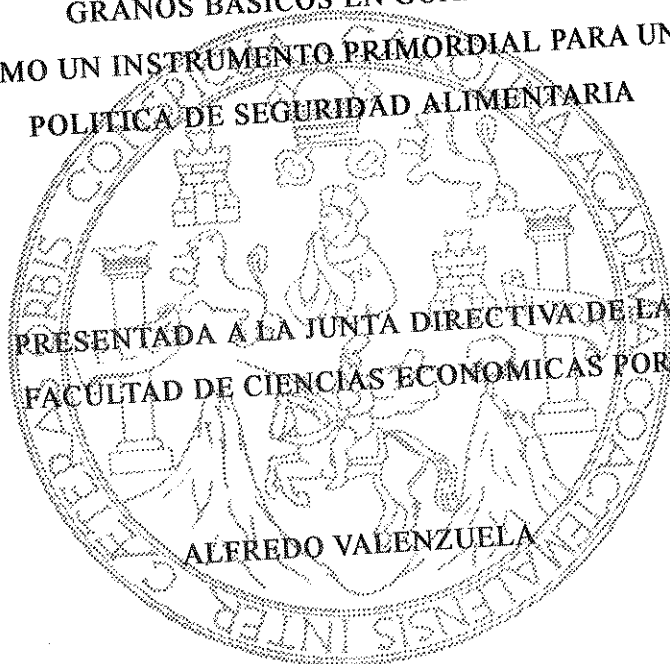


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS

LAS ESTADISTICAS DE PRODUCCION DE  
GRANOS BASICOS EN GUATEMALA  
COMO UN INSTRUMENTO PRIMORDIAL PARA UNA  
POLITICA DE SEGURIDAD ALIMENTARIA



PREVIO A CONFERIRSELE EL TITULO DE  
ECONOMISTA  
EN EL GRADO DE  
LICENCIADO

GUATEMALA, ABRIL DE 1999

**MIEMBROS DE LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA  
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS**

ECANO	Lic. Miguel Angel Lira Trujillo
SECRETARIO	Lic. Eduardo Antonio Velásquez Carrera
VOCAL 1°.	Lic. Rolando de Jesús Oliva Alonzo
VOCAL 2°.	Lic. Andrés Guillermo Castillo Nowell
VOCAL 3°.	Lic. Gustavo Adolfo Vega
VOCAL 4°.	P.C. Julissa Marisol Pincelo Machorro
VOCAL 5°.	P.C. Miguel Angel Tzoc Morales

**TRIBUNAL QUE PRACTICO EL  
EXAMEN GENERAL PRIVADO**

PRESIDENTE	Lic. Max Edgar González Salán
SECRETARIO	Lic. Oscar E. Velásquez Rivera
EXAMINADOR	Lic. Antonio Muñoz Saravia
EXAMINADOR	Lic. Guido O. Rodas R.
EXAMINADOR	Lic. Adolfo E. De León Leal

Guatemala 25 de noviembre de 1988

Licenciado  
Miguel Angel Lira Trujillo  
Decano Facultad Ciencias Economicas  
Su Despacho

Señor Decano:

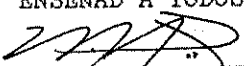
En atención a la designación de que fui objeto, he asesorado al estudiante Alfredo Valenzuela, con carnet No.58690 en la elaboración del trabajo de tesis denominado " LAS ESTADISTICAS DE PRODUCCION DE GRANOS BASICOS EN GUATEMALA COMO INSTRUMENTO PRIMORDIAL PARA UNA POLITICA DE SEGURIDAD ALIMENTARIA.

El documento presenta un estudio interesante sobre estadísticas de Producción de Granos Básicos así como una propuesta para mejorar la situación de las estadísticas agrícolas, el cual servirá para la formulación de políticas de producción y abastecimiento de granos básicos.

Por lo anteriormente expuestos, en mi opinión, el presente trabajo de investigación, llena los requisitos para ser discutido en el examen General Público del estudiante Valenzuela, previo a optar el título de Economista en el grado de Licenciado.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

  
LIC. MANUEL DE JESUS ZETINA PUGA  
Economista Colegiado No. 741

LIC. MANUEL DE J. ZETINA P.  
ECONOMISTA  
Colegiado No. 741

DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS. GUATEMALA,  
VEINTINUEVE DE ABRIL DE MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE.

Con base en el dictamen emitido por el Lic. Manuel de Jesús Zetina Puga, quien  
fue designado Asesor y la opinión favorable del Director de la Escuela de Economía, se  
aprobó el trabajo de Tesis denominado: "LAS ESTADISTICAS DE PRODUCCION DE  
CEREALES BASICOS EN GUATEMALA COMO INSTRUMENTO PRIMORDIAL PARA  
LA POLITICA DE SEGURIDAD ALIMENTARIA", que para su graduación profesional  
presentó el estudiante **ALFREDO VALENZUELA**, autorizándose su impresión.

Atentamente,

"DID Y ENSEÑAD A TODOS"

  
LIC. EDUARDO ANTONIO VELASQUEZ CARRERA  
SECRETARIO



  
C. MIGUEL ANJEL LIRA TRUJILLO  
DECANO



---

**ACTO QUE DEDICO**

**A MIS HIJOS**

**AMILCAR RODRIGO**

**JOSE LUIS**

**ELISA ALEJANDRA**

**NORMAN ALFREDO**

**A**

**Ing. MIKE ROBERTO ESTRADA AJA**

**Lic. MANUEL DE JESUS ZETINA PUGA**

---

## INDICE

PAGINA

### INTRODUCCION

i

## CAPITULO I

### LA AGRICULTURA Y EL COMERCIO MUNDIAL

1.1 Situación agraria actual en Guatemala	1
1.2 Uso de la tierra	3
1.3 Importancia económica de la agricultura	3
1.4 Organización Mundial del Comercio	4
1.5 La OMC y los productos agropecuarios	8
1.6 Medidas Sanitarias y fitosanitarias	13
1.7 Implicaciones de la suscripción de Guatemala, ante la OMC	14

## CAPITULO II

### LAS ESTADISTICAS Y EL COMERCIO EXTERIOR

2.1 Importancia de las estadísticas	16
2.2 Estadísticas de Granos básicos	17
2.3 Oferta Global de granos básicos	18
2.3.1 Oferta global del maíz	19
2.3.1.1 Producción de maíz	19
2.3.1.2 Importaciones de maíz	20
2.3.1.3 Comportamiento de oferta global de maíz	20

2.3.1.4	Grado de dependencia del maíz del sector externo	20
2.3.2	Oferta global del frijol	21
2.3.2.1	Producción de frijol	22
2.3.2.2	Importaciones de frijol	22
2.3.2.3	Comportamiento de la oferta global del frijol	22
2.3.2.4	Grado de dependencia del frijol del sector externo	22
2.3.3	Oferta global del arroz	23
2.3.3.1	Producción de arroz	23
2.3.3.2	Importaciones de arroz	24
2.3.3.3	Comportamiento de la oferta global del arroz	24
2.3.3.4	Grado de dependencia del arroz del sector externo	25
2.4	Demanda global de granos básicos	25
2.4.1	Demanda Global del maíz	26
2.4.1.1	Consumo aparente del maíz	26
2.4.1.2	Exportaciones de maíz	27
2.4.1.3	Grado de importancia del comercio exterior del maíz	27
2.4.2	Demanda global del frijol	28
2.4.2.1	Consumo aparente de frijol	28
2.4.2.2	Exportaciones del frijol	29
2.4.2.3	Grado de importancia del comercio exterior del frijol	29
2.4.3	Demanda global del arroz	29

2.4.3.1 Consumo aparente del arroz	30
2.4.3.2 Exportaciones del arroz	31
2.4.3.3 Grado de importancia del comercio exterior del arroz	31

### **CAPITULO III**

#### **MARCO LEGAL Y SITUACION ACTUAL DE LAS ESTADISTICAS**

3.1 Las estadísticas agropecuarias y los compromisos en los acuerdos de paz	32
3.2 Diagnostico de las estadísticas agropecuarias	32
3.3 Marco legal de las estadísticas agrícolas	34
3.4 Situación actual de las estadísticas agrícolas	35
3.5 Estadísticas de producción	36
3.6 Estadísticas de comercio exterior	38

### **CAPITULO IV**

#### **EI SISTEMA DE INFORMACION DE ESTADISTICAS AGROPECUARIAS (SIEA) Y LA NECESIDAD DE INFORMACION**

4.1 Qué es un SIG?	40
4.2 Antecedentes de los SIG	41
4.3 Construcción de un SIG	43
4.4 Componentes de un SIG	45
4.5 Qué puede hacer un SIG	46
4.5.1 Capacidad de entrada de los datos	46



4.5.2 Capacidad de almacenamiento de la información	48
4.5.3 Capacidad de análisis modelado	48
4.5.4 Capacidad de generar resultados	48
4.6 Diseño de un SIG Adaptado a incremento de necesidades	49
4.6.1 Diseño	49
4.6.2 Recolección de datos	49
4.6.3 Manejo y estructuración de los datos	50
4.6.4 Programas y equipo	51
4.7 Propuesta para la creación del SIEA	53
4.8 Objetivos generales	53
4.9 Niveles funcionales	54
4.9.1 Nivel central normativo	56
4.9.2 Nivel departamental de supervisión	57
4.9.3 Nivel departamental de operación	57
4.10 Estimaciones de indicadores de la producción agrícola	57
4.10.1 Valor de la producción a precios corrientes	57
4.10.2 Valor de la producción a precios constantes	59
4.10.3 Índice de precios implícito	60
4.10.4 Índice de volumen físico de la producción	62
4.10.5 Cálculo de la producción con mínimos cuadrados	64
4.11 Presupuesto de funcionamiento del SIEA	66

CONCLUSIONES	72
RECOMENDACIONES	74
BIBLIOGRAFIA	75

## INDICE DE CUADROS

Cuadro	Descripción	Página
1	Oferta global de maíz	19
2	Oferta global de frijol	21
3	Oferta global de Arroz	23
4	Demanda global de maíz	26
5	Demanda global de frijol	28
6	Demanda global de arroz	30
7	Descripción de equipo software	52
8	Valor de la producción a precios corrientes	59
	Valor de la producción a precios constantes	60
10	Indice de precios implícito	62
11	Indice de volumen físico de la producción	63
12	Tabla de cálculo para mínimos cuadrados	64
13	Desarrollo de la ecuación de mínimos cuadrados	66
14	Presupuesto de gastos	67
15	Análisis presupuestal	69

## INTRODUCCION

El presente documento, constituye una investigación realizada en el marco global de información estadística, sobre el sector agropecuario y de alimentación del país. El mismo, responde a la necesidad de disponer de información estadística de producción de granos básicos, para atacar los principales problemas relacionados con su dinámica, eficiencia y competitividad, como una condición ineludible ante la incorporación de Guatemala a la Organización Mundial del Comercio. Este hecho, exige cada vez mas el manejo de información estadística confiable y oportuna.

La disponibilidad de un marco global de información estadística sobre el sector agropecuario, contribuirá a facilitar el análisis sectorial, como eslabón que une la decisión macroeconómica, con las decisiones microeconómicas de inversión. Adicionalmente, con una visión amplia sobre el comportamiento histórico del sector, será posible ayudar a la formulación de políticas y estrategias sectoriales, así como una política comercial agrícola que responda a los requerimientos que la globalización exige. La estrategia ante la globalización debe tender a buscar el desarrollo integral del sector agropecuario sobre bases firmes de sostenibilidad y competitividad; a este respecto, la información estadística constituye una valiosa herramienta, que orienta la política económica agrícola de granos básicos.

Desde el punto de vista económico, la eficiencia de la agricultura, tiene relación a nivel macroeconómico con las tendencias de su aporte al PIB, a la generación de divisas, su

contribución a la seguridad alimentaria de la nación, así como su eslabonamiento con las cadenas industriales.

El objetivo de esta investigación es poner a disposición del sector agrícola de granos básicos, un sistema y su estructura organizativa, que contribuya a mejorar la calidad de la información agropecuaria, incorporando métodos modernos de medición directa e indirecta, para el acopio de la información agropecuaria a través del uso de fotografías de satélites, que permita determinar el aumento o disminución, de los recursos reales del país, en materia de granos básicos.

El contenido del documento se encuentra dividido en cuatro capítulos: en el primer capítulo, se presenta una breve descripción de la situación agraria en Guatemala, su estructura agrícola, así como la importancia que esta actividad tiene en la economía del país; por otro lado también se describe el marco legal de la Organización Mundial del Comercio, específicamente en el acuerdo sobre la agricultura, el acuerdo sobre medidas sanitarias y fitosanitarias, además de las implicaciones económicas que tendrá para Guatemala, la suscripción ante esta organización; en el capítulo II se describe la importancia de las estadísticas agropecuarias, con énfasis en la oferta y demanda global de los granos básicos, y un análisis de su comportamiento para diez años (1987-1996); en el capítulo III, se realiza un análisis de la estructura de funcionamiento de las estadísticas agrícolas como parte integrante de los acuerdos de paz, un diagnóstico del sistema de recopilación de las variables producción, importaciones y exportaciones, así como el marco legal de estas; en el capítulo IV, se presenta una propuesta a la creación

o un Sistema de información de Estadísticas Agropecuarias bajo la concepción del Sistema de Información Geográfica (SIG), con el manejo de tecnología de fotografías de satélite; por último, se presentan las conclusiones y recomendaciones.

## CAPITULO I

### LA AGRICULTURA Y EL COMERCIO MUNDIAL

Conocer la situación del sector agrícola, ha sido siempre necesario a lo largo de la historia económica de Guatemala, por la importancia que ello reviste, independientemente de los modelos de desarrollo que se hallan articulado en su proceso. El modelo de desarrollo agrícola actual, basado en la competitividad, sostenibilidad, apertura de mercados y seguridad alimentaria, exige un conocimiento pleno de la capacidad de oferta así como el marco legal en que se debe mover el sector, en el contexto de las negociaciones internacionales

#### 1.1 SITUACION AGRARIA ACTUAL EN GUATEMALA

Guatemala depende de su sector agrícola en alrededor de una cuarta parte del total de su Producto Interno Bruto (23.82% para 1996),<sup>1</sup> y aunque los productos de exportación tanto tradicionales como los no tradicionales, son de suma importancia para la economía nacional, los granos básicos (maíz, arroz y frijol), constituyen las tres cuartas partes de su alimentación. Su extensión territorial es de 108,889 kilómetros cuadrados, de la cual, aproximadamente un 32% se encuentra en uso agrícola<sup>2</sup> para alimentar a una población de 11,241,540 personas.<sup>3</sup>

Mas de la mitad del territorio nacional consiste en terreno montañoso elevado, con tierras bajas en el norte y el pacífico. Existen cuatro regiones naturales principales: el altiplano,

<sup>1</sup> Memoria de Labores Banco de Guatemala 1996

<sup>2</sup> VII Congreso Nacional de Agrónomos 1990

<sup>3</sup> Censo Nacional de Habitantes 1994, INE

(el occidente y la región central), el oriente, la costa sur y el norte. Sus principales productos de exportación son: café, caña de azúcar, banano, y cardamomo; se producen cultivos que absorben gran cantidad de mano de obra, tales como: hortalizas, frutas, plantas ornamentales y flores; productos que tienen un excelente mercado en el exterior, por su calidad y precio. También se ha fomentado el cultivo y la exportación de otros productos no tradicionales, para los cuales el país tiene vocación, como el hule, tabaco y mariscos entre otros.

Los cultivos principales del altiplano, son el maíz, trigo, frijol negro, algunos vegetales, frutas y flores de clima templado.

El oriente es mucho más árido que el altiplano. La agricultura en esta región depende en gran parte de la irrigación.

La región sur consiste en la planicie costera del pacífico y el área sur del altiplano. El terreno varía en altitud desde 200 a 2,000 metros, sobre el nivel del mar.

Las áreas bajas se encuentran en una franja de 20 a 40 kilómetros de ancho, paralelas a la costa del pacífico, donde el clima es tropical y los suelos son fértiles. Los cultivos principales son la caña de azúcar, algodón, maíz, sorgo y hule. Estos suelos en su mayoría se utilizan para café, en las áreas más elevadas y para caña de azúcar y frutas en las partes más bajas.

La región del norte consiste en las tierras bajas de Petén, Izabal y Baja Verapaz y las tierras altas de Alta Verapaz, Quiché y Huehuetenango. En esta área tropical, los cultivos principales son: maíz, arroz, banano, ganado y madera.



## 1.2 USO DE LA TIERRA

El tamaño de las fincas, no sólo es un indicador importante de la estructura agrícola, sino que está correlacionada con los rendimientos y la eficiencia productiva. Las estadísticas en general muestran que el tamaño de las fincas tiene alguna relación con el manejo eficiente en fincas grandes, mientras que las microfincas son totalmente ineficientes, especialmente en cultivos perennes.

Es importante hacer notar que sólo el 26.4% de los suelos de Guatemala, tiene vocación para los cultivos de granos básicos, tabaco, algodón, ajonjolí y otros cultivos de producción rápida; y que sólo el 4.3% de dicho porcentaje puede cultivarse sin mucha inversión en su manejo y conservación. El 21% es para ganadería o cultivos perennes y más del 50% es de vocación forestal y áreas de conservación.<sup>4</sup>

## 1.3 IMPORTANCIA ECONOMICA DE LA AGRICULTURA

Guatemala depende económicamente de la agricultura, este sector constituye directa o indirectamente la base de la economía del país.

En 1996 las exportaciones totales, se situaron en 2,356.94 millones de dólares estadounidenses, de los cuales, el café, contribuyó con el 27.8%, el banano con el 6.60%, el azúcar con 11.90% y los productos agrícolas no tradicionales con el 26.20%; lo que constituye un 72.5% del total de las exportaciones.<sup>5</sup>

Lo anterior muestra la importancia de este sector como fuente de aprovisionamiento de

---

<sup>4</sup> Censo Agropecuario 1979, INE

<sup>5</sup> Boletines Estadísticos del Banco de Guatemala 1997

divisas para el país.

En cuanto a la generación de empleo, el sector agrícola ha captado para el año 1996 el 59.59% de la población económicamente activa.

El sector agropecuario participa en la economía nacional de distintas formas, especialmente por ser el sector generador de la mayor riqueza y demandante vitalizador de otros sectores económicos.

Es un proveedor de materias primas para la industria, tales como el azúcar, aceites y grasas, fibras, carnes, harinas, pastas y muchos otros renglones que necesitan ser abastecidos desde el sector agropecuario.

Otro elemento importante es que dinamiza subsectores como el de transporte, financiamiento, construcción y virtualmente la mayoría de servicios.

#### **1.4 LA ORGANIZACION MUNDIAL DEL COMERCIO -OMC-**

Es la base jurídica e institucional del sistema multilateral del comercio. De ella dimanan las principales obligaciones contractuales, que determinan la manera en que los gobiernos configuran y aplican las leyes y reglamentos comerciales nacionales. Y es también la plataforma en la que se desarrollan las relaciones comerciales entre los distintos países mediante un ejercicio colectivo de debate, negociación y enjuiciamiento.

La OMC se estableció el 1 de enero de 1995. Es la encarnación de los resultados de la ronda Uruguay y la sucesora de GATT (Acuerdo General Sobre Aranceles Aduaneros y Comercio).

El GATT únicamente era aplicable al comercio de mercancías, la OMC abarca el

comercio de bienes y servicios y el comercio de "ideas" o propiedad intelectual.

## **LOS PRINCIPIOS DEL SISTEMA DE COMERCIO**

### **- COMERCIO SIN DISCRIMINACIONES**

Según el artículo primero, la cláusula de la nación mas favorecida (NMF), los miembros están obligados a otorgar a los productos de los demás miembros, un trato no menos favorable que el dispensado a los productos de cualquier otro.

El trato de la nación mas favorecida, garantiza en general, que los países en desarrollo y otros países con poca influencia económica puedan beneficiarse libremente de las mejores condiciones comerciales dondequiera y cuando quiera que se negocien.

### **- ACCESO PREVISIBLE Y CRECIENTE A LOS MERCADOS**

El sistema multilateral de comercio constituye un intento por parte de los gobiernos de rodear a los inversores, empleadores, empleados y consumidores de un clima económico, que fomente el comercio, la inversión y la creación de puestos de trabajo, así como de posibilidades de elección y precio bajos en el mercado.

La existencia de un acceso seguro y previsible a los mercados viene determinado en gran medida por la utilización de aranceles o derechos de aduanas, los aranceles son lícitos en la OMC y los gobiernos los utilizan comúnmente para proteger a las ramas de producción nacionales y recaudar ingresos. No obstante están sujetos a algunas disciplinas, como el compromiso de cada país signatario de no elevar el nivel del arancel sin celebrar negociaciones con sus principales interlocutores comerciales.

Muchos acuerdos de la OMC tratan de lograr, que las condiciones de inversión y

comercio sean más previsibles, haciendo muy difícil que los gobierno miembros varíen a capricho las reglas del juego.

### **- PROMOCION DE UNA COMPETENCIA LEAL**

La OMC no es una institución de "libre comercio", en la que los signatarios no tienen restricción alguna. Es más exacto decir que es un sistema de normas consagrado al logro de una competencia libre, leal y sin restricciones.

El dumping y las subvenciones son dos ejemplos de las muchas disposiciones que la OMC tiene, con la finalidad de promover una competencia leal y sin distorsiones.

### **- LAS RAICES DE LA OMC**

Los avances más importantes en la liberalización del comercio internacional, se han realizado mediante una serie de negociaciones comerciales multilaterales o "rondas" bajo los auspicios del GATT.

La mayor parte de las primeras rondas de negociaciones comerciales del GATT, se consagraron a continuar el proceso de reducción de los aranceles.

La primera ronda fue en 1947 en Ginebra, "Ronda Ginebra", y la última y de mayor envergadura fue la "Ronda Uruguay" en 1993.

### **LA DIFERENCIA DE LA OMC CON EL GATT**

La Organización Mundial del Comercio no es una simple ampliación del GATT; por el contrario, sustituye por completo a su predecesor y tiene carácter muy diferente. Entre sus principales diferencias, figuran las siguientes: El GATT era un conjunto de normas, un acuerdo multilateral sin base institucional; La OMC es una institución permanente con

su propia secretaria. El GATT se aplicaba con carácter provisional; los compromisos contraídos en el marco de la OMC son absolutos y permanentes. Las normas del GATT se aplicaban al comercio de mercancías; la OMC abarca además el comercio de servicios y los aspectos de la propiedad intelectual relacionadas con el comercio.

Los acuerdos que constituyen la OMC son prácticamente multilaterales y por tanto, entrañan compromisos para todos sus miembros.

El sistema de solución de diferencias de la OMC es más rápido, más automático y por tanto mucho menos susceptible de bloqueos, que el antiguo sistema del GATT.

El GATT de 1994, sobrevive como tal, además, es parte integrante del acuerdo sobre la OMC y sigue estableciendo las disciplinas fundamentales que afectan el "comercio internacional de mercancías".

## **ESTRUCTURA DE LA OMC**

La máxima autoridad de la OMC, es la Conferencia Ministerial, que está compuesta por los representantes de todos los miembros de la OMC y que debe reunirse por lo menos cada dos años .

Como órgano subsidiario, el principal es el Consejo General, compuesto también por todos los miembros de la OMC, con la diferencia que debe rendir un informe a la Conferencia Ministerial.

El Consejo General se reúne bajo dos formas particulares: a) Como órgano de solución de diferencias, b) Como órgano de examen de las políticas comerciales.

El Consejo General delega responsabilidades en tres órganos: a) El Consejo de Comercio

de Mercancías b) El Consejo de Comercio de Servicios c) El Consejo de los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionadas con el comercio.

El Consejo del Comercio de Mercancías, supervisa la aplicación y funcionamiento de todos los acuerdos que amparan el comercio de mercancías. Los otros dos consejos tienen la responsabilidad de sus respectivos acuerdos y pueden establecer los órganos, subsidiarios que sean necesarios.

Existen otros tres órganos establecidos por la conferencia ministerial, que rinden informe al consejo general: el comité de comercio y desarrollo, que se ocupa de las cuestiones relacionadas con los países en desarrollo, en particular con los países menos adelantados; el comité de restricciones por balanza de pagos, encargado de las consultas entre los miembros de la OMC y los países que adopten medidas de restricción de comercio para hacer frente a dificultades de balanza de pagos; y por último, el comité de asuntos presupuestarios, que se ocupa de las cuestiones relativas a las finanzas y el presupuesto de la OMC.

Cada uno de los cuatro acuerdos plurilaterales de la OMC, los relativos al Comercio de Aeronaves Civiles, la Contratación Pública, los Productos Lácteos y la Carne de Bovino, establecen sus propios órganos de gestión, que deben rendir informe al Consejo General.

## **1.5 LA OMC Y LOS PRODUCTOS AGROPECUARIOS**

Aunque el GATT original era aplicable al comercio de productos agropecuarios, la existencia de diversas excepciones a las disciplinas sobre la utilización de medidas no arancelarias y subvenciones, significaba que esa aplicación era ineficaz, especialmente en

lo que se refiere a subvenciones a la exportación. En el acuerdo negociado en la Ronda Uruguay, se trató de poner orden y de implantar una competencia leal en este sector del comercio mundial que presentaba grandes distorsiones.

El acuerdo consta de varios elementos encaminados a reformar el comercio de productos agropecuarios y sentar las bases de políticas orientadas al mercado, para mejorar con ello la previsibilidad y seguridad tanto para los países importadores como para los exportadores. En él se establecen normas y compromisos nuevos en materia de: Acceso a los mercados, ayuda interna y competencia de las exportaciones y subvenciones a la exportación; contiene también disposiciones que fomentan la utilización de políticas de ayuda interna con efectos de menor distorsión del comercio para mantener la economía rural. Se autoriza asimismo la adopción de medidas para mitigar la carga del reajuste y se prevé cierta flexibilidad en la aplicación de los compromisos. Se abordan los problemas específicos de los países en desarrollo, incluidos los importadores netos de alimentos y las economías menos adelantadas.

El acceso a los mercados de los productos agropecuarios se rige ahora por un sistema de "aranceles únicamente". Las medidas no arancelarias en frontera se sustituyen por aranceles que prestan niveles de protección, sustancialmente equivalentes y se mantienen o amplían las oportunidades de acceso, mediante contingentes arancelarios, en el marco de compromisos de acceso actual y acceso mínimo.

Los aranceles resultantes del proceso de "arancelización", así como los aranceles aplicados a otros productos agropecuarios, se reducirán un 36% por término medio en él

caso de los países desarrollados y un 24% en el caso de los países en desarrollo; se exige unas reducciones mínimas con respecto a cada línea de productos.

Las reducciones han de desarrollarse a lo largo de seis años en el caso de los países desarrollados y de diez años en el caso de los países en desarrollo. Los países menos adelantados no están obligados a reducir sus aranceles, lo que en teoría, protege la oferta interna ante una posible importación a un precio mas bajo.

La cláusula de "trato especial" permite a los países utilizar durante el periodo de aplicación, restricciones cuantitativas de las importaciones, con respecto de productos especialmente sensibles (principalmente el arroz), si bien sujetas a condiciones estrictamente definidas, incluidas las de acceso mínimo para proveedores extranjeros.

Puede recurrirse en casos concretos a una salvaguardia especial, no aplicable a las importaciones realizadas en el marco de esos contingentes arancelarios, para compensar en parte un descenso sensible de los precios de las importaciones o un notable aumento del volumen de los mismos.

Las medidas de ayuda interna, quedan sujetas a disciplinas por medio de reducciones de la medida global de la ayuda total (MGA total).

La MGA, es un medio de cuantificar el valor global de la ayuda interna, o de las subvenciones otorgadas a cada categoría de productos agropecuarios. Cada miembro de la OMC ha hecho cálculos para determinar su MGA cuando es aplicable.

Los compromisos contraídos exigen una reducción del 20 % de la MGA total en el caso de los países desarrollados, durante un periodo de seis años.



En el caso de los países en desarrollo, el compromiso entraña una reducción del 13% durante 10 años y no se exige reducción alguna a los países menos adelantados.

El periodo de base, con respecto al cual se calcularon las reducciones fue 1986-1988.

Las medidas con efectos mínimos en el comercio (políticas comprendidas en el "compartimento verde"), quedan excluidas del compromiso de reducción. Figuran entre estas políticas las siguientes: los servicios públicos generales, por ejemplo, en las esferas de la investigación, lucha contra las enfermedades, infraestructura y seguridad alimentaria; los pagos directos a los productores, por ejemplo ciertas formas de ayuda directa a los ingresos que no fomentan la producción, la asistencia para el reajuste estructural; y los pagos directos en el marco de programas ambientales o de asistencia regional. Además de las políticas comprendidas en el "compartimento verde", hay otras políticas que no hace falta incluir en los compromisos de reducción de la medida global de ayuda, tales como: pagos directos en el marco de programas de limitación de la producción, algunas medidas oficiales de ayuda destinadas al fomento de desarrollo agrícola y rural en los países en desarrollo y otras medidas de ayuda que no representen más que una pequeña proporción (5% en el caso de los países desarrollados y 10% en el caso de los países en desarrollo) del valor de la producción de determinado producto o, en el caso de la ayuda no referida a productos específicos del valor de la producción agropecuaria total.

## -SUBVENCIONES A LA EXPORTACION

Los miembros se comprometen a reducir el valor de las subvenciones a la exportación directa, a un nivel inferior en un 36% al nivel del período base (1986-1990), durante un período de aplicación de seis años de duración.

La cantidad de las exportaciones subvencionadas se reducirán en un 21% en el mismo periodo. En el caso de los países en desarrollo, las reducciones son de dos tercios de las de los países desarrollados y se realizarán durante un período de diez años (las reducciones no son aplicables a los países menos adelantados).

El acuerdo prohíbe la utilización de subvenciones a la exportación con respecto a productos que no estén sujetos a los compromisos de reducción. Sin embargo, durante el periodo de aplicación, los países en desarrollo pueden recurrir a las subvenciones para reducir los costes de comercialización de las exportaciones de productos agropecuarios o de los transportes y fletes internos de los envíos de exportación.

El comité de agricultura examina los progresos realizados en la aplicación de los compromisos y ha de vigilar el seguimiento de la decisión ministerial relativa a los países menos adelantados y los países en desarrollo importadores netos de alimentos. Las disposiciones de PAZ contenidas en los acuerdos, están destinadas a reducir la probabilidad de que surjan impugnaciones o diferencias graves con respecto a las subvenciones, ya que cada país signatario ha adquirido el compromiso de reducir las subvenciones a sus productos agrícolas, durante un periodo de nueve años, con el objetivo de no causar daño a la producción de otro país miembro.

## 1.6 MEDIDAS SANITARIAS Y FITOSANITARIAS

El acuerdo sobre la aplicación de medidas sanitarias y fitosanitarias, se refiere a la aplicación de las reglamentaciones en materia de inocuidad de los alimentos, protección de los animales y preservación de los vegetales.

En él se reconoce el derecho de los gobiernos a adoptar medidas sanitarias y fitosanitarias, pero se estipula que deben estar basadas en principios científicos y aplicarse únicamente en la medida necesaria para proteger la salud y la vida de las personas y de los animales o para preservar los vegetales y que no se debe discriminar de manera arbitraria o injustificable entre miembros en que prevalezcan condiciones idénticas o similares. Se anima a los miembros a que basen sus medidas en las normas, directrices y recomendaciones internacionales, cuando existan. No obstante los miembros pueden establecer o mantener medidas que representen normas más rigurosas si existe una justificación científica o si ello es consecuencia de decisiones coherentes, en materia de riesgo basadas en una evaluación apropiada del mismo.

Se espera que los miembros acepten como equivalentes las medidas sanitarias o fitosanitarias de otros miembros, si el país exportador demuestra al país importador, que sus medidas logran el nivel adecuado de protección sanitaria de este último.

El acuerdo contiene disposiciones en materia de procedimientos de control de inspecciones y aprobación. Los gobiernos deben publicar avisos previos de los reglamentos sanitarios y fitosanitarios nuevos o de las modificaciones de los ya existentes y establecer un servicio encargado de facilitar información.

Se establece un comité de medidas sanitarias y fitosanitarias, que ha de servir de foro para la celebración de consultas y deliberaciones sobre cuestiones con posibles efectos en el comercio.

### **1.7 IMPLICACIONES DE LA SUSCRIPCION DE GUATEMALA ANTE LA OMC**

Para Guatemala, las relaciones comerciales internacionales, son el eje del nuevo modelo de desarrollo económico y social. La apertura comercial fortalece e imprime vitalidad al multilateralismo, como norma de las relaciones comerciales internacionales.

Sería un tanto prematuro precisar los posibles efectos ya sea perjudiciales o beneficiarios del Acuerdo de la Agricultura de la Ronda Uruguay para el comercio agropecuario de Guatemala, para ello es necesario, hacer un análisis minucioso de las listas de ofertas consolidadas, tanto de Guatemala, como de sus principales socios comerciales. No obstante, en teoría, es posible prever algunos efectos importantes tales como los que a continuación se mencionan: a) debido a las condiciones favorables logradas respecto al acceso al mercado hacia los países desarrollados, así como el congelamiento de la ayuda interna y la disminución de los subsidios a las exportaciones de estos países, es de esperar que mejore la competitividad de las exportaciones de nuestros productos; tal sería el caso de frutas, hortalizas, verduras, flores, esquejes. En lo que respecta a productos tradicionales de exportación, en la medida que sus principales problemas de mercado, se derivan de la sobre oferta y no de condiciones de acceso, el Acuerdo Agrícola parecería no tener mayores consecuencias. b) Es de esperarse que la balanza de pagos se vea afectada adversamente por el acuerdo, dado que la competitividad de

nuestros productos es inferior, principalmente en productos alimenticios, con el riesgo que ciertos subsectores de la producción, sean desplazados, por un precio inferior de productos importados. Por otro lado, los productos tradicionales de exportación, principales generadores de divisas, enfrentan situaciones de sobreoferta, con su consecuente impacto en los precios internacionales. c) El cumplimiento de la normativa referente a medidas sanitarias y fitosanitarias, aunque dará mayor seguridad al comercio, y facilitará el acceso a los mercados, implicará inversiones adicionales de infraestructura física y organizativa. d) Las políticas sectoriales para la agricultura deberán ser evaluadas, para conformarse a los términos del acuerdo, tanto en materia comercial como en los apoyos internos. e) La legislación nacional vigente deberá compatibilizarse, con las distintas disposiciones del acuerdo de la Ronda Uruguay. Lo anterior implica, urgentes esfuerzos de análisis, capacitación, divulgación y en algunos casos de reforma institucional.

## CAPITULO II

### LAS ESTADISTICAS Y EL COMERCIO EXTERIOR

Las estadísticas de producción y comercio exterior, para todos los países, constituye la base fundamental para el análisis económico, la planeación, programación y promoción de mercados internos y externos.

#### 2.1 IMPORTANCIA DE LAS ESTADISTICAS

Las estadísticas tienen una importancia relevante en la actualidad, debido al proceso de integración de la economía a los grandes flujos de comercio y que requiere de esta información para la toma de decisiones.

A su vez, las estadísticas a nivel global, no sólo son útiles para analizar las tendencias y comportamientos por sectores o de productos en específico, sino que permiten determinar las variaciones temporales de los recursos reales del país.

Las autoridades del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), de Guatemala, necesitan contar con una base de datos, que apoye el análisis económico del comportamiento real del sector agrícola, que facilite la formulación, ejecución y supervisión de una política económica para este sector.

Esta base de datos, deberá contar con un marco analítico integrado que tome en cuenta las distintas variables estadísticas, tales como producción, importaciones, exportaciones, consumo aparente, entre otros, así como sus interrelaciones, con el objetivo de poder evaluar y pronosticar el comportamiento económico de los productos o los subsectores de la producción y de esta manera, medir la conducta que en el futuro podría tener el

producto o subsector de la economía guatemalteca, anticipándose de esta manera a una posible crisis, que ponga en peligro la seguridad alimentaria de la población, a su vez, permitiendo el manejo de cifras estadísticas, para una política de comercio exterior, que no ocasione daño a los productores nacionales.

A tal efecto, las autoridades deben disponer de datos estadísticos oportunos y confiables, asimismo, contar con la capacidad de divulgar la información, con un grado de detalle y periodicidad, que permita a los agentes económicos involucrados contar con la información necesaria, para promover la eficiencia de los mercados y de la economía en general.

## **2.2 ESTADISTICAS DE GRANOS BASICOS**

Tradicionalmente los cultivos de maíz, frijol y arroz, constituyen directa o indirectamente parte esencial de la cadena alimenticia de una gran proporción de la población nacional; en tal sentido, su oferta y demanda global dentro de los tiempos y geografía nacional, se vincula orgánicamente con la estrategia de seguridad alimentaria, siendo esta estrategia, la que garantiza a toda la población, el acceso permanente a una alimentación adecuada, en calidad y cantidad, para alcanzar y mantener una vida sana y activa. Asimismo, es fundamental para la paz social el satisfacer una necesidad básica de la población como lo es la alimentación. Por ello, es importante el conocimiento de la oferta y demanda global, para la instrumentación de medidas de política agrícola, que permita cumplir con metas que en materia de alimentación se fijen.

## 2.3 OFERTA GLOBAL DE GRANOS BASICOS

En un sistema de cuentas nacionales, la OFERTA GLOBAL de un producto, se encuentra constituida por la producción interna y las importaciones generadas durante un periodo determinado, generalmente es un año calendario.

Para desarrollar un análisis de la OFERTA GLOBAL del maíz, frijol y arroz, en un período de 10 años (1987-1996), es conveniente, realizar en forma separada, una evaluación del comportamiento histórico de las variables producción e importaciones, en cada uno de los productos, con el objetivo de observar la tendencia de cada uno de estos productos en el período analizado.

La importancia de este análisis, radica en que a través del manejo de la OFERTA GLOBAL, es posible determinar una política de comercio exterior que permita regular el abastecimiento de granos básicos al mercado, ante una variación en las existencias provocado por un decremento o un incremento en la producción, así como medir el grado de dependencia de estos productos, del sector externo.



**CUADRO 1**  
**OFERTA GLOBAL DEL MAIZ**  
**Años 1987-1996**  
**En miles de quintales**  
**Cifras absolutas y relativas**

Años	Producción	Import.	Oferta Global	% de dependencia Del sector externo
1987	26,450.50	472.90	26,923.40	1.76
1988	28,776.30	815.00	29,591.30	2.75
1989	27,104.00	351.40	27,455.40	1.28
1990	28,099.40	2,589.80	30,689.20	8.44
1991	27,131.50	2,283.90	29,415.40	7.76
1992	30,060.40	2,076.50	32,136.90	6.46
1993	28,826.60	3,176.00	32,002.60	9.92
1994	25,819.40	3,325.10	29,144.50	11.41
1995	23,077.90	3,831.90	26,909.80	14.24
1996	24,693.40	2,464.80	27,158.20	9.08

Fuente: Banco de Guatemala

### 2.3.1.1 PRODUCCION DE MAIZ

La producción de maíz en Guatemala, en los años motivo de estudio, tiene una tendencia general al descenso, que se manifiesta en dos etapas, la primera de ellas, a partir del año 1987 hasta llegar al año 1992; en este intervalo de tiempo, la producción se inicia con 26,450.50 miles de quintales, terminando su etapa de crecimiento con una producción de 30,060.60 miles de quintales, lo que representa un crecimiento del 14% con respecto del año base, la segunda etapa se inicia en el año 1993, con 28,820.60 miles de quintales y concluye en el año 1996, con una producción de 24,693.40 miles de quintales, lo que representa un decremento en la producción del 7% con respecto del año base. (Cuadro 1).

### **3.1.2 IMPORTACIONES DE MAIZ**

Las importaciones, han tenido relevancia durante el período 1990 a 1996, estas han mantenido una tendencia al alza, que se inicia en 1987 con 472.9 miles de quintales y culmina en 1996 con 2,464.8 miles de quintales, lo que contrasta con el comportamiento decreciente de la producción, que se observó en ese mismo período, lo que indica que la importación, actúa como elemento compensatorio al abastecimiento a la población para satisfacer la necesidad alimentaria en ese periodo, (Cuadro 1).

### **2.3.1.3 COMPORTAMIENTO DE LA OFERTA GLOBAL DEL MAIZ**

La oferta global del maíz, en términos absolutos, manifiesta una tendencia leve al crecimiento, ya que al inicio del periodo, se sitúa en 26 923.40 miles de quintales y culmina en 1996 con 27,158.2 miles de quintales. Sin embargo, en términos relativos, se puede decir que la oferta global de este producto expresa una tendencia al descenso, en función del aumento natural de la población, que demanda cada año más alimento. (Cuadro 1).

### **2.3.1.4 GRADO DE DEPENDENCIA DEL MAIZ DEL SECTOR EXTERNO**

La oferta global del maíz, ha mantenido en los primeros tres años, una casi nula dependencia del sector externo, no así en los años subsiguientes, (1990-1996), los cuales ya representan una cifra significativa ya que va de un 8.44% en 1990 a un 14.24% en 1995. (Cuadro 1).

**CUADRO 2**  
**OFERTA GLOBAL DEL FRIJOL**  
**Años 1987-1996**  
**En miles de quintales**  
**Cifras absolutas y relativas**

Años	Producción	Import.	Oferta Global	% de dependencia Del sector externo
1987	1,872.5	007.5	1,880.0	0.39
1988	2,036.8	102.0	2,138.8	4.76
1989	1,969.6	022.4	1,992.0	1.12
1990	2,600.0	045.0	2,645.0	1.70
1991	2,470.5	090.0	2,560.5	3.51
1992	2,520.4	090.3	2,610.7	3.46
1993	2,252.1	000.7	2,252.8	0.03
1994	1,986.9	000.5	1,987.4	0.03
1995	1,754.2	010.7	1,764.9	0.61
1996	1,806.8	002.1	1,808.9	0.12

Fuente: Banco de Guatemala

### 2.3.2.1 PRODUCCION DE FRIJOL

La producción de frijol por su parte experimentó una leve tendencia al descenso con una serie de altibajos interanuales, que va de una producción de 1,872.50 miles de quintales en 1987, a una producción para 1988, de 2,036.80 miles de quintales; para 1989, sufre un decremento que lo sitúa en 1,969.60 miles de quintales; para el año 1990, sufre un brusco incremento hasta situarse en 2,600.00 miles de quintales, siendo este su punto mas alto de producción en el periodo, para luego iniciar un descenso a partir de 1991 con 2,470.5 miles de quintales, hasta detenerse en el año 1996, con una producción de 1,806.80 miles de quintales. (Cuadro 2).

### **2.3.2.2 IMPORTACIONES DEL FRIJOL**

En términos generales, el comportamiento de las importaciones de este producto, mantiene una tendencia leve al descenso, situándose para 1987 en 7.5 miles de quintales, y culminando en 2.1 miles de quintales en 1996, no obstante, en el periodo intermedio, han existido fases de expansión y contracción, siendo los años más significativos, 1988 con 102.0 miles de quintales, 1991 con 90.0 miles de quintales y 1992 con 90.3 miles de quintales, curiosamente en este caso, las importaciones no responden como un elemento que ha compensado un descenso en la producción, (Cuadro 2).

### **2.3.2.3 COMPORTAMIENTO DE LA OFERTA GLOBAL DEL FRIJOL**

Por ser esta una variable derivada de la producción y de las importaciones, responde al comportamiento descendente de éstas durante el periodo analizado, así tenemos que la oferta global en 1986, se inicia con 1,880 miles de quintales y culmina en 1997 con 1,808 miles de quintales. (Cuadro 2).

### **2.3.2.4 GRADO DE DEPENDENCIA DEL FRIJOL DEL SECTOR EXTERNO**

El frijol, expresa una casi nula dependencia del sector externo, exceptuando los años 1988, 1991 y 1992, que representan un 4.7%, 3.51% y 3.46% con respecto de la oferta global. (Cuadro 2)

**CUADRO 3**  
**OFERTA GLOBAL DEL ARROZ**  
**Años 1987-1996**  
**En miles de quintales**  
**Cifras absolutas y relativas**

Años	Producción	Import.	Oferta Global	% de dependencia Del sector externo
1987	1,281.2	11.4	1,292.6	0.88
1988	1,508.6	158.4	1,667.0	9.5
1989	976.0	132.9	1,108.9	11.98
1990	977.40	305.9	1,283.3	23.83
1991	1,044.7	196.0	1,240.7	15.79
1992	889.6	278.7	1,168.3	23.85
1993	1,061.1	580.0	1,641.1	35.34
1994	843.7	364.7	1,208.4	30.18
1995	664.8	739.3	1,404.1	56.50
1996	708.0	543.1	1,251.1	43.40

Fuente: Banco de Guatemala

### 2.3.3.1 PRODUCCION DE ARROZ

La producción del arroz, al igual que el frijol y el maíz, ha experimentado movimientos de expansión y contracción en el periodo 1987-1996; sin embargo, la tendencia general es a la contracción; Así tenemos que para 1987, la producción se sitúa en 1,281.20 miles de quintales, para luego desarrollar una serie de altibajos interanuales; y sufrir un brusco descenso en 1989 que la coloca en 976.00 miles de quintales, manteniendo el mismo patrón de conducta, para 1990; en 1991 la producción sufre un pequeño incremento y se coloca en 1,044.70 miles de quintales; para 1992, nuevamente, ésta se decrementa y se sitúa en 889.60 miles de quintales; en 1993 la producción se sitúa en 1,061.10 miles de

quintales; en el resto del período, 1994-1996, se mantiene una tendencia al decremento, que lo sitúa en su punto más bajo en el año 1995, con 664.00 miles de quintales, presentando al final de éste, un leve incremento que lo coloca en 708.00 miles de quintales (Cuadro 3).

### **2.3.3.2 IMPORTACIONES DE ARROZ**

Las importaciones de arroz, a lo largo del periodo 1987-1996, mantienen una tendencia general al crecimiento lo que contrasta con la tendencia general al descenso de la producción, en el mismo periodo; esta conducta nos indica una clara dependencia cada vez más creciente de la oferta global de este producto, por parte de las familias guatemaltecas; Así tenemos que para 1987, las importaciones apenas eran de 11.40 miles de quintales, ya para 1996, las cifras de arroz importado, arrojaban cifras de 523.10 miles de quintales. (Cuadro 3).

### **2.3.3.3 COMPORTAMIENTO DE LA OFERTA GLOBAL DEL ARROZ**

En términos absolutos, la oferta global del arroz, ha mantenido un comportamiento constante, ya que en 1987, se situa en 1,292 miles de quintales y culmina en 1996 con 1,251.1 miles de quintales. Partiendo del criterio de que las necesidades alimentarias han crecido, como consecuencia del crecimiento natural de la población que demanda este producto, podemos inferir que existe una tendencia relativa al descenso en la oferta global, si tomamos en cuenta que debería existir una correlación entre el crecimiento de la oferta que responda al crecimiento de la demanda (Cuadro 3)

#### **2.3.3.4 GRADO DE DEPENDENCIA DEL ARROZ DEL SECTOR EXTERNO**

El arroz, expresa una dependencia importante, con respecto del sector externo, ya que en el período ha desarrollado un crecimiento, que se inicia con un 0.88% y culmina con un 43.40%. (Cuadro 3)

#### **2.4 DEMANDA GLOBAL DE GRANOS BASICOS**

En un sistema de cuentas nacionales, la demanda global se define como la cantidad de bienes y servicios que demanda un país para su consumo con el agregado de las exportaciones, durante un periodo determinado, que generalmente, es un año.

Para desarrollar un análisis de la demanda global del maíz, frijol y arroz, en un período de 10 años (1987-1996), es conveniente, realizar en forma separada, la evolución del comportamiento histórico de las variables consumo aparente y exportaciones, en cada uno de los productos, con el objetivo de observar la tendencia de cada uno de estos.

La importancia del conocimiento de la demanda global de granos básicos, radica en que permite utilizar una política de comercio exterior flexible que regule las exportaciones, en caso de un decremento de la producción, evitando un desabastecimiento en el mercado que ocasione daño a la seguridad alimentaria de la población guatemalteca por el lado de la demanda. Por otro lado, permite medir el grado de importancia de este producto como generador de divisas.

##### **2.4.1 DEMANDA GLOBAL DEL MAIZ**

La demanda global del maíz, se encuentra constituida por el consumo aparente y las exportaciones generadas en un periodo determinado, en este caso de 1987 a 1996.

**CUADRO 4**  
**DEMANDA GLOBAL DEL MAIZ**  
**Años 1987-1996**  
**En miles de quintales**  
**Cifras absolutas y relativas**

Año	Consumo Aparente	Exportaciones	Grado de Importancia del Comercio Exterior
1987	26,900.7	22.7	0.08%
1988	29,584.2	7.1	0.2%
1989	27,446.5	8.0	0.03%
1990	30,686.6	2.6	0.00%
1991	29,405.4	10.0	0.03%
1992	32,120.9	16.0	0.05%
1993	31,945.5	57.1	0.18%
1994	29,104.5	40.0	0.14%
1995	25,813.7	1,096.1	4.25%
1996	27,041.7	116.5	0.43%

Fuente: Banco de Guatemala

#### 2.4.1.1 CONSUMO APARENTE DEL MAIZ

El consumo aparente, es una variable dependiente del comportamiento de la producción, importaciones y exportaciones. En el periodo analizado, 1987-1996, el consumo aparente del maíz mantiene una tendencia leve al crecimiento que responde al comportamiento de estas variables independientes, así tenemos que en 1987 se inicia con 26,900.7 miles de quintales y culmina en 1996 con 27,041.7. miles de quintales.

El consumo humano del maíz en Guatemala, se da principalmente en forma de tortilla,



esta, tiene la peculiaridad, de que por sus diversas maneras de preparación y su extraordinaria capacidad de combinación con diferentes alimentos, se convierte en un pilar fundamental de la dieta básica del guatemalteco y por ello, insustituible como producto alimenticio. (Cuadro 4)

En Guatemala, se consumen dos variedades de maíz, el maíz blanco y el maíz amarillo; el maíz blanco, es el más aceptado por la población, mientras que el maíz amarillo, en su mayoría, es utilizado en el proceso agroindustrial, como materia prima en la producción de concentrado en la industria avícola.

#### **2.4.1.2 EXPORTACIONES DE MAIZ**

Las exportaciones de maíz, mantienen una tendencia leve al incremento, que se inicia en 1987 con 22.7 miles de quintales y culmina en 1996 con 116.5 miles de quintales. En todo el periodo analizado 1987-1996 esta tendencia se mantiene, con excepción del año 1995, que las exportaciones se sitúan en 1,096.1 miles de quintales. (Cuadro 4).

#### **2.4.1.3 GRADO DE IMPORTANCIA DEL COMERCIO EXTERIOR DEL MAIZ**

El comercio exterior presenta un grado de importancia irrelevante en el periodo analizado, a excepción del año 1995, en el cual las exportaciones representaron el 4.25% del consumo aparente, en el resto del periodo, no representa una cifra superior al 1%, lo cual nos indica que un elevado porcentaje del maíz es consumido en Guatemala, y que una insignificante cantidad es destinada a la exportación. (Cuadro 4).

## 2.4.2 DEMANDA GLOBAL DEL FRIJOL

La demanda global del frijol, se encuentra constituida por el consumo aparente y las exportaciones generadas en un periodo determinado, en este caso de 1987 a 1996.

**CUADRO 5**  
**DEMANDA GLOBAL DEL FRIJOL**  
**Años 1987-1996**  
**En miles de quintales**  
**Cifras absolutas y relativas**

Año	Consumo Aparente	Exportaciones	Grado de Importancia del Comercio Exterior
1987	1,887.1	2.9	0.15%
1988	2,138.4	0.4	0.01%
1989	1,991.6	0.4	0.02%
1990	2,644.9	0.1	0.00%
1991	2,559.1	1.4	0.05%
1992	2,610.6	0.1	0.00%
1993	2,247.9	4.9	0.20%
1994	1,974.2	13.2	0.67%
1995	1,756.9	8.0	0.45%
1996	1,808.7	0.2	0.01%

Fuente: Banco de Guatemala

### 2.4.2.1 CONSUMO APARENTE DEL FRIJOL

El frijol es el segundo alimento en importancia a nivel nacional; el frijol negro es el que más se consume, habiendo muy poca producción de frijol rojo y frijol blanco, debido a los gustos y preferencias de los consumidores. Si nuevamente tomamos en cuenta el crecimiento vegetativo de la población, y por otro lado observamos que el consumo aparente inicia en 1987 con 1,887.1 miles de quintales y culmina el periodo analizado en

el año 1996 con 1,808.7 miles de quintales, podemos inferir que el consumo mantiene una tendencia relativa al descenso. (Cuadro 5).

#### **2.4.2.2 EXPORTACIONES DE FRIJOL**

Las exportaciones de frijol, no expresan una importancia significativa en el conjunto de la demanda global, sin embargo mantienen una tendencia leve al incremento que inicia en 1987 con 2.9 miles de quintales y culmina en 1995 con 8.0 miles de quintales y que refleja un crecimiento del 14% durante el periodo analizado. (Cuadro 5).

#### **2.4.2.3 GRADO DE IMPORTANCIA DEL COMERCIO EXTERIOR DEL FRIJOL**

El comercio exterior presenta un grado de importancia irrelevante ya que en todo el periodo analizado, no alcanza ni el 1% de las exportaciones con respecto del consumo aparente. Lo cual nos indica que un elevado porcentaje del frijol ofertado es consumido en Guatemala, y que una mínima parte es destinada a la exportación. (Cuadro 5).

#### **2.4.3 DEMANDA GLOBAL DEL ARROZ**

La demanda global del arroz, se encuentra constituida por el consumo aparente y las exportaciones generadas en un periodo determinado, en este caso de 1987 a 1996.

**CUADRO 6**  
**DEMANDA GLOBAL DEL ARROZ**  
**Años 1987-1996**  
**En miles de quintales**  
**Cifras absolutas y relativas**

Año	Consumo Aparente	Exportaciones	Grado de Importancia del Comercio Exterior
1987	1,291.7	0.9	0.69%
1988	1,667.0	0.0	0.00%
1989	1,108.9	0.0	0.00%
1990	1,283.3	0.0	0.00%
1991	1,229.2	11.5	0.94%
1992	1,160.1	8.2	0.71%
1993	1,560.7	80.4	5.15%
1994	1,138.1	70.3	6.17%
1995	1,348.0	56.1	4.16%
1996	1,189.6	41.5	3.49%

Fuente: Banco de Guatemala

#### 2.4.3.1 CONSUMO APARENTE DEL ARROZ

El arroz tiene mucha importancia en la dieta de la población, principalmente en la urbana; es un producto que es consumido predominantemente en áreas, donde los ingresos de la población son mas elevados.

Su consumo, a lo largo del periodo analizado mantiene una tendencia al descenso, que inicia en 1987 con 1,291.7 miles de quintales y culmina en 1996 con 1,189.6 miles de quintales, siendo el periodo mas crítico para los años 1992-1996, probablemente porque en este periodo las exportaciones sufrieron un incremento con respecto del año base de

4,611%. (Cuadro 6).

#### **2.4.3.2 EXPORTACIONES DE ARROZ**

Las exportaciones de arroz, en los primeros cinco años del periodo analizado, no expresan una importancia significativa en el conjunto de la demanda global, sin embargo para los siguientes cinco años (1991-1996), mantienen una tendencia leve al incremento que inicia en 1991 con 11.5 miles de quintales y culmina en 1996 con 41.1 miles de quintales. (Cuadro 6).

#### **2.4.3.3 GRADO DE IMPORTANCIA DEL COMERCIO EXTERIOR DEL ARROZ**

El comercio exterior presenta un grado de importancia irrelevante en los primeros seis años del periodo analizado (1987-1992), no alcanza ni el 1% de las exportaciones con respecto del consumo aparente. Lo cual indica que un elevado porcentaje del arroz ofertado es consumido en Guatemala, y que una mínima parte es destinada a la exportación. Para el periodo (1993-1996), el comercio exterior ya refleja un importancia relevante en el sentido de que las exportaciones representan un promedio menor al 5% con respecto de la OFERTA GLOBAL. (Cuadro 6).

## CAPITULO III

### MARCO LEGAL Y SITUACION ACTUAL DE LAS ESTADISTICAS

Previo a la propuesta de la creación del Sistema de Información de Estadísticas Agropecuarias, fue necesario desarrollar un diagnóstico de la estructura de funcionamiento del sistema actual y el marco legal en que se desenvuelve dicho sistema.

#### 3.1 LAS ESTADISTICAS AGROPECUARIAS Y LOS COMPROMISOS EN LOS ACUERDOS DE PAZ

La firma de la paz, bajo los auspicios de las Naciones Unidas, el 29 de diciembre de 1996, marcó un momento decisivo para Guatemala. El gobierno decidió emprender un programa económico y social, para ayudar a consolidar el proceso de paz. Dentro de los acuerdos de paz, suscritos en esa oportunidad, se encuentra el compromiso de la creación de un sistema de información de estadísticas agropecuarias, que permita al pequeño y mediano productor de granos básicos y hortalizas, conocer el comportamiento de las principales variables del mercado, tales como, precios, producción, importaciones y exportaciones agrícolas para que se constituyan en el soporte para toma de decisiones de inversión en función del conocimiento de una demanda insatisfecha.

#### 3.2 DIAGNOSTICO DE LAS ESTADISTICAS AGROPECUARIAS

Con el objetivo de desarrollar un diagnóstico de las estadísticas agropecuarias en Guatemala, se dio inicio a un proceso de recopilación de información, por parte del investigador, con la intención de desarrollar una base de datos que almacenara la información de las variables antes mencionadas; asimismo, para cumplir con el objetivo

trazado se desarrolló una investigación que permitió en su primera etapa, identificar las fuentes actuales de datos económicos, la cobertura, sectorización, clasificación y otros aspectos metodológicos de las estadísticas, la periodicidad, oportunidad y divulgación de las estadísticas necesarias para la gestión de política económica agrícola del subsector de granos básicos.

También se desarrolló el análisis actual de integración y congruencia de los datos entre las instituciones generadoras de información estadística, tales como: El Instituto Nacional de Estadística, El Banco de Guatemala, La Secretaría de Integración Económica de Centro América, La FAO, El Instituto Nacional de Bosques, La Unidad Sectorial de Planificación Agrícola y de Alimentación, entre otros.

Se examinaron los aspectos legales e institucionales de las estadísticas en Guatemala, además de la organización institucional de la misma y la asignación de responsabilidades para la confección de estadísticas entre los organismos gubernamentales y la coordinación entre los mismos.

Se analizaron los aspectos tecnológicos de informática en la medida que tuviesen impacto en la producción de estadísticas, el objetivo de este proceso consistió en evaluar la situación de las estadísticas agrícolas en Guatemala. Se llegó de esta manera, al siguiente diagnóstico: en términos generales, la capacidad del sistema de información de estadísticas en Guatemala, de generar oportunamente toda la información requerida es adecuada en el caso del manejo de las cifras de importaciones y exportaciones, y debe mejorarse en el caso de las estadísticas de producción, ya que existen diferencias en la

calidad, periodicidad y oportunidad de los datos provenientes de los diferentes sectores, además, no se aplican metodologías armonizadas en la compilación de los datos, tal como el censo agropecuario, que por ley debe desarrollarse cada cinco años, además de las encuestas nacionales agropecuarias que deben desarrollarse cada año, lo cual limita su utilidad en la formulación, seguimiento y ejecución de la política agrícola.

Sin embargo, se debe tomar en cuenta que en la situación actual, aunque existen restricciones básicamente de carácter presupuestario, se puede desarrollar un programa de información para hacer un mejor uso y aprovechamiento de los recursos.

### **3.3 MARCO LEGAL DE LAS ESTADÍSTICAS AGRICOLAS**

El establecimiento de un sistema de información estadística, requiere de una política del gobierno, en relación con la generación, recopilación, procesamiento y divulgación de la información económica, esta política, esta especificada en la legislación estadística. Tal legislación debe garantizar la autonomía técnica y política, para diseñar metodologías, determinar los mecanismos para la divulgación de información y coordinar las actividades estadísticas.

La base legal del sistema estadístico en Guatemala, esta apoyado fundamentalmente en la Ley Orgánica del Instituto Nacional de Estadística, Decreto Ley 3-85 del 15 de enero de 1985, el cual define el Sistema Estadístico Nacional y establece la Comisión Nacional de Estadística. No obstante, que las leyes actuales, asignan responsabilidades institucionales para la elaboración de las estadísticas, no le otorgan los instrumentos legales coercitivos que aseguren un proceso de recolección de datos completos y oportunos, por otro lado,



los reglamentos de las leyes en general, no establecen mecanismos efectivos de coordinación entre las entidades productoras de estadísticas, lo cual muchas veces, redundando en duplicidad de esfuerzos y costos.

### **3.4 SITUACION ACTUAL DE LAS ESTADISTICAS AGRICOLAS**

Al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), de Guatemala, como parte integrante del Sistema Estadístico Nacional, le corresponde ejecutar las labores de recolección, elaboración, análisis, aprovechamiento y divulgación de estadísticas que correspondan a su sector, conforme sus propias leyes y reglamentos, aplicando los métodos, procedimientos, definiciones y normas técnicas que se emitan por el Instituto Nacional de Estadística, para la ejecución de los programas estadísticos a su cargo.

La obtención de la información estadística, por su importancia estratégica, debería ser una tarea continua y no esporádica, ya que es fundamental disponer en un plano sectorial, de funciones que expresen el comportamiento de la oferta y la demanda globales, por lo menos de los principales granos básicos.

Es necesario aceptar como un hecho evidente, de que existe una serie de deficiencias en el manejo y optimización de las estadísticas agropecuarias. Según el artículo 28, inciso 3 de la Ley Orgánica del Instituto Nacional de Estadística, los censos agropecuarios deben realizarse, por lo menos cada cinco años, en forma general; sin embargo, el último censo agropecuario, fue realizado en 1979, lo que indica un atraso de 14 años, con apego de lo prescrito en dicha ley; por aparte, las dos últimas encuestas nacionales agropecuarias, realizadas en 1995 y 1996, por la Unidad Sectorial de Planificación Agropecuaria y de

Alimentación (USPADA), se han ejecutado, tomando en cuenta el universo del censo de 1979, lo que de por sí representa un problema que induce a un margen de error en los resultados estimados porque de ese año a la fecha, la población se ha incrementado, así también, el tamaño de la muestra representa el 1% del universo de ese mismo censo de 1979, cuando las reglas estadísticas de ese tipo de muestreo exigen como mínimo un rango de 5 a 10%, con respecto del universo, lo cual induce nuevamente a una estimación de poca confiabilidad en el informe expandido de la encuesta; y por último, el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, no posee dentro de su estructura de funcionamiento un programa de información de estadísticas Agropecuarias, que contenga el análisis del comportamiento de la oferta y demanda global de granos básicos.

Ante la falta de medición de las variables básicas, por parte del MAGA y del INE, el Banco de Guatemala ha asumido la responsabilidad de recopilar, sistematizar, y divulgar los informes estadísticos de productos agropecuarios, entre éstos, los granos básicos, pero se requiere mas detalle en la obtención de información, a nivel de finca.

### **3.5 ESTADISTICAS DE PRODUCCION**

El Banco de Guatemala publica anualmente en boletines estadísticos agropecuarios, las estimaciones de la oferta nacional, no sólo de productos tradicionales de exportación sino además productos de consumo interno entre ellos el maíz, frijol y arroz.

La importancia de una estimación de la oferta real, radica en el hecho de que la seguridad alimentaria de un gran porcentaje de la población, se fundamenta en el suministro oportuno y al precio adecuado a la capacidad de compra del consumidor, asimismo, una

correcta información estadística de producción, permite un manejo racional de la política comercial de granos básicos. El desabastecimiento de granos básicos a la población, puede verse compensada con importaciones, en caso de que existiera una baja en la oferta nacional, provocado por cualquier causa; caso contrario, de existir una sobre producción, permite el manejo de las exportaciones, influyendo de esta manera para tener un sistema de precios de granos básicos estable en función de la oferta y la demanda; sin olvidar que las donaciones son otra variable que puede ser manejada de manera efectiva, sin que impacte negativamente en el mercado.

El problema fundamental de las estadísticas de producción de granos básicos, es que las estimaciones están basadas en proyecciones matemáticas o en apreciaciones personales de técnicos o funcionarios del departamento de estadísticas económicas del Banco de Guatemala, con su consecuente impacto en la credibilidad de la información que proporciona esta institución, ya que difiere con información que otras instituciones publican, por ejemplo, los datos que el Banco de Guatemala proporcionó sobre la producción de maíz, para el año 1996 fue de 24,693 miles de quintales, mientras que la Encuesta Nacional Agropecuaria de USPADA, reporta para ese mismo año una producción de 19,900 miles de quintales, sin perder de vista las deficiencias mencionadas en el ítem 3.4 de este estudio.

Por lo anterior, se puede asegurar que las estadísticas de producción de granos básicos, no son totalmente confiables, como resultado, el gobierno de Guatemala, podría estar exagerando tanto el consumo humano como el impacto directo en la escasez; por tanto, la

información sobre el suministro de granos básicos a la población esta en función de juicios subjetivos y no tiene la sustentación de una metodología científica estadística, como instrumento de una política agrícola de granos básicos en mercado interno y externo.

### **3.6 ESTADISTICAS DE COMERCIO EXTERIOR**

El objetivo de las estadísticas de comercio exterior, consiste en evaluar y presentar el movimiento de mercancías en importaciones y exportaciones así como de los fletes y seguros que son registrados en las aduanas del país; lo anterior se realiza con la finalidad de integrar los rubros de la balanza comercial, que a su vez se incluye en la balanza de pagos y en general dentro de las diversas estadísticas macroeconómicas del país.

La evolución y registro de las operaciones de comercio exterior, se realiza con dos fines específicos: la primera con fines fiscales, esto es, para establecer las tarifas arancelarias correspondientes y la segunda, con un objetivo de análisis económico, que permita la administración de los acuerdos suscritos ante la Organización Mundial del Comercio.

Las estadísticas de comercio exterior de Guatemala, son compiladas por el Banco de Guatemala y por lo general están disponibles con un rezago de dos meses. Las mercancías están clasificadas de acuerdo al Sistema Arancelario Centroamericano (SAC), a la nomenclatura CUODE, (Clasificación Uniforme por Destino Económico), y la CIU revisión 2 (Clasificación Industrial Internacional Uniforme).

El Banco de Guatemala, realiza las estimaciones de los valores en moneda nacional, aplicando un tipo de cambio promedio anual ponderado por la compra y venta de divisas.

Por su parte el Instituto Nacional de Estadística, publica dos Anuarios Estadísticos de Comercio Exterior, la presentación de estos Anuarios es mas detallada, ya que en ellos se encuentran consignados: a) Número de la Partida Arancelaria, b) Descripción de la Partida, c) volumen o peso de la importación o exportación, d) Valor C.I.F de las importaciones y F.O.B. de las exportaciones e) El Derecho Arancelario a la Importación (DAI) y por último f) El origen o el destino de las mercancías por país. El problema fundamental de los Anuarios de Comercio Exterior que son publicados por el Instituto Nacional de Estadística es que son presentados con dos años de rezago y que presentan serias deficiencias en cuanto a la digitación de los datos, ya que muchas veces no coinciden, no sólo las cifras, sino el orden correlativo de las partidas arancelarias y en otros casos, que las subpartidas no corresponden a la partida general.

Se afirma por lo tanto, que las estadísticas de producción de granos básicos, deben realizarse con una metodología, que necesitan una reestructuración total en su sistema de generación de cifras. Por su lado las estadísticas de comercio exterior, son recopiladas de una manera aceptable, pero es necesario que se corrijan los problemas fundamentales de tiempo en su divulgación y calidad en su digitación. Por lo tanto, es pertinente que se efectue la creación de un sistema de información que sea útil y confiable para los diferentes entes y usuarios que participan en todo el proceso productivo de los granos básicos, desde la formulación de políticas, toma de decisiones, productores, comerciantes y consumidores.

## CAPITULO IV

### EL SISTEMA DE INFORMACION DE ESTADISTICAS AGROPECUARIAS (SIEA) Y LA NECESIDAD DE INFORMACION

En los últimos años, el manejo de la información estadística ha sufrido cambios sustanciales en un nivel mundial y cada vez más engloba a los encargados de su manejo, ya no es posible que los países se mantengan aislados de los avances tecnológicos en esta actividad, sin correr el peligro de quedar rezagado y obtener resultados poco satisfactorios en su política de comercio interno y externo.

Es necesario establecer un sistema que mejore la calidad, oportunidad y composición de información estadística del sector agrícola poniendo énfasis en el equipamiento de la infraestructura de cómputo y telecomunicaciones, el uso de esta tecnología facilitará las labores de obtención y seguimiento de la información.

Para la creación del SIEA, es necesario construir un Sistema de Información Geográfica (SIG), que permita georeferenciar la estadística del sector agropecuario, mediante la aplicación del Sistema de percepción remota, permitiendo de esta manera desarrollar procesos de medición de superficies agrícolas y modelos de análisis, con tecnología de sistemas de información geográfica de punta.

#### 4.1 QUE ES UN SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICO (SIG)

Un SIG es un sistema informático que graba, almacena y analiza la información sobre los elementos que componen la superficie de la tierra. Un SIG puede generar imágenes de un área en dos o tres dimensiones, mediante puntos, líneas, figuras geométricas u

---

otras. Los expertos utilizan las imágenes del SIG como modelos, realizan mediciones precisas, recogen datos y corroboran sus teorías con la ayuda del ordenador o computadora.

Un SIG está diseñado para aceptar datos de una gran variedad de fuentes, ya sean mapas, fotografías aéreas, textos impresos o estadísticas. Los sensores del SIG pueden escanear algunos de esos datos: el operador de la computadora u ordenador coloca una fotografía en el escáner y el ordenador lee la información que contiene. El SIG convierte todos los datos geográficos en un código digital que se halla dispuesto en su base de datos, y es programado para que procese la información y obtener así las imágenes o la información que se necesita.

Las aplicaciones de un SIG son amplias y continúan creciendo. Al utilizar un SIG, los científicos pueden investigar los cambios producidos en el medio ambiente; los ingenieros, diseñar por ejemplo, sistemas de carreteras; los gobiernos controlar los usos del suelo, etc.

#### **4.2 ANTECEDENTES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA**

De manera sistematizada, el SIG se comienza a utilizar en la década de los años 40, como estrategia de la segunda guerra mundial. Mapas e información documental se aplican en áreas y proyectos de desarrollo específico. Se empieza a emplear la fotografía aérea y se desarrolla la fotogrametría como fuente de información.

Para la década de los años 50, se desarrollan las primeras computadoras y se lanzan al

espacio los primeros satélites, continuando el desarrollo de la fotogrametría.

En la década de 1960, Canadá inicia bajo la concepción moderna de SIG, sus aplicaciones al proyecto Canadian Land Inventory; así también otros países de la Comunidad Económica Europea y Estados Unidos entre otros, siguieron con proyectos propios.

En la actualidad con el avance de la tecnología de cómputo, telecomunicaciones y de satélite para el estudio de la superficie terrestre, el SIG cuenta con poderosas herramientas para su implementación y desempeño. Así también las aplicaciones se están diversificando, no sólo en el estudio de los recursos naturales, sino a los aspectos sociales y de planeación económica.

El proceso de la información se obtiene mediante los instrumentos de imágenes de satélite, cartografía digital, GPS y fotografía aérea.

Las imágenes de satélite están compuestas de fotodatos obtenidos a partir de satélites artificiales a un tiempo y espacios determinados y a su vez, con atributos métricos susceptibles a geo referenciarse.

La cartografía digital, es una representación gráfica de las características de la superficie terrestre, con elementos métricos, factible de manejarse por medio de computadoras.

El GPS, es el sistema de posicionamiento global, por sus siglas en inglés, funciona por medio de señales emitidas por satélites, que proporcionan la ubicación precisa de puntos localizados sobre la superficie terrestre, obteniendo su longitud, latitud y altitud, cuya unión puede formar líneas y polígonos.



La fotografía aérea, es obtenida desde un avión, que muestra las características del terreno a un nivel de mayor detalle que las de satélite y también cuenta con atributos métricos.

El proceso de la información obtenida mediante los instrumentos mencionados, genera paquetes tecnológicos que permiten al SIEA verificar la información que se produzca a nivel departamental.

### **4.3 CONSTRUCCION DE UN SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICO**

Definido El SIG, como un sistema de información asistido por el computador, para la entrada, manipulación y despliegue de datos espaciales, conviene aclarar que el objetivo de un SIG es el de tener:

1. Ubicación espacial del problema de estudio.
2. Un sistema normal de recolección de datos
3. Información organizada
4. Información actualizada
5. Información instantánea
6. Representación gráfica del problema.

Por tanto, un SIG es un instrumento para crear y actualizar mapas, constituyéndose en una tecnología para combinar e interpretar mapas y una revolución informática en cuanto a la estructura, contenido y uso del mapa.

El SIG es un conjunto de operadores que manipulan una base de datos especiales. Es un puente de soporte para la toma de decisiones entre el mundo real y el usuario.

Ampliando la definición anterior, se puede decir que un SIG es un conjunto de programas de computador que integran diferentes opciones. Desde la captura, cargar y almacenar datos de mapas referenciados geográficamente, para un uso posterior de los mismos, analizar y modelar los datos espaciales hasta obtener resultados, despliegue de nuevos mapas o resultados en forma tabular.

El conjunto de operadores, constituye un sistema de administración o gestión de bases de datos, cuyo propósito es el de administrar los grandes archivos que contienen datos tabulares relacionados con los diferentes recursos que se analizan.

El SIG más que un sistema, es una tecnología que almacena, analiza y despliega datos espaciales y no espaciales.

El dato espacial es el dato que representa objetos que tienen dimensiones físicas y cuyas características se pueden describir mediante descriptores tales como puntos, líneas y polígonos; en otras palabras es cualquier objeto que pueda ser representado en el computador mediante los descriptores apuntados, siempre y cuando se especifique:

1. ¿dónde se ubica geográficamente?, 2. ¿que es la característica o atributo? y, 3. ¿cuál es la relación entre ésta y otras características del mapa?.

Para enseñar las características anteriores al computador se debe tener presente: primero, la exactitud, en cuanto a la localización geográfica, luego se le debe indicar al computador las diferentes características o atributos que al combinarse internamente produzcan nueva información. Finalmente, lo más difícil de enseñar al computador es cómo las características o atributos individuales se relacionan geoméricamente con otras.

---

Para hacer esto último, se utilizan relaciones geométricas particulares de los mapas llamados topologías del mapa. El tratamiento topológico o la ausencia de este constituye una diferencia fundamental entre los SIG modernos y muchos tipos de sistemas gráficos.

En el presente estudio, se propone que la información, producto del análisis de los datos, debe ser analizada para dar respuesta concreta a los problemas que se están planteando tales como: qué, cuánto, dónde y cuándo se está produciendo.

De las anteriores interrogantes, se desprende que el análisis debe ser de tipo espacial-temporal, lo que implica el uso de técnicas de modelado, que a su vez conllevan a cálculos largos y complejos.

Las características y atributos que influyen en una decisión por medio de un sistema de información específico, pueden ser investigados en forma interdisciplinaria y simultáneamente, de tal manera que se escoja de ellos la alternativa mas acertada, minimizando de esta manera los costes y errores y maximizando la solución.

El Sistema de Información Geográfico que se propone para solventar el problema de la organización del banco de datos, es una base de datos altamente desarrollada y dirigida a la planificación de la producción de granos básicos: maíz, frijol y arroz.

#### **4.4 COMPONENTES DEL SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICO**

Dos unidades fundamentales se distinguen siempre en un SIG: el componente operativo o funcional y la base de datos espacial.

El componente funcional es un conjunto de procedimientos u operaciones que actúan sobre la información contenida en la base de datos.

En forma más precisa, una función de un Sistema de Información Geográfico puede ser definida como un procedimiento algorítmico abstracto, o conjunto de éstos, que permite seleccionar, procesar y actualizar el contenido de la base de datos espacial. Cada una de las funciones del SIG debe ser formulada en los términos más generales posibles, independientemente de su implementación concreta en un determinado sistema, de tal manera que pueda ser evaluada, criticada y mejorada desde un punto de vista estrictamente analítico.

Un tercer componente en un SIG son las estructuras de datos, que constituyen el elemento puente entre el conjunto de funciones y la base de datos.

Otro componente de un SIG lo constituyen los datos espaciales, que consisten específicamente en un sistema de puntos, de red o lineal y de áreas o polígonos.

El sistema de áreas, (es el que se utiliza para cultivos) es aquel que se representa mediante polígonos y áreas específicas.

#### **4.5 QUE PUEDE HACER UN SIG**

La capacidad de un SIG es función de: a) la capacidad de entrada de datos, b) la capacidad de almacenamiento, c) la capacidad de análisis modelado y c) la capacidad de generar resultados.

##### **4.5.1 CAPACIDAD DE ENTRADA DE DATOS**

La entrada de los datos está condicionada por dos factores fundamentales: la fuente de información espacial y el formato digital de la base de datos.

La información espacial: previa su introducción en el sistema, puede encontrarse en formatos digitales, (por ejemplo, imágenes digitales obtenidos con sensores remotos), para ello el SIG debe poseer los elementos de software para poder interpretar esa información. Las funciones de entrada de información, no son otra cosa que procedimientos de transformación de coordenadas y de cambio de formato, para adaptar los datos originales al esquema de representación en la base de datos.

La entrada de datos al sistema requiere de manipulaciones denominadas: preparación de documentos y digitalización.

La preparación de documentos, previa a la digitalización, es una tarea imprescindible si se pretende un rendimiento eficaz en el módulo de entrada de datos al sistema.

Básicamente la preparación de documentos consiste en la anotación y simplificación gráfica de los documentos a digitalización y se realiza sin asistencia del computador.

La digitalización, es el proceso mediante el cual los mapas y textos asociados pueden convertirse en datos para formato digital listo para ser utilizado por un computador.

El proceso de digitalización puede ser VECTORIAL, en este proceso los puntos del mapa, líneas y áreas en forma de polígonos, son almacenadas como coordenadas, este proceso de digitalización también puede ser CUADRICULAR, este proceso es conocido también como sistema de celdas, cuadrícula o teselar, en este caso la única clase de identidad espacial es la constituida por elementos superficiales delimitados por una malla ortogonal (ángulos rectos), los datos se almacenan en celdas que corresponden a una estructura de cuadrícula, en ambos casos, la digitalización, se puede hacer en forma

manual o prácticamente manual con la ayuda de un procesador de palabras o una hoja electrónica o apoyado sobre dispositivos de captura de datos tales como mesas digitalizadoras o cámaras de video scanner.

#### **4.5.2 CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE LA INFORMACION**

Un SIG permite almacenar, mantener y actualizar datos espaciales y el texto asociado a ellos (etiquetas). Los datos de mapas deben ser referenciados a un sistema de coordenadas geográficas (latitud y longitud), que permite ubicar las cualidades del mapa en cuestión directamente sobre la superficie de la tierra.

Los puntos, líneas y polígonos se usan para representar las ubicaciones de las diferentes características del mapa dentro del SIG.

#### **4.5.3 CAPACIDAD DE ANALISIS MODELADO**

Un SIG permite hacer consultas y recuperar datos de mapas digitales e información de carácter tabular acerca de un determinado recurso que se encuentra almacenado en la base de datos, (un modelo).

Para evitar confusión hay que señalar que los SIG y los sistemas cartográficos asistidos por computador, se diferencian por la capacidad de los primeros en transformar los datos espaciales originales, con el propósito de responder preguntas particulares.

#### **4.5.4 CAPACIDAD DE GENERAR RESULTADOS**

El SIG provee al usuario de una serie de productos, entre ellos: copias de mapas generales, resúmenes estadísticos, despliegues gráficos en pantallas de tablas y datos estadísticos, archivos magnéticos resultante de la diferente manipulación de los datos.

## **4.6 DISEÑO DE UN SIG ADAPTADO A INCREMENTO DE NECESIDADES**

En el SIG es una condición ir actualizando la base de datos en forma gradual, estando presente la investigación, recolección, organización y análisis de la información.

En mayor o menor grado se deberán considerar las siguientes fases: diseño, recolección de información, manejo y estructuración de los datos así como los programas y equipos.

### **4.6.1 DISEÑO**

Se debe tener un estudio sobre las instituciones que utilizan SIG en sus operaciones.

Además de esto, se deben prever contactos con las autoridades de estas instituciones que manejan datos espaciales en forma relacionada. Se deben tener presente los siguientes puntos:

1. Composición del equipo del proyecto, esto es, personal que se encargará de desarrollar el sistema.
2. Plan general y presupuestos estimados para el diseño y análisis, así como los gastos implicados en cada fase del proyecto.
3. Directorio de potenciales usuarios y tipo de información que manejan.

### **4.6.2 RECOLECCION DE DATOS**

La recolección geográfica de la base de datos y su relación con las necesidades de los potenciales usuarios es un punto clave de la investigación. En vista de que la resolución geográfica en muchos datos existentes no se ajusta a un patrón definido, hay una necesidad de investigar la utilidad de diferentes tipos de datos a varios niveles de resolución geográfica.

Los datos pueden provenir de diferentes fuentes tales como:

1. Datos espaciales ya codificados bajo algún sistema.
2. Datos ya estructurados y automatizados.
3. Datos por sistemas de sensores remotos.
4. Datos por trabajos de campo que deberán clasificarse según el sistema de punto, lineal o de red y de área.

A nivel de ejemplo, se listan los datos en forma general que se podrán requerir en estudios por medio de un SIG.

1. Suelos, estructura, textura, tipos de suelos, clasificaciones convencionales.
2. Agropecuaria, usos actual y potencial de la tierra.
3. Recursos naturales, vegetación.
4. Climatología, precipitación, presión, temperatura, etc.
5. División política territorial.
6. Topografía

#### **4.6.3 MANEJO Y ESTRUCTURACION DE LOS DATOS**

Antes de la aparición de programas especializados de SIG esta fase era importante; por cuanto se debía prever la capacidad de almacenar y acceder atributos de cuadrícula, puntos, áreas, esto es, la capacidad de cartografiar un tipo de datos sobre el otro.

En la actualidad, el manejo y estructuración de los datos sigue siendo importante en cuanto a la selección de tipo de SIG y se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos:

1. Los niveles de resolución geográfico de los datos existentes.



2. Desarrollo o adopción de un sistema de coordenadas.
3. Ubicación de los atributos en un sistema de coordenadas.
4. Digitalización de los datos y clasificación según al sistema que pertenezcan y a su nivel de resolución.

#### 4.6.4 PROGRAMAS Y EQUIPO

En esta fase, se consideran los siguientes aspectos:

1. Características del procesamiento de los datos. Tipo de cálculo (lenguaje y sistemas operativos), forma de procesamiento (sistema operativo), volumen de archivos (espacios de almacenamiento), volumen de información que entra y sale periódicamente (periféricos de entrada y salida).
2. Análisis de distancias, configuraciones de equipo. Configuración ideal del sistema de cómputo (equipo y programas). Evaluación de costos. Con base a los aspectos analizados en el punto 1, se debe proceder a diseñar las distintas configuraciones de equipo que satisfagan las necesidades derivadas de ésta y las fases anteriores.

Con respecto al software del SIG, sólo se comenta en forma breve, los paquetes de dominio público, sobre todo en sistemas de microcomputador o de estación de trabajo.

Se tiene gran variedad de precios y funciones. En versión de microcomputador, hay software propiedad de universidades en Estados Unidos, con un costo muy bajo, otros de empresas dedicadas a hacer software en el que el costo es mayor, por ejemplo, de menor a mayor precio se tienen:

**CUADRO 7**  
**DESCRIPCION DE LOS PROGRAMAS**  
**SEGÚN COSTO EN US DOLARES**

DESCRIPCION DEL EQUIPO Y SOFTWARE	COSTO EN US DOLARES
IDRISI (CLARK-UNIVERSITY)	200.00
OSU-MAP (OHAIO STATE/HARVARD)	200.00
APLE I (STATE OFF MINESSOTA)	200.00
MacGIS (CORNELL)	200.00
PMAP (SPATIAL INFORMATION SYSTEM)	2,000.00
USEMAP (WALDECK GEOSOFTWARE)	2,000.00
MARS (MAPPING APLICATIONS RESORSE SYSTEM)	2,000.00
ARC-INFO (ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEACH INSTITUTE, INC)	20,000.00
TIGRIS (INTERGRAPH CORPORATION)	20,000.00
ERDAS (ERDAS INC)	20,000.00
GIS/ASM (GEOVISION SYSTEM INC)	100,000.00
ATOM (GEOSPECTRA CORPORATION)	200,000.00

FUENTE: UNIVRSIDAD DE SAN CARLOS/ FACULTAD DE AGRONOMIA /AREA TECNOLOGICA

#### **4.7 PROPUESTA PARA LA CREACION DE UN SISTEMA DE INFORMACION ESTADISTICA AGROPECUARIA (SIEA)**

El objeto esencial de la propuesta del SIEA es que el país cuente con un sistema de información del sector de granos básicos (maíz, frijol y arroz).

Al principio de la investigación, se hizo un análisis de las características del manejo de la información estadística, encontrando una serie de problemas que hacen impostergable un cambio en los procesos que conllevan a la generación de las estadísticas básicas del sector.

Esta responsabilidad debe ser delegada a un organismo no concentrado que diseñe y opere el SIEA, conforme a las disposiciones de la ley de estadística en su reglamento y que establezca sistemas de captura, muestreo, evaluaciones cuantitativas, organización, análisis y difusión de las estadísticas e información sobre el sector de granos básicos así como integrar y actualizar su acervo documental y por último dictaminar y validar la información estadística correspondiente al ámbito de competencia del sistema de información.

#### **4.8 OBJETIVOS GENERALES DEL SIEA**

Se definen como los de mejorar la calidad de la información de estadística de granos básicos (arroz, frijol y maíz), a la vez, incrementar la eficiencia en la recopilación de información, así como mejorar su servicio de difusión.

Para mejorar la calidad, se plantea la necesidad de incorporar métodos modernos de medición directa e indirecta, para el acopio de la información como serían: muestreo, uso

de imágenes de satélite, fotografía aérea, geoposicionadores, etc, delimitando las funciones y estructura a los tres niveles de activación que son mencionados más adelante. Para incrementar la productividad es necesario contar con el apoyo de equipo de cómputo y telecomunicaciones, en las fases de acopio, análisis, procesamiento y difusión de los informes, por otro lado, es necesario realizar una división del trabajo acorde a la realidad de cada departamento, así como mantener una capacitación en los tres niveles de actuación, por último mejorar, el servicio de difusión de información mediante el proceso de sistema de página web, programas de radio, televisión, poniendo énfasis en la calidad del servicio a través de la eficiencia del cuerpo de empleados y funcionarios del sistema.

#### **4.9 NIVELES FUNCIONALES DEL SIEA**

Desde el punto de vista teórico y práctico, el sistema deberá tener tres niveles funcionales con sus respectivos responsables y participantes que se encontrarán más adelante, (nivel central normativo, nivel de coordinación departamental y nivel departamental de operación).

La propuesta del SIEA contempla dentro de otros, la selección de tres productos agrícolas (maíz, frijol y arroz), por varios problemas, dentro de los que se destacan los dos siguientes:

- a) La calidad de la información de estadísticas de producción actual, es deficiente, debido principalmente a las restricciones presupuestales que se han agudizado, lo que ha repercutido en una falta de medición de esta variable básica a nivel departamental; por lo anterior y con el fin de ir mejorando esta variable fundamental, es importante

---

que sean lo menos posibles, para cumplir con el doble propósito de seguir informando e integrar la información y por otro lado, mejorar su calidad al ir analizándola.

b) Actualmente no existe una infraestructura de cómputo y telecomunicaciones que responda a las necesidades de información requeridas.

El SIEA debe contar también con un marco conceptual, que le dé consistencia e integridad a la información; en ese sentido es necesario asegurar el uso del sistema de cuentas nacionales, para cumplir un requerimiento en el marco teórico.

Se pretende que mediante la propuesta del SIEA, se instalen las direcciones departamentales de información estadística, en todos y cada uno de los departamentos del país, con control en cada uno de sus respectivos municipios.

Para el funcionamiento del SIEA, es necesario elaborar la metodología que ayude a las direcciones departamentales en los procesos de medición de las variables producción y precios en el campo, aplicando técnicas modernas de muestreo, análisis de imágenes de satélite, de fotografía aéreas, del uso de geoposicionadores (GPS), entre otros.

Con la propuesta del SIEA, se trata de establecer una nueva cultura de coordinación y cooperación en donde se establezcan los criterios mínimos de estandarización y normativas de diseño, acopio, medición, procesamiento y difusión de la información de producción de granos básicos en cada departamento.

Además de lo anterior, El SIEA debe desarrollar herramientas para el control de calidad y auditoría de las estadísticas que se envíen al nivel central, para su integración.

Todo lo anterior deberá estar sustentado en la incorporación de informática en cada uno

de los procesos descritos como elemento fundamental para poder implementar el SIEA, como un organismo no concentrado.

En el sistema es de primordial importancia la coordinación entre las instituciones, pues de no contar con ella, se corre el riesgo de duplicar esfuerzos y costos de operación.

#### **4.9.1 NIVEL CENTRAL NORMATIVO**

Con el objetivo de partir de una base común para la incorporación de una nueva tecnología, por norma, se debe establecer una matriz de estadística agropecuaria.

Esta, consignará el nombre de la estadística, la descripción de la misma, la metodología de estimación y el organismo que la genera.

Su principal función es la de coordinar los esfuerzos de generación de información y tener un foro que permita desarrollar el proyecto en forma conjunta para mejorar la calidad de la misma, evitando la duplicidad de esfuerzo, propiciar el ahorro de esfuerzos y recursos.

Para conseguir todo lo anterior, se debe integrar un grupo de trabajo del SIEA, con los objetivos específicos de coordinar con las instituciones relacionadas con el sector Instituto Nacional de Estadística –INE-, Banco de Guatemala, Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, meteorología e Hidrometría, -INSIVUMEH-); levantar un inventario de la información en cada una de las instituciones participantes que comprenda su contenido, mecanismo de acopio, cobertura, forma de difusión y periodicidad.

#### **4.9.2 NIVEL DEPARTAMENTAL DE SUPERVISION**

Su función es la de coordinar las operaciones a nivel departamental en el acopio, validación, integración, procesamiento y difusión de la información agropecuaria; participar en el ejercicio de las facultades de control, regulaciones y seguimiento con estricto apego a las normas técnicas que en materia de información estadística determine el nivel central normativo.

#### **4.9.3 NIVEL DEPARTAMENTAL DE OPERACIÓN**

Su función es la de capturar y sistematizar la información en los departamentos, con apego a los requerimientos dictados por el nivel central normativo, asumiendo la parte operativa del SIEA, controlado por el nivel departamental de supervisión.

#### **4.10 ESTIMACIONES DE INDICADORES DE LA PRODUCCION AGRICOLA**

La estimación de información básica en el corto plazo, con métodos y modelos sencillos, son parte esencial para la definición de procesos de acopio, para ello se propone utilizar modelos que permitan determinar el valor de la producción a precios corrientes, valor de la producción a precios constantes, índice de precios implícito, índice de volumen físico de la producción y cálculo de la producción con mínimos cuadrados. Estas estimaciones básicas, permitirán hacer comparaciones que puedan medirse en el tiempo, con base en las estadísticas registradas, así como proyecciones para estimaciones futuras de la variable producción.

##### **4.10.1 VALOR DE LA PRODUCCION A PRECIOS CORRIENTES**

Es un indicador que valoriza los volúmenes de producción del sector, a los precios

vigentes de cada año; hace comparables las magnitudes de los productos, permitiendo su agregación, que de otra manera no sería posible, además aporta información sobre flujos monetarios.

La desventaja del uso de este indicador, es que no se obtienen resultados suficientes para analizar las tendencias de la producción, ya que un cambio significativo en el nivel general de precios, por cualquier causa, puede significar un incremento en el valor total de la producción medido en términos monetarios, sin que exista una variación en el sector real.

La metodología para obtener este indicador, requiere de una serie anual de volúmenes de producción de un cultivo agrícola del sector. Se requiere también de la serie de precios vigentes del cultivo en cuestión.

Se multiplica cada uno de los volúmenes producidos por sus respectivos precios vigentes y el resultado es el valor de la producción del producto elegido a precios corrientes.

Este método, puede ser expresado en la siguiente fórmula

$$\text{Valor de la Producción a Precios Corrientes VPPC} = (P. \text{ del año} \times Qn.)$$

En donde:

**P = Precio vigente en el año del cultivo seleccionado**

**Qn. = Volumen de producción correspondiente al año que queremos calcular**



**CUADRO 8**  
**MODELO DE DESARROLLO**  
**PRODUCTO: MAIZ**

Año	En miles Qn	Precio por qq P	En miles de Q. VPPC
1987	26,450.5	21.00	555,460.5
1988	28,776.3	28.00	805,736.4
1989	27,104.0	45.00	1,219,680.0
1990	28,099.4	46.00	1,292,572.4
1991	27,131.5	47.00	1,275,180.5
1992	30,060.4	59.00	1,773,563.6
1993	28,826.6	71.00	2,046,688.6
1994	25,819.4	60.00	1,549,164.0
1995	23,077.9	92.00	2,123,166.8
1996	24,693.4	97.00	2,395,259.8

Fuente: Banco de Guatemala

#### 4.10.2 VALOR DE LA PRODUCCION A PRECIOS CONSTANTES

Este indicador valoriza los volúmenes de la producción agrícola, a los precios de un año determinado considerado como año base.

Permite el análisis de la evolución real de la producción; los resultados que de él se obtienen, eliminando el efecto de la variación que ocurre en los precios corrientes.

Su cálculo, requiere de una serie anual de los volúmenes de producción, así como del precio del producto seleccionado que estuvo vigente en el año base.

Se multiplica cada uno de los volúmenes producidos en otros años, por el precio vigente del año base

Este método puede ser expresado en la fórmula:

$$\text{Valor de la Producción a Precios Constantes VPPCons} = (P \times Q)$$

En donde:

P = Precio Vigente del año Base

Q = Volumen de la producción correspondiente al año que queremos calcular

CUADRO 9  
MODELO DE DESARROLLO  
PRODUCTO: MAIZ  
Año base = 1987:

Año	En miles Q	Precio por qq P	En miles de Q. VPPCons
1987	26,450.5	21.00	555,460.5
1988	28,776.3	21.00	604,302.3
1989	27,104.0	21.00	569,184.0
1990	28,099.4	21.00	590,087.4
1991	27,131.5	21.00	569,761.5
1992	30,060.4	21.00	631,268.4
1993	28,826.6	21.00	605,358.6
1994	25,819.4	21.00	542,207.4
1995	23,077.9	21.00	484,635.9
1996	24,693.4	21.00	518,561.4

Fuente: Banco de Guatemala

### 1.10.3 INDICE DE PRECIOS IMPLICITO

Para su cálculo, se requiere el valor de la producción a precios constantes y a precios corrientes.

Permite analizar el comportamiento de los precios corrientes de un producto agrícola y si se prefiere del sector en forma agregada, de una serie anual relacionado con los precios del año que se tomó como base para estimar el valor de la producción a precios

constantes.

Con este índice es posible analizar la evolución anual de los precios corrientes.

El cálculo del índice de precios implícito, se lleva a cabo de la siguiente manera:

- a) Se divide el valor de la producción a precios corrientes de un año cualquiera, entre su correspondiente valor de la producción a precios constantes y el resultado se multiplica por 100 a un nivel de producto o rubro.
- b) Para verificar a primera vista que el cálculo es correcto, en el año base, el índice será 100 en los productos considerados, lo que quiere decir, que el valor de la producción a precios corrientes es igual al valor de la producción a precios del año base y que para ambos casos los precios son los mismos.

El método se expresa a través de la siguiente fórmula:

$$\text{IPI} = (\text{VP corrientes} / \text{VP constantes}) 100$$

En donde:

**IPI = Índice de Precios Implícito (base n)**

**VP corriente = Valor de la producción a precios corrientes del año en cuestión**

**VP constante = Valor de la producción a precios del año base**

**CUADRO 10**  
**MODELO DE DESARROLLO**  
**PRODUCTO: MAIZ**

Año	VP Constante	VP Corriente	IPI Base 1987
1987	555,460.5	555,460.5	100
1988	604,302.3	805,736.4	133
1989	569,184.0	1,219,680.0	214
1990	590,087.4	1,292,572.4	219
1991	569,761.5	1,275,180.5	223
1992	631,268.4	1,773,563.6	280
1993	605,358.6	2,046,688.6	338
1994	542,207.4	1,549,164.0	285
1995	484,635.9	2,123,166.8	438
1996	518,561.4	2,395,259.8	461

Fuente: Banco de Guatemala

#### 4.10.4 INDICE DE VOLUMEN FISICO DE LA PRODUCCION

Este indicador permite analizar el comportamiento de la producción, ya que representa el volumen de la producción de un bien, relacionado con el volumen de la producción del mismo, a un año base.

Uno de los beneficios del uso de este indicador, es que permite comparar el volumen de la producción de un año en cuestión, relacionado con el año inmediato anterior u otro año específico.

Para el cálculo del Índice de Volumen Físico de la Producción, considerando el año base, se requiere del volumen de la producción en cuestión y del volumen de la producción del año base.

Se realiza de la siguiente manera: se divide el volumen de la producción del año en cuestión entre el volumen de la producción del año base y se multiplica por 100.

El método de cálculo se expresa en la siguiente fórmula:

$$\text{IVF} = (\text{Volumen de la producción del año en cuestión} / \text{volumen de la producción del año base}) 100$$

**CUADRO 11**  
**MODELO DE DESARROLLO**  
Año base = 1987  
**PRODUCTO: MAIZ**

Años	Producción En miles de Quintales	Producción En miles de Quintales Año base	IVF
1987	26,450.5	26,450.5	100
1988	28,776.3	26,450.5	109
1989	27,104.0	26,450.5	102
1990	28,099.4	26,450.5	106
1991	27,131.5	26,450.5	103
1992	30,060.4	26,450.5	114
1993	28,826.6	26,450.5	109
1994	25,819.4	26,450.5	98
1995	23,077.9	26,450.5	87
1996	24,693.4	26,450.5	93

Fuente: Banco de Guatemala

## 1.10.5 CALCULO DE LA PRODUCCION CON MINIMOS CUADRADOS

Este método permite calcular a futuro los volúmenes de la producción, en función del comportamiento observado por esta variable, en un periodo que por conveniencia metodológica no debe ser menor de 10 años.

Es necesario dejar constancia que este modelo de cálculo de producción a futuro será confiable, en la medida en que los datos tomados como históricos sean lo más cercanos posibles a la realidad.

Para el caso del presente estudio, tomaremos como ejemplo el comportamiento de la producción de maíz en quintales, de los años 1987 a 1996, el cual se describe en la siguiente tabla.

CUADRO 12

AÑOS	PERIODOS (X)	PRODUCCION* (Y)	Y	XY	X
1987	1	26.45	699.60	26.45	1
1988	2	28.78	828.28	57.56	4
1989	3	27.10	734.41	81.30	9
1990	4	28.10	789.61	112.40	16
1991	5	27.13	736.04	135.65	25
1992	6	30.06	903.60	180.36	36
1993	7	28.83	831.17	201.81	49
1994	8	25.82	666.67	206.56	64
1995	9	23.07	532.22	207.63	81
1996	10	24.69	609.59	246.90	100
SUMATORIAS	55	270.03	7,331.19	1456.62	385

\*La producción está en millones de quintales

Un modelo de regresión lineal tiene la siguiente forma:  $Y = a + bx$

En donde:

$Y$  = Valor estimado de la variable dependiente

$a$  = Valor estimado de la ordenada

$b$  = Valor estimado del coeficiente que especifica la relación entre  $Y$  y  $X$

$X$  = Variable independiente

### CÓMPUTO DE PARÁMETROS

$$b = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2}$$

$$a = Y - bX$$

$$b = \frac{10(1,456.62) - (55)(270.03)}{10(385) - (3,025.00)}$$

$$b = -0.35$$

$$a = 27 - (-0.35)(5.5)$$

$$a = 27 + 1.92$$

$$a = 28.92$$

$Y_c = 28.92 - 0.35X$  es la ecuación matemática que revela la cantidad aproximada de quintales que el país puede esperar incrementar su producción por cada año que pase después de 1996. El cuadro 13 sirve para ejemplificar el desarrollo de la ecuación

**CUADRO 13**

$$Y_c = 28.92 - 0.35X$$

$Y_c =$	$28.92 - 0.35(X)$	$X$
25.07	$28.92 - 0.35(11)$	11
24.72	$28.92 - 0.35(12)$	12
24.37	$28.92 - 0.35(13)$	13
24.02	$28.92 - 0.35(14)$	14
23.62	$28.92 - 0.35(15)$	15
23.32	$28.92 - 0.35(16)$	16
N	$28.92 - 0.35(n)$	n

**4.11 PRESUPUESTO DE FUNCIONAMIENTO DEL SIEA (En Quetzales)**

Los cuadros que a continuación se presentan, describen el presupuesto de gastos del SIEA, integrado por los gastos de funcionamiento; inversión en equipo y otros gastos que ha criterio personal se hace necesario incurrir, finalmente se presenta el análisis de los siete renglones importantes en la determinación de la distribución del presupuesto anual, medido en quetzales; sin embargo el presente estudio tomó en cuenta el tipo el tipo de cambio vigente, (Q.7.00x1.00 US dólares).



**CUADRO 14  
PRESUPUESTO DE GASTOS**

DESCRIPCION	COSTO UNITARIO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	TOTAL
<b>I. RECURSOS HUMANOS</b>				<b>4,938,000.00</b>
<b>RECOPIACION Y SISTEMATIZACION</b>				
<b>DIRECCION GENERAL</b>				
Un profesional	12,000.00	Mes	12	144,000.00
Una secretaria	2,000.00	Mes	12	24,000.00
<b>DIRECCION DE ENCUESTAS Y CONTROL DE CALIDAD</b>				
Un profesional	8,000.00	Mes	12	96,000.00
Dos técnicos	10,000.00	Mes	12	120,000.00
<b>DIRECCION DE INDICADORES AGRICOLAS</b>				
Un profesional	8,000.00	Mes	12	96,000.00
<b>DIRECCION DE INTEGRACION ESTADISTICA AGRICOLA</b>				
Un profesional	8,000.00	Mes	12	96,000.00
<b>DIRECCION DE DIFUSION Y COORDINACION</b>				
Un Profesional	8,000.00	Mes	12	96,000.00
Una secretaria	2,000.00	Mes	12	24,000.00
Un mensajero piloto	1,500.00	Mes	12	18,000.00
<b>DIRECCION DE SISTEMAS Y TELEPROCESOS</b>				
Un analista de sistemas	12,000.00	Mes	12	144,000.00
Un programador	10,000.00	Mes	12	120,000.00
Un Digitador experto en Internet	5,000.00	Mes	12	60,000.00
<b>COORDINACION DEPARTAMENTAL</b>				
Un profesional	10,000.00	Mes	12	120,000.00
Veintidós técnicos (Q. 6,000.00 c/u)	132,000.00	Mes	12	1,584,000.00
Cuarenticuatro Encuestadores (Q. 3,000.00 c/u)	132,000.00	Mes	12	1,584,000.00
Una Secretaria	3,000.00	Mes	12	36,000.00
Un Mensajero	2,000.00	Mes	12	24,000.00
<b>GIS</b>				
Un Administrador del Sistema	12,000.00	Mes	12	144,000.00
Un Analista del Sistema	8,000.00	Mes	12	96,000.00
Un Asistente General	6,000.00	Mes	12	72,000.00
Una Secretaria Bilingüe	4,000.00	Mes	12	48,000.00
<b>APOYO ADMINISTRATIVO</b>				
Un Profesional	8,000.00	Mes	12	96,000.00
<b>APOYO JURIDICO</b>				
Un Profesional	8,000.00	Mes	12	96,000.00

DESCRIPCION	COSTO UNITARIO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	TOTAL
<b>II INVERSION EN EQUIPO</b>				<b>3,675,000.00</b>
<b>RECOPIACION Y SISTEMATIZACION</b>				
Equipo de Computación y Software	18,000.00	1	22	396,000.00
Línea dedicada a internet (Q 1,000.00 c/Depto.)	22,000.00	Mes	12	264,000.00
Equipo de comunicación y reproducción	6,000.00	1	22	132,000.00
Mobiliario y Equipo	4,000.00	1	22	88,000.00
Vehículos	100,000.00	1	22	2,200,000.00
Adaptación de Oficinas	10,000.00	1	22	220,000.00
<b>GIS</b>				
Equipo de Computación	30,000.00	1	1	30,000.00
Software	100,000.00	1	1	100,000.00
Equipo de Comunicación y Reproducción	6,000.00	1	1	6,000.00
Imágenes Satelares	5,000.00	1	32	160,000.00
Mobiliario	9,000.00	1	1	9,000.00
Vehículos	60,000.00	1	1	60,000.00
<b>SERVICIOS</b>				
Adaptación de Oficinas	10,000.00	1	1	10,000.00
<b>III GASTOS DE FUNCIONAMIENTO</b>				<b>1,718,400.00</b>
<b>RECOPIACION Y SISTEMATIZACION</b>				
Viáticos Nacionales (2 por Depto. Q. 300.00 c/u)	13,200.00	Mes	12	158,400.00
Combustibles y Lubricantes (Q 1,000 c/uno)	22,000.00	Mes	12	264,000.00
Mantenimiento de Vehículos (Q.1000.00 c/uno)	22,000.00	Mes	12	264,000.00
Mantenimiento E. de Cómputo (Q500.00 c/u)	11,000.00	Mes	12	132,000.00
Papelería y Útiles (Q.1000.00 c/Depto.)	22,000.00	Mes	12	264,000.00
Servicios (Electricidad, Agua, Teléfonos)	6,000.00	Mes	12	132,000.00
Alquileres (Q.1,000.00 c/Depto)	22,000.00	Mes	12	264,000.00
<b>GIS</b>				
Viáticos Nacionales	1,000.00	Mes	12	12,000.00
Combustibles y Lubricantes	2,000.00	Mes	12	24,000.00
Mantenimiento de vehículos	2,000.00	Mes	12	12,000.00
Mantenimiento equipo de cómputo	1,000.00	Mes	12	12,000.00
Papelería y Útiles	2,000.00	Mes	12	24,000.00
Servicios (Electricidad, Agua, Teléfonos)	1,000.00	Mes	12	12,000.00
Alquileres	12,000.00	Mes	12	144,000.00

DESCRIPCION	COSTO UNITARIO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	TOTAL
<b>IV CAPACITACION</b>				<b>11,000.00</b>
En el uso de Internet y Correo Electrónico	500.00	1	22	11,000.00
<b>V CONTRATACION DE SERVICIOS</b>				<b>840,000.00</b>
Preparación de materiales de comunicación y divulgación	20,000.00	Mes	12	240,000.00
Servicios de Radio y Televisión	50,000.00	Mes	12	600,000.00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>11,182,400.00</b>
<b>Imprevistos</b>				<b>1,118,240.00</b>
<b>Administración financiera</b>				<b>1,118,240.00</b>
<b>TOTAL</b>				<b>13,418,880.00</b>

### CUADRO 15

#### ANALISIS PRESUPUESTAL

DESCRIPCION DEL GASTO	VALOR (en Quetzales)	PORCENTAJE
RECURSOS HUMANOS	4,938,000.00	37
INVERSION EN EQUIPO	3,675,000.00	27
GASTOS DE FUNCIONAMIENTO	1,718,400.00	12
CAPACITACION	11,000.00	0.10
CONTRATACION DE SERVICIOS	840,000.00	3.90
IMPREVISTOS	1,118,240.00	10
OVERHEAD	1,118,240.00	10

Como puede observarse, en el primer ejercicio operacional del SIEA, la inversión en equipo será de Q.3,675,000.00 que representa el 27% del presupuesto total, el cual se ejecutará sólo en el primer año de operaciones. El restante Q.9,743,880.00 (73%), se encuentra diluido en gastos de operaciones tales como pago a recursos humanos, gastos de funcionamiento, capacitaciones, contratación de servicios, imprevistos y un overhead. Para los siguientes años de operaciones, (5 como máximo), el presupuesto de operaciones estará conformado únicamente por Q. 9,743,880.00 (73%) destinado a gastos de operaciones.

En una relación costo-beneficio, este proyecto representa para el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación y para el gobierno en general un beneficio que no debe evaluarse no solamente en el área financiera, ya que un censo agropecuario representa un gasto de aproximado Q.38,000,000.00 cada cinco años y un gasto de Q.1,000,000.00 cada año por cada encuesta agropecuaria que debe realizarse entre cada censo agropecuario, lo que representa un gasto total de Q.42,000,000.00 para los cinco años de operaciones en condiciones normales, tal como lo prescribe la Ley Orgánica del INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA (INE).

El gasto de operaciones del SIEA en los mismos cinco años, serán del orden de los Q.52,000,000.00, lo que en términos financieros representa un costo más elevado que el sistema tradicional de censo y encuesta agropecuaria.

El beneficio se debe evaluar por el uso que se le dé al suministro de la información en función de la confiabilidad, precisión, oportunidad y cobertura de la misma.

Por otro lado se debe tomar en cuenta que en el largo plazo, el desarrollo del censo agropecuario y la encuesta nacional agropecuaria resulta cada año financieramente mas elevado en función del crecimiento natural de la población y de la actividad económica agropecuaria, por último, también se debe evaluar el beneficio que se obtiene en función del número de productos que se pueden ir incorporando a la base de datos del SIEA, con un el mismo sistema.

## CONCLUSIONES

1. Aunque el SIG no es un sustituto perfecto del censo agropecuario, si se constituye en un valioso auxiliar de generación de estadísticas agropecuarias en la recopilación de información de la variable producción
2. El conocimiento de la oferta global de granos básicos; es determinante para controlar el abastecimiento de estos productos a la población guatemalteca.
3. Las estadísticas de producción e importaciones de granos básicos permiten conocer su comportamiento en una serie de años, esta herramienta se constituye en un elemento primordial para diseñar una política de seguridad alimentaria.
4. El aprovisionamiento de granos básicos, vía comercio exterior demanda utilizar los instrumentos de política comercial denominados contingentes arancelarios que permiten importar la cantidad de granos básicos que la población necesita consumir y que el productor interno no es capaz de abastecer. De allí la importancia de tener un conocimiento pleno de la oferta global de granos básicos, que permita por un lado garantizar alimento a la población a un precio razonable y por otro proteger al productor interno ante un posible incremento desmedido de productos importados que provoquen una caída de precios causado por el manejo de una política comercial sin control.
5. El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, como encargado de desarrollar una política económica agrícola de seguridad alimentaria para la población guatemalteca, no posee dentro de su estructura de funcionamiento un

---

programa de información estadístico agropecuario que contenga la recopilación de la variable producción de granos básicos.

6. Existe una exigua disponibilidad de recursos para enfrentar investigaciones estadísticas, a pesar de que existe un compromiso adquirido por el gobierno de Guatemala en los acuerdos de paz suscritos en diciembre de 1996.
7. Para el MAGA, estratégicamente es determinante contar con un Sistema de Información Geográfico que le permita administrar eficaz y eficientemente la información estadística, orientada hacia el diseño de la política económica del sector agrícola.
8. Con la inversión de tecnología de punta, para la medición de variable producción, se genera una ventaja comparativa con respecto al sistema tradicional de censos agropecuarios.

## RECOMENDACIONES

1. Que el gobierno de Guatemala asuma la responsabilidad que le corresponde en materia de recopilación de estadísticas agropecuarias de acuerdo a los compromisos adquiridos en los acuerdos de paz en diciembre de 1996.
2. Que se establezca el Sistema de Información Geográfico en el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación -MAGA-, para el acopio, procesamiento y difusión de la información agropecuaria.
3. Que este Ministerio delegue en un organismo **desconcentrado** el diseño y operaciones del Sistema de Información de Estadísticas Agropecuarias y establezca sistemas de captura, muestreo, evaluaciones cuantitativas, organización, análisis y difusión de las estadísticas e información sobre el sector de granos básicos, así como integrar y actualizar su acervo documental y por último dictaminar y validar la información estadística correspondiente al ámbito de competencia.
4. Que en el futuro se amplíe el número de productos a hortalizas y frutas para tener un panorama más amplio de la producción nacional.
5. De no ser posible, la creación de un organismo desconcentrado, se sugiere la ampliación presupuestaria al Instituto Nacional de Estadística o la contratación de este servicio a una empresa privada especializada en este tipo de eventos.



## BIBLIOGRAFIA

- AID, Modificaciones deseables, en las políticas de granos básicos de Guatemala, Guatemala, Enero 1991.
- Banco de Guatemala, Estudio Económico y Memoria de Labores 1996, Guatemala, 1996
- Banco de Guatemala, Estadísticas de producción, exportación, importación y precios de los principales productos agrícolas, Guatemala, 1996.
- Colegio de Ingenieros Agrónomos de Guatemala, VII Congreso Nacional, Propuesta de elementos estratégicos para un modelo que impulse el desarrollo de la agricultura en Guatemala, Guatemala, 1990.
- Instituto Nacional de Estadística, Ley Orgánica del INE, Decreto 3-85, Guatemala, 1985.
- Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, Unidad Sectorial de Planificación Agropecuaria y de Alimentación, Encuesta Nacional Agropecuaria 1996, cuadro de cifras expandidas del modulo agrícola, Abril 1997.
- OMC, Organización Mundial del Comercio, División de información y relaciones con los medios de comunicación, Francia 1995.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, (SAGAR), Conociendo el Centro de Estadística Agropecuaria (CEA), Manual de Autoestudio, México, 1996.
-

- 
- 9 Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, Area Tecnológica, Subárea de Manejo de Suelo y Agua, Introducción a los Sistemas de Información Geográfico, Guatemala, 1998.