,066	2,099,184
1995	1,053,228	19,870,145	5,620,382	4,423,695	2,138,469
1996	1,158,799	19,859,254	5,837,290	4,458,428	1,997,901
1997	1,283,674	20,018,024	5,909,802	4,462,060	2,064,489
1998	1,227,845	19,906,773	5,940,612	4,305,257	2,085,133
1999	1,173,231	20,018,703	6,044,912	4,311,880	2,074,129
2000	1,484,722	20,308,311	5,959,052	4,377,210	2,084,366
2001		20,683,981	5,994,705	4,392,132	2,120,525

6. Caña de azúcar, café verde, yuca (mandioca), cacao, cocos, palma aceitera, sisal, mate (hierba o te del Paraguay), recino, caucho natural, aceituna, otras fibras (agaves), té, remolacha azucarera, especies nep, vainilla, otras fibras vegetables nep, dátiles, semilla de jojoba, ramio, lúpulo y canela.
7. Naranja, banano, plátano, uva, mango, limón y limas, frutas frescas nep, aguacate, manzana, frutas tropicales frescas nep, melocotones y nectarinas, papaya, toronjas y pomelos, ciruelas, pera, kiwi, membrillo, cítricos nep, albaricoque, higo, bayas nep (anonáceas) y arándano azul.
8. Productos forrajeros nep, alfalfa, raigras y ballico, remolacha forrajera y algarrobas.
9. Acajú, pimientos frescos, tang. mand. clement. satsma, tubérculos más raíces nep, nueces, frutos secos nep, caupíes secos, espárrago, pimentón y pimienta gorda, guandúes, castañas, pimienta negra y blanca, ocro, almendras, vezas, kakis y pistachos.

Cantidades consumidas de otros fertilizantes complejos en función de los cultivos perennes

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: U

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	7477387216913.47	1869346804228.36	55.36	0.0001
Error	26	877917812895.30	33766069726.74		
Corrected Total	30	8355305029808.77			

R-Square	C.V.	Root MSE	Dep Mean
0.894927	21.24344	183755.46176030	864998.67741936

Parameter Estimates

Parameter	DF	Estimate	T for H0: Parameter = 0	Pr > |T|	Std Error of Estimate
INTERCEPT	1	-4918201.384	-6.23	0.0001	789719.6109
X6	1	0.273	5.42	0.0001	0.0504
X7	1	0.143	0.92	0.3677	0.1562
X8	1	0.076	1.54	0.1367	0.0496
X9	1	-0.201	-1.07	0.2928	0.1872

Durbin-Watson	1.19015124
(For Number of Obs.)	31
First Order Autocorrelation	0.39309094

IMPRENTA ANHER

IMPRESIONES & ENCUADERNACIONES

FRAY PEDRO DE GANTE No. 118-D
TEXCOCO, EDO. DE MEXICO