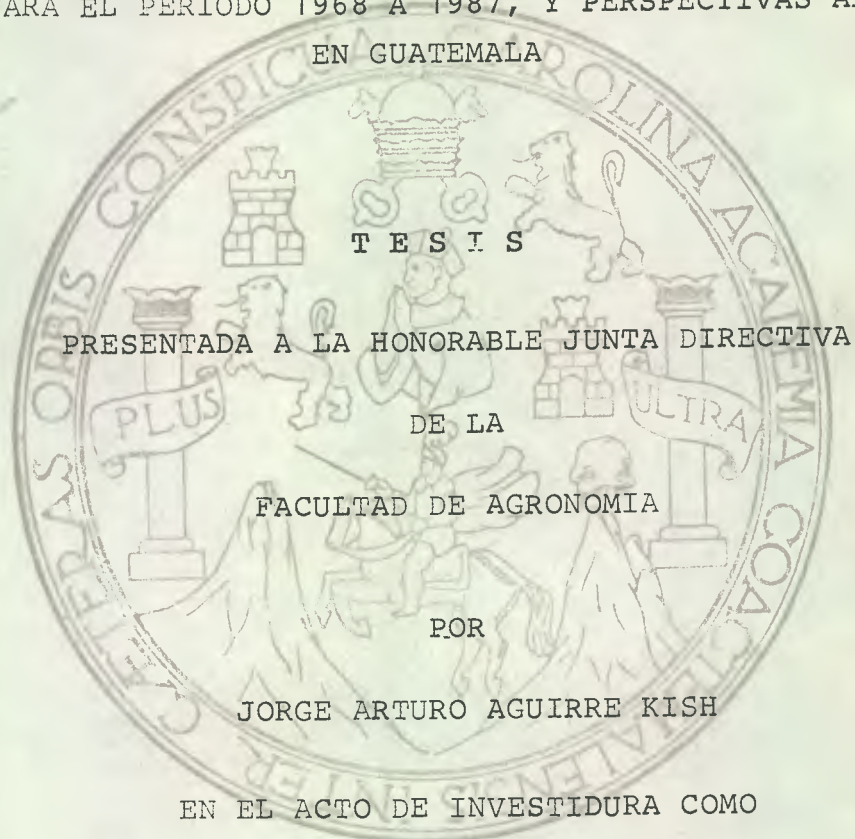


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

DIAGNOSTICO DE PRODUCCION Y CONSUMO DE MANZANA (Malus púmila  
Miller) PARA EL PERIODO 1968 A 1987, Y PERSPECTIVAS AL AÑO 2000

EN GUATEMALA



TESIS

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

DE LA

FACULTAD DE AGRONOMIA

POR

JORGE ARTURO AGUIRRE KISH

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERO AGRONOMO

EN EL GRADO ACADEMICO DE

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, enero de 1990

PROPÓSITO DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

DL

01

T(1309)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

R E C T O R

Lic. RODERICO SEGURA TRUJILLO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	Ing. Agr. Aníbal Martínez Muñoz
VOCAL PRIMERO:	Ing. Agr. Gustavo Méndez Gómez
VOCAL SEGUNDO:	Ing. Agr. Efraín Medina Guerra
VOCAL TERCERO:	Ing. Agr. Wotzbelí Méndez Estrada
VOCAL CUARTO:	P. A. Hernán Perla Gonzáles
VOCAL QUINTO:	P. A. Julio López Maldonado
SECRETARIO:	Ing. Agr. Rolando Lara Alecio

Guatemala,  
enero 08 de 1990

Ingeniero Agrónomo  
Hugo A. Tobías, Director  
Instituto Investigaciones Agronómicas  
Facultad de Agronomía  
Presente

Señor Director:

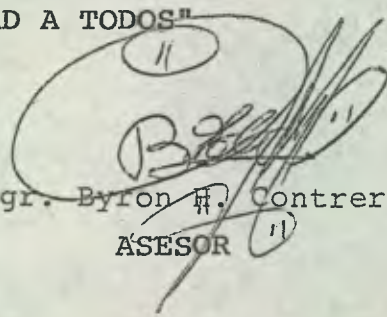
De manera atenta me dirijo a Usted para hacer de su conocimiento que he asesorado y revisado el trabajo de tesis del estudiante Jorge Arturo Aguirre Kish, titulado "DIAGNOSTICO DE PRODUCCION Y CONSUMO DE MANZANA (Malus púmila Miller) PARA EL PERIODO 1968 A 1987, Y PERSPECTIVAS AL AÑO 2000 EN GUATEMALA".

Considero que el presente trabajo reúne los requisitos científicos obligatorios y constituye además un aporte importante en la planificación agrícola nacional, para la determinación de alternativas de políticas, programas y proyectos, encaminados a la optimización en el uso de los recursos sectoriales y nacionales.

En virtud de lo anterior, ante Usted solicito su autorización para que dicho trabajo sea publicado como tesis de grado, previo a optar al título profesional de Ingeniero Agrónomo.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Ing. Agr. Byron H. Contreras M.  
ASESOR 11



Guatemala,  
enero de 1990

Señores:  
Honorable Junta Directiva  
Honorable Tribunal Examinador  
Facultad de Agronomía

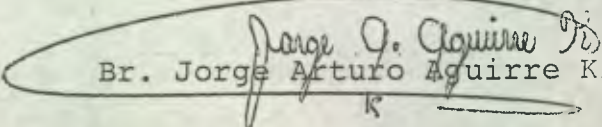
Señores:

De conformidad con las normas establecidas en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado:

DIAGNOSTICO DE PRODUCCION Y CONSUMO DE MANZANA (Malus púmila  
Miller) PARA EL PERIODO 1968 A 1987, Y PERSPECTIVAS AL AÑO 2000  
EN GUATEMALA

presentado como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Respetuosamente,

  
Br. Jorge Arturo Aguirre Kish

DEDICO ESTE ACTO

- AL SEÑOR DE ESQUIPULAS: Que guía é ilumina mi camino y es fuente de sabiduría y fortaleza
- A MIS PADRES: Carlos Enrique Aguirre Castillo  
Violeta Kish López
- A LA MEMORIA DE MI AMIGO Y MAESTRO: José Manuel Rodríguez C. (Q.E.P.D.)
- A MI HERMANA: Hilda Luz Martínez Kish de Godínez
- A MIS SOBRINOS: Luis Fernando, Diana Carola y Carlos Humberto
- A MIS PADRINOS: Carlos A. Campos López (Q.E.P.D.)  
Elena Kish López Vda. de Campos
- A MIS TIOS: P. Agr. Neftalí Coronado Andrade  
Margoth Kish López de Coronado
- A MIS PRIMOS Y PRIMAS: En especial a Marco Antonio Coronado Kish y Zaira Nineth Dávila Kish
- A MIS TIOS Y TIAS: Especialmente a Ing. Agr. Carlos Humberto Aguirre Castillo, Pablo Kish López y Esmeralda Kish López
- A MIS AMIGAS: Adalgisa Castañeda de Gamboa y Tamara Gómez de Barreto, por la amistad de siempre.
- CON ESPECIAL CARIÑO A: Consuelo N. Navarro Domínguez

## TESIS QUE DEDICO

- A: Mi patria Guatemala
- AL: Municipio de Coatepeque, Quezaltenango
- A: La Universidad de San Carlos de Guatemala
- A: La Facultad de Agronomía
- AL: Colegio Marista "Liceo Coatepeque"
- A: Agricultores del municipio de Río Blanco,  
departamento de San Marcos
- A: Mis amigos y compañeros, especialmente a:  
Ing. Agr. José Guillermo Maldonado Vera  
Br. José Francisco Gamboa Morales  
Br. Carlos Leonel Pazos Carrillo
- A: Mis padrinos de Graduación:  
Ing. Agr. Carlos Humberto Aguirre Castillo  
Ing. Agr. Adalberto Rodríguez García  
Lic. Esaú Samayoa González



## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer infinitamente a las personas que, de una u otra manera han colaborado tanto en mi formación profesional como en la realización del presente trabajo, especialmente a:

- \* ) Mi madre Violeta Kish López. Que el presente constituya mínima recompensa a su abnegación, entrega y esfuerzos de toda una vida para lograr éste triunfo que también es de ella. Por eso, Bendita seas siempre.
- \* ) Ing. Agr. Byron H. Contreras Marín por su asesoría y revisión del presente trabajo.
- \* ) Ing. Agr. René Castellanos Domínguez, quien me brindara su colaboración y orientación del documento escrito.
- \* ) Ing. Agr. Mynor Estrada y Lic. Esaú Samayoa por las observaciones planteadas al presente trabajo.
- \* ) Margoth Kish de Coronado y Elena Kish Vda. de Campos, por el apoyo y colaboración incondicional brindado para poder culminar mi carrera profesional.
- \* ) Carlos Humberto Godínez Ramírez é Hilda Luz Martínez de Godínez por el apoyo brindado en todo momento.
- \* ) Paola Sáenz Sosa por la facilidad brindada para realizar el trabajo mecanográfico
- \* ) La Unidad Sectorial de Planificación Agropecuaria y de Alimentación -USPADA-, por el apoyo prestado en la ejecución de la presente tesis.

# I N D I C E

	Página
RESUMEN	i
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS	3
III. REVISION DE LITERATURA	4
IV. METODOLOGIA	34
V. PRESENTACION DE RESULTADOS	38
1. Marco Cualitativo del sistema de producción y consumo de manzana	38
1.1. Estratos de productores de manzana	38
1.2. Organigrama del sistema de producción y consumo de manzana en Guatemala	38
2. Marco Cuantitativo del sistema de producción y consumo de manzana	42
2.1. Antecedentes cuantitativos y análisis de la estructura de la producción	
2.1.1. Análisis del comportamiento de la producción, superficie cosechada y rendimientos	42
2.1.2. Regionalización de la superficie y producción de manzana en Guatemala	47
2.1.3. Estructura de la producción, superficie cosechada y rendimientos de manzana en Guatemala	52
2.1.4. Acciones de apoyo a la producción de manzana	57
2.1.4.1. Asistencia Crediticia	57
2.1.4.2. Asistencia Técnica	59



	Página
2.1.5. Abastecimiento y consumo de manzana	60
2.1.6. Estructura y análisis de precios	66
2.1.6.1. Análisis estacional y cíclico de precios corrientes al por mayor de manzana	72
2.1.7. Cuenta de equilibrio a nivel de Formación de los Recursos y utilización de los Productos	75
. Análisis de perspectivas para el cultivo de la manzana en Guatemala	84
CONCLUSIONES	89
VII. RECOMENDACIONES	91
VIII. BIBLIOGRAFIA	93
ANEXOS	

## INDICE DE CUADROS

Cuadro No.		Página
1	Producción mundial de manzana por continentes y países. Años 1979, 1980 y 1981	17
2	Producción, superficie y rendimientos de manzana en Guatemala	43
3	Tasas quinquenales de crecimiento de producción, área y rendimientos de manzana	44
4	Estimación de promedios trienales cada diez años y tasas de crecimiento entre los promedios de producción, área y rendimientos de manzana	45
5	Distribución por zonas y departamentos de la producción, superficie cosechada y rendimientos de manzana sembrada Sola en plantación Compacta y Dispersa. Año 1979	49
6	Distribución por zonas y departamentos de la producción, superficie cosechada y rendimientos de manzana sembrada en Asocio. Año 1979	50
7	Distribución por zonas y departamentos de la producción, superficie cosechada y rendimientos de manzana sembrada Sola y en Asocio. Año 1979	51
8	Distribución por zonas y departamentos de la producción nacional de manzana. Años 1949/50, 1963/64 y 1978/79	53
9	Distribución de la producción, superficie cosechada y rendimientos de manzana sembrada Sola, por estrato de tamaño de fincas. Año 1978/79	55
10	Distribución de la producción, superficie cosechada y rendimientos de manzana sembrada en Asocio, por estrato de tamaño de fincas. Año 1978/79	55

11	Número de fincas y producción de manzana, por estrato de tamaño de fincas. Años 1949/50, 1963/64 y 1978/79	56
12	Créditos concedidos por diferentes fuentes de financiamiento para el cultivo de la manzana y la agricultura. Período 1980 a 1987	58
13	Hoja de Balance para manzana	61
14	Estructura de los precios deflactados de manzana	68
15	Márgenes de Comercialización para manzana	71
16	Cuenta de Equilibrio a nivel de formación de los Recursos y utilización de los Productos de manzana	76
17	Gasto familiar anual en manzana	80
18	Participación de la manzana en el total de las Exportaciones y en la Producción Agrícola de Exportación	82
19	Distribución del valor de la producción de manzana por estrato de tamaño de finca de acuerdo a la participación relativa en la producción, proporcionada por los Censos Agropecuarios de los años 1964 y 1979; y proyecciones al año 1987	83
20	Estructura de la demanda de manzana en Guatemala hacia el año 2000, de acuerdo a las tendencias	86
21	Comparación entre la proyección de la demanda y la proyección de la producción de manzana	86
22	Respuesta de los rendimientos a la producción sin incrementar el área. Incrementando el área de acuerdo a su tendencia	87
23	Perspectivas de crecimiento del ingreso en la fase de producción agrícola	88



## INDICE DE GRAFICAS

Gráfica No.		Página
1	Canales de Comercialización de la producción de manzana	22
2	Organigrama del sistema de producción y consumo de manzana en Guatemala	40
3	Comportamiento de la producción de manzana en Guatemala	46
4	Guatemala. Comportamiento de las Exportaciones de manzana. Período 1968 a 1988	63
5	Guatemala. Utilización industrial de manzana	64
6	Guatemala. Pérdidas durante la comercialización de manzana	65
7	Guatemala. Estructura de precios deflactados de manzana	69
8	Variación estacional de los precios corrientes promedios mensuales al por mayor de manzana	73
9	Indice de variación cíclica promedios móviles de 5 meses (manzana)	74
10	Tendencia del valor de la producción de manzana	78
11	Tendencia del valor del consumo de manzana	79
12	Tendencia del valor de las Exportaciones de manzana	81

DIAGNOSTICO DE PRODUCCION Y CONSUMO DE MANZANA (Malus púmila  
Miller) PARA EL PERIODO 1968 A 1987, Y PERSPECTIVAS AL AÑO 2000  
EN GUATEMALA

PRODUCTION AND CONSUMPTION DIAGNOSTIC OF APPLE (Malus púmila  
Miller) FOR THE PERIOD 1968 TO 1987, AND PERSPECTIVES TO THE  
YEAR 2000 IN GUATEMALA

R E S U M E N

Con el presente estudio se persiguió realizar un diagnóstico sobre la estructura y funcionamiento del sistema de producción y consumo de manzana en Guatemala, que proporcionara el fundamento base para efectuar interpretaciones y predicciones del mismo.

La metodología consideró la utilización del concepto de sistema y de métodos cuantitativos que permitieron ordenar y analizar coherentemente la información de los componentes esenciales del sistema: demanda, oferta, comercialización, transformación, distribución y consumo.

Fueron estructurados los Marcos Cualitativo y Cuantitativo. El primero de ellos que delimitó e identificó la estructura y lógica de funcionamiento del sistema. En el segundo, se establecieron los modelos de equilibrio económico a partir de principios contables. Así también se determinaron las tendencias que permitieron el análisis de perspectivas.

Aspecto importante en la fase de producción de manzana, lo constituye el hecho de que la misma se realiza con la participación de cuatro diferentes tamaños de explotación, siendo estos: Microfinca, Subfamiliar, Familiar y Multifamiliar mediana; encontrándose en dichos estratos al cultivo sembrado bajo 2 sistemas, que en orden de importancia son: Sistema de siembra Sola y en Asocio.

Por aparte, en el período de 1968 a 1987, la producción de manzana se incrementó de 1,731 a 8,472 Toneladas Métricas; concentrándose el 97% del total de la producción nacional en la región del Altiplano Occidental y en los estratos de tamaño de finca Subfamiliar y Microfinca.



En lo referente a la distribución de la producción nacional de manzana, se determinó que aproximadamente el 30% de la misma tiene como destino la exportación hacia mercados del área de Centroamérica. Las industrias procesadoras de manzana: Kern's, Ana Belly, Dulcinea y Lozano utilizan el 20% de la producción nacional para elaborar néctares, jaleas y jugos. Con respecto al consumo per-cápita de manzana, éste presenta características similares a la de un bien elástico, de donde se establece que los cambios en los precios de la manzana y las condiciones económicas de los consumidores constituyen factores que determinan la demanda de éste producto en el mercado.

Finalmente, en base al análisis de perspectivas se determinó que de acuerdo a la demanda, la producción de manzana tiene que crecer en el corto plazo, o sea en el año 1990, el 17.53% con respecto al año 1987; el crecimiento para la cosecha 1995 sería de 56.20% y para el año 2000 del orden de 107.55%. Para lograr estas perspectivas se considera prioritario establecer una política de apoyo técnico y financiero a pequeños y medianos productores con el propósito de incrementar los rendimientos obtenidos por unidad de área cultivada con manzana, tanto en el aspecto cuantitativo como cualitativo.



## I. INTRODUCCION

El cultivo de manzana en nuestro país es una de las actividades agrícolas que data desde tiempos de la conquista. Por su posición geográfica y variedad de climas, Guatemala cuenta con las condiciones ecológicas favorables para el crecimiento y fructificación de esta clase de árboles. Las condiciones anteriormente mencionadas han constituido factor determinante para que pequeños y medianos agricultores se dediquen al cultivo de manzana en zonas del Sureste y Altiplano Occidental del país, a tal grado que actualmente son consideradas como áreas potenciales para la producción. Sin embargo, la falta de estudios con enfoque integral que permitan visualizar los componentes, los procesos y las relaciones existentes entre las fases de producción hasta el consumo de manzana, no ha permitido la identificación de decisiones de política y proyectos, así como de intervenciones correctivas que propicien el desarrollo significativo de este cultivo en el país.

Con el presente estudio se persiguió realizar un diagnóstico sobre la estructura y funcionamiento del sistema de producción y consumo de manzana en Guatemala, con la idea de poder detectar deficiencias estructurales sujetas de intervenir a fin de mejorar y racionalizar el uso de los recursos sectoriales y nacionales.

La metodología consideró la utilización del concepto de sistema y de métodos cuantitativos que permitieron la estructuración y análisis de la información.

El análisis del sistema consideró la utilización del concepto de cadena agroalimentaria que constituyó el eje del mismo. Ello permitió manejar coherentemente las interrelaciones entre los seis componentes esenciales del sistema: oferta, demanda, comercialización, transformación, distribución y consumo.

En el proceso se persiguió el compromiso de integración entre un Marco Cualitativo y un Marco Cuantitativo. El primero que delimitó e identificó la estructura y lógica de funcionamiento del sistema y

que además constituyó una guía para la organización y análisis de la información. El segundo que contiene la información numérica, la cual se organizó a partir de principios contables y utilizando métodos cuantitativos.

La información recolectada, organizada, analizada y contenida en el documento se refiere a: producción, superficie cosechada y rendimientos de manzana; precios a nivel del productor, mayorista, consumidor é internacional; comercio, consumo de manzana en la fase de transformación y consumo por niveles de ingreso.

Los datos que se obtuvieron fueron a nivel nacional, por lo que para lograrlo se recurrió a información disponible en instituciones estatales, privadas y extranjeras que se encuentran y laboran en el país y tienen relación directa con el sector agrícola y productivo. Se presentó dificultad en cuanto a falta de información, deficiencia en calidad y contradicciones en la misma, lo cual fue superado en la medida de lo posible mediante deducciones y análisis lógico del sistema. El período para la consecución de la información fue de diez meses.



## II. O B J E T I V O S

### 2.1. GENERAL

Elaborar un diagnóstico del sistema integrado de producción y consumo de manzana (Malus púmila Miller), de utilidad para la planificación agrícola.

### 2.2. ESPECIFICOS

- a.) Identificar la estructura y funcionamiento del sistema como marco cualitativo para su análisis y estudio de perspectivas.
- b.) Estructurar un marco cuantitativo coherente del sistema de producción y consumo de manzana a partir de información histórica disponible, que proporcione el fundamento base para efectuar interpretaciones del mismo.
- c.) Determinar las perspectivas de crecimiento y desarrollo del sistema de manzana.



### III. REVISION DE LITERATURA

#### 3.1. ASPECTOS GENERALES DE LA PRODUCCION DE MANZANA EN GUATEMALA

##### 3.1.1. Condiciones ecológicas necesarias para el cultivo

La experiencia acumulada en nuestro país sobre el cultivo de manzana permite ahora asegurar que este fruto se circunscribe a altitudes que estén entre 1,500 a 2,700 metros (4,923 a 8,861 pies respectivamente); con excepción de la manzana ANNA desarrollada en Israel y MAYAAN que tienen excelentes posibilidades de desarrollarse bien en altitudes menores. En nuestro medio, es la altitud la que principalmente determinará las condiciones ecológicas en que pueda esta fruta producirse con buen éxito; porque es ésta, también, la que primordialmente indicará la temperatura promedio; es decir, la cantidad de frío y de calor, que posiblemente recibirá una planta en un lugar preciso; requerimientos que por estudios efectuados en Europa y los Estados Unidos, son específicos para cada variedad. Además de la altitud, los otros elementos que deben tomarse en consideración son: (2)

- (a) la lluvia; a esas altitudes pasa de los 1,000 milímetros anuales en el medio guatemalteco y, aunque comienza corrientemente la precipitación pluvial en el mes de mayo, es decir, dos meses más tarde de lo deseable para este decídúo, los efectos negativos que la falta de agua pueda tener sobre los árboles puede evitarse, si se llevan a cabo las labores necesarias para conservar la humedad del suelo;
- (b) las horas de sol anuales (insolación). En Guatemala se mantiene como promedio arriba de las 2,500 horas/año, lo que equivale a decir que se cuenta con condiciones de insolación iguales a las mejores que son registradas en Europa;
- (c) aunque la humedad relativa se mantiene alta en los lugares en donde se logra cultivar manzana, el efecto negativo que dicha humedad pueda tener, al fomentar la existencia y desarrollo de ciertos parásitos y patógenos se evitará bastante si se logra que los rayos del sol penetren a la parte central de los frutales por medio de la poda;

- (d) la latitud y la radiación solar. De estudios realizados en Europa, Estados Unidos y Guatemala, puede afirmarse que la radiación solar anual que se recibe en un lugar, depende principalmente de la latitud; pero también es consecuencia de lo nublado o claro que se mantenga el cielo de ese lugar durante el transcurso del año. En Guatemala, se alcanza la cantidad de 722 Kilo-Julios/Cm<sup>2</sup>., como promedio anual y si se compara este valor con el obtenido en buena parte de Europa, que en promedio anual es de 350 Kilo-Julios/Cm<sup>2</sup>., se deduce que la cantidad de energía solar que llega a las plantas en nuestro medio, resulta ser más del doble de la que se reciben en Inglaterra, Holanda y Francia, y; (2)
- (e) la presencia de frío durante los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero; que es una condición indispensable para el cultivo de manzana. Cada especie y variedad posee requerimientos específicos de frío para entrar en dormancia y luego brotar y crecer satisfactoriamente. La cantidad de frío que necesita este frutal decídúo se cuantifica por el número de horas durante las cuales la temperatura es igual o menor de 7.2°C., ésta unidad de medida es llamada "Horas Frío". La determinación de las horas frío es especialmente crítica en Guatemala por la gran diversidad de microclimas que se presentan, especialmente en la zona del Altiplano, condición que no permite generalizar la información para zonas extensas y obliga a establecer las condiciones de clima para áreas geográficas bien delimitadas. Para establecer el número de horas frío que ocurren en un lugar se ha recurrido a varios métodos, entre los que están: (16)
- (e.1.) Método de Da Mota: este método se basa en un estudio de correlación entre la temperatura media mensual y el número de horas frío que se acumula durante los meses de noviembre a febrero.
- (e.2.) Método de Weinberger: se basa en un estudio de correlación entre el número de horas frío y el promedio de temperaturas medias de los meses de diciembre y enero únicamente.
- (e.3.) Por medio del Termógrafo.



### 3.1.2. Requerimientos agronómicos del cultivo

#### A. Análisis de suelo

Es importante analizar el suelo con el objeto de conocer su estado nutricional y establecer el pH. Algunos problemas del suelo deben ser corregidos antes de la siembra, de manera que con un buen muestreo y análisis se conocerán los requerimientos de fertilizantes, enmiendas, elementos menores y materia orgánica (16).

#### B. Enmiendas

La manzana necesita un pH de 6.0 a 6.5; por lo que si el suelo no está dentro de este rango deberá aplicarse enmiendas. El caso más frecuente es que el suelo sea muy ácido, por lo que se deberá incorporar cal dolomítica. Ahora, los suelos alcalinos deberán enmendarse con fertilizantes de reacción ácida, tipo Sulfato de Amonio (16).

#### C. Sistema de plantación

Los sistemas de siembra para terrenos planos o con poco desnivel deben ser en forma de cuadro o rectangular. Para terrenos con poca pendiente al tresbolillo, y para terrenos con más pendiente es preferible utilizar las curvas a nivel, realizando la siembra perpendicular a la pendiente del terreno; de ser posible debe considerarse el sistema de terrazas, tanto individual como de banco para la conservación del suelo. Así, considerando el desarrollo de la variedad y el tipo de Porta-injerto se recomienda cultivar la variedad Red Delicious con el porta injerto M M 106 a un distanciamiento de 4.5 metros x 4.5 metros. Para la variedad Jonathan con el porta-injerto M M 106 a un distanciamiento de 5.0 metros x 5.0 metros. En las regiones donde se adapta la variedad ANNA y utilizando como porta-injerto M M 106 el distanciamiento utilizado es de 3.0 metros x 2.0 metros. Es de considerar al efectuar la plantación de establecer por cada 10 frutales una planta polinizadora para mejorar la polinización, calidad y producción de manzana.

Con respecto a la época de siembra, la más adecuada es durante los meses de mayo y junio; y si se cuenta con riego



podrá hacerse de febrero a mayo (20).

#### D. Sistema de riego

El riego en las zonas productoras de manzana se considera imprescindible, ya que este frutal florece y brota en época de verano y es precisamente por ello que se recomienda la adopción del sistema de riego, para que al árbol le permita un mejor cuajamiento de flores y a la vez una mayor cantidad de frutos. Se ha observado en plantaciones que no han hecho uso de riego y que posteriormente lo han adoptado, un incremento en la producción de un 20 a un 35 por ciento, lo cual asegura la rentabilidad del uso de riego. La cantidad de agua que se debe aplicar dependerá de los siguientes factores: (20)

- \*) El clima, junto con la intensidad y la distribución de lluvia en el lugar escogido durante el año.
- \*) El tipo de suelo y subsuelo, tomando en cuenta su porcentaje de absorción y retención del agua.
- \*) Las fuentes de agua disponible.
- \*) El método de distribución del agua.
- \*) La cantidad de agua de que se dispone.

#### E. Fertilización

En plantaciones empíricas el fruticultor no valora las ventajas que se pueden obtener al realizar esta práctica, descuidan los requerimientos mínimos necesarios de la planta y con ello se obtienen bajos rendimientos, frutas de mala calidad y el árbol bota gran cantidad de la fruta como medio de defensa por no poder alimentar a toda la fruta. Así también se descuida la aplicación de abono orgánico tan necesario para la absorción de los nutrientes del suelo por los microorganismos.

Por lo tanto, las primeras aplicaciones se realizarán con abono orgánico que se mezclará conjuntamente con arena y tierra al momento de la siembra, al llenar el ahoyado en proporción de 33 por ciento. Luego, las aplicaciones con éste abono se harán cada dos años en cantidad de una arroba por árbol, incorporándolo al suelo en el área de plateo.

El fertilizante químico se aplicará anualmente en tres dosificaciones durante la época de lluvias, previo análisis de suelo, con las recomendaciones que dé el laboratorio responsable de este análisis; de los requerimientos de N-P-K, así como de los elementos menores: Fe, Zn, Mg y Ca.

De ser posible realizar un análisis foliar para poder complementar con el análisis de suelo, los requerimientos y el estado nutricional de las plantas. Los fertilizantes foliares serán aplicados como complemento nutricional y se hará conjuntamente con los plaguicidas (16).

#### F. Control de malezas

Cuando el terreno destinado para el huerto no ha sido cultivado puede estar cubierto con malezas que después resultarán difíciles de erradicar, sobre todo con gramíneas como el Pasto Bermuda o Ciperáceae como el Coyolillo. Deben de eliminarse las malezas, ya sea en forma mecánica o químicamente, y plantar leguminosas para mejorar el suelo. El uso de arado para voltear el suelo poco después que deja de llover a veces es suficiente para la mayoría de las malezas. Sin embargo, en terrenos con pendiente no es conveniente dejar el suelo desprovisto de cubierta, por lo que lo mejor será chapear y mantener limpia únicamente la zona de plateo, que además deberá ser trabajada para forma una terraza individual. (16)

#### G. Control fitosanitario

Las plagas y enfermedades no han sido controladas en forma eficaz por la gran mayoría de fruticultores, esto debido a la falta de conocimiento o a la tendencia tradicionalista de no efectuar aspersiones en forma periódica, debido a que no poseen un programa de aspersiones, efectuándolas cuando la enfermedad o la plaga está afectando al árbol o con productos no recomendables, por lo que se tienen pérdidas considerables debido a éste factor.

Las mayores plagas que dañan las manzanas regularmente son: pulgón lanígero (Eriosioma lanígerum Haus), mosca de la manzana (Rhagoletis pomonella Walsh), palomilla del manzano



(Carpocapsa pomolella L.), barrenador pequeño del tronco (Scolytus rugulosus rata), barrenador del tronco (Saperda candida Fabricius), araña roja Europea (Paratetranychus pilosus), escama de San José (Quadraspidiotus perniciosus) y la taltuza (Geomys sp.). (16, 20)

Con respecto a enfermedades, las más comunes en el cultivo de la manzana son: tizón de fuego (Erwinia amylovora), pudrición negra (Physalospora malorum), pudrición amarga (Glomerella cingulata), roña (Venturia inaequalis), mildiu polvoriento (Podosphaera leucotricha) y tumores radiculares (Bacterium tumefaciens). (16)

#### H. Poda del manzano

La poda es el arte de suprimir ciertas ramas o partes del árbol para mejorar su forma, corregir el crecimiento y aumentar la producción. El objetivo fundamental es formar un árbol comercialmente productivo dentro de normas y técnicas y de acuerdo con las exigencias del medio ambiente y del mercado. En nuestro medio la mayoría de fruticultores no realizan ésta práctica, por lo cual se recomiendan los siguientes tipos de podas: de formación, de fructificación y de rejuvenecimiento.

Las podas se realizan de acuerdo al ciclo vegetativo de la planta. Deben hacerse cuando las plantas están latentes o en descanso, o lo que ocurre al terminar la cosecha y cuando las hojas caen. También conviene hacer buenos cortes, sobre todo cuando hay que podar ramas gruesas (16).

#### I. El Raleo

El entresaque, clareo o raleo, es la operación de campo que se efectúa en los árboles frutales en producción para dejar un espaciamento adecuado entre frutas, de tal manera que cada fruto reciba relativamente la misma cantidad de luz solar y tenga un área libre a su alrededor. Los objetivos específicos del raleo de la fruta son los siguientes:

- \*) Reducir el número de fruta por árbol, para evitar una producción degenerada y/o de menor calidad.
- \*) Aumentar el tamaño promedio de la fruta, siendo mejor cotizada.



- \*) Mejorar la calidad de la fruta, especialmente en cuanto al color.
- \*) Evitar deformación de los frutos.
- \*) Lograr que las aspersiones fitosanitarias cubran la fruta en su totalidad.
- \*) Evitar el rajamiento de las ramas por exceso de carga de frutos.

Cuando se ralean árboles muy cargados es recomendable dejar únicamente una fruta por cada racimo, mientras que en árboles con cosechas medias es mejor dejar dos. Para remover la fruta sin dañar la yema o las otras manzanas es deseable sostener el tallo con los dedos y desprender las restantes con la otra mano (20).

#### J. Cosecha

Por lo regular se realiza desde mediados del mes de abril hasta inicios del mes de diciembre. Para la cosecha hay que tomar en cuenta: color de la fruta, fragilidad del pedúnculo, tamaño de la fruta, sabor y fragancia de la misma. Preferiblemente el corte debe hacerse en días soleados y la fruta no debe ser expuesta a la luz directa del sol para que no se recaliente. Al cortar la manzana debe dársele un movimiento giratorio cuidando que el pedúnculo no se desprenda.

#### 3.1.3. Variedades de manzana cultivadas en Guatemala

Las variedades de manzana estimadas comercialmente en el país son las siguientes: (20)

##### a. Anna

En cuanto a variedades es una de las últimas introducciones, es una planta de porte pequeño, con requerimientos de frío entre 300 a 500 horas bajo 7.2°C.; por lo que produce bastante bien a altitudes de 1300 a 1700 MSNM. Su fruto tiene muy buena presentación, alargado, con pulpa amarilla y dulce. En altitudes como el valle de Quezaltenango es mala productora por la fecha temprana de la floración y la presencia de heladas, pero en alturas menores, es buena para cosechas tempranas.

b. Alaska

Es una variedad de un árbol vigoroso y altamente productivo. Su brotación y floración se inicia en febrero, prolongándose hasta fines de abril; por lo tanto la fruta madura tarde, casi a finales de octubre y comienzos de noviembre (valle de Quezaltenango). Es muy grande, de forma atractiva, simétrica y algo alargada, de color verde y cuando madura se torna amarilla. La pulpa es más bien basta, de buen aroma y jugosa. Esta variedad no tiene mucha aceptación en el mercado, debido al color de la fruta que no es muy atractivo.

c. Delicious

Esta variedad es más tardía por su brotación y floración, iniciándose en los primeros días de marzo y durante el mes de abril. Su cosecha se obtiene a finales de septiembre, prolongándose hasta los primeros días de diciembre, siendo el mes de octubre el de mayor producción. El fruto presenta un color rojo intenso con franjas más oscuras brillantes listado. Puede decirse que su rendimiento la coloca dentro de los últimos lugares de las variedades recomendadas. Sin embargo, posee características de calidad excelente, tanto por su presentación, como por su aroma y calidad carnosa. Es una variedad para mesa y no recomendada para su almacenamiento. La producción de esta manzana es posible aumentarla, con el suministro oportuno de podas adecuadas, fertilización, programa fitosanitario y riego. Su período de descanso se inicia la segunda quincena del mes de diciembre.

Dentro de éste grupo hay otros tipos de manzana, como la Double Red Delicious, la Yellow Delicious o Amarilla Delicious (en nuestro medio se conoce como manzana de leche).

d. Criolla

Es una manzana pequeña con partes rojas y verdes, bastante ácida y cuya demanda es muy reducida en el mercado externo. Es casi exclusivamente consumida en el interior del país y la mayor parte se destina a la industria. Su precio es el más bajo de todas. Aparece en el mercado a partir del mes de julio. Es de bajo rendimiento y muy utilizada por la industria para elaborar néctar de manzana.



e. Gloria Mundi (Blanca)

Es una de las variedades populares de la zona de Huitán, habiendo sido obtenida hace 46 años atrás en Quezaltenango. El árbol es muy vigoroso y productivo. Es una manzana de color verde a casi claro cuando madura, cuyo diámetro se adelgaza gradualmente en dirección al cáliz. Cuando los rayos del sol penetran intensamente entre las ramas, los frutos adquieren algo de coloración roja. Con un agradable aroma, pero es muy sensible al mal manejo.

f. Gravenstein

Antigua variedad que se encuentra difundida en algunos lugares de Guatemala, en particular en el valle de Quezaltenango, existiendo algunos subtipos, cuya fruta difiere en su uniformidad y coloración, siendo el color amarillo claro, rallada de rojo pálido a rojo intenso, con buen aroma, siendo una de las primeras variedades en madurar. Es muy susceptible al ataque del pulgón lanífero. La fruta cuando madura se vuelve harinosa muy rápidamente, siendo para el consumo de mesa.

g. Jonathan

Es de color rojo jaspeado, de aspecto brillante y de buena calidad para el consumo de mesa. Su adaptación en el Altiplano es magnífica, y puede afirmarse que ocupa en nuestro medio el segundo lugar en cuanto a rendimiento, después de la Winter Banana. Su floración se inicia en los primeros días del mes de enero; a ello se debe que sea afectada por los marcados descensos de temperatura durante los meses de enero y febrero. Sin embargo completa su floración hasta marzo, para luego realizar su cosecha durante agosto y septiembre. Iniciando su período de descanso a partir del mes de octubre. Su precocidad es más temprana que otras variedades.

h. Juárez (Wealthy)

Es algo vigorosa, tardía, de tallo liso, es muy buena productora, de pedúnculo corto, fruto achatado de color rojo, encima tiene un rojo intenso. Los frutos son bastante consistentes, por lo que resisten el transporte y la refrigeración. Debido a la cosecha tardía, es una variedad excelente para la



época navideña.

i. Red Astrachan

Esta es una variedad poco productiva, su fruto madura muy tempranamente y por un largo período, de alta calidad, no apropiada para su conservación en medios frigoríficos. Debe ser injertada únicamente sobre patrones vigorosos para que el injerto tenga un mejor desarrollo.

j. Winter Banana

Esta variedad es la más difundida en el occidente del país, es una planta semi-vigorosa y muy buena productora. La coloración de la fruta es amarilla, alcanzando áreas rojas únicamente en las partes expuestas a la radiación solar, la forma de la fruta es redonda y se produce tardíamente. La carne es finamente granulada de sabor algo ácido. Tiene la desventaja de que la fruta fácilmente se deshidrata y por lo tanto es la variedad menos aconsejable para la refrigeración. La consistencia de la fruta hace que no sea apta para el transporte, y en forma general es la menos cotizada en el mercado por su abundancia y su coloración, es muy susceptible a la roña. Es una variedad con pólen altamente fértil, por lo que se considera como la mejor polinizante.

3.1.4. La calidad de manzanas

La calidad no es un concepto único y sencillo, sino, al contrario, múltiple y complejo. De ahí que, cuando se habla de calidad sucede con frecuencia que se hace referencia a aspectos distintos. Por eso, se hace obligatorio al definir los diferentes conceptos de calidad y, a su luz, observar la calidad de las manzanas. Con el fin de hacer más comprensibles los distintos aspectos de la calidad se seguirá la clasificación de Thiault (1975), por parecer lógica y sencilla, y por adaptarse perfectamente a nuestras necesidades. Dicho autor agrupa la calidad en tres grandes conceptos: calidad comercial, calidad organoléptica y calidad dietética. A continuación se contemplarán separadamente (7).

3.1.4.1. Calidad comercial

La calidad comercial está referida al cumplimiento de algunas normas publicadas por una autoridad competente. Estas normas conocidas como "Normas de calidad", son de obligado cumplimiento para todos los productos dirigidos al comercio internacional, mientras que no existen siempre para los productos comercializados en el mercado interno. Las normas de calidad para manzana indica que las mismas deben estar sanas, enteras, limpias, sin humedad exterior anormal, sin olor o sabor extraño. Se reconocen las siguientes categorías: (11)

- (\*) EXTRA: incluye fruta de calidad superior, forma, desarrollo y coloración típicos de la variedad y provistos de pedúnculo intacto. El calibre mínimo de su diámetro medido en su mayor dimensión ecuatorial es el siguiente: para variedades de fruta grande 6.5 cms., y otras variedades 6.0 cms..
- (\*) CATEGORIA I (PRIMERA): incluye frutas de buena calidad, con las características típicas de la variedad. Se admiten ligeros defectos de formación, desarrollo y coloración; el pedúnculo puede estar ligeramente dañado. La pulpa debe estar sin ningún deterioro. Esta categoría debe representar la gran mayoría de la producción destinada a la exportación. El calibre mínimo de su diámetro, medido en su mayor dimensión ecuatorial es para las variedades de fruta grande de 6.0 cms., y otras variedades de 5.5 cms..
- (\*) CATEGORIA II (SEGUNDA): se incluyen las manzanas de calidad comercial que no pueden clasificarse en las categorías anteriores, pero que reúnen las características mínimas antes citadas. Se admiten defectos de forma, desarrollo y coloración. El pedúnculo puede faltar si no hay defectos en el epicarpio (cáscara). La pulpa no debe tener ningún defecto esencial, pero pueden haber defectos en el epicarpio, siempre que los de forma alargada no excedan de 4.0 cms., de longitud y los restantes defectos no tengan una superficie superior a 2.5 cms<sup>2</sup>. El calibre mínimo de su diámetro medio en su mayor dimensión ecuatorial es para



variedades de fruta grande de 5.5 cms., y otras variedades de 5.0 cms..

#### 3.1.4.2. Calidad organoléptica

La calidad organoléptica puede definirse como el conjunto de las propiedades de un producto que actúa de estímulo de diversos receptores sensoriales afectados antes, durante y después de su eventual consumo. O sea, se trata de las propiedades percibidas por los sentidos y su evaluación individual y subjetiva. En esta evaluación intervienen varios sentidos, obteniéndose un valor que es el resultado final de integración de las distintas sensaciones recibidas. Los componentes que constituyen la calidad organoléptica son: el color, la dureza, los azúcares, los ácidos y el aroma (7).

#### 3.1.4.3. Calidad dietética

Esta calidad comprende dos aspectos claramente diferenciados, como son:

##### A. Calidad nutricional

Se refiere a la presencia de los principios nutritivos básicos y también a su aspecto terapéutico. Lo referente al primer aspecto, la manzana es pobre en proteínas y lípidos, y rica en glúcidos (fructosa, glucosa, sacarosa, almidón). Su composición química por cada 100 gramos de peso neto cuenta con los siguientes elementos: agua 84.7 gramos, 54.0 calorías, proteína 0.3 gramos, grasa 0.1 gramo, carbohidratos 14.6 gramos, calcio 4.0 miligramos, fósforo 8.0 miligramos, hierro 0.7 miligramos, actividad de vitamina "A" 0.010 miligramos, tiamina 0.02 miligramos, riboflavina 0.02 miligramos, niacina 0.17 miligramos y ácido ascórbico 8.0 miligramos.

Con respecto a las cualidades terapéuticas, a la manzana se le atribuyen las siguientes: prevención del estreñimiento, mejora el caso de diarreas infantiles, acción positiva sobre un gran número de enfermedades del cólon, prevención de la caries dental y de la obesidad.



## B. Calidad higiénica

Se refiere a la presencia de productos que por unos u otros motivos pueden dañar a la salud de los consumidores. Se incluyen toxinas elaboradas por microorganismos, contaminaciones accidentales, etc. (7)

### 3.2. REGIONES PRODUCTORAS DE MANZANA A NIVEL MUNDIAL

La manzana es producida principalmente en cuatro regiones en el mundo, siendo ellas: a) Norte América, b) Europa, c) Sur América y, d) Asia. (Cuadro 1)

En cuanto a volúmenes producidos, Europa constituye la región más importante, su participación en el total de la producción mundial es de 52 por ciento aproximadamente, siendo Italia, la República Federal Alemana, Francia y España los países con mayor producción en este continente. En el mismo orden, la región de Norte América ocupa un segundo lugar y su contribución es del 29 por ciento. Sur América se ubica en tercer lugar, contribuyendo con 14 por ciento y la menor participación es la de Asia con el 5.0 por ciento del total.

La participación de América Central, y específicamente Guatemala como único productor de manzana en el área no es significativa en el comercio mundial, razón por lo cual no se reporta por parte del departamento de Agricultura de Estados Unidos.

Con respecto a la región de Norte América que comprende los países de Canadá, Estados Unidos y México; es de hacer mención que los Estados Unidos es el principal productor y oferente a nivel mundial de manzana, su expansión se debe a la tecnología mejorada en la producción, almacenaje y mercadeo de la fruta, que ha proveído un abastecimiento constante de fruta de calidad a los consumidores los doce meses del año. Además, otros factores que contribuyen a la hegemonía de los Estados Unidos en este producto son:

- \*) Observación y cooperación de los cultivadores.
- \*) Colaboración de los agentes de extensión, de científicos y de agentes promotores.

Cuadro 1. Producción mundial de manzana por continentes y países,  
años 1979, 1980 y 1981 (1)  
(En miles de quintales)

Continentes y países	1979	1980	1981
<b>NORTE AMERICA</b>			
Canadá (2)	9,570	12,166	8,998
México	7,436	6,204	6,622
Estados Unidos (2)	81,268	88,110	76,296
<b>TOTAL</b>	<b>98,274</b>	<b>106,480</b>	<b>91,916</b>
<b>EUROPA</b>			
Bélgica y Luxemburgo	7,084	7,260	2,948
Dinamarca (2)	1,914	1,306	968
Francia (3)	38,918	39,644	32,362
Rep. Federal Alemana	42,922	41,360	17,138
Italia	44,506	43,252	38,500
Antillas Neerlandesas (3)	9,900	9,900	4,840
Reino Unido (3)	7,348	7,062	4,950
Grecia	6,160	5,764	7,040
Austria	5,456	5,280	4,092
Noruega	702	902	1,034
España	24,134	18,898	22,814
Suecia (2)	1,122	726	638
Suiza (2)	2,860	2,640	1,826
Yugoeslavia	9,416	10,626	8,360
<b>TOTAL</b>	<b>202,442</b>	<b>194,620</b>	<b>147,510</b>
<b>SUR AMERICA</b>			
Argentina	21,384	21,076	19,910
Australia	7,590	6,578	7,568
Chile	4,620	5,390	6,600
Nueva Zelanda	3,960	4,642	4,796
Sur Africa	8,184	9,130	8,492
<b>TOTAL</b>	<b>45,738</b>	<b>46,816</b>	<b>47,366</b>
<b>ASIA</b>			
Japón	18,766	21,120	18,634
<b>TOTAL</b>	<b>18,766</b>	<b>21,120</b>	<b>18,634</b>

(1) Puede incluir variedades de cidras en países que no reportaron separadamente.

(2) Cosecha comercial.

(3) Se excluye separadamente las cidras.

FUENTE: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.



- \* ) Apoyo del gobierno para realizar investigaciones en la industria de químicos.
- \* ) Uso de químicos que proporcionan a las cosechas anuales la más alta calidad de frutas.
- \* ) Descubrimiento de mejores mutaciones de las variedades "Delicious", con una mayor firmeza de color rojo, de mejor maduración y manejo para su almacenamiento en frigoríficos.

### 3.3. LA COMERCIALIZACION COMO UN SISTEMA

La comercialización en general puede definirse como el análisis de todos los procesos, funciones y servicios, así como de las personas o grupos de ellas, o instituciones involucradas en la trayectoria que siguen los productos desde que salen de manos del productor hasta que llegan al consumidor. El objetivo práctico de los estudios de comercialización es recomendar soluciones a los problemas comerciales existentes y, en el caso de países en desarrollo, propender a la evolución más adecuada del sistema comercial en función de las metas y prosperidades de los planes nacionales o regionales de desarrollo económico, de los cuales el sector agrícola es parte integrante, y de especial importancia en América Latina.

Por otra parte, el Sistema es un conjunto, una combinación, un complejo de diversas estructuras (económica, técnica, política, institucional, espiritual, etc.), que están ligadas entre sí por relaciones relativamente estables.

El proceso de comercialización está constituido por una serie de actividades que responden a una organización global y se desempeña en un ambiente institucional y legal para el cumplimiento de una serie de objetivos, por lo que puede concluirse que la comercialización se constituye como un Sistema y por ello los estudios e investigaciones que se realicen para resolver todo o una parte del proceso de mercadeo, debe seguir un enfoque sistemático (15).

Vista la comercialización como un todo, la de los productos agropecuarios ofrecidos y la de los alimentos y los insumos demandados, se considera que la producción y la distri-

bución de bienes de consumo se enfocan como un Sistema, puesto que esas actividades son interdependientes. Un pequeño aumento en la productividad de una parte del Sistema, puede aumentar considerablemente el potencial de todo el Sistema; por lo mismo, una falla en uno de los componentes puede producir estancamiento en todo el Sistema.

La comercialización tiene un efecto dinámico, razón por la que se le califica como uno de los motores del desarrollo económico. Y es precisamente en las etapas iniciales del desarrollo en que éste poder alcanza su mayor intensidad. El dinamismo de la comercialización se manifiesta a través de una serie de fenómenos que resultan de la racionalización del Sistema, tales como: abaratamiento del consumo, diversificación de la demanda, mejoramiento de los procesos de producción agrícola é industrial y creación de nuevas oportunidades de empleo. Logrando esto último se fortalece la demanda, que presiona sobre los sectores de la producción continuando así el proceso en forma progresiva (15, 17).

### 3.4. SITUACION ACTUAL DE LA COMERCIALIZACION DE MANZANA

#### 3.4.1. Procesos de la comercialización

La comercialización es el conjunto de actividades que se realizan para la transferencia de los bienes y servicios del productor al consumidor final; dichas actividades están encaminadas a proporcionar los productos en la forma, tiempo y lugar requeridos por los consumidores. Para cumplir con tales requerimientos, todo sistema de comercialización se conforma por tres grandes procesos, siendo éstos: (15)

##### A. Concentración

El proceso de concentración está conformado por todas aquellas actividades encaminadas a la reunión de los productos, con el propósito de formar grupos homogéneos de éstos y concentrarlos en los centros de acopio para su posterior venta; se desarrolla desde el momento en que el productor levanta su cosecha hasta llegar a la etapa mayorista.



B. Equilibrio

El proceso de equilibrio tiene como finalidad ajustar el abastecimiento de los productos que se van a vender en las cantidades, tiempo y forma demandadas de éstos por los consumidores. Para poder analizar el equilibrio de un producto agrícola estacional, deben considerarse dos variables: la época de cosecha y las variaciones en la demanda.

C. Dispersión

Se puede definir al proceso de dispersión como la distribución de los productos que se han concentrado a los diferentes puntos de consumo para su venta, situación que debe regirse por la forma y tiempo que exigen los consumidores o demandantes.

3.4.2. Análisis Institucional del proceso de comercialización

El enfoque institucional se encamina a conocer los entes o participantes en las actividades de mercado y el papel que desempeñan, que por su carácter de permanencia permiten su categorización institucional. Para poder realizar el análisis institucional de la comercialización debe estudiarse a cada uno de los participantes, entre los que tenemos a: (Gráfica 1)

a. Productor

Persona individual o jurídica que se dedica a las labores de producción. Es el primer participante dentro del proceso, desde el momento mismo de tomar una decisión sobre la venta de su producción. La mayor cantidad de sus ventas la realizan a intermediarios (15).

Los productores de manzana de los departamentos de Totonicapán, Sololá, San Marcos, Huehuetenango, Quezaltenango y parte del Quiché venden la manzana a intermediarios locales y transportistas quienes la trasladan al mercado central de la ciudad de Quezaltenango donde se concentra la mayor cantidad, por constituir éste el principal centro de acopio de la región Occidental. No así los productores de los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez, quienes en su mayoría trasladan el producto a la ciudad capital para su venta al mayorista ubicado en el

mercado La Terminal (4).

b. Mayorista

Son aquellos que adquieren grandes lotes de productos para su posterior venta, cumplen en la mayoría de los casos con la función de acopio y venden principalmente a los intermediarios minoristas y detallistas. Tienen como principal característica que se ubican en una sede física para su venta y en algunos casos almacenan el producto (15).

Dentro de esta categoría para el caso de la manzana se pueden enmarcar dos tipos: los que operan en los centros de consumo y los que se sitúan en el área de producción, a éstos últimos se les llama también intermediarios locales. El mayorista que se ubica en los principales centros de consumo, como la cabecera departamental de Quezaltenango y el mercado La Terminal de la ciudad capital, funciona principalmente como abastecedor de los minoristas locales, la industria y exportadores centroamericanos. Adquieren el producto esencialmente de los intermediarios transportistas y mayoristas locales.

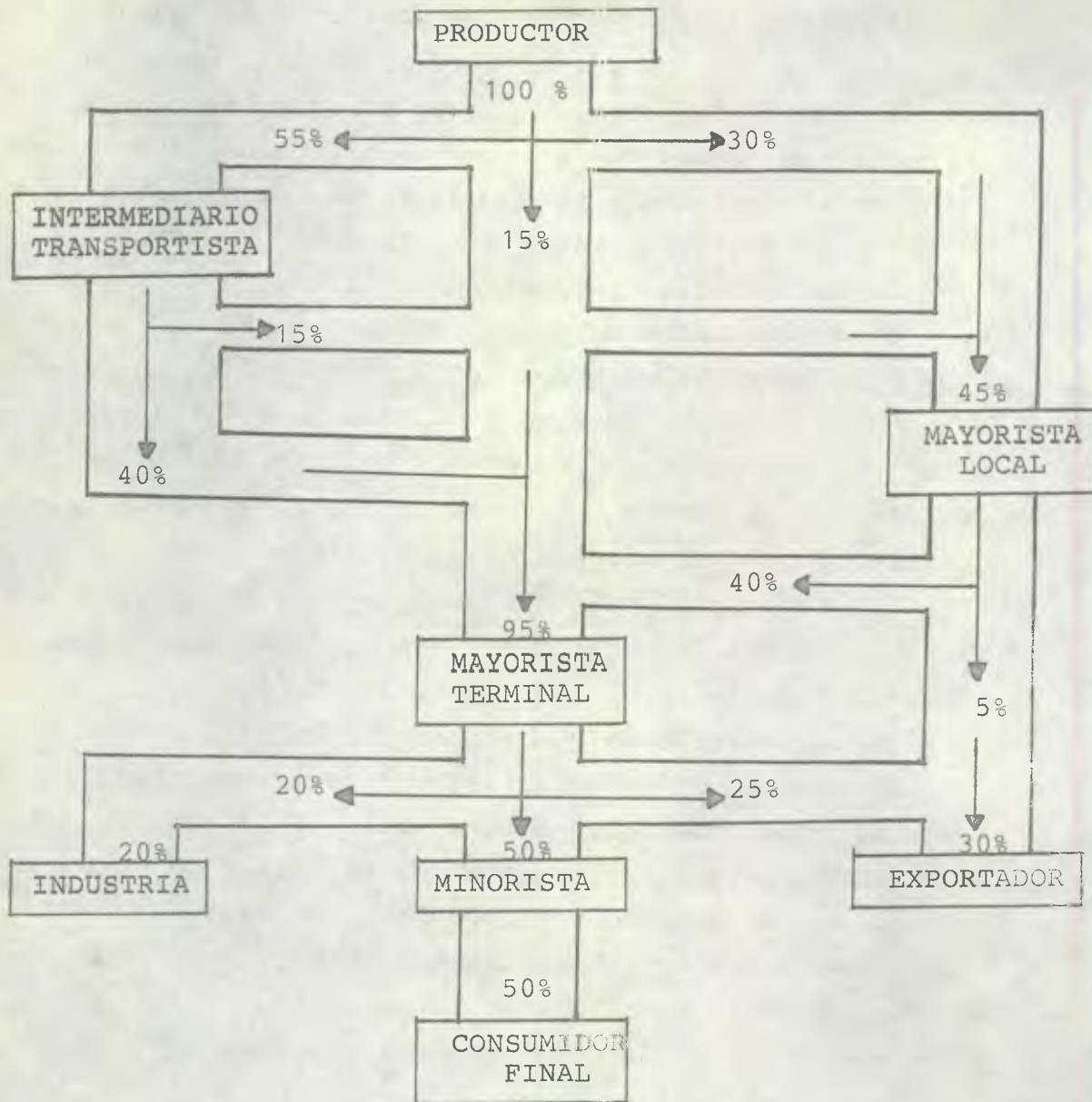
En el caso de los mayoristas locales, compran el producto directamente a los agricultores, y en algunos casos al intermediario transportista. Su principal objetivo es la adquisición del producto a un bajo precio; funcionan como proveedores de intermediarios de centros urbanos, pudiendo ser éstos mayoristas o minoristas, y cumplen en algunos casos con la función de almacenamiento (4).

c. Intermediario transportista

Es quien adquiere principalmente el producto en las diferentes áreas productivas y lo traslada para su venta a los principales centros de acopio; su participación se convierte en significativa, ya que durante dicho traslado corre con los riesgos de pérdida del producto. Se caracteriza por no ejercer las funciones de almacenamiento y no posee una sede física para la venta de los productos que comercializa (15).

Para el caso de la manzana, el intermediario transportista traslada principalmente la producción proveniente





FUENTE: ARGUETA, M.R. 1984. Estudio del mercado del cultivo de manzana. Tesis Lic. Econ. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Económicas. p. 39.

GRAFICA 1

CANALES DE COMERCIALIZACION DE LA PRODUCCION DE MANZANA

del Altiplano Occidental al mercado de La Terminal ubicado en la ciudad capital, para su venta a los mayoristas y a los exportadores centroamericanos (4).

d. Minorista

Es aquél que adquiere el producto para su venta al consumidor. Se caracteriza por no ejercer las funciones de acopio y almacenamiento (15).

Dentro de esta categoría se puede enmarcar a los vendedores de manzana ubicados en los mercados regionales y paradas de bus en el interior del país, así como a los que se ubican en los diferentes mercados cantonales y vecinales de la ciudad capital; y los que poseen puestos en las calles de la misma. Se abastecen principalmente de las compras que realizan a los mayoristas locales, en el caso del interior, así como de los mayoristas de la ciudad capital que se ubican en el mercado de La Terminal (4).

e. Agroindustria

Son aquellas empresas que utilizan productos agrícolas como materia prima de transformación, para la fabricación de otros artículos (15).

Las principales que utilizan manzana para elaborar néctares, jugos y jaleas son: Kern's, Ana Belly, Dulcinea y Lozano. Estas adquieren el producto en época de mayor cosecha cuando los precios se encuentran más bajos, y compran la que está clasificada como de desecho, pagando precios que oscilan entre Q 5.00 y Q 8.00 por quintal, ya que no requieren de mayor calidad (4).

f. Exportadores

En el caso de las exportaciones de manzana de Guatemala a los países del área centroamericana, existen principalmente dos tipos de intermediarios, los guatemaltecos que se dedican a la compra del producto en las áreas productivas y en el mercado La Terminal, para trasladarlo y venderlo en los países del área; así como los intermediarios de otros países centroamericanos que vienen al país a adquirir el producto.



### 3.4.3. Análisis Funcional de la comercialización de manzana

Para el caso de la manzana el análisis funcional implica las siguientes actividades: (4)

#### A. Compra-Venta

Las transacciones de la manzana se realizan en la mayoría de los casos al contado, es decir, que la cantidad que se ha adquirido es pagada de inmediato. El método más generalizado para llegar a esta transacción es la compra por inspección, la cual tiene como característica que se encuentre la totalidad del producto objeto de la misma para su revisión por parte del comprador. Este método implica altos costos de movilización y manipuleo del producto, según sea la cantidad que se va a vender.

#### B. Almacenamiento

El almacenamiento provoca utilidad al conservar los bienes a través del tiempo, ajustándolos a los requerimientos de los consumidores. Su función en sí es el depósito del producto, pudiendo ser de dos tipos: temporal, que está encaminado a resguardarlos durante un período corto, que pueden ser horas o días, en espera de ser trasladados para su distribución; y, estacional, que tiene como propósito resguardarlos durante períodos largos para ajustarlos a los requerimientos de la demanda. Este último es de mucha importancia en el caso de los productos agrícolas de cosecha estacional como la manzana, en el cual la época de mayor demanda no coincide con la época de la cosecha.

La manzana es un producto que se puede almacenar por períodos que van de 3 a 8 meses, bajo ciertas condiciones como lo son: temperaturas que oscilan entre 0° y 5° centígrados y una humedad relativa del 85 al 90%. La forma más segura de almacenarla es empleando bodegas refrigeradas por el control que permiten sobre esas condiciones.

Así también en algunas áreas de la región Occidental algunos productores de manzana almacenan parte de su producción en bodegas rústicas, las cuales son bastante frescas y ventiladas. Las condiciones climatológicas de estos

lugares han permitido obtener resultados positivos, ya que se ha mantenido manzana almacenada por períodos que oscilan entre 1 y 3 meses.

#### C. Transporte

En la región Occidental existe un número regular de camiones para que se dé el flujo de la manzana. Estos son principalmente propiedad de intermediarios que adquieren el producto en las parcelas, trasladándolo en algunos casos al mercado central de Quezaltenango, y en su mayoría al mercado La Terminal de la ciudad capital.

El traslado de la producción de manzana en ésta región tiene problemas por las condiciones en que se encuentran las carreteras, principalmente en época de lluvia, lo que provoca en la mayoría de los casos que se deteriore parte de la misma.

Los productores del área de Sacatepéquez y Chimaltenango, debido a los bajos volúmenes de su producción y a que la infraestructura presenta mejores condiciones, utilizan buses de línea por las posibilidades que proporcionan éstos de transportar pequeñas cantidades a un bajo costo por concepto de flete hasta el mercado La Terminal.

#### D. Embalaje

El embalaje en la manzana lo realizan mediante la utilización de canastos de caña, redes, cajas de madera y en algunos casos sacos de manta. Dichos medios no dan la protección que éste producto necesita para mantener su calidad y presentación.

#### E. Standarización y Clasificación

La función de clasificación implica el desarrollo de actividades de selección y repartición de un producto, con el objeto de formar lotes homogéneos de éste. Actualmente son pocos los productores de manzana que utilizan sistemas efectivos de selección y clasificación del fruto. La práctica más común es la de separar el producto por tamaño, y en algunos casos por color. Cada agricultor clasifica su producción por el tamaño de las manzanas, bajo un criterio



propio, de ahí que lo que para algunos es el tamaño mayor para otros es mediano. Esta práctica es realizada en la mayoría de los casos en forma manual, encontrándose como principal factor común la separación del fruto en tres calidades: las manzanas con mejor color y sin ningún deterioro exterior son clasificadas como de primera, las que presentan algún deterioro y su color no es muy llamativo son clasificadas como de segunda; y el grupo clasificado como de desecho comprende aquellas con un alto deterioro, con fisuras y magullamiento.

Es de hacer mención que la inexistencia de normas de calidad provoca en muchos casos que los agricultores vendan su producto como manzana corriente, aunque éstas sean de las variedades más cotizadas por las demandas del mercado, obteniendo menores precios por su venta.

#### F. Información de precios y mercado

Todo sistema de comercialización requiere para su desarrollo el conocimiento de las condiciones imperantes en el mercado, en cuanto a la oferta, demanda y precios para la venta del producto. En el caso de la manzana, no obstante la existencia del Instituto Nacional de Comercialización Agrícola -INDECA-; no se cuenta con un centro que proporcione información sobre las condiciones imperantes en el mercado. Lo anterior provoca que los participantes en el proceso de comercialización estén sujetos a los precios que se les desee pagar por parte de los compradores, y no puedan en muchos casos establecer adecuadas estrategias de venta para obtener mejores precios.

#### G. Publicidad

La investigación realizada sobre éste aspecto reflejó que únicamente en el año 1983 se ha utilizado por parte de productores nacionales una campaña publicitaria para la comercialización de manzana. La Cooperativa integral "Los Manzaneros, R.L.", de Chichicastenango, Quiché, en los meses de noviembre y diciembre del año 1983, desarrolló en colaboración con la cadena de supermercados Paíz

una campaña publicitaria de tipo institucional con el propósito de dar a conocer al consumidor las propiedades químicas del producto, en cuanto a su contenido vitamínico y resaltar la procedencia nacional de éste. Se desarrolló a través de la elaboración de panfletos y afiches que fueron colocados en dichos supermercados.

### 3.5. ASPECTOS METODOLOGICOS

#### 3.5.1. Condiciones de la investigación Cuantitativa

La investigación económica cuantitativa acerca de los aspectos más amplios de la economía nacional, o sea, sobre el crecimiento y estructura del producto nacional, su origen y distribución, depende del suministro de datos primarios suficientes para una variedad de mediciones económicas significativas. Esos datos, al combinarse con otros complementarios y con hipótesis significativas, pueden ser interpretados y servir quizás como fundamento, al menos, de algunas generalizaciones parciales y predicciones tentativas.

Los datos primarios relativos a la economía nacional proceden en su mayor parte de la información proporcionada por personas, empresas y organismos públicos acerca de sus propias actividades y características; y son recogidos, procesados y puestos a disposición principalmente por la administración pública. El conocimiento que las personas, empresas y organismos públicos tienen de sus propias características y actividades difiere ampliamente tanto en lo que se refiere al campo cubierto como a calidad. Ello depende del nivel de desarrollo económico y social, el cual determina el nivel de cuantificación impuesto por las condiciones mismas de vida y trabajo. La mayor o menor disposición a proporcionar tales conocimientos a un organismo externo, aunque se trate de la administración pública revestida de su autoridad, también varía en el aspecto y en el tiempo. De igual forma, está sujeta a variaciones de momento y lugar la elección por la administración de los datos considerados socialmente necesarios.



La investigación económica está condicionada por las limitaciones del suministro de datos primarios, los vacíos que éstos presentan y la deficiente calidad de algunos de ellos. Algunas de estas limitaciones pueden superarse desplegando ingenio para deducir aproximaciones; de hecho, gran parte de los esfuerzos de la investigación económica se dedican a cubrir los vacíos existentes entre los datos primarios y las mediciones que exige el trabajo analítico. Deben admitirse las limitaciones del suministro de datos y debe hacerse hincapié en que las mediciones resultantes son solamente aproximaciones y como tales deben tratarse. La utilización efectiva de la investigación económica para poner de manifiesto un problema y hacer hincapié en el vacío existente en el suministro de datos es un importante requisito para mejorar la oferta misma de datos primarios.

La función generalizadora de la investigación económica es así un intento de distinguir los elementos comunes é invariables en distintos lugares o momentos, diferenciando así lo invariable de lo variable, lo estable y continuado de lo fluctuante y transitorio, a fin de proveer la base para una clara asociación con las fuentes de los cambios o diferencias económicas. Por tanto, proporciona la base para la estimación de las medidas políticas o para una predicción realista. La investigación económica comporta, para cada una de sus funciones, una combinación de diversas mediciones económicas con otros datos más cualitativos; lo "cuantitativo" es la descripción de la investigación económica, es una cuestión de importancia comparativa de los tipos de datos utilizados. Por lo tanto, todo estudio de investigación económica cuantitativa, requiere una mezcla de mediciones económicas y otros datos cualitativos y un conjunto de generalizaciones é hipótesis anteriores que proporcionan el contexto en cuyo seno cabe realizar las nuevas interpretaciones, generalizaciones o predicciones. Así también, la dependencia de las mediciones económicas significativas respecto de las teorías subyacentes implica la posibilidad de continua revisión (13).

### 3.5.2. Concepto de crecimiento y desarrollo económico

El crecimiento económico se define frecuentemente en base al aumento alcanzado en el tiempo, de magnitudes económicas características. Su puesta en relieve implica la elección de éstas magnitudes, el establecimiento de series cronológicas, la determinación de tendencias y el cálculo de tasas anuales de variación sobre un período dado (6).

Con respecto al desarrollo económico, éste es un proceso mediante el cual una población aumenta la eficiencia con que proporciona los bienes y servicios deseados, aumentando con ello los niveles de vida per cápita y el bienestar general. Dicho proceso es dinámico é implica un cambio constante en la estructura y procedimiento de la economía. El objetivo general del desarrollo económico es elevar el nivel medio de vida de la población humana. Por lo tanto requiere que la producción total de bienes y servicios en una sociedad crezca más rápidamente que la población (5).

### 3.5.3. Modelos Económicos

Los modelos económicos se han convertido en importante herramienta para la planificación, el análisis y el pronóstico. Un modelo consiste en un conjunto de relaciones o ecuaciones que describen los lazos de unión entre diferentes variables. La mayoría de éstos modelos están compuestos por relaciones estructurales que se derivan de la teoría económica y/o de los hechos tecnológicos de la producción. Las relaciones estructurales pueden agruparse en cuatro categorías: (a) de comportamiento que incluyen curvas de demanda, curvas de oferta y curvas de Engel (es aquella que relaciona la cantidad demandada y el ingreso), que reflejan el comportamiento de tipos particulares de unidades económicas; (b) relaciones técnicas que se basan en el conocimiento tecnológico y, por lo tanto, incluyen principalmente funciones de producción; (c) relaciones institucionales que están especificadas por la ley o por entes reguladores y, (d) relaciones de identidades o ecuaciones de balance de naturaleza contable (8).



### 3.5.4. Análisis Univariado o Tradicional de Series Cronológicas

Para el análisis de series cronológicas, en algunas esferas de los estudios económicos se sigue utilizando con frecuencia el método univariado. Este método consiste en dividir la serie cronológica en cuatro componentes diferenciados, llamados tendencia (T), fluctuación cíclica (C), variación estacional (S) y movimientos irregulares (I). Para ello, se supone que su valor real (Y) se comporta de acuerdo con un modelo especificado. Los modelos de uso más frecuente son el aditivo y el multiplicativo.

En su forma abstracta, la ecuación básica del modelo aditivo es:

$$Y = T + C + S + I$$

Por su parte, el modelo multiplicativo estándar se indicaría de la siguiente forma:

$$Y = T \times C \times S \times I$$

El componente de "tendencia" puede considerarse como aquella parte de la serie cronológica que acusa un movimiento uniforme o regular durante un período de tiempo bastante extenso. En cierto sentido la tendencia caracteriza las variaciones graduales que se producen en una serie cronológica. Algunas veces resulta posible describir estas variaciones por medio de una recta u otra función matemática. En otros casos puede ser conveniente definir la tendencia utilizando un proceso matemático que requiere supuestos a priori muy débiles sobre la forma que ella habrá de adoptar.

El componente "estacional" de una serie cronológica es aquél que muestra una configuración repetida a intervalos regulares durante subperíodos de cualquier lapso especificado. Una definición matemática precisa del componente estacional podría especificar con facilidad la forma en que ésta configuración varía con el transcurso del tiempo.

El componente "cíclico" de una serie cronológica puede considerarse como aquella parte de la serie que presenta un movimiento alrededor de la tendencia que en general es de largo plazo, pero no necesariamente regular. Suele ser difícil justificar premisas sobre la extensión y forma del movimiento cíclico

de una serie cronológica. Como consecuencia, casi siempre resulta necesario tratar al componente cíclico de una serie como un residuo que se estima después que los componentes de tendencia y estacionales han sido identificados, y luego de haber eliminado los movimientos irregulares por promediación.

El componente "irregular" es aquella parte de la serie que varía en forma esporádica de un período a otro. Los movimientos irregulares pueden deberse a eventos casuales (terremotos, huelgas, inundaciones). En cierto sentido, el componente irregular es un residual que el investigador no puede explicar en términos de las variaciones de tendencia, estacionales y cíclicas. Los movimientos irregulares suelen suavizarse y disimularse mediante el empleo de promedios (8, 22).

### 3.5.5. Análisis de Modelos de Regresión Simple

El análisis de regresión es una rama de la teoría estadística cuyo uso está muy difundido en casi todas las disciplinas científicas. En Economía es la técnica básica para medir o estimar las relaciones entre variables económicas, que constituyen la esencia de la teoría y la vida económica. El propósito fundamental del análisis de regresión simple es estimar la relación que existe entre dos variables  $X$  e  $Y$ , donde a  $Y$  se le denomina variable dependiente y  $X$  la variable independiente o causal (23).

Entre los modelos de regresión simple se tienen los siguientes: (21)

- a. Lineal: se utiliza cuando a cada cambio de la variable independiente " $X$ " corresponde un cambio proporcional de la variable dependiente " $Y$ ". Su forma algebraica es:  $Y_i = B_0 + B_1 X_i$ ; donde  $B_0$  y  $B_1$  son los coeficientes de la ecuación de regresión.
- b. Geométrico: se usa cuando el cambio de la variable dependiente " $Y$ " es grande, para un pequeño cambio de la variable independiente " $X$ ". La forma algebraica del modelo es la siguiente:  $y_i = B_0 B_1^{X_i}$ ; donde  $B_0$ ,  $B_1$  son coeficientes de la ecuación de regresión.



c. Logarítmico: se utiliza cuando hay fuertes variaciones que no responden a un patrón lineal. La forma algebraica del modelo es:  $Y_i = B_0 X_i^{B_1}$  ; donde  $B_0$  y  $B_1$  son coeficientes de la ecuación de regresión.

### 3.5.6. El Modelo de Regresión Múltiple

En el modelo de regresión múltiple se supone que existe una relación lineal entre alguna variable "Y", a la cual se dá el nombre de variable dependiente, y "k" variables independientes,  $X_1, X_2, \dots, X_k$ . A veces, las variables independientes se conocen como variables explicativas, debido a que se utilizan para explicar la variación en "Y"; y como variables de predicción, por su uso en predecir "Y".

El modelo de regresión múltiple presenta la siguiente forma general:  $Y_i = B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2 + \dots + B_k X_{ki} + \epsilon_i$  ; donde  $Y_i$  es una variable aleatoria;  $B_0 \dots B_k$  son parámetros desconocidos;  $X_1, X_2, \dots, X_k$  son variables matemáticas y  $\epsilon_i$  es un error aleatorio, asociado no observable. Para la estimación de los parámetros se procede a aplicar el método de mínimos cuadrados (19).

El análisis de regresión múltiple aparece con mucha frecuencia en la deducción empírica de funciones de demanda del consumidor, funciones de gastos familiares o curvas de Engel, funciones de predicción y diversas relaciones macroeconómicas.

### 3.5.7. Análisis de Correlación

El análisis de correlación se refiere a las técnicas usadas para medir el grado de la relación entre variables. El cálculo concerniente al grado de relación está basado en la ecuación de regresión. La interpretación de un coeficiente de correlación depende del tipo de relación que existe entre las variables "X" é "Y". Cuando tanto una como otra son variables aleatorias, dicho coeficiente sirve como una medida de la covariabilidad que existe entre las variables. En el análisis de regresión el coeficiente de correlación suministra una medida

de la eficiencia del ajuste de una línea de regresión a la distribución de las observaciones.

El coeficiente de correlación, simbolizado por "r", es un estadístico que mide el grado de asociación entre dos variables. Matemáticamente se le define como:

$$r = \frac{\sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{n}}{\sqrt{\left[ \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n} \right] \left[ \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n} \right]}}$$

Numéricamente, el coeficiente de correlación tiene un intervalo que vá desde -1 hasta +1, pasando por cero. Cuando "r" es igual a +1, indica una perfecta asociación positiva aumentando "Y" al aumentar "X". Cuando "r" es igual a -1, indica una perfecta asociación negativa, aumentando "Y" al disminuir "X" o viceversa. Ahora, cuando "r" es igual a cero, indica que no hay asociación; es decir, que existe independencia entre las dos variables (19).

El análisis de correlación puede ser simple, múltiple y parcial. El análisis simple se refiere solamente a dos variables, una dependiente y la otra independiente. El análisis múltiple y parcial trata con tres o más variables, también sólo una variable dependiente, pero teniendo dos o más variables independientes (23).



#### IV. METODOLOGIA

##### 4.1. Descripción del área bajo estudio

La república de Guatemala ensamblada en el centro de América, geográficamente se ubica entre los paralelos de 13° 40' al 18° 30' Latitud Norte y meridianos de 87° 24' al 92° 14' al Oeste del meridiano de Greenwich. Se encuentra limitada al norte por el estado de Quintana Roo y al oeste por Chiapas y Tabasco de la república Mexicana. Al este por el océano Atlántico y las repúblicas de Honduras y El Salvador. Al sur por el océano Pacífico (9).

Los 108,889 kilómetros cuadrados que comprende el territorio de Guatemala están repartidos entre los diferentes departamentos como los dá a conocer el Instituto Nacional de Estadística: los 22 departamentos se subdividen en 330 municipios; donde se encuentran 30 ciudades, 30 villas, 270 pueblos, 2,483 aldeas y 4,440 caseríos (Fuente: Est. Nac.). Aproximadamente el 38.2% de su área total es utilizada en las actividades agropecuarias (Censo Agropecuario del año 1979).

##### 4.2. Descripción de la metodología

El método utilizado en la investigación se basó en el análisis del sistema, donde se integró a los componentes productivos, los servicios, el consumo/exportación y las respectivas políticas y variables macroeconómicas con alto grado de interdependencia, de modo que cualquier modificación de uno de los componentes tiende a modificar la totalidad.

El eje del sistema lo constituyó el concepto de cadena agroalimentaria, la cual está formada por etapas que guardan estrecha relación en una ordenación lógica y que para el funcionamiento del sistema recibe insumos y servicios del ambiente externo.

Las fases de la cadena se definieron de la manera siguiente: (14)

**F A S E 1:** Incluye el valor de la producción generada a nivel de las explotaciones agrícolas, las cuales se estratifican según su tamaño, nivel de tecnificación y destino de la producción.

- F A S E 2: Comprende la salida de la producción desde la finca a los centros de acopio de la comercialización mayorista y la agroindustria. Los márgenes de precio de ésta actividad de comercialización absorben costos de transporte, almacenaje, manipuleo, clasificación y empaque. También incluye la comercialización orientada a las exportaciones.
- F A S E 3: Contempla los procesos de transformación de materias primas por las empresas industriales.
- F A S E 4: Comprende las actividades de distribución de productos para el consumo. Incluye las actividades de mayoristas de distribución y minoristas.
- F A S E 5: La cadena agroalimentaria finaliza en la fase de consumo, constituido por el gasto que realiza la población con el fin de satisfacer sus necesidades. El gasto en compra de alimentos que efectúa la población difiere según los patrones culturales y niveles de ingreso.

A éste nivel de abstracción, el método de análisis persiguió un compromiso de integración entre el diseño de un Marco Cualitativo y un Marco Cuantitativo.

Con el Marco Cualitativo se delimitó el sistema y se identificaron además los productos generados por el mismo, desde la fase de producción de manzana hasta el consumo final, intermediario y de exportación.

El Marco Cuantitativo estableció los modelos de equilibrio económico del sistema a partir de principios contables, buscando la coherencia de la información cuantitativa y tratando de superar las deficiencias de las estadísticas. Este fue elaborado a partir de la información disponible sobre producción, superficie cosechada y rendimientos; comercio exterior, precios de la manzana a nivel del productor, mayorista y consumidor; consumo per-cápita y utilización en la fase de transformación de manzana.

Así también se determinaron las variaciones sobre el consumo de manzana, de acuerdo al crecimiento de la población, las variaciones del ingreso y de precios; utilizando la ecuación:  $Y = A + BX_1 + CX_2$ ; donde "Y" representó el consumo per-cápita expresado en Kgr./Hab.,  $X_1$  los precios deflactados al consumidor y,  $X_2$  representó el ingreso para el consumo privado promedio por habitante.



Con respecto a la serie de precios, la metodología empleada para el cálculo de los índices de variación estacional y cíclica para precios corrientes al por mayor fue la siguiente: (1)

1. Se elaboró la serie histórica de precios corrientes promedio mensuales al por mayor de manzana para el período 1973-1987.
2. Se calculó la serie de precios corrientes promedios anuales: sumatoria de los precios mensuales dividido entre el número de meses.
3. Cálculo de los promedios móviles del número de meses de los precios corrientes a partir de promedios móviles de 8 meses. Después promedios de dos meses para centrar los valores en el punto medio de cada mes.
4. Cálculo de las relaciones en porcentaje de los precios corrientes con respecto a los promedios móviles: precios corrientes dividido entre promedios móviles por 100.
5. Cálculo de la tendencia al primero de cada mes según la línea recta adaptada a los promedios anuales de los precios. El valor de la ecuación de la línea recta se determinó a través del método de ecuaciones simultáneas.
6. Cálculo de la tendencia al 15 de cada mes: promedio de dos meses.
7. Cálculo del promedio aritmético y la mediana para cada mes.
8. Corrección del promedio aritmético y de la mediana mediante el uso de la fórmula:  $A/B * 100$ ; donde A = valor del mes y, B = promedio de los valores de los meses (ocho meses en éste caso).
9. El índice de variación estacional es el valor de la mediana corregida, dividido por 100.
10. La tendencia corregida por la estacionalidad es igual al valor de la tendencia por el índice estacional.
11. El índice de variación cíclica es igual a los precios corrientes promedios mensuales dividido entre la tendencia corregida por la estacionalidad por 100.

Por aparte, dado que el Marco Cuantitativo se forma básicamente de tres modelos de equilibrio y de análisis particulares de equilibrios de precios, es importante señalar que en el presente estudio únicamente se alcanzó el primer nivel básico, o sea las cuentas de equilibrio sobre formación de los recursos y utilización de productos.

Para elaborar la cuenta de equilibrio a nivel de formación de los recursos y utilización de los productos, la coherencia de la información disponible sobre manzana se logró mediante la estructuración y análisis de la hoja de balance respectiva y de la serie de precios deflactados. El equilibrio en valor para manzana fresca se integró mediante la ecuación general de equilibrio:

(Formación de Recursos)                      (Utilización de productos)

$$VP + M + MC = CF + CI + E ; \text{ donde}$$

VP = Valor de la producción de manzana fresca generada a nivel de finca

M = Importaciones de manzana fresca (Valor CIF). La cotización CIF significa que el vendedor entrega el producto negociado, asumiendo de su parte los costos y riesgos del transporte del producto hasta su entrega al costado del muelle de embarque.

MC = Márgen de comercialización para manzana y éste es igual a:  $(CF + CI + E) - (VP + M)$ .

CF = Valor del consumo final, equivalente al gasto de los demandantes en el consumo de manzana fresca.

CI = Consumo intermedio que corresponde al valor del volumen de manzana utilizada por las industrias procesadoras, como Kern's, Ana Belly, Dulcinea y Lozano.

E = Valor exportaciones de manzana fresca a Centroamérica, expresado en valor FOB. En este caso el vendedor entrega el producto a bordo del medio de transporte y corresponde al comprador los gastos de flete, seguros, descarga, etc..

Finalmente, en base al modelo de análisis se establecieron proyecciones del sistema hacia el futuro de las principales variables que están integradas en el Marco Cuantitativo con el fin de determinar las perspectivas de crecimiento y desarrollo. Para tal efecto fueron estimadas las tendencias para cada variable, utilizando cuatro modelos de regresión: Lineal, Exponencial, Logarítmico y Potencial; que son funciones de curvas de aproximación, ajustándolos mediante el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Los datos fueron procesados mediante el uso de computadora CASIO FX-850 P.

Los resultados fueron consignados en cuadros de doble entrada, gráficas y organigramas funcionales.



## V. RESULTADOS Y DISCUSION

### 1. MARCO CUALITATIVO DEL SISTEMA DE PRODUCCION Y CONSUMO DE MANZANA

#### 1.1. Estratos de productores de manzana

La producción de manzana es realizada en diferentes tamaños de explotación. La información disponible en los Censos Agropecuarios y en el Catastro Frutícola elaborado por BANDESA, establece cuatro estratos de productores utilizando básicamente el criterio de tamaño de finca. De acuerdo a lo anterior es posible distinguir:

- a. Pequeño productor en microfinca: el área cultivada con manzana es menor que 0.7 Hectárea. El ingreso familiar derivado del cultivo es insuficiente para cubrir las necesidades mínimas vitales, razón por lo cual se vé forzado a vender su fuerza de trabajo a otros sectores productivos y en fincas de la Costa Sur.
- b. Pequeño productor en Sub-familiares: el área cultivada con manzana oscila de 0.7 Ha., a menos de 7.0 Has.. Tanto esta categoría como la anterior comprende lo que es Minifundio que caracteriza a la región Occidental del país donde se encuentra concentrada el mayor número de plantaciones y por ende de producción de manzana.
- c. Productor familiar: de 7.0 Has., a menos de 44.8 Has., cultivadas con manzana. En la región Occidental representan un pequeño número, aunque están en la capacidad de proporcionar todas las labores culturales necesarias para mantener en condiciones adecuadas la plantación y así obtener fruta de mejor calidad.
- d. Mediano productor multifamiliar: de 44.8 Has., y más cultivadas con manzana. Este tipo de productor representa el menor número en las áreas donde se cultiva manzana, dada las condiciones de minifundio que predomina en el Occidente del país.

#### 1.2. Organigrama del sistema de producción y consumo de manzana en Guatemala

De acuerdo al concepto de cadena agroalimentaria, el eje del sistema está conformado por la fase de producción de manzana y la fase

de consumo, ésta última, estructurada por el consumo interno de bienes finales: manzana fresca, néctares, jaleas, jugos y la exportación al área de Centroamérica (Gráfica 2).

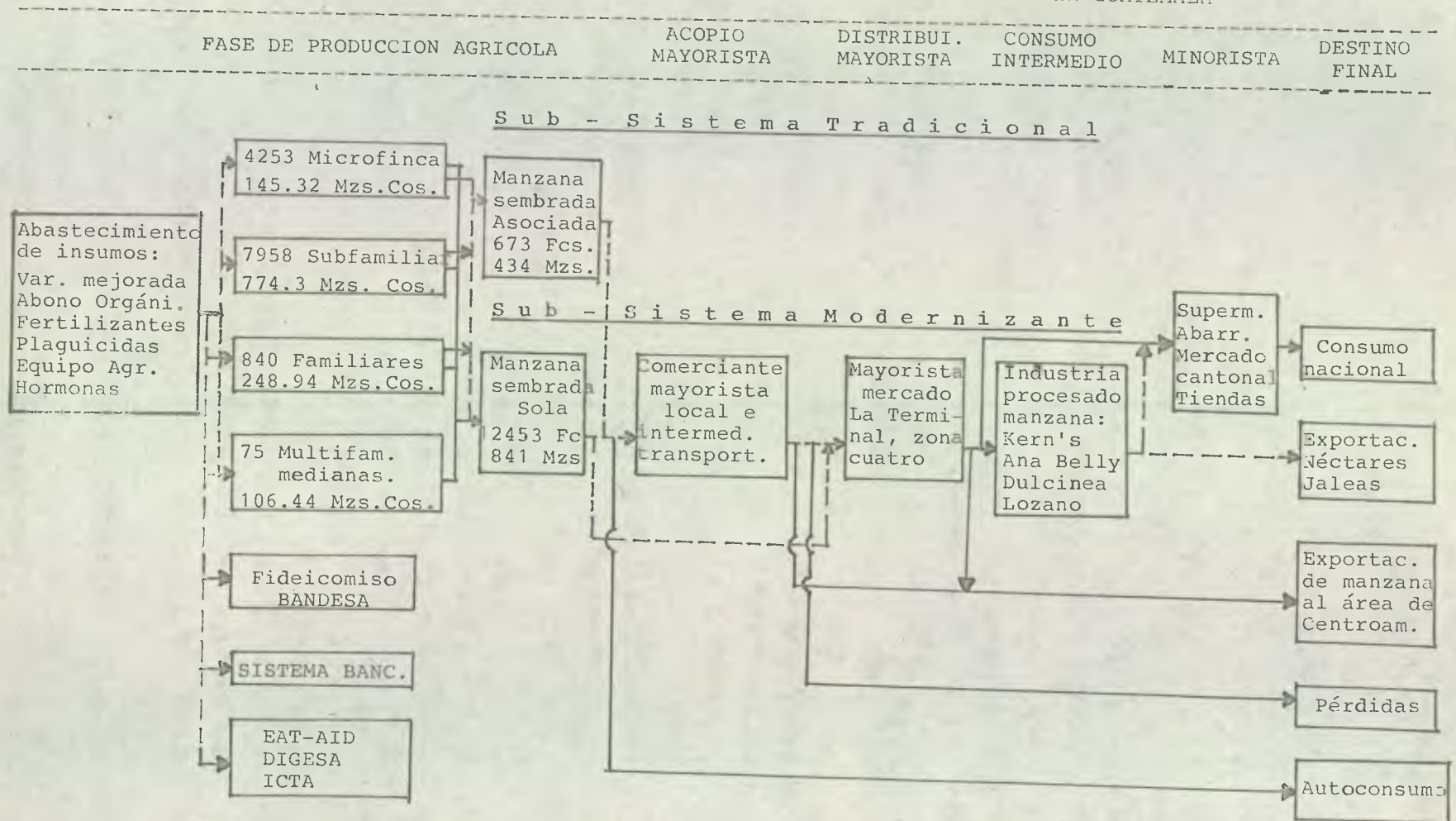
La fase de producción agrícola inicia las actividades del sistema, en ésta son realizadas las labores culturales que permiten el crecimiento, desarrollo y fructificación de los árboles de manzana, para ello recibe insumos, como: variedades mejoradas, fertilizantes químicos, abono orgánico, plaguicidas, herbicidas, hormonas y equipo agrícola. Así también actividades de ejecución, apoyo, coordinación y de asistencia técnica proporcionada por la Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA), el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA) y recientemente por el Equipo de Asistencia Técnica (E.A.T.) de la Agencia Internacional para el Desarrollo a través del proyecto 520-T-0255 de Diversificación del pequeño agricultor. Además, financiamiento otorgado por el Sistema Bancario y por Fideicomiso. Las tasas bajas de interés, se relacionan con BANDESA que concede créditos con recursos provenientes de contratos de Fideicomiso suscritos con el Estado, a tasas de interés que no exceden del 8.0% anual sobre saldos. Los plazos de los créditos establecidos son a mediano plazo (2 a 10 años) y cubren costos de inversión e incluyen períodos de gracia para amortizar capital, los que son determinados en base a la capacidad de pago de los usuarios y la rentabilidad del proyecto.

La fase de producción agrícola se divide en un Sub-sistema Tradicional y un Sub-sistema Modernizante. El primero, caracterizado por la existencia de plantaciones con variedades caducas en su mayoría y sin el adecuado mantenimiento, el exiguo uso de agroquímicos y la no implementación de nuevas técnicas de producción para mejorar el cultivo. El proceso productivo se efectúa en forma manual y en las unidades productivas prevalecen los llamados Minifundios (que incluyen Microfincas y Sub-familiares); contando además con serias limitaciones de recursos, escaso acceso al crédito y a la asistencia técnica como resultado de las características socio culturales y económicas de los agricultores. Consecuencia de lo anterior son los bajos rendimientos y por ende producción que se obtienen en dichas unidades productivas, que repercute en el ingreso familiar.



GRAFICA 2

ORGANIGRAMA DEL SISTEMA DE PRODUCCION Y CONSUMO DE MANZANA EN GUATEMALA



FUENTE: Fase de producción agrícola; Dirección General de Estadística (DGE), III Censo Nacional Agropecuario de 1979.

El otro Sub-sistema se denomina Modernizante, el cual es característico de las unidades productivas Familiares y Multifamiliares Medianas, en éste las actividades agrícolas del proceso productivo involucra la incorporación del llamado Paquete Tecnológico, que incluye: variedades mejoradas, uso de agroquímicos y acceso a la asistencia técnica, al crédito bancario y eventualmente al mercado de exportación del producto.

La producción nacional de manzana antes de llegar a la fase final del sistema, que constituye el consumidor, pasa por una serie de intermediarios, a excepción de lo que se destina para autoconsumo por parte del productor. La producción frecuentemente es captada en su mayor volumen por el mayorista local y el intermediario transportista que se ubican principalmente en la cabecera departamental de Quezaltenango, por constituir éste el centro de acopio más importante, éstos transportan el producto hacia la ciudad capital donde es adquirido por mayoristas del mercado de La Terminal. En dicho mercado se realizan diferentes transacciones: parte del volumen del producto es destinado para la exportación hacia los países de El Salvador, Honduras y Costa Rica; en donde la manzana es adquirida por los consumidores de éstos países a precio menor de la que proviene de mercado fuera del área de Centroamérica. Así también, el mayorista del mercado de La Terminal destina el mayor porcentaje de volumen del producto al minorista, el cual a través de los centros de expendio, como: supermercados, abarroterías, mercados municipales, cantonales y tiendas lo hace llegar a la población. Finalmente, las industrias procesadoras de manzana, Kern's, Dulcinea, Ana Belly y Lozano; adquieren materia prima principalmente del mayorista, utilizándola para la elaboración de néctares, jaleas y jugos. Industria Kern's procesa la totalidad de manzana adquirida para elaborar néctares. Con respecto a Dulcinea y Ana Belly destinan el 80% del volumen comprado en la elaboración de jalea y el restante 20% en néctares. La obtención de jugos está a cargo de Industria Lozano, quienes consumen únicamente el volumen de producción de manzana obtenido en sus plantaciones, que en promedio anual llega a 2,000 quintales.

Los productos elaborados de las industrias procesadoras de .



manzana se destinan mayormente al consumo interno, y en menor proporción a la exportación hacia los países de El Salvador y Honduras, que actualmente constituyen los únicos mercados.

Con respecto a las pérdidas del producto de la manzana fresca, son los intermediarios transportistas los que corren con los riesgos mayores, debido al deterioro total o parcial de la manzana durante el manipuleo y el transporte. Y, en menor porcentaje son las pérdidas por parte del productor provocadas estas por heladas, enfermedades, plagas, falta de transporte en el momento oportuno y de mercado.

## 2. MARCO CUANTITATIVO DEL SISTEMA DE PRODUCCION Y CONSUMO DE MANZANA

### 2.1. Antecedentes cuantitativos y análisis de la estructura de la producción

#### 2.1.1. Análisis del comportamiento de la producción, superficie y rendimientos

En Guatemala la producción de manzana se ha incrementado en el período de 1964 a 1987 (Cuadro 2); sin embargo, este aumento se considera mínimo si se toma en consideración que la mayor área del Altiplano presenta las condiciones ecológicas apropiadas para el cultivo de esta fruta.

La tasa de crecimiento promedio anual de producción, superficie y rendimientos en el período 1964-1987 fue de 9.40 por ciento, 8.81 por ciento y 0.36 por ciento respectivamente. Lo referente a volúmenes de producción, en el quinquenio de 1964 a 1968 la tasa de crecimiento fue de 11.98 por ciento, en los siguientes períodos se observa reducción en el crecimiento a tal grado que de 1984 a 1987 se obtuvo 7.14 por ciento. No así la superficie cosechada que presenta tasa de crecimiento con cambios mínimos en los valores que van de 8.58 a 8.98 por ciento (para el quinquenio 1979-1983 y los años 1984 a 1987 respectivamente). De lo anterior se establece que el comportamiento decreciente de la producción es consecuencia de factores como: falta de podas y de fertilización, inadecuado o nulo control fitosanitario y la distribución de la

Cuadro 2. Producción, superficie y rendimientos de manzana en Guatemala

Año	Producción de manzana		Superficie cosechada		Rendimientos
	T.M.	Quintales	Has.	Mzas.	Kg/Ha.
1964	1,101	24,262	248	359	4,440
1965	1,276	28,128	270	392	4,726
1966	1,413	31,143	294	426	4,806
1967	1,564	34,471	319	463	4,903
1968	1,731	38,161	348	505	4,974
1969	1,908	42,052	378	548	5,048
1970	2,102	46,328	411	596	5,114
1971	2,317	51,067	448	650	5,172
1972	2,553	56,268	487	706	5,243
1973	2,813	62,000	530	769	5,308
1974	3,100	68,342	576	835	5,382
1975	3,429	75,573	627	909	5,469
1976	3,745	82,540	682	989	5,491
1977	4,090	90,144	742	1,076	5,512
1978	4,467	98,431	808	1,172	5,529
1979	4,878	107,508	879	1,275	5,550
1980	5,227	115,203	953	1,381	5,485
1981	5,600	123,424	1,034	1,499	5,416
1982	6,000	132,240	1,121	1,625	5,352
1983	6,429	141,695	1,222	1,772	5,261
1984	6,888	151,812	1,332	1,931	5,171
1985	7,380	162,655	1,451	2,104	5,086
1986	7,907	174,270	1,582	2,294	4,998
1987	8,472	186,723	1,724	2,500	4,914

FUENTE: Producción

1964 y 1979, Dirección General de Estadística (DGE), II y III Censo Agropecuario.

1965, SIECA/GAFICA.

1968, Ministerio de Agricultura, Dirección General de Mercadeo.

1974, FAO/INDECA, Comercialización de frutas y hortalizas en Guatemala.

1975, RIVERA, M. 1977. La fruticultura decídua como factor de cambio para el desarrollo del sector agrícola. Tesis Lic. Econ. Guatemala, Universidad de San Carlos.

1966-1973, 1976-78, 1980, 1981, 1983-87; estimada en base a tasa de crecimiento.

1982, FAO. Anuario de producción.

Superficie: 1964 y 1979, D.G.E., II y III Censo Agropecuario.

1982, ICTA. Producción nacional y regional de frutales decídus.

1965-78, 1980, 1981, 1983-86; estimada en base a tasa de crecimiento (Ver Anexo 1).

1987, BANDESA-ICTA. Informe comisión regional de producción-exportación de frutas.



Cuadro 3. Tasas quinquenales de crecimiento de producción,  
 área y rendimientos de manzana en Guatemala.

Año	Producción		Superficie, Hectáreas		Rendimientos	
	T.M.	Tasa %	Area	Tasa %	Kg/Ha.	Tasa %
1964	1,101	11.98	248	8.84	4,440	2.88
1965	1,276		270		4,726	
1966	1,413		294		4,806	
1967	1,564		319		4,903	
1968	1,731		348		4,974	
1969	1,908	10.19	378	8.82	5,048	1.26
1970	2,102		411		5,114	
1971	2,317		448		5,172	
1972	2,553		487		5,243	
1973	2,813		530		5,308	
1974	3,100	9.56	576	8.83	5,382	0.68
1975	3,429		627		5,469	
1976	3,745		682		5,491	
1977	4,090		742		5,512	
1978	4,467		808		5,529	
1979	4,878	8.13	879	8.58	5,550	-1.33
1980	5,227		953		5,485	
1981	5,600		1,034		5,416	
1982	6,000		1,121		5,352	
1983	6,429		1,222		5,261	
1984	6,888	7.14	1,332	8.98	5,171	-1.68
1985	7,380		1,451		5,086	
1986	7,907		1,582		4,998	
1987	8,472		1,724		4,914	

FUENTE: Elaborado en base a información del Cuadro 2.

Cuadro 4. Estimación de promedios trienales cada diez años y tasas de crecimiento entre los promedios de producción, área y rendimientos de manzana en Guatemala

Año	Producción T.M.	Promedios Trienales c/10 años	Tasa de Creci- miento.	Superficie Has.	Promedios Trienales c/10 años	Tasa de Creci- miento.	Rendimiento Kg/Ha.	Promedios Trienales c/10 años	Tasa de Creci- miento.
1964	1,101			248			4,440		
1965	1,276	1,263	10.49	270	271	8.77	4,726	4,657	1.58
1966	1,413			294			4,806		
1974	3,100			576			5,382		
1975	3,429	3,425	8.00	627	628	8.76	5,469	5,447	-0.68
1976	3,745			682			5,491		
1984	6,888			1,332			5,171		
1985	7,380	7,392		1,451	1,455		5,086	5,085	
1986	7,907			1,582			4,998		

FUENTE: Cuadro 2 de producción, superficie y rendimientos.



GRAFICA 3

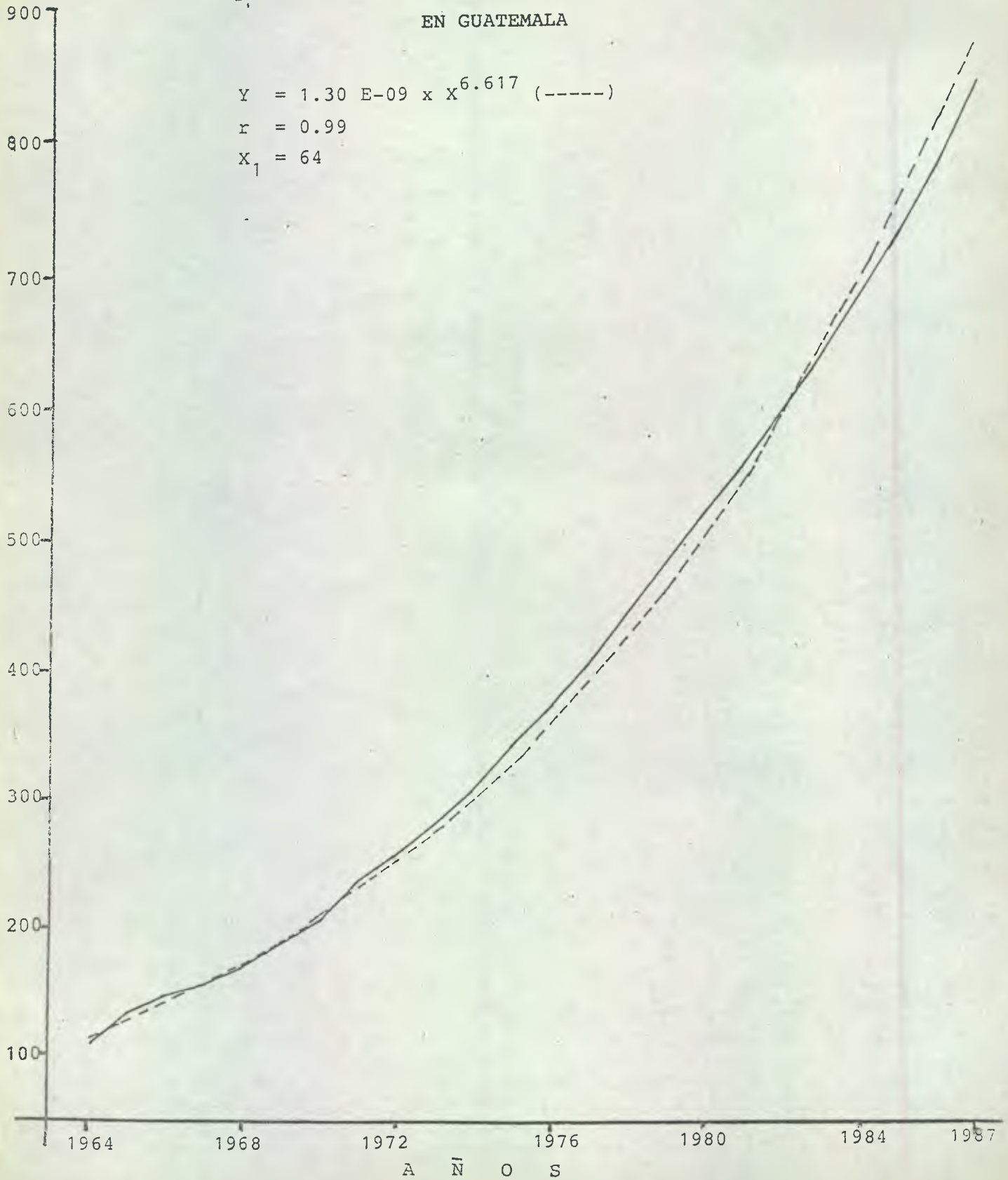
DECENAS T.M.

COMPORTAMIENTO DE LA PRODUCCION DE MANZANA  
EN GUATEMALA

$$Y = 1.30 \text{ E-09 } x X^{6.617} \text{ (-----)}$$

$$r = 0.99$$

$$X_1 = 64$$



tierra que presenta tendencia al minifundio que por sus condiciones de constante atomización, de agricultura consuntiva, limitación de capital y de escasa asistencia técnica a los huertos repercute en los volúmenes obtenidos por unidad de área, ya que les es imposible proporcionar los requerimientos mínimos que el árbol necesita para su normal desarrollo y fructificación.

Con respecto a los rendimientos, éstos presentan comportamiento análogo al de la producción, decreciendo los mismos de 2.88 por ciento en el quinquenio 1964-1968 a -1.68 por ciento para el período 1984 a 1987, provocado esto por los factores citados con anterioridad en la producción, aunado también a la edad de los árboles, ya que los mismos a medida que la edad se incrementa los rendimientos decrecen, considerándose las edades de los árboles de 8 a 12 años como los de mayor producción.

Esta problemática ha incidido en los bajos rendimientos tanto en el aspecto cuantitativo (volumen de producción) como cualitativo (calidad del fruto); lo que ha provocado que la manzana producida en el país no tenga gran demanda por parte de los consumidores que por costumbre la consumen mayormente en la época navideña.

#### 2.1.2. Regionalización de la superficie y producción de manzana en Guatemala

La producción de manzana es realizada con la participación de 14 departamentos en la república (Cuadro 5); sin embargo, se concentra en el área que reúne las mejores condiciones ecológicas para el cultivo. De acuerdo a los antecedentes proporcionados por el III Censo Agropecuario 1978/79 y en base a la Regionalización Agrícola de Guatemala (18), la proporción más alta de los volúmenes producidos en el país fue llevada a cabo en la región del Altiplano Central (Sub-región I-1), que está conformada por los departamentos de: Sololá, Totonicapán, Quezaltenango, San Marcos, Huehuetenango, Quiché, Chimaltenango y Sacatepéquez. Esta región, de acuerdo a la



clasificación ecológica de Holdridge (12), caracteriza a la zona de Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical (bh-MB); con una precipitación pluvial de 800 a 1000 milímetros/año, temperaturas que oscilan entre los 0° y 18° centígrados en un año, altitudes de 1,500 a 2,700 MSNM, ya que para su desarrollo la manzana necesita de un promedio acumulativo de 1,000 horas frío con temperaturas entre 0° a 7.2° centígrados por un período anual de 3 a 4 meses. Los suelos están formados sobre ceniza volcánica, profundos, bien drenados, de textura franco arcilloso o arenoso y de reacción mediana a ligeramente ácida.

Lo referente al sistema de cultivo. En el país a la manzana se le puede encontrar sembrada Sola y en Asocio. El primer sistema constituye el más utilizado por parte de los agricultores, de acuerdo a la información del III Censo Agropecuario de 1979, mediante este sistema de siembra se encontraban cultivadas 580.12 Has., que representa el 66 % del total de superficie cultivada en la república, obteniendo 4,414.05 Toneladas Métricas de producción o sea el 90% del total de la producción nacional (Cuadro 5).

Con respecto al sistema de siembra asociada de la manzana, ésta ocurre usualmente con cultivos de Gramíneas y Hortícolas, y constituye el menos usado por el agricultor. Bajo este sistema se encontraban en el año 1979 cultivadas el 34%, que equivale a 299.19 Has., de superficie cultivada, con un volumen de producción que suministró 463.78 Toneladas Métricas que representa el 10% del total de la producción (Cuadro 6). En ambos sistemas, la región del Altiplano concentró la mayor producción y área cosechada.

En la región del Altiplano Central, la producción de manzana para el año 1979 fue de 4,712.59 Toneladas Métricas (Cuadro 7), que representó el 96.61% del total de la producción nacional. Así también, el área cultivada en la región fueron 818.95 Has., constituyendo el 93.12% del total de la superficie cultivada en el país; aportando los departamentos ubicados en las zonas Norte y Oriente el restante porcentaje de pro-

Cuadro 5. Distribución por zonas y departamentos de la producción, superficie cosechada y rendimientos de manzana sembrada sola en plantación compacta y dispersa. Año 1979.

Zonas y Deptos.	Producción		Superficie		Rendimientos
	T.M.	%	Has.	%	Kg/Ha.
REPUBLICA	<u>4,414.05</u>	100.00	<u>580.12</u>	100.00	7,609
CENTRO	<u>415.13</u>	9.41	<u>91.52</u>	15.77	4,536
Guatemala	22.72	0.51	4.39	0.76	5,175
Guastatoya	3.71	0.08	1.80	0.30	2,061
Sacatepéquez	84.41	1.91	41.31	7.12	2,043
Chimaltenango	304.29	6.89	44.02	7.59	6,913
OCCIDENTE	<u>3,884.04</u>	87.99	<u>473.90</u>	81.70	8,196
Sololá	63.23	1.43	6.61	1.14	9,566
Totonicapán	291.93	6.61	14.21	2.45	20,544
Quezaltenango	1,500.37	33.99	193.91	33.43	7,737
San Marcos	652.68	14.79	68.91	11.88	9,471
Huehuetenango	705.28	15.98	102.10	17.60	6,908
Quiché	670.55	15.19	88.16	15.20	7,606
NORTE	<u>58.59</u>	1.33	<u>3.34</u>	0.57	17,542
Baja Verapáz	6.94	0.16	0.59	0.10	11,762
Alta Verapáz	51.65	1.17	2.75	0.47	18,782
ORIENTE	<u>56.29</u>	1.27	<u>11.36</u>	1.96	4,955
Jalapa	52.11	1.18	11.19	1.93	4,657
Jutiapa	4.18	0.09	0.17	0.03	24,588

FUENTE: Dirección General de Estadística, III Censo Agropecuario 1979.



Cuadro 6. Distribución por zonas y departamentos de la producción, superficie cosechada y rendimientos de manzana sembrada en asocio. Año agrícola 1979.

Zonas y Deptos.	Producción		Superficie		Rendimientos
	T.M.	%	Has.	%	Kg/Ha.
REPUBLICA	<u>463.78</u>	100.00	<u>299.19</u>	100.00	1,553
CENTRO	<u>33.38</u>	7.20	<u>32.49</u>	10.86	1,027
Guatemala	0.65	0.14	2.08	0.70	313
Sacatepéquez	22.54	4.86	20.91	6.99	1,078
Chimaltenango	10.19	2.20	9.50	3.17	1,073
OCCIDENTE	<u>380.04</u>	81.94	<u>221.04</u>	73.88	1,719
Totonicapán	21.03	4.53	5.38	1.80	3,909
Quezaltenango	79.61	17.17	31.52	10.54	2,526
San Marcos	21.74	4.69	10.93	3.65	1,989
Huehuetenango	15.45	3.34	5.94	1.98	2,601
Quiché	242.21	52.21	167.27	55.91	1,448
NORTE	<u>2.31</u>	0.50	<u>0.48</u>	0.16	4,813
Alta Verapáz	2.31	0.50	0.48	0.16	4,813
ORIENTE	<u>48.05</u>	<u>10.36</u>	<u>45.18</u>	15.10	1,064
Jalapa	48.05	10.36	45.18	15.10	1,064

FUENTE: Dirección General de Estadística, III Censo Agropecuario 1979.

Cuadro 7. Distribución por zonas y departamentos de la producción, superficie cosechada y rendimientos de manzana sembrada sola y en asocio. Año agrícola 1979.

Zonas y Deptos.	Producción		Superficie		Rendimientos
	T.M.	%	Has.	%	Kg/Ha.
REPUBLICA	<u>4,877.83</u>	100.00	<u>879.31</u>	100.00	5,550
CENTRO	448.51	9.20	124.01	14.09	3,617
Guatemala	23.37	0.48	6.47	0.73	3,612
Guastatoya	3.71	0.08	1.80	0.20	2,061
Sacatepéquez	106.95	2.19	62.22	7.07	1,719
Chimaltenango	314.48	6.45	53.52	6.09	5,876
OCCIDENTE	<u>4,264.08</u>	87.41	<u>694.94</u>	79.04	6,136
Sololá	63.23	1.30	6.61	0.75	9,566
Totonicapán	312.96	6.41	19.59	2.23	15,975
Quezaltenango	1,579.98	32.39	225.43	25.64	7,009
San Marcos	674.42	13.83	79.84	9.08	8,447
Huehuetenango	720.73	14.77	108.04	12.29	6,671
Quiché	912.76	18.71	255.43	29.05	3,573
NORTE	<u>60.90</u>	1.25	<u>3.82</u>	0.44	15,942
Baja Verapáz	6.94	0.14	0.59	0.07	11,763
Alta Verapáz	53.96	1.11	3.23	0.37	16,706
ORIENTE	<u>104.34</u>	2.14	<u>56.54</u>	6.43	1,845
Jalapa	100.16	2.05	56.37	6.41	1,777
Jutiapa	4.18	0.09	0.17	0.02	24,588

FUENTE: Elaborado en base a información de los Cuadros 5 y 6.



ducción (3.39%) y superficie (6.87%), estimándose poco significativa la participación de éstos como productores de manzana. Por lo anterior, se considera a la región del Altiplano como la principal para fomentar el cultivo de frutales decídúos y en especial de la manzana, con el propósito de diversificar la agricultura de la región.

Finalmente, en base a información proporcionada por los Censos Agropecuarios, se establece que la producción nacional de manzana, en el período 1950-1979, se incrementó significativamente pasando de 217.89 Toneladas Métricas a 4,877.83 Toneladas Métricas respectivamente (Cuadro 8). Constituyendo la región del Altiplano la mayor productora, éste aumento en la producción es debido a varios factores, los que pueden agruparse en dos aspectos: 1) incorporación por parte de agricultores concientes de prácticas culturales como: riego, fertilización, podas, raleo, control fitosanitario y de malezas, que influyen directamente en el buen desarrollo y productividad de los árboles y, 2) introducción de variedades mejoradas, las estimadas comercialmente que producen en el país son: Jonathan, Red Delicious, Juárez o Wealthy, Winter Banana, Criolla y de reciente introducción Anna; presentando cada una de ellas diferentes características agronómicas (Ver Anexo 1).

### 2.1.3. Estructura de la producción, superficie cosechada y rendimientos de manzana en Guatemala

El Censo Agropecuario de 1979 caracteriza también la estructura de la producción y superficie cosechada con manzana. La distribución de la misma en el sistema de siembra Sola ocurrió con la participación de cuatro estratos de tamaño de finca, siendo: Microfinca, Subfamiliar, Familiar y Multifamiliar mediana (Cuadro 9); constituyendo los dos primeros quienes concentraron el 93% del total de número de fincas, o sea 11,581 fincas y el 80% del volumen de producción que equivale a 3,514 Toneladas Métricas. No así la superficie cosechada, donde el 75%, que representa 434 Hectáreas, se encontraba en los estratos Subfamiliar y Familiar.

Cuadro 8. Distribución por zonas y departamentos de la producción nacional de manzana. Años 1949/50, 1963/64 y 1978/79.

Zonas y Deptos.	Producción 1949/50		Producción 1963/64		Producción 1978/79	
	T.M.	%	T.M.	%	T.M.	%
REPUBLICA	<u>217.89</u>	100.00	<u>1,100.83</u>	100.00	<u>4,877.83</u>	100.00
CENTRO	<u>74.15</u>	34.03	<u>166.97</u>	15.18	<u>448.51</u>	9.20
Guatemala	28.38	13.02	6.67	0.61	23.37	0.48
Guastatoya	0.02	0.01	0.09	0.08	3.71	0.08
Sacatepéquez	8.08	3.71	72.73	6.61	106.95	2.19
Chimaltenango	37.67	17.29	87.48	7.95	314.48	6.45
SUR	<u>0.15</u>	0.07	<u>2.74</u>	0.25	-----	-----
Escuintla	0.15	0.07	-----	-----	-----	-----
Santa Rosa	-----	-----	2.74	0.25	-----	-----
OCCIDENTE	<u>110.49</u>	50.69	<u>892.28</u>	81.05	<u>4,264.08</u>	87.41
Sololá	0.49	0.22	5.44	0.49	63.23	1.30
Totonicapán	10.62	4.87	39.64	3.60	312.96	6.41
Quezaltenango	67.84	31.13	587.53	53.37	1,579.98	32.39
Suchitepéquez	-----	-----	2.09	0.19	-----	-----
Retalhuleu	2.72	1.25	-----	-----	-----	-----
San Marcos	7.32	3.36	72.52	6.59	674.42	13.83
Huehuetenango	8.38	3.84	35.43	3.22	720.73	14.77
Quiché	13.12	6.02	149.63	13.59	912.76	18.71
ORIENTE	<u>32.33</u>	14.85	<u>38.41</u>	3.49	<u>104.34</u>	2.14
Jalapa	31.68	14.54	38.37	3.48	100.16	2.05
Jutiapa	0.46	0.21	0.04	0.01	4.18	0.09
Chiquimula	0.01	0.02	-----	-----	-----	-----
NORTE	<u>0.78</u>	0.36	<u>0.44</u>	0.04	<u>60.90</u>	1.25
Baja Verapáz	0.20	0.09	0.05	0.01	6.94	0.14
Alta Verapáz	0.06	0.03	0.39	0.03	53.96	1.11
Petén	0.07	0.03	-----	-----	-----	-----
Izabal	0.45	0.21	-----	-----	-----	-----

FUENTE: Dirección General de Estadística (DGE); I, II Y III Censo Agropecuario.



Con respecto al sistema de siembra en Asocio, éste se constituyó solamente por los estratos de: Microfinca, Subfamiliar y Familiar (Cuadro 10), encontrándose en los dos primeros un total de 630 fincas que representa el 94% del total de número de fincas, suministrando ambos estratos un volumen de 402 Toneladas Métricas que equivalen al 87% del total de la producción. Lo referente a superficie cosechada bajo este sistema, se presentó situación análoga con el anterior sistema de siembra, o sea que fue en los estratos Subfamiliar y Familiar los que abarcaron 271 Hectáreas, representando el 91% del total de área cosechada.

Así también, los Censos Agropecuarios proporcionan la información acerca del número de fincas y la producción de manzana obtenida (Cuadro 11) en los años cuando se realizaron dichos trabajos. Se tiene que en el año 1949/50 habían un total de 730 fincas, de las cuales el 83%, que equivale a 605 fincas se ubican en los estratos Subfamiliar y Familiar; obteniendo un volumen de producción de 154 Toneladas Métricas, que representó el 71% del total de la producción. Para el año 1963/64 se observó incremento en el número de Microfincas a tal grado que junto con las Subfamiliares constituyeron el 90%, o sea 4,166 fincas del total reportadas con manzana, que ascendió a 4,635. Sin embargo, el 82% que equivale a 902 Toneladas Métricas provino de los estratos Subfamiliar y Familiar. Finalmente, en el año 1978/79 ocurrió similar comportamiento al presentado en el Censo anterior, es decir que continuó el incremento en el número de Microfincas y decrecieron las Familiares. Así el 93% que representan 12,211 fincas del total de número de las mismas, pertenecen a los estratos Microfincas y Subfamiliar; ambos estratos de tamaño de finca suministraron un volumen de 3,916 Toneladas Métricas, lo que equivale al 80% de la producción total.

De lo expuesto anteriormente puede inferirse que durante el período 1950-1979 el número de fincas Familiares decreció y por el contrario se incrementó el número de Microfincas. Así también, el estrato Subfamiliar constituyó el principal donde se concentró el mayor número de fincas y de producción.

Cuadro 9. Distribución de la producción, superficie cosechada y rendimientos de manzana sembrada Sola, por estrato de tamaño de fincas. Año 1978/79.

Estrato tamaño de finca	F I N C A S		Producción		Superficie		Rendimiento
	No.	%	T.M.	%	Has.	%	Kg/Ha.
REPÚBLICA	<u>12,453</u>	100.00	<u>4,414.07</u>	100.00	<u>580.12</u>	100.00	5,248
Microfinca	4,071	32.69	886.79	20.09	72.39	12.48	12,250
Subfamiliar	7,510	60.31	2,627.31	59.52	309.47	53.35	8,490
Familiar	797	6.40	722.30	16.36	124.85	21.52	5,785
Multifamiliar mediana	75	0.60	177.67	4.03	73.41	12.65	2,420

FUENTE: Dirección General de Estadística (DGE), Censo Agropecuario 1978/79.

Cuadro 10. Distribución de la producción, superficie cosechada y rendimientos de manzana sembrada en Asocio, por estrato de tamaño de fincas. Año 1978/79.

Estrato tamaño de finca	F I N C A S		Producción		Superficie		Rendimiento
	No.	%	T.M.	%	Has.	%	Kg/Ha.
REPÚBLICA	<u>673</u>	100.00	<u>463.78</u>	100.00	<u>299.19</u>	100.00	1,550
Microfinca	182	27.04	73.39	15.82	27.83	9.30	2,637
Subfamiliar	448	66.57	328.92	70.92	224.52	75.04	1,465
Familiar	43	6.39	61.47	13.26	46.84	15.66	1,312

FUENTE: Dirección General de Estadística (DGE), Censo Agropecuario 1978/79.



Cuadro 11. Número de fincas y producción de manzana, por estrato de tamaño de fincas. Años 1949/50, 1963/64 y 1978/79.

Estrato tamaño de finca	A Ñ O 1949/1950				A Ñ O 1963/1964				A Ñ O 1978/1979			
	Número Fincas	%	Producción T.M.	%	Número Fincas	%	Producción T.M.	%	Número Fincas	%	Producción T.M.	%
REPUBLICA	<u>730</u>	100.0	<u>217.89</u>	100.0	<u>4,635</u>	100.0	<u>1,100.8</u>	100.0	<u>13,126</u>	100.0	<u>4,877.8</u>	100.
Microfinca	66	9.1	10.62	4.9	1,021	22.1	81.3	7.4	4,253	32.4	960.2	20.
Subfamiliar	428	58.6	80.36	36.9	3,145	67.9	670.9	60.9	7,958	60.6	2,956.2	61.
Familiar	177	24.3	73.52	33.6	445	9.6	231.2	21.0	840	6.4	783.8	16.
Multifamiliar mediana	59	8.0	53.59	24.6	24	0.4	117.3	10.7	75	0.6	177.6	4.

FUENTE: Dirección General de Estadística (DGE); I, II y III Censo Agropecuario.

#### 2.1.4. Acciones de apoyo a la producción de manzana

##### 2.1.4.1. Asistencia Crediticia

Las fuentes de financiamiento para el cultivo de manzana están representados por: Sistema Bancario (incluye bancos privados y estatales) y principalmente por los Fideicomisos. Es precisamente el Banco Nacional de Desarrollo Agrícola -BANDESA-, quien concede créditos a los agricultores con recursos provenientes de contratos de Fideicomiso suscritos con el Estado, a tasas de interés que no exceden del 8.0% anual sobre saldos. Los plazos establecidos para los créditos, en el caso de la manzana son a mediano plazo, de 2 a 10 años, é incluye períodos de gracia para amortizar capital é intereses; dichos períodos son determinados en base a la capacidad de pago de los usuarios y la rentabilidad del proyecto.

El Banco Nacional de Desarrollo Agrícola cuenta en la actualidad con varias líneas de crédito para el desarrollo del cultivo de la manzana. Algunas líneas, como las de A.I.D., incluyen asistencia técnica y las del B.I.D., solo financiamiento. Las líneas de crédito vigente son: 520-L-018 AID, 204/SF-GU-BID, 460/SF-GU-BID y la 630/SF-GU-BID.

Al analizar las estadísticas financieras de los créditos otorgados tanto por el Sistema Bancario como por Fideicomiso para la agricultura y específicamente al cultivo de manzana (Cuadro 12), se observa que la asistencia brindada a este cultivo es mínima. Para el año 1980 fue el Sistema Bancario el que concedió el mayor número de créditos que llegaron a 28, representando estos solamente el 1.08% del total otorgados en agricultura, con un valor de Q 357,300.00. A partir del año 1981 los créditos provenientes del Sistema Bancario para el cultivo de la manzana decrecieron a tal grado que en el año 1987 otorgaron únicamente el 0.09% del total de agricultura, cuyo valor equivale a Q 489,400.00; esta reducción en el número de créditos es debido a que en términos bancarios el crédito agrícola presenta más riesgos por razones climáticas y el ciclo de recuperación del capital es más largo.

Lo referente a los créditos otorgados por BANDESA a través



Cuadro 12. Créditos concedidos por diferentes fuentes de financiamiento para el cultivo de la Manzana y la Agricultura  
(Valor en miles de Quetzales)

AÑO	DESTINO A	<u>BANCOS PRIVADOS</u>		<u>BANCOS ESTATALES</u>		<u>SISTEMA BANCARIO</u>		<u>POR FIDEICOMISOS</u>	
		Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor
1980	Manzana	26	352.8	2	4.5	28	357.3	24	114.0
	Agricultura	1,431	115,225.0	1,159	14,967.7	2,590	130,192.7	16,111	20,342.5
1981	Manzana	8	158.0	-----	-----	8	158.0	20	80.0
	Agricultura	1,344	122,167.1	658	11,581.2	2,002	133,748.3	21,869	27,752.2
1982	Manzana	11	187.0	-----	-----	11	187.0	10	22.1
	Agricultura	1,010	118,702.2	88	4,434.2	1,098	123,136.4	14,480	30,286.8
1983	Manzana	6	40.3	-----	-----	6	40.3	20	223.7
	Agricultura	1,139	137,276.9	85	5,030.8	1,224	142,307.7	17,883	37,305.4
1984	Manzana	9	51.5	2	45.3	11	96.8	67	326.0
	Agricultura	1,282	140,181.0	93	2,088.3	1,377	144,985.7	24,980	42,577.9
1985	Manzana	4	132.5	2	8.9	6	141.4	62	348.9
	Agricultura	868	116,803.4	413	6,451.9	1,281	123,255.3	16,755	25,429.9
1986	Manzana	1	2.5	2	10.0	3	12.5	85	211.6
	Agricultura	780	134,017.5	311	11,031.5	1,091	145,049.0	22,101	37,980.8
1987	Manzana	2	365.0	4	124.4	6	489.4	79	160.6
	Agricultura	805	127,336.1	5,387	23,404.2	6,192	150,738.3	22,794	41,107.7

FUENTE: Banco de Guatemala (BANGUAT), Sección de Estadística de la Superintendencia de bancos.

de Fideicomisos presentan leve incremento; en el año 1981 fueron concedidos 20 créditos con destino al cultivo de manzana, éstos representaron el 0.10% del total otorgado para la agricultura y el valor de los créditos ascendió a Q 80,000.00. Para el año 1987 el número de créditos se incrementó a 79 que equivalen al 0.35% del total concedidos para la agricultura, el monto de los créditos para manzana fue de Q 160,000.00.

De lo anterior se deduce que la política de BANDESA de asistir a pequeños y medianos productores (en éste caso manzana) no se está cumpliendo, ya que a pesar que la producción de éste cultivo ocurre predominantemente en la región del Altiplano, caracterizada por los estratos de Microfinca y Subfamiliar, la asistencia a los productores en el orden financiero y de asistencia técnica no es notoria por parte de esta institución.

#### 2.1.4.2. Asistencia Técnica

La asistencia técnica al cultivo de la manzana es brindada por las siguientes instituciones: A. Dirección General de Servicios Agrícolas -DIGESA-, que enfoca las actividades en los siguientes aspectos: coordinación, apoyo, ejecución y asistencia técnica; B. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola -ICTA-, que ha dado énfasis en el estudio del número de horas frío que limita la adaptación de las variedades, y el bajo nivel tecnológico que comprende: desconocimiento de manejo, de sistema de poda, combate de plagas y enfermedades, fertilización, cosecha y almacenamiento de la manzana; C. Y, recientemente por el Equipo de Asistencia Técnica -E.A.T.-, de la Agencia Internacional para el Desarrollo a través del proyecto 520-T-0255 de Diversificación del pequeño agricultor; éste equipo trabaja en coordinación con DIGESA é ICTA.

Las actividades ejecutadas y los trabajos realizados con el propósito de generar tecnología para mejorar el cultivo de la manzana en la región del Altiplano, se detallan en el Anexo 1.



### 2.1.5. Abastecimiento y consumo de manzana

A través de los antecedentes estadísticos disponibles fue posible estructurar la hoja de balance para manzana (Cuadro 13) en el período 1968-1987; y ésta no es más que la forma como la producción se distribuye en sus diferentes destinos. Los aspectos sobresalientes que indica la hoja de balance son: las importaciones de manzana en Guatemala aparecen registradas para un período de trece años, y las mismas presentan incrementos graduales en su comportamiento, eliminándose en el año 1982 mediante el Acuerdo Gubernativo No. 1-83 donde se prohíbe la importación de esta fruta (Ver Anexo 2). Sin embargo, posterior a la puesta en vigor de dicho Acuerdo aún se importan pequeños volúmenes de manzana con permiso especial. La manzana proviene exclusivamente de los Estados Unidos.

Las exportaciones que absorben aproximadamente el 30% de la producción de manzana, con una tasa de crecimiento promedio anual de 7.49%, sigue la tendencia de una ecuación exponencial  $Y = 6.155 \times 1.073^{X_1}$ , donde  $X_1 = 68$  (Gráfica 4). El destino de las exportaciones es para los países del área centroamericana, constituyendo El Salvador el principal comprador, siguiendo en orden de importancia Honduras y Costa Rica.

Con respecto al consumo industrial, los principales demandantes son: Kern's, Dulcinea, Ana Belly y Lozano que adquieren el 20% de la producción nacional de manzana para su procesamiento en néctares, jaleas y jugos. Las compras por estas empresas han mantenido un ritmo regular y moderado, con una tasa de crecimiento promedio anual de 9.69% y su tendencia se aproxima a una ecuación de potencia  $Y = 580.123 \times X^{0.414}$  donde  $X_1 = 1$  (Gráfica 5).

Las pérdidas de producto en el cultivo de la manzana se consideran globalmente en un 30%, y las mismas son provocadas por factores que a continuación se mencionan: enfermedad del fruto, mal manejo en el momento de la cosecha que ocasiona daño a la fruta, daños mecánicos por efectos meteorológicos (como exceso de lluvia en época de fructificación, granizo, etc.);

Cuadro 13. Hoja de Balance para manzana.

Año	Producción T.M.	Importación T.M.	Exportación T.M.	Total Disponibile T.M.	Industria T.M.	30 % Pérdidas T.M.	Disponibile Alimento Humano (TM)	Consumo Per-cápita Kg/Hab.
1968	1,713		675.21	1,037.79		513.90	523.89	0.11
1969	1,908		799.94	1,108.06		572.40	535.66	0.10
1970	2,102		805.22	1,296.78		630.60	666.18	0.13
1971	2,317		1,027.05	1,289.75		695.10	594.85	0.11
1972	2,553		995.81	1,557.19		765.90	791.29	0.14
1973	2,813		1,055.96	1,757.04		843.90	913.14	0.16
1974	3,100		1,410.57	1,689.43		930.00	759.43	0.13
1975	3,429	363.88	1,253.83	2,539.05	598.0	1,028.70	912.35	0.15
1976	3,745	101.63	876.25	2,970.38	800.0	1,123.50	1,046.88	0.17
1977	4,090	206.12	1,207.02	3,089.10	900.0	1,227.00	962.10	0.15
1978	4,467	210.62	1,388.04	3,289.58	1,075.0	1,340.10	874.48	0.13
1979	4,878	683.76	1,994.25	3,567.51	1,015.0	1,463.40	1,089.11	0.16
1980	5,227	534.03	2,012.94	3,748.09	1,178.0	1,568.10	1,001.99	0.14
1981	5,600	1,132.30	2,254.81	4,477.49	1,450.0	1,680.00	1,347.49	0.19
1982	6,000	142.04	1,367.91	4,774.13	1,500.0	1,800.00	1,474.13	0.20
1983	6,429	83.02	2,237.94	4,274.08	995.0	1,928.70	1,350.38	0.18
1984	6,888	87.02	2,604.21	4,370.81	1,290.0	2,066.40	1,014.41	0.13
1985	7,380	73.02	2,387.03	5,065.99	1,701.0	2,214.00	1,150.99	0.14
1986	7,907	40.68	2,495.38	5,452.27	1,830.0	2,372.10	1,250.17	0.15
1987	8,472	16.52	2,864.81	5,623.71	1,990.0	2,541.60	1,092.11	0.13

FUENTE: Producción, Cuadro 2.

Importación, Cuadro Anexo 2.4.

Exportación, Cuadro Anexo 2.3.

Total Disponible = Producción + Importación - Exportación

Industria: Oficinas administrativas de Kern's, Dulcinea, Ana Belly y Lozano.

Pérdidas: DIGESA, Proyecto de tecnificación y fomento del cultivo del manzano, 1988.

ICTA, Determinación de daños post-cosecha, 1987.

Alimento Humano = Total Disponible - (Industria + Pérdidas).

Consumo Per-cápita = Alimento Humano/Población total, expresado en Kgrs/Hab.



falta o exceso de madurez, ataque por plagas y la principal causa lo constituye la carencia de canales de comercialización adecuados y dentro de éste factor se consideran relevantes los aspectos siguientes: inexistencia de organizaciones Cooperativistas funcionales y centros de acopio intermedios para concentrar la oferta, utilización de embalaje inadecuado para el manejo post-cosecha del fruto, falta de buenas vías de comunicación y adecuados medios de transporte que ocasionan serio deterioro principalmente en la calidad organoléptica de la manzana y, la insuficiente capacidad de almacenamiento en frigoríficos constituyen los factores que provocan los mayores volúmenes de pérdidas, tanto al productor como a los intermediarios que participan en el proceso de comercialización.

En el período estudiado, las pérdidas alcanzaron una tasa de crecimiento promedio anual de 7.49 por ciento y su tendencia se aproxima a una ecuación tipo potencial de la manera siguiente:  $Y = 6.68 E-10 \times X^{6.4941}$ , donde  $X_1 = 68$  (Gráfica 6).

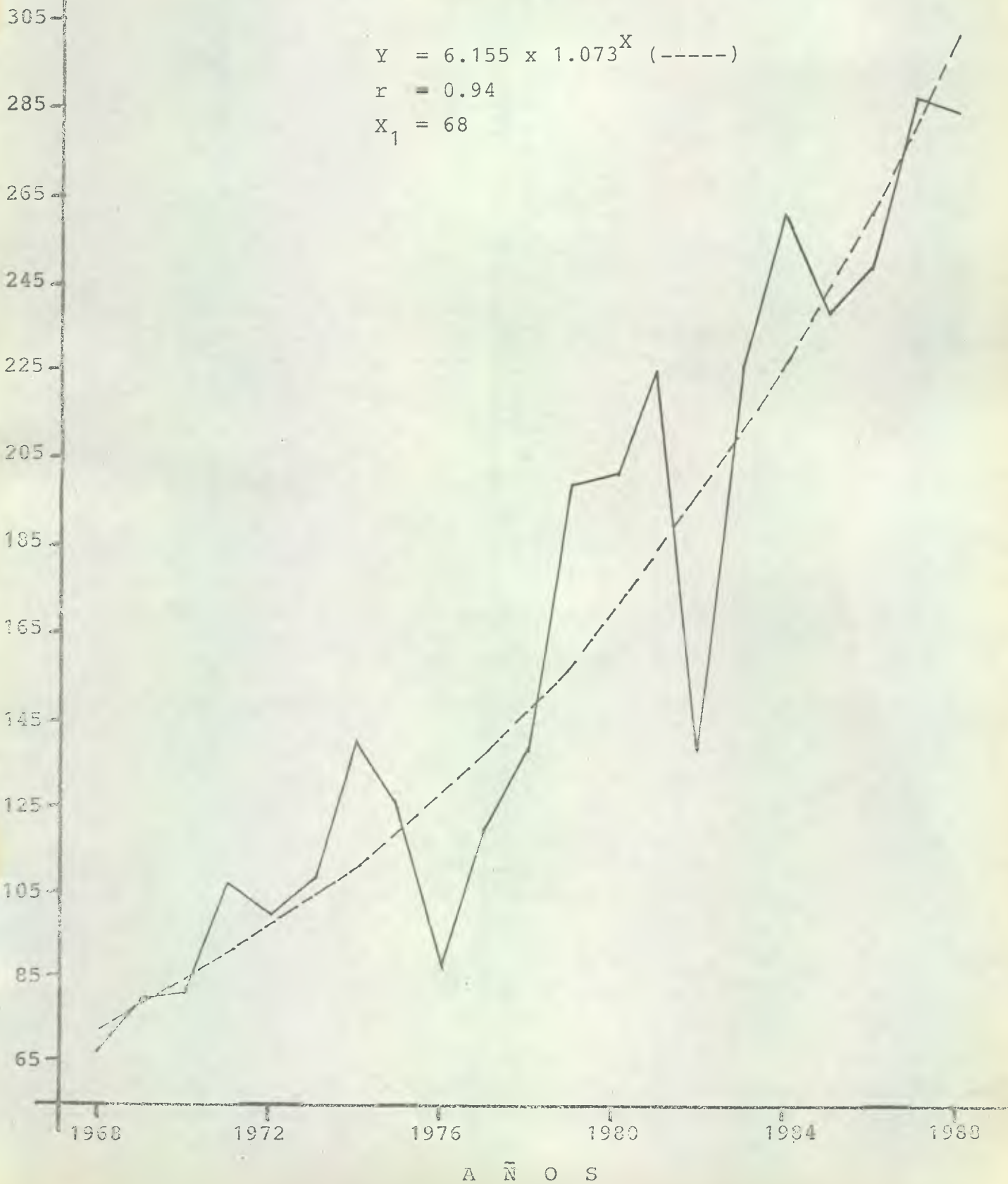
Lo referente al consumo per-cápita, el promedio que reportó la serie de años analizada fue de 0.15 Kgr/Hab., representando los años de 1981 a 1983 los de mayor consumo: con 0.19, 0.20 y 0.18 Kgr/Hab., respectivamente. Así también, los coeficientes estimados en el modelo econométrico de la demanda per-cápita de manzana para el período 1968 a 1987, se presentan en la siguiente función:  $Y = 0.03853 - 0.327777 X_1 + 0.000388 X_2$  (Cuadro Anexo 2.2.); donde el valor del coeficiente para la variable precio de la manzana es de -0.327777 y la interpretación económica de este coeficiente es la siguiente: a un incremento o decremento unitario en precio la cantidad consumida de manzana disminuirá o aumentará 0.33 kilogramos per-cápita. El signo negativo en el coeficiente indica que a un mayor precio de la manzana una menor cantidad será demandada.

Con respecto a la variable ingreso per-cápita, el valor del coeficiente es de 0.0004 el cual indica que si el nivel de ingresos de los consumidores incrementara Q 100.00 se ex-

GRAFICA 4

GUATEMALA. COMPORTAMIENTO DE LAS EXPORTACIONES DE MANZANA

DECENAS T.M.





GRAFICA 5

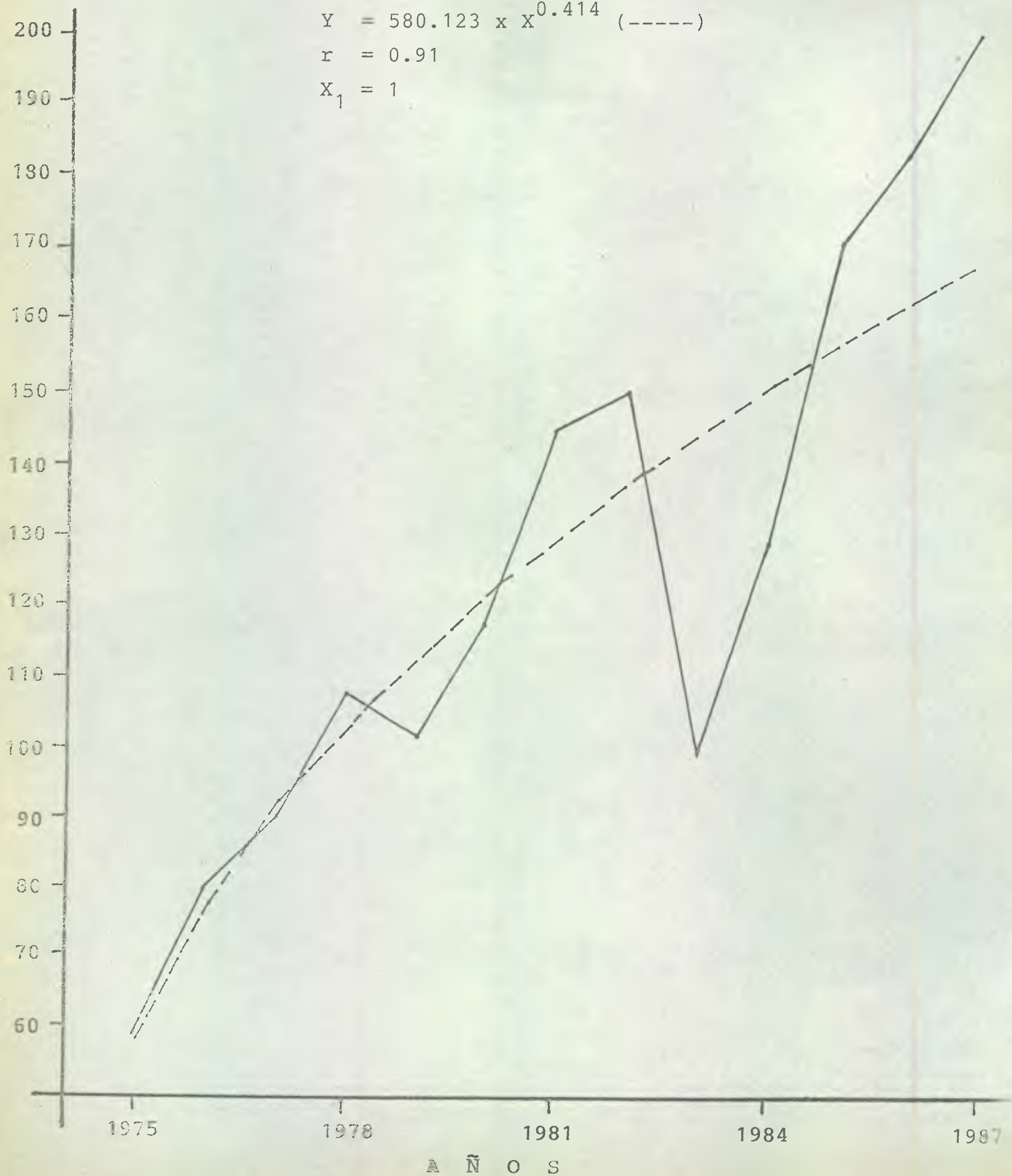
GUATEMALA. UTILIZACION INDUSTRIAL DE MANZANA

DECENAS T.M.

$$Y = 580.123 \times X^{0.414} \text{ (-----)}$$

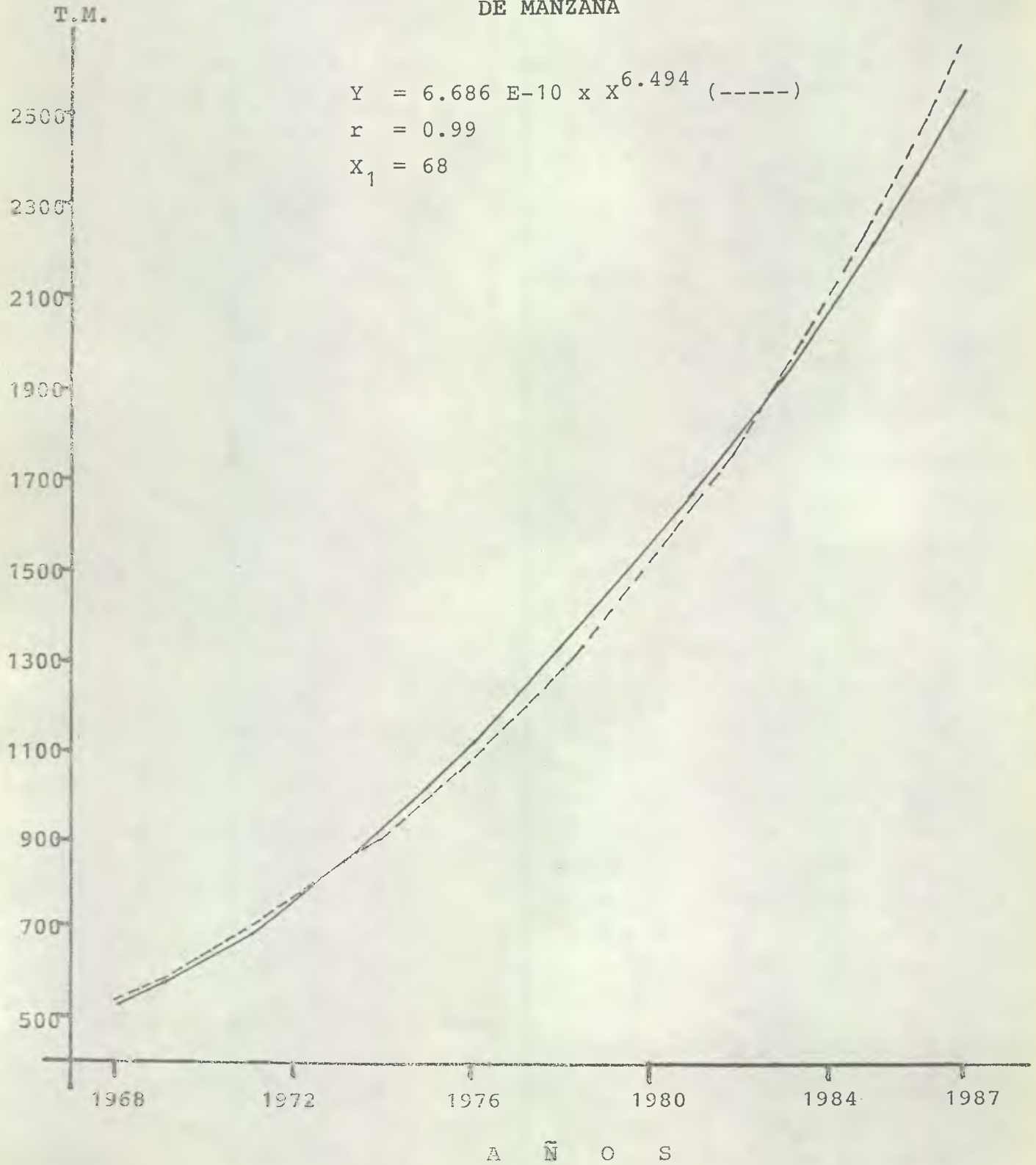
$$r = 0.91$$

$$X_1 = 1$$



GRAFICA 6

GUATEMALA. PERDIDAS DURANTE LA COMERCIALIZACION  
DE MANZANA





perimentaría un incremento en el consumo de manzana de 0.04 kilogramos por habitante.

Los parámetros estimados en la función de demanda fueron de utilidad para el cálculo de los coeficientes de elasticidad precio y elasticidad ingreso (en Anexo 2 ver procedimiento). El valor calculado para la elasticidad precio fue de 1.09, por lo tanto se considera que la manzana es un producto con demanda elástica, lo que indica que los cambios en la cantidad son más que proporcionales con relación a los cambios en los precios. El valor encontrado de la elasticidad precio puede ser interpretado de la siguiente manera: si el precio de la manzana disminuye en 1% la cantidad demandada aumenta 1.09%.

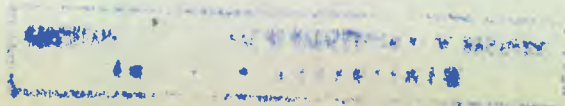
En relación al valor calculado para la elasticidad ingreso, este fue de 1.86 lo cual significa que a un incremento del 1% en el nivel de ingresos de los consumidores responde con un incremento en el consumo de 1.86%.

#### 2.1.6. Estructura y análisis de precios

La estructura de precios para manzana está constituida por los precios deflactados al productor, precios al por mayor, precios al consumidor, precios de exportación FOB y precios de importación CIF (Cuadro 14).

Los precios que obtiene el productor dependen de la época y el lugar de origen del producto, por lo regular éste recibe precios muy bajos. En la serie de años estudiada puede observarse un incremento insignificante en el precio deflactado de venta del productor, con un precio máximo igual a Q 0.17/Kgr., en el año 1984 y mínimo igual a Q 0.13/Kgr., en los años 1968, 1977, 1986 y 1987.

Los precios deflactados al por mayor presentan durante el período 1968 a 1987 bastante fluctuación, en base a un precio mínimo igual a Q 0.29/Kgr., en 1987; hasta alcanzar un precio máximo igual a Q 0.41/Kgr., en los años 1978 y 1984; estos precios presentan un promedio de Q 0.35/Kgr..



La mayoría de la producción de manzana comprada por el consumidor no es ofrecida directamente por el productor, sino por una cadena de intermediarios, los que especulan con los precios, dependiendo de la época y el lugar donde es ofrecido el producto; de ahí que para la serie de años de 1968 a 1987 se observó un incremento considerable del precio deflactado al consumidor, con un precio mínimo igual a Q 0.41/Kgr., en 1987 y precio máximo igual a Q 0.59/Kgr., en 1978. Estos precios presentaron promedio de Q 0.48/Kgr..

Con respecto a los precios analizados para las exportaciones al área de Centroamérica, éstos presentan oscilaciones bastante marcadas, con un precio deflactado promedio de exportación igual a Q 0.24/Kgr., para el período 1968-1987; obteniéndose en 1970 precio máximo igual a Q 0.42/Kgr., y en el año de 1986 un precio mínimo igual a Q 0.10/Kgr.. Las fluctuaciones obtenidas en estos precios está determinada por la demanda por parte de los mercados del área, la calidad de la fruta producida en el país y la época de venta. Con respecto a El Salvador y Honduras, que constituyen los principales demandantes, no exigen calidad en la fruta é incluso la totalidad del volumen exportado se transporta en embalaje inadecuado como redes, sacos de manta y cajas de madera y bajo estas condiciones no es posible obtener mejores precios por el producto. En lo referente a Costa Rica, los importadores requieren fruta de calidad y de las mejores variedades cultivadas en el país, como: Red Delicious, Jonathan y Juárez; el producto debe ir clasificado, empacado y transportado en furgones refrigerados. Así también el precio obtenido por parte del exportador es mayor.

Por lo tanto, para cotizar mejor la manzana tanto en el mercado interno como externo, debe trabajarse con énfasis en la selección de variedades adecuadas para cada lugar de aptitud frutícola, incorporación de labores culturales necesarias para el cultivo y ampliar la capacidad de almacenamiento en frío para preservar el producto en condiciones aceptables; lo anterior redundará en un incremento de la producción y calidad.



GRAFICA 7

GUATEMALA. ESTRUCTURA DE PRECIOS DEFLACTADOS DE MANZANA



Cuadro 14. Estructura de los precios deflactados de manzana  
(Q/Kgr.) Año 1978 = 100

Año	Precio al productor	Precio al por mayor	Precio al consumidor	Precio F.O.B.	Precio C.I.F.
1968	0.13	0.30	0.44	0.40	
1969	0.16	0.35	0.50	0.33	
1970	0.14	0.30	0.44	0.42	
1971	0.16	0.39	0.57	0.37	
1972	0.16	0.36	0.52	0.24	
1973	0.14	0.31	0.45	0.28	
1974	0.16	0.39	0.56	0.23	
1975	0.15	0.36	0.52	0.22	0.66
1976	0.14	0.31	0.45	0.17	0.52
1977	0.13	0.33	0.52	0.26	0.94
1978	0.15	0.41	0.59	0.24	0.93
1979	0.15	0.36	0.52	0.28	0.88
1980	0.15	0.39	0.57	0.23	0.62
1981	0.14	0.35	0.54	0.22	0.47
1982	0.15	0.32	0.45	0.22	0.36
1983	0.14	0.35	0.52	0.20	0.29
1984	0.17	0.41	0.57	0.22	0.41
1985	0.15	0.36	0.51	0.15	0.30
1986	0.13	0.29	0.40	0.10	0.28
1987	0.13	0.30	0.41	0.11	0.34

FUENTE: Cuadro Anexo 3.1. y Cuadro Anexo 3.2.



de la misma, además se podrá ofertar en la época de mayor demanda.

Con respecto a los precios deflactados C.I.F., de importación, estos han sido fluctuantes, presentando alzas y bajas para el período analizado; con precio máximo igual a Q 0.94 por kilogramo en 1977 y precio mínimo de Q 0.28/Kgr., en el año 1986; con precio promedio de importación igual a Q 0.54 por kilogramo en dicho período. Es de hacer notar que el precio promedio de importación es mucho mayor que el precio promedio al por mayor del mercado nacional, provocado esto por una marcada diferencia en la calidad de ambos productos. Así también, para los últimos años se reportaron precios C.I.F., menores que los precios internos al consumidor, ello es consecuencia de que a partir de la emisión del Acuerdo Gubernativo No. 1-83 con el cual se prohibió la importación de manzana con el propósito de proteger el producto nacional, los volúmenes que aún se importan mediante permiso especial se destinan en su totalidad a estratos preferenciales del gobierno, por lo tanto no existe participación del total de la población en la determinación de estos precios.

Lo referente a márgenes de comercialización de manzana para el período 1968 a 1987, los mismos se presentan en el Cuadro 15. Puede apreciarse que el margen de comercialización promedio entre el precio al productor y el precio al por mayor es de 40 por ciento; con márgenes máximo y mínimo de 45.0 y 36.36 por ciento respectivamente. Así también, el promedio del margen de comercialización entre el precio al por mayor y el precio al consumidor es del 30 por ciento; con márgenes máximo y mínimo de 36.45 y 22.50 por ciento respectivamente.

Finalmente, el margen de comercialización promedio entre el precio al productor y el precio al consumidor es de 70.61 por ciento; con margen máximo de 75.00 por ciento y mínimo de 66.67 por ciento.

Cuadro 15. Márgenes de Comercialización para manzana

Año	MARGEN DE COMERCIALIZACION (%)					
	Precio al productor	Precio al por mayor	Precio al consumidor	Precio productor al por mayor	Precio por mayor al consumidor	Precio productor al consumidor
1968	0.13	0.30	0.44	38.64	31.82	70.45
1969	0.16	0.35	0.50	38.00	30.00	68.00
1970	0.14	0.30	0.44	36.36	31.82	68.18
1971	0.16	0.39	0.57	40.35	31.58	71.93
1972	0.16	0.36	0.52	38.46	30.57	69.03
1973	0.14	0.31	0.45	37.78	31.11	68.89
1974	0.16	0.39	0.56	41.07	30.36	71.43
1975	0.15	0.36	0.52	40.38	30.57	70.95
1976	0.14	0.31	0.45	37.78	31.11	68.89
1977	0.13	0.33	0.52	38.46	36.54	75.00
1978	0.15	0.41	0.59	44.07	30.41	74.48
1979	0.15	0.36	0.52	40.38	30.57	70.95
1980	0.15	0.39	0.57	42.10	31.58	73.68
1981	0.14	0.35	0.54	38.89	35.18	74.07
1982	0.15	0.32	0.45	37.78	28.89	66.67
1983	0.14	0.35	0.52	40.38	32.69	73.07
1984	0.17	0.41	0.57	42.10	28.07	70.17
1985	0.15	0.36	0.51	41.18	29.41	70.59
1986	0.13	0.31	0.40	45.00	22.50	67.50
1987	0.13	0.30	0.41	41.46	26.83	68.29

FUENTE: Elaborado en base a información del Cuadro 14.



2.1.6.1. Análisis estacional y cíclico de precios corrientes al por mayor de manzana

La manzana es un producto altamente perecedero por lo que el agricultor debe vender rápidamente su cosecha por faltarle los recursos económicos necesarios para almacenarla en frigoríficos, de tal forma que los agricultores reciben una pequeña proporción del precio final al consumidor.

La estacionalidad de los precios está en función de la estacionalidad de la producción, en el caso de los productos agrícolas es muy marcada la estacionalidad; principia la producción ha hacerse presente en el mercado, el precio es elevado; en la medida que la producción se vá incrementando en el mercado, el precio tiende a bajar; si el producto principia a escasearse el precio tiende a subir, lo que dá lugar a una variación estacional a lo largo de un período de tiempo.

A partir de los antecedentes de precios promedios al por mayor de manzana (Cuadro Anexo 3.3.), se procedió a calcular la variación estacional de los precios, con base a promedios móviles de 8 meses <sup>1/</sup>, para el período de 1974 a 1987, como se detalla en los Cuadros Anexo 3.4. a 3.12.

La Gráfica 8 permite analizar el comportamiento del análisis estacional que evidencia lo siguiente: en el mes de mayo cuando la producción aparece en el mercado el precio de la manzana es alto, en la medida que la producción se incrementa en el mercado por los meses de junio y julio, los precios tienden a bajar; y éstos descienden aún más en los meses de agosto y septiembre que coincide con la época de mayor producción y por lo tanto el mercado se satura. Sin embargo, en este período no se dá la mayor demanda dada la costumbre de los consumidores que consumen manzana principalmente, por hábito o tradición y no como parte importan-

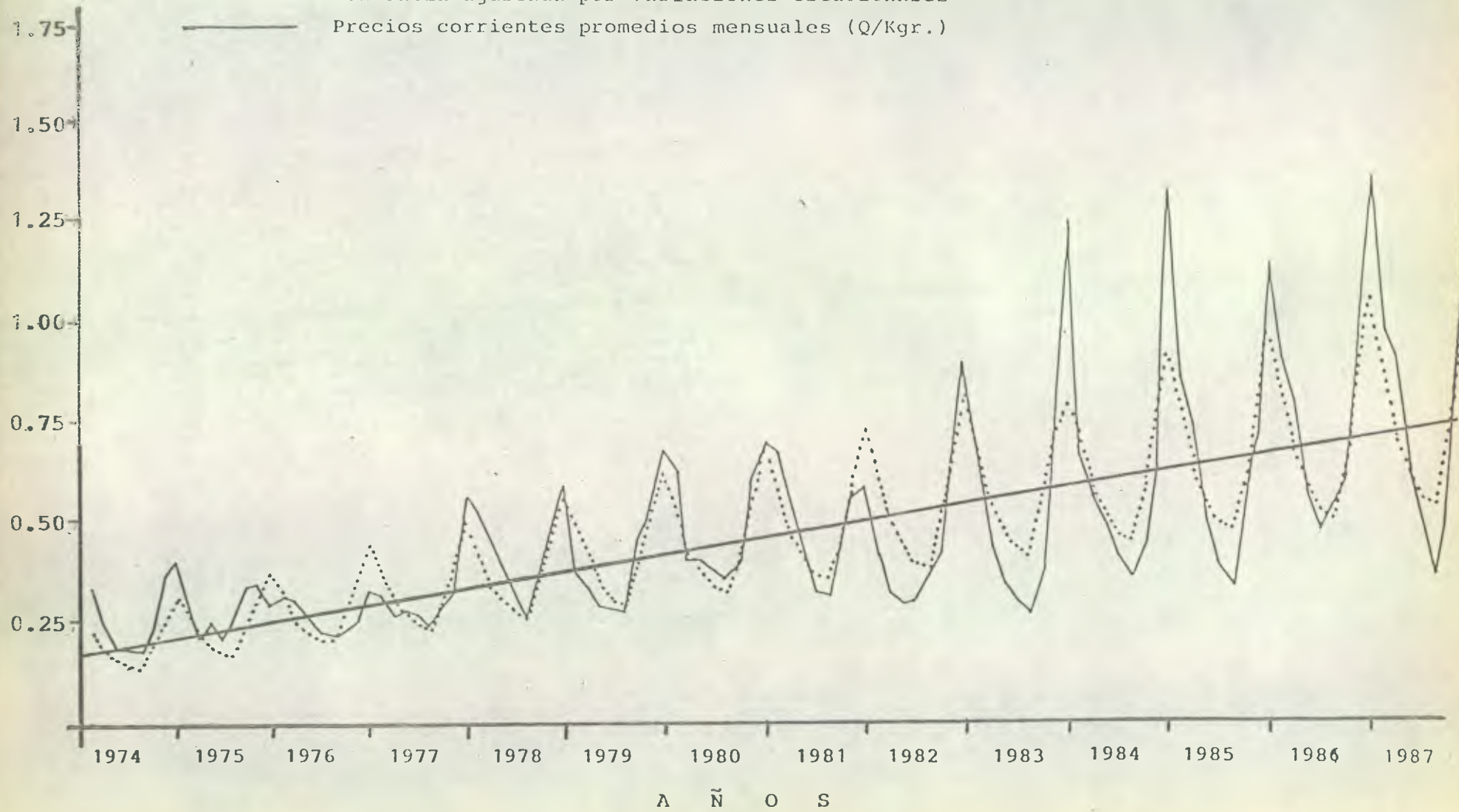
---

1/ Se consideró el año agrícola de 8 meses, puesto que la producción de manzana se inicia a mediados del mes de abril y finaliza a principios de diciembre; por lo que durante los meses de enero-abril no se encuentra manzana en el mercado y por ende se carece de dicha información en la sección de noticias de mercado de INDECA.

GRAFICA 8

VARIACION ESTACIONAL DE LOS PRECIOS CORRIENTES PROMEDIOS MENSUALES AL POR MAYOR DE MANZANA

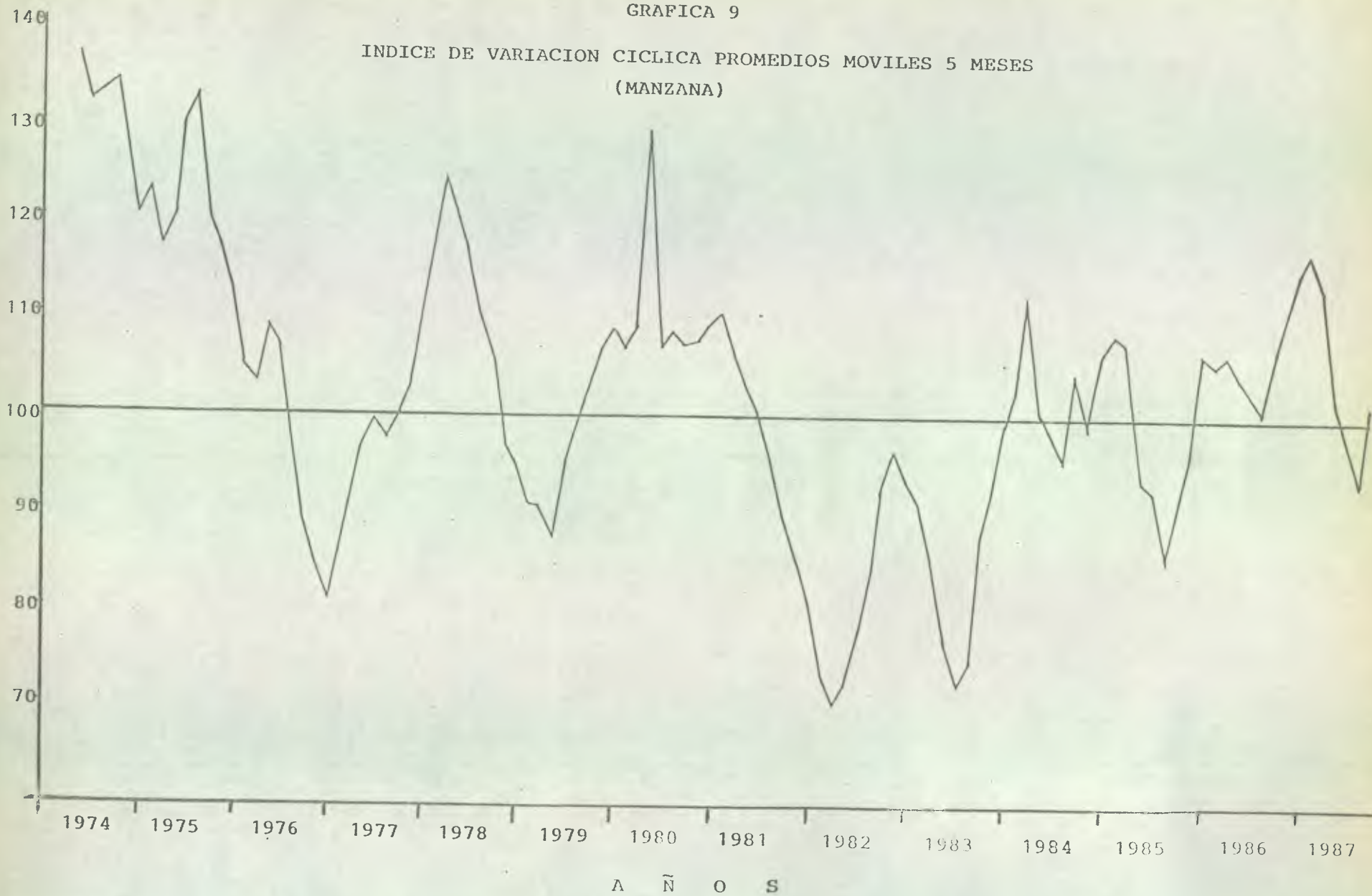
..... Tendencia ajustada por variaciones estacionales  
— Precios corrientes promedios mensuales (Q/Kgr.)





GRAFICA 9

INDICE DE VARIACION CICLICA PROMEDIOS MOVILES 5 MESES  
(MANZANA)



te de su dieta alimenticia. A medida que la producción decrece en el mes de octubre el precio tiende a subir, alcanzando mayor valor en los meses de noviembre y diciembre preferentemente, que es cuando se incrementa la demanda por la época navideña.

En la Gráfica 9 puede observarse que además de la variación estacional marcado del precio de la manzana se superpone las variaciones cíclicas cuyos efectos se hacen más evidentes en los meses de escasez y abundancia, la duración de los ciclos no presenta uniformidad y experimenta irregularidades del movimiento de precios. Este alto grado de inestabilidad de precios, produce fuertes riesgos e incertidumbre para el productor de manzana.

#### 2.1.7. Cuenta de Equilibrio a nivel de formación de los Recursos y utilización de los Productos

En el Cuadro 16 se consigna la cuenta de equilibrio que involucra la producción y consumo de manzana. Los aspectos relevantes en la misma son: en el período comprendido de 1968 a 1987 el valor de la producción de manzana en términos constantes de la moneda ha crecido de acuerdo a una tendencia  $Y = 4.85 E-07 \times X^{6.3204}$ ; con una tasa de crecimiento promedio anual de 8.78 por ciento (Gráfica 10), los valores más altos corresponden al período 1982 a 1987, que coincide con la prohibición de las importaciones de manzana.

Referente al valor del consumo final de manzana, este ha crecido de acuerdo a una tendencia  $Y = 0.2463 \times X^{3.3234}$ ; con una tasa de crecimiento promedio anual de 3.56 por ciento (Gráfica 11). Los valores más altos corresponden al período 1981 a 1983, que coincide con incrementos en volumen de importación y reducción en la exportación; por lo tanto existió mayor oferta para satisfacer los gustos y preferencias de los consumidores. Es de hacer mención que el valor del consumo a partir de 1984 presenta comportamiento decreciente como resultado de la poca aceptación y por ende demanda del producto



Cuadro 16. Cuenta de Equilibrio a nivel de Formación de los Recursos y Utilización de los Productos de manzana. (Cifras en Quetzales de 1978)

Año	FORMACION DE LOS RECURSOS			UTILIZACION DE LOS PRODUCTOS		
	Valor de la Producción	Valor de la Importación	Margen de Comercialización	Valor consumo final	Valor consumo intermedio	Valor de la Exportación
1968	155,883.00		344,712.60	230,511.60		270,084.00
1969	213,696.00		318,114.20	267,830.00		263,980.20
1970	205,996.00		425,315.60	293,119.20		338,192.40
1971	259,504.00		459,569.00	339,064.50		380,008.50
1972	285,936.00		364,529.20	411,470.80		238,994.40
1973	275,674.00		430,907.80	410,913.00		295,668.80
1974	347,200.00		402,511.90	425,280.80		324,431.10
1975	360,045.00	240,160.80	263,678.80	474,422.00	113,620.00	275,842.60
1976	367,010.00	52,847.60	336,200.90	471,096.00	136,000.00	148,962.50
1977	372,190.00	193,752.80	383,174.40	500,292.00	135,000.00	313,825.20
1978	469,035.00	195,876.60	334,661.20	515,661.20	150,500.00	333,129.60
1979	512,190.00	601,708.80	173,228.40	566,337.20	162,400.00	558,390.00
1980	542,835.00	331,098.60	283,756.90	571,134.30	129,580.00	462,976.20
1981	548,800.00	532,181.00	287,721.80	727,644.60	145,000.00	496,058.20
1982	630,000.00	51,134.40	433,164.30	663,358.50	150,000.00	300,940.20
1983	630,042.00	24,075.80	585,217.80	702,197.60	89,550.00	447,588.00
1984	819,672.00	35,678.20	411,889.70	578,213.70	116,100.00	572,926.20
1985	774,900.00	21,906.00	284,333.40	587,004.90	136,080.00	358,054.50
1986	719,537.00	11,390.40	128,478.60	500,068.00	109,800.00	249,538.00
1987	770,952.00	5,616.80	85,825.40	447,765.10	99,500.00	315,129.10

FUENTE: Hoja de Balance para manzana, Cuadro 13.

Estructura de los precios deflactados de manzana, Cuadro 14.

nacional en el mercado interno, por considerarla de calidad inferior a la importada. Por tanto, es imperativo la aplicación de tecnología a la producción de manzana en las plantaciones existentes, con el propósito de obtener altos rendimientos en los aspectos cuantitativos y cualitativos, para satisfacer las exigencias del consumidor.

Con respecto al gasto anual de los consumidores en manzana, este se manifiesta de la manera siguiente: en el área urbana central se dá el 40%, en el área rural el 36% y el denominado resto de área urbana con solamente el 24%. Así también, este gasto para consumo de manzana ocurre mayormente en niveles de ingreso que oscilan de Q 1,201.00 a Q 12,000.00 (Cuadro 17).

Los valores de exportaciones de manzana durante el período de 1968 a 1987 presenta fluctuaciones, dichos valores han crecido de acuerdo a una tendencia  $Y = -1,995,094.63 + 538,776.20 \ln X$ , con una tasa de crecimiento promedio anual 0.82 por ciento (Gráfica 12). Asimismo, al observar la participación de las exportaciones de manzana en el total de las exportaciones y en la producción agrícola de exportaciones de Guatemala, se deduce que la misma es insignificante; con valor promedio de 0.06 por ciento respecto al total de exportaciones y de 0.15 por ciento con relación a la producción agrícola (Cuadro 18). Lo anterior resulta comprensible si se considera que la manzana se ubica en la categoría de producto no tradicional de exportación.

Finalmente, considerando el valor de la producción de manzana por estrato de tamaño de finca (Cuadro 19); puede observarse una alta concentración del mismo en los estratos Subfamiliares, Microfincas y Familiares por orden de importancia; en tanto la tendencia intercensal del estrato Multifamiliar mediano, muestra pérdida en la importancia con respecto al volumen y valor de la producción de manzana.



GRAFICA 10

TENDENCIA DEL VALOR DE LA PRODUCCION  
DE MANZANA

$$Y = 4.850 \text{ E-}07 \times X^{6.3204}$$

$$X_1 = 68$$

$$t = 8.78\%$$



GRAFICA 11

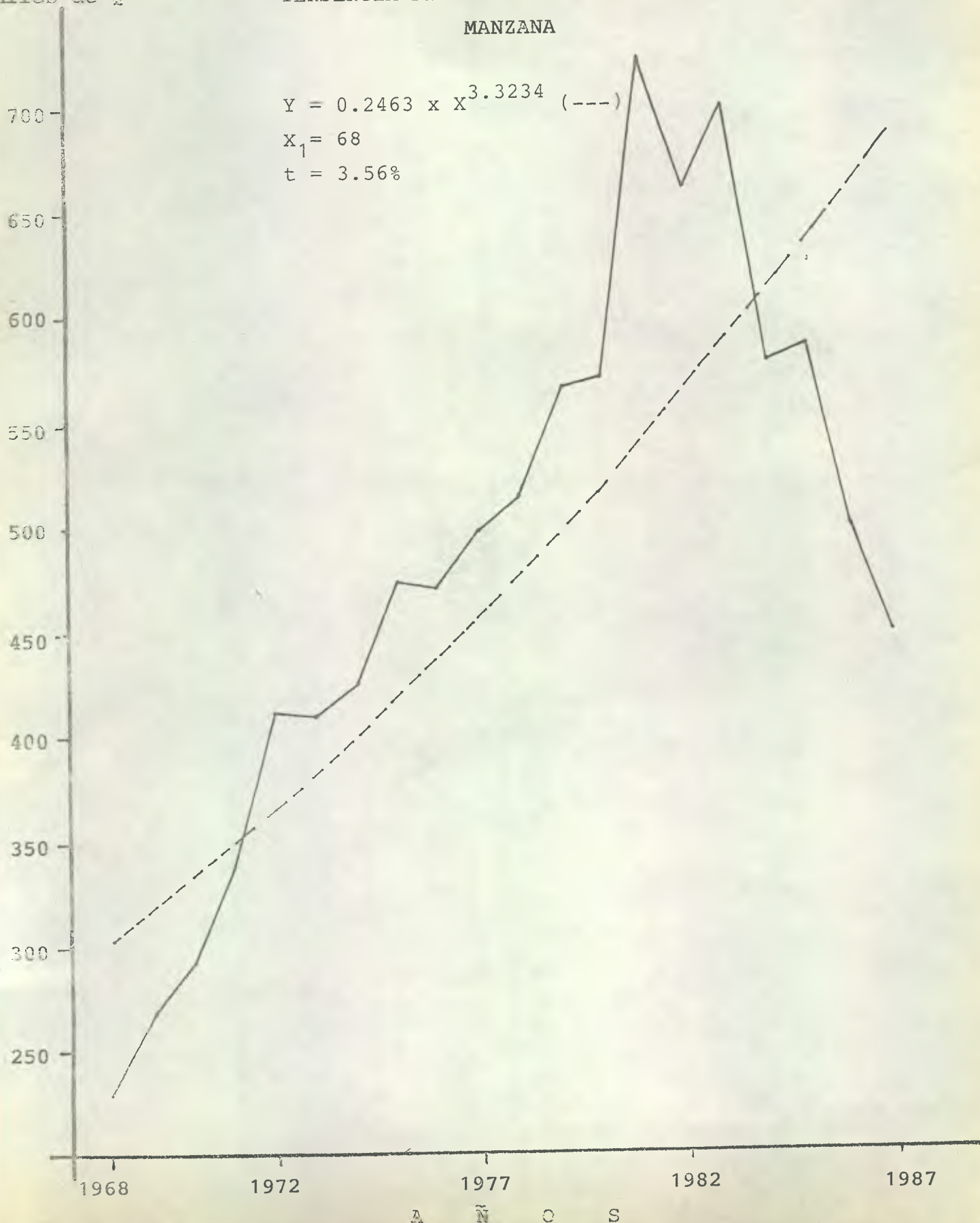
Miles de Q

TENDENCIA DEL VALOR DEL CONSUMO DE  
MANZANA

$$Y = 0.2463 \times X^{3.3234} \text{ (---)}$$

$$X_1 = 68$$

$$t = 3.56\%$$





Cuadro 17. Gasto familiar anual en manzana (Quetzales)

AREA	TOTAL	%	N I V E L D E I N G R E S O (Q)							
			0-1,200	1,201 a 2,400	2,401 a 4,800	4,801 a 7,200	7,201 a 12,000	12,001 a 18,000	18,001 a 36,000	36,001 y más
República										
Total	3,680,546	100	77,136	614,993	1,042,175	726,499	722,486	253,581	151,761	91,915
Urbana										
Central	1,471,892	40	5,632	65,087	261,737	369,362	324,541	201,857	151,701	91,915
Resto Area										
Urbana	869,940	24	5,043	108,979	418,727	225,920	59,547	51,724		
Area										
Rural	1,338,714	36	66,461	440,927	361,711	131,217	338,398			

FUENTE: Dirección General de Estadística (DGE), Encuesta Nacional de Ingresos y gastos familiares 1979-1981.

GRAFICA 12

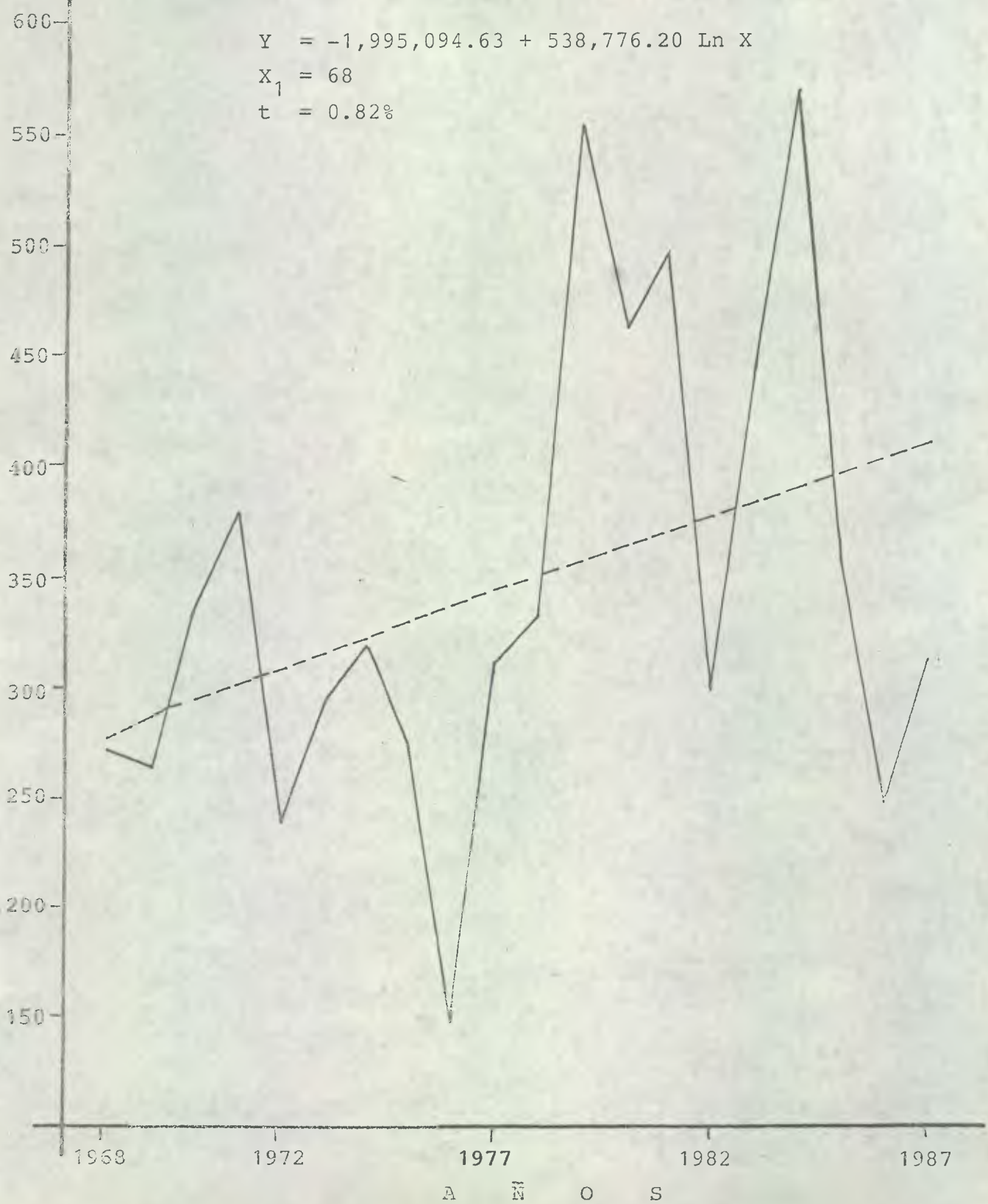
TENDENCIA DEL VALOR DE LAS EXPORTACIONES  
DE MANZANA

Miles de Q

$$Y = -1,995,094.63 + 538,776.20 \ln X$$

$$X_1 = 68$$

$$t = 0.82\%$$





Cuadro 18. Participación de la manzana en el total de las Exportaciones y en la Producción Agrícola de Exportación.

Año	Valor de las Exportaciones Totales (Quetzales)	Valor de la Produc. Agríc. de Exportación (Quetzales)	Valor de las Exportaciones de manzana (Quetzales)	% de valor de las Exportaciones de manzana en el total de Exportaciones.	% de valor de las Exportaciones de manzana en la Produc. Agríc. de Exportación.
1968	227,252,789	158,799,000	270,084.00	0.12	0.17
1969	255,354,573	159,990,000	263,980.20	0.10	0.16
1970	290,181,620	162,909,000	338,192.40	0.12	0.21
1971	283,106,712	168,450,000	380,008.50	0.13	0.23
1972	328,090,777	199,534,000	238,994.40	0.07	0.12
1973	436,150,509	216,824,000	295,668.80	0.07	0.14
1974	572,133,415	247,850,000	324,431.10	0.06	0.13
1975	623,620,875	234,489,000	275,842.60	0.04	0.12
1976	760,332,760	228,790,000	148,962.50	0.02	0.07
1977	1,160,218,251	246,608,000	313,825.20	0.03	0.13
1978	1,111,601,927	257,846,000	333,129.60	0.03	0.13
1979	1,217,075,954	273,657,000	558,390.00	0.05	0.20
1980	1,142,795,850	284,730,000	462,976.20	0.04	0.16
1981	1,109,240,665	271,827,800	496,058.20	0.04	0.18
1982	1,083,799,699	239,039,000	300,940.20	0.03	0.13
1983	1,118,353,694	235,832,200	447,588.00	0.04	0.19
1984	1,094,631,169	242,433,500	572,926.20	0.05	0.24
1985	991,694,038	240,049,000	358,054.50	0.04	0.15
1986	1,121,785,394	241,241,000	249,538.00	0.02	0.10
1987	1,041,895,933	245,433,000	315,129.10	0.03	0.13

FUENTE: Dirección General de Estadística (DGE), Anuarios de Comercio Exterior.

Cuadro 19. Distribución del valor de la producción de manzana por estrato de tamaño de finca de acuerdo a la participación relativa en la producción, proporcionada por los Censos Agropecuarios de los años 1964 y 1979; y proyecciones al año 1987. Valor de la Producción en cifras de Quetzales de 1978.

Año	MICROFINCAS		SUB-FAMILIARES		FAMILIARES		MULTIFAMILIAR MEDIANA	
	Participación en la Produc.	Valor en Quetzales	Participación en la Produc.	Valor en Quetzales	Participación en la Produc.	Valor en Quetzales	Participación en la Produc.	Valor en Quetzales
1964	7.40		60.90		21.00		10.70	
1968 1/	9.61	14,980.36	60.82	94,808.04	19.56	30,490.71	8.00	12,470.64
1979	19.70	100,901.43	60.60	310,387.14	16.10	82,462.59	3.60	18,438.84
1987 1/	33.21	256,033.15	60.44	465,963.38	13.97	107,701.99	2.01	15,496.14

1/ La participación de la producción por estrato de finca para los años 1968 y 1987 fue estimada en base a la tasa de crecimiento del período 1964 al período 1979.

FUENTE: Elaborado en base a los Censos Agropecuarios de 1964 y 1979 del Instituto Nacional de Estadística y a la Cuenta de Equilibrio a nivel de Formación de los Recursos y utilización de los productos de manzana (Cuadro 16).



3. Análisis de Perspectivas para el cultivo de la manzana en Guatemala

En el análisis de perspectivas del cultivo de la manzana fueron considerados tres horizontes: corto, mediano y largo plazo. Para esto se proyectaron las tendencias de los componentes de la demanda: alimento humano, consumo industrial, pérdidas y exportaciones (Cuadro 20).

Para proyectar el alimento humano se utilizó el promedio de 0.15 Kgr/Hab., que representa el valor medio del consumo per cápita para el período 1968 a 1987; éste valor se multiplicó por el total de la población para el año respectivo.

De acuerdo a la demanda, la producción de manzana tendría que crecer en el corto plazo, o sea en el año 1990, 17.53% con respecto al año 1987; el crecimiento para la cosecha 1995 sería de 56.20% y para el año 2000 del orden de 107.55% (Cuadro 21).

Bajo la premisa de no incrementar el área cosechada con manzana, manteniéndola en los niveles de 1987, el incremento de la producción de manzana exige que los rendimientos se incrementen en el orden de 6,445 Kgr/Ha., 9,217 Kgr/Ha., y 12,942 Kgr/Ha en el corto, mediano y largo plazo respectivamente. Por aparte, si se considera incremento del área de acuerdo a su tendencia, los rendimientos en los mismos horizontes serían de 5,028 Kgr/Ha, 4,723 Kgr/Ha., y 4,356 Kgr/Ha. (Cuadro 22); y bajo esta condición se observa que el rendimiento presenta comportamiento decreciente, como resultado de una serie de factores que influyen directamente en la producción por unidad de área, tales como: la atomización de la superficie que tiende al minifundio donde la limitación de capital y de asistencia técnica en los huertos repercute en los volúmenes obtenidos por unidad de área; así también, la no práctica de labores culturales necesarias para el normal crecimiento, desarrollo y fructificación del árbol y la edad de éstos constituyen elementos determinantes que provocan disminución en los rendimientos, tanto cuantitativos como cualitativos de la manzana.

Finalmente, el incremento de la producción de los horizontes establecidos provocarían un incremento del ingreso respecto al año 1987 de 89.21% al año 1990, considerando un precio promedio deflactado de 146.50 Q/TM de manzana, al año 1995 de 151.45% y para el año 2000 de 234.14%. La contribución al crecimiento sería de 11.59% para el corto plazo, de 20.09% al mediano plazo y de 26.89% en el largo plazo (Cuadro 23).



Cuadro 20. Estructura de la demanda de manzana en Guatemala hacia el año 2,000 de acuerdo a las Tendencias (Toneladas Métricas)

Año	Alimento Humano 2/	Consumo Industrial 3/	Pérdidas 4/	Exportación 5/	Demanda 6/
1990	1,379.60	1,828.38	3,283.49	3,466.38	9,957.25
1995	1,593.18	2,046.28	4,664.71	4,928.24	13,232.41
2000	1,833.26	2,235.47	6,508.66	7,006.60	17,583.99

FUENTE: 2/ Población total x 0.15 Kgrs.

3/ Estimado en base a la función  $Y = 580.123 \times X^{0.414}$

4/ Estimada en base a la función  $Y = 6.69 \text{ E-}10 \times X^{6.494}$

5/ Estimada en base a la función  $Y = 6.155 \times 1.073^X$

6/ 2 + 3 + 4 + 5

Cuadro 21. Comparación entre la proyección de la demanda y la proyección de la producción de manzana

Año	Producción T.M.	Demanda T.M.	Diferencia (2 - 3 = 4)
1990	11,111.17	9,957.25	1,153.92
1995	15,890.51	13,232.41	2,658.10
2000	22,312.30	17,583.99	4,728.31

FUENTE: Producción estimada en base a la función:

$$Y = 1.30 \text{ E-}09 \times X^{6.617}$$

Demanda, obtenida del Cuadro 20.

Cuadro 22. Respuesta de los rendimientos a la producción de manzana sin incrementar el área. Incrementando el área de acuerdo a su Tendencia

Año	Producción manzana T.M.	Area cosechada sin incremento Has.	Rendimientos (2/3) * 1000 Kgrs/Ha	Incremento área según tendencias Has.	Rendimientos (2/5) * 1000 Kgrs/Ha
1990	11,111.17	1,724	6,445	2,209.89	5,028
1995	15,890.51	1,724	9,217	3,364.50	4,723
2000	22,312.30	1,724	12,942	5,122.36	4,356

FUENTE: Producción estimada en base a la función  $Y = 1.30 \text{ E-}09 \times X^{6.617}$   
 Area cosechada sin incremento, Cuadro 2.  
 Incremento área cosechada, estimada en base a la siguiente función:  
 $Y = 228.3501 \times 1.0877^X$



Cuadro 23. Perspectivas de crecimiento del ingreso en la fase de producción agrícola

Año	Producción manzana T.M. 2/	Demanda manzana T.M. 3/	Precio */ manzana Q/TM 4/	Valor producción de manzana (Q) 5/	Valor demanda de manzana (Q) 6/	Diferencia de Valor 5-6 = 7 (Q)	Contribución al crecimiento (7/6) %
1990	11,111.17	9,957.25	146.50	1,627,786.4	1,458,737.1	169,049.3	11.59
1995	15,890.51	13,232.41	146.50	2,327,959.7	1,938,548.0	389,411.7	20.09
2000	22,312.30	17,583.99	146.50	3,268,751.9	2,576,054.5	692,697.4	26.89

\*/ Promedio de los precios deflactados de 20 años.

FUENTE: Elaborado en base a información de Cuadros 20 y 21.

## VI. CONCLUSIONES

1. La fase de producción de manzana se realiza en las unidades productivas denominadas Microfinca, Subfamiliar, Familiar y Multifamiliar mediana; encontrándose en estos estratos el 66% de la superficie cultivada con manzana bajo el sistema de siembra Sola y el restante 34% en Asocio.
2. Los componentes de la infraestructura física de apoyo a la comercialización de manzana, como: proyectos de riego, caminos rurales, centros de acopio, bodegas para almacenaje, organización del transporte y carencia de información de noticias del mercado; no han merecido la atención prioritaria de las autoridades responsables. Por lo tanto no existen condiciones favorables para el desarrollo de las actividades de mercadeo.
3. En el período de 1968 a 1987 la producción de manzana se incrementó de 1,731 a 8,472 Toneladas Métricas, con una tasa de crecimiento promedio anual de 8.72%; concentrándose el 97% del total de la producción nacional en la región del Altiplano Occidental, dada las condiciones ecológicas prevalecientes en el área que favorecen el desarrollo del cultivo.
4. En los estratos de tamaño de finca Subfamiliar y Microfinca se concentra el 93% del total de número de fincas, obteniéndose en ambos estratos el 80% de la producción total de manzana.
5. Las Exportaciones de manzana al área de Centroamérica, como únicos mercados, para el período estudiado presenta una tasa de crecimiento promedio anual de 7.49%. La demanda por parte de los mercados del área, la calidad de fruta producida en el país y el precio de venta son factores que influyen en las Exportaciones.



6. Las industrias procesadoras de manzana consumen aproximadamente el 20% de la producción nacional, para elaborar néctares, jaleas y jugos. Los volúmenes utilizados por estas empresas presentan una tasa de crecimiento promedio anual de 9.69%, y en su mayoría corresponden a la variedad denominada criolla. Sin embargo, el precio de compra pagado por las industrias no constituye motivo de entusiasmo para los productores.
7. De acuerdo al coeficiente de elasticidad precio obtenido en el período estudiado, se deduce que el consumo per-cápita de manzana presenta características similares a la de un bien elástico, lo que significa que los cambios en la cantidad demandada de manzana son más que proporcionales con respecto a los cambios en los precios. Así también, en relación al valor presentado para elasticidad ingreso, se considera a la manzana como un bien de consumo superior, o sea que la demanda del producto mantiene relación directa con el nivel de ingresos de los consumidores.
8. Las variaciones estacional y cíclica de los precios de la manzana, son debidas básicamente a los factores de estacionalidad en el levantamiento de la producción y a la calidad del producto; bajo el precepto teórico de Ley de la demanda, la cual plantea que el precio varía inversamente con la cantidad ofrecida para la venta.
9. Las perspectivas de crecimiento de la producción de manzana son del orden de 17.53% en el corto plazo, de 56.20% en el mediano plazo y de 107.55% en el largo. Ello demanda el incremento de los rendimientos de 6,445 Kgr/Ha., 9,217 Kgr/Ha. y 12,942 Kgr/Ha., respectivamente a cada horizonte, manteniendo invariable la superficie cultivada. Dicho crecimiento referido al valor de la producción y tomando como base el año 1987, significa un incremento del valor de la producción agrícola en el orden de 89.21% para 1990, en el año 1995 de 151.46% y en el año 2000 de 234.14%.

## VII. RECOMENDACIONES

1. Debe solicitarse asistencia técnica y financiera a instituciones tanto nacionales como internacionales para iniciar la construcción de infraestructura física de apoyo a la comercialización de manzana. Lo anterior puede lograrse mediante la elaboración y presentación de proyectos que proporcionen soluciones a los problemas existentes.
2. Considerando que la producción de manzana se concentra mayormente en los estratos de tamaño de finca Subfamiliar y Microfinca, es prioritario de las instituciones gubernamentales dedicadas a la asistencia y crédito agrícola una política de apoyo técnico y financiero a estos pequeños y medianos productores de manzana, con la finalidad de incrementar los rendimientos y la calidad del fruto.
3. Con respecto a las Exportaciones de manzana, debe promoverse la fruta tanto en los países de Centroamérica como del Caribe con el propósito de encontrar nuevos mercados donde ubicar el producto nacional. Esta actividad es factible realizarla por medio de los Agregados Comerciales del Ministerio de Relaciones Exteriores, o bien, mediante la participación directa de los productores en las ferias internacionales organizadas por la Gremial de exportadores de productos no tradicionales.
4. En el análisis de perspectivas para el cultivo de la manzana se estableció que la producción será suficiente para satisfacer tanto la demanda interna como externa en el corto, mediano y largo plazo. Sin embargo, debe trabajarse con énfasis en lo concerniente a los rendimientos cuantitativos y cualitativos obtenidos por unidad de área cultivada con manzana. Para ello, la Dirección General de Servicios Agrícolas -DIGESA- y el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola -ICTA-, deben intensificar sus actividades con personal



idóneo para propiciar, fomentar y alcanzar cambios tecnológicos en el cultivo de este decíduo. Estos objetivos pueden lograrse mediante la introducción de variedades más adecuadas para cada lugar de aptitud frutícola, adopción por parte de los agricultores de técnicas apropiadas en los diversos tratamientos anuales de los huertos frutales, aplicación de riego, fertilizantes y sobre todo mantener un programa de abastecimiento de insumos para reducir lo más posible costos.

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. ARCHILA, H.A. 1986. Metodología para determinación de índices de variación estacional y cíclica. Guatemala, Unidad Sectorial de Planificación Agropecuaria y de Alimentación. 23 p.
2. AREVALO E., B. 1979. Fruticultura; decíduos de Guatemala. Guatemala, Landívar. p. 7-30.
3. \_\_\_\_\_. 1980. La fruticultura de decíduos; potencial y proyecciones para Guatemala. Agronomía (Gua.) no. 24:12-17.
4. ARGUETA NORIEGA, M.R. 1984. Estudio del mercado del cultivo de manzana. Tesis Lic. Econ. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Económicas. 65 p.
5. BOULDING, K. 1966. Análisis económico. Trad. por Antonio Iglesias. Barcelona, Alianza Editorial. v.1, p. 70.
6. CONTRERAS MARIN, B.H. 1988. Diagnóstico y perspectivas agrosocioeconómicas del sector cafetalero guatemalteco. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 129 p.
7. DELHOM, M.J. 1985. La calidad de manzanas y peras. Hojas Divulgadoras (España) no. 6:3-18.
8. FOX, K.A.; MERRIL, W.C. 1972. Introducción a la estadística económica. Buenos Aires, Agencia Internacional para el Desarrollo. p. 334-411.
9. GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR. 1980. Diccionario geográfico de Guatemala. 2 ed. Guatemala, Tipografía Nacional. t. 2, p. 184.
10. \_\_\_\_\_. INSTITUTO NACIONAL DE COMERCIALIZACION AGRICOLA. 1974. Aspectos sobre producción y comercialización de manzana. Guatemala. p. 4-30.
11. \_\_\_\_\_. INSTITUTO TECNICO DE CAPACITACION Y PRODUCTIVIDAD. 1975. Manual de fruticultura. 4 ed. Guatemala. p. irr.
12. HOLDRIDGE, L.R. 1982. Ecología basada en zonas de vida. Trad. por Humberto Jiménez. San José, C.R., Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. 216 p.



13. KUZNETS, S. 1979. Investigación cuantitativa del crecimiento económico. Barcelona, Ariel. p. 25-51.
14. LADRIX, H.C. 1987. Marco conceptual y metodológico sobre evaluación y programación de sistemas integrados de producción y consumo por rubros o grupo de productos. Guatemala, Unidad Sectorial de Planificación Agropecuaria y de Alimentación. 23 p.
15. MENDOZA, G. 1980. Compendio de mercadeo de productos agropecuarios. San José, C.R., Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. p. 21-96, 141-234.
16. MENEGAZZO, G.; WILLIAMS, W.T. 1988. Notas de fruticultura. Guatemala, Agencia Internacional para el Desarrollo. p. 7-25.
17. NAVARRETE, H. 1970. Comercialización de productos agrícolas. Guatemala, Instituto Nacional de Comercialización Agrícola. p. 4-40.
18. RAMIREZ BERMUDEZ, J. 1980. Regionalización agrícola de Guatemala según SIECA-IICA. Guatemala, Dirección General de Servicios Agrícolas. p. 5-7.
19. REYES CHAVEZ, L.M. 1981. El análisis de regresión y sus métodos de cómputo. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. p. 6-18.
20. RIVERA DE LEON, M. 1977. La fruticultura decídúa como factor de cambio para el desarrollo del sector agrícola del altiplano. Tesis Lic. Econ. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Económicas. p. 33-66.
21. SARCEÑO ZEPEDA, E.E. 1984. Análisis estadístico descriptivo. Guatemala, Editorial Universitaria. p. 289-323.
22. STEPHEN, S. 1970. Estadística para economistas y administradores de empresas. Trad. por Romeo Madrigal. México, Agencia Internacional para el Desarrollo. p. 613-655.
23. WAYNE W., D. 1987. Bioestadística; base para el análisis de las ciencias de la salud. Trad. por Manuel Guzmán Ortíz. 3 ed. México, Limusa. p. 355-450.

*Us. 160.*  
*Patruillo*



A N E X O 1



**EQUIVALENCIAS DE CONVERSIONES UTILIZADAS Y ASPECTOS  
METODOLOGICOS EN LA ELABORACION DE SERIES CRONOLOGICAS.**

1. Equivalencias utilizadas:

1 Tonelada Métrica	=	22.04 quintales
1 Tonelada Métrica	=	1,000 kilogramos
1 Kilogramo	=	1,000 gramos = 2.2 libras
1 Hectárea	=	1.45 manzanas
1 Quintal	=	45.36 kilos
1 Libra	=	0.4536 kilogramos

2. Estimación de la producción y superficie cosechada con manzana en Guatemala

En la estructuración de la serie de producción y superficie cosechada con manzana, para los años en que no existía información, ésta se estimó mediante la utilización de tasas promedio anuales de crecimiento, que fueron calculadas mediante la siguiente ecuación:

$$i = \left( \sqrt[n]{s/p} - 1 \right) \times 100 \quad ; \quad \text{y su recíproca } (1 + i)^n \times p = s \quad ; \quad \text{donde}$$

i = tasa de crecimiento promedio anual

n = número de años

s = monto o cifra del último año más reciente

p = cifra del primer año que se tiene información más atrasado

Los períodos estimados y las tasas de crecimiento, tanto para producción como superficie, se detallan a continuación:

CONCEPTO	AÑOS REFERENCIA	PERIODO ESTIMADO	TASA CRECIMIENTO
Producción	1965 y 1968	1966 y 1967	10.70%
	1968 y 1974	1969 a 1973	10.20%
	1975 y 1979	1976 a 1978	9.21%
	1979 y 1982	1980 a 1987	7.14%
Superficie cosechada	1964 y 1979	1965 a 1978	8.80%
	1979 y 1982	1980 y 1981	8.44%
	1982 y 1987	1983 a 1986	8.99%

3. Estimación de precios corrientes al productor y consumidor

Para los años en que no fue posible encontrar información acerca de precios al productor y consumidor, éstos se estimaron en base al margen de comercialización existente con los precios al por mayor para los años donde se logró información. Así, para los precios al productor se trabajó con el 40% de margen de comercialización, valor obtenido del promedio de los márgenes de los años 1979, 1981 a 1987. Con respecto a los precios al consumidor, para la estimación del mismo se utilizó la misma metodología que para los del productor. En este aspecto se trabajó con el 30% de margen de comercialización, que fue el resultado del promedio de los márgenes con respecto de los precios al por mayor para los años 1983 a 1987 de donde se contaba con información.



CUADRO ANEXO 1.1.

NUMERO DE ARBOLES DE MANZANA POR VARIEDADES Y DEPARTAMENTOS DEL  
ALTIPLANO OCCIDENTAL. AÑO 1978.

DEPARTAMENTO	SOLOLA		TOTONICAPAN		QUEZALTENANGO		SAN MARCOS		HUEHUETENANGO		QUICHE 1/	
VARIEDADES MANZANAS	Número Form.	Arboles* Prod.	Número Fórm.	Arboles* Prod.	Número Form.	Arboles* Prod.	Número Form.	Arboles* Prod.	Número Form.	Arboles* Prod.	Número Form.	Arbol. Prod.
T O T A L	5,256	3,038	3,260	745	33,164	38,370	23,168	12,691	32,756	6,678	15,145	7,797
Gravenstein	-----	-----	-----	---	270	507	-----	-----	25	-----	19	-----
California	-----	9	-----	---	42	63	102	121	8,430	5,238	-----	-----
Jonathan	1,068	225	800	160	6,257	181	1,510	105	2,741	18	5,481	3,311
Juárez	418	12	1,430	310	1,922	656	665	20	7,529	189	961	836
W.B.	1,550	2,458	250	200	13,931	22,407	6,130	5,438	6,488	242	917	464
R.D.	1,607	71	780	---	1,917	115	987	320	5,353	772	6,974	2,661
G.M.	185	-----	-----	---	4,615	9,716	3,935	4,425	250	-----	-----	-----
D.R.D.	10	-----	-----	75	1,111	15	500	-----	400	-----	164	6
Otras	418	263	-----	---	3,099	4,710	9,339	2,262	1,540	219	629	516

W.B. = Variedad Winter Banana.

R.D. = Variedad Red Delicious.

D.R.D. = Variedad Double Red Delicious.

G.M. = Variedad Gloria Mundi.

1/ Comprende únicamente el 65% de los huertos del departamento.

FUENTE: Banco Nacional de Desarrollo Agrícola -BANDESA-, Catastro Frutícola 1978.

CUADRO ANEXO 1.2.

CARACTERIZACION AGRONOMICA DE VARIEDADES DE MANZANA CULTIVADAS EN EL  
ALTIPLANO OCCIDENTAL. AÑO 1987

VARIEDAD	FLORACION (50% Yemas)	MADURACION	DORMANCIA	MERCADO
Jonathan 1/	mediados marzo	principio agosto	sept.-febrero	bueno
Jonathan 2/	mediados abril	julio-septiembre	diciem.-marzo	bueno
Jonathan 3/	mediados marzo	julio-septiembre	oct.-febrero	bueno
Winter Banana 2/	mediados marzo	agosto-septiembre	diciem.-febrero	bueno
Winter Banana 3/	inicios marzo	septiembre	oct.-febrero	bueno
Red Delicious 2/	finales marzo	agosto-octubre	diciem.-febrero	bueno
Red Delicious 3/	finales marzo	agosto-septiembre	octubre-marzo	bueno
Gloria Mundi 1/	finales marzo	finales agosto	nov.-febrero	bueno
Wealthy 1/	finales marzo	finales agosto	nov.-febrero	excelente
Yellow Delicious 1/	inicios marzo	principio agosto	oct.-febrero	bueno
Rey 1/	mediados marzo	mediados agosto	nov.-febrero	excelente
Sandinas 1/	finales marzo	finales agosto	nov.-febrero	bueno
Dulces Angeles 1/	finales marzo	finales agosto	nov.-febrero	excelente

1/ San Juan Ixcoy, Huehuetenango.

2/ Chichicastenango, Quiché.

3/ Sololá.

FUENTE: Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola -ICTA-, Memoria de labores frutales, año 1987. Quezaltenango.

## ASISTENCIA TECNICA AL CULTIVO DE MANZANA PROVEIDA POR DIGESA E ICTA

### 1. Dirección General de Servicios Agrícolas -DIGESA-

Esta entidad pertenece al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación y es la responsable de la programación, organización, ejecución, evaluación y control de los programas de producción y servicios agrícolas, así como llevar a conocimiento de los agricultores la tecnología. Lo referente al cultivo de manzana, las actividades de DIGESA se dividen en los siguientes aspectos: ejecución, apoyo, coordinación y asistencia técnica al agricultor. Los trabajos realizados por dicha institución en el período 1983 a 1987 se detallan a continuación: a/

- \* ) Formación de grupos productores de manzana.
- \* ) Campaña de poda é injertación.
- \* ) Asistencia técnica proporcionada a agricultores con o sin crédito.
- \* ) Construcción de bodegas rústicas para almacenamiento de manzana.
- \* ) Planificación de créditos con línea 520-T-034-AID.
- \* ) Instalación de 124 huertos y 6 viveros.
- \* ) Asistencia de 23.26 Hectáreas con plantaciones nuevas sin financiamiento, que beneficiaron a 277 familias.
- \* ) Supervisión de asistencia técnica en bodegas rústicas.
- \* ) Asistencia a 40.28 Hectáreas con plantaciones nuevas con financiamiento 520-T-034-AID, con un monto de Q 154,337.00 para beneficio de 83 familias.
- \* ) Establecimiento de plantaciones de manzana en 28.04 Hectáreas, beneficiando a 68 agricultores en donde se proporcionaron un total de Q 110,658.00 de crédito con financiamiento del Fideicomiso de la línea 520-T-034-AID.
- \* ) Seguimiento a plantaciones con y sin financiamiento, un total de 203.36 Hectáreas, que incluyeron 540 familias.
- \* ) Demostraciones prácticas en el campo en plantaciones nuevas y establecidas.



## 2. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola -ICTA-

Esta es una dependencia descentralizada del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación que inició sus labores en el año 1973. Está conformado por un grupo de profesionales que, con el valioso apoyo de personal calificado, contribuyen al desarrollo económico y social del país, mediante la generación, validación y promoción de tecnología apropiada para incrementar la producción y mejorar el nivel socioeconómico de los habitantes del área rural que se dedican a la actividad agropecuaria.

Con respecto a frutales decíduos, la institución ha dado énfasis en el estudio del número de horas frío que limita la adaptación de variedades, que va de 600 a 1,500 horas; el bajo nivel tecnológico y trata de diversificar la producción mediante la evaluación de variedades de manzana adaptables a nuestras condiciones climáticas y generar tecnología para el control de enfermedades y plagas, sistema de manejo y de fertilización, manejo post-cosecha, etc., en éste último aspecto se cuenta con diseños sencillos de almacenamiento de manzana y deshidratación de frutas. Las investigaciones realizadas por dicha institución en el período 1984 a 1988 se detallan a continuación: b/

### FISIOLOGIA VEGETAL

- \* ) Efecto de la poda en manzana de las variedades Red Delicious y Jonathan en el Altiplano Occidental de Guatemala.
- \* ) Respuesta de las variedades de manzana Winter Banana, Double Red Delicious y Golden Delicious injertados en patrón criollo (Malus bacata) y MM-106; manejados en sistemas de poda Líder Central y Centro Vaso Abierto en Quezaltenango.
- \* ) Respuesta de tres cultivares de manzano bajo dos sistemas de poda en Huehuetenango. Cultivares Double Red Delicious, Yellow Delicious y Anna.
- \* ) Caracterización físico-química de variedades de manzana (Malus sp.) cultivadas en la región Occidental.

- \* ) Evaluación del sistema radicular de la manzana en el Altiplano Occidental de Guatemala.
- \* ) Observaciones sobre patrón de crecimiento de la manzana en el Altiplano guatemalteco.
- \* ) Efecto del Ethrel 40% sobre el incremento del desarrollo de yemas florales en árboles jóvenes de manzana.

#### PROTECCION VEGETAL

- \* ) Evaluación de programa de manejo para el patosistema Venturia-Malus en diferentes cultivares de manzana producida en el Altiplano Occidental de Guatemala.
- \* ) Evaluación de productos químicos para el control de Podosphaera leucothicha y Panonychus ulmi en el cultivo de la manzana.

#### NUTRICION VEGETAL

- \* ) Respuesta de las variedades de manzana Winter banana, Red Delicious y Wealthy a diferentes niveles de fertilización inorgánica en cuatro localidades del Altiplano Occidental.
- \* ) Respuesta de la manzana a la fertilización orgánica e inorgánica en plantaciones nuevas en varias localidades del Altiplano Occidental de Guatemala.

#### PROPAGACION VEGETAL

- \* ) Evaluación de enraizamiento de estacas de manzana para fines de portainjerto.

#### EVALUACION DE GERMOPLASMA

- \* ) Respuesta de tres variedades de manzana bajo 2 sistemas de poda.
- \* ) Evaluación de las variedades de manzana Winter Banana, Jonathan, Wealthy, Red Delicious y Anna en altas y medianas densidades de siembra en sistema de espaldera, en Salcajá, Quezaltenango.

#### REGULADORES DE CRECIMIENTO

- \* ) Uso de compensadores de frío en manzana.

- \* ) Efecto del Ethephon sobre la maduración del fruto de manzana en Quezaltenango.
- \* ) Efecto de ALAR (Acido Mono-butano dioico, 2,2 dimetil hidrazide al 85%) sobre almacenamiento rústico de la manzana, Quezaltenango.

#### MANEJO POST-COSECHA

- \* ) Determinación de los daños post-cosecha debidas al transporte y tipos de embalaje en el Altiplano Occidental de Guatemala.
- \* ) Evaluación de almacenamiento de manzana en bodegas rústicas en la montaña de Jalapa.
- \* ) Prueba, validación y transferencia de tecnología sobre almacenamiento rústico de manzana en las regiones I y VI.
- \* ) Validación del almacenamiento rústico de manzana a nivel comercial.
- \* ) Determinación de pérdidas en cosechas de manzana debidas a plagas mayores en dos localidades del Altiplano Occidental.

#### AGROINDUSTRIA

- \* ) Estudio exploratorio del proceso de cristalización (confitado) semi-industrial de las variedades de manzana Jonathan y Winter Banana en Quezaltenango.
- \* ) Deshidratación semi-industrial de manzana (Malus púmila Miller) variedades Jonathan y Winter Banana, utilizando un secador mecánico con quemador diesel.
- \* ) Evaluación de tiempo de desecación y grosor de rodaja de manzana, utilizando energía solar en un desecador rústico.
- \* ) Desecación de manzana utilizando energía solar, en condiciones de un desecador rústico en la región I.



A N E X O 2

## Cuadro Anexo 2.1.

POBLACION TOTAL E INGRESO PARA EL CONSUMO PRIVADO PROMEDIO  
POR HABITANTE

Año	Población Total Miles Hab.	Consumo Nacional a precios de 1978 Miles Q.	Consumo Nacional Per-cápita(Q/Hab.)
1966	4,696.5	2,698,065.8	574
1967	4,828.3	2,830,678.8	586
1968	4,963.8	2,953,182.2	595
1969	5,103.0	3,139,715.7	615
1970	5,246.2	3,289,342.0	627
1971	5,393.0	3,489,503.0	647
1972	5,543.9	3,730,032.4	673
1973	5,699.1	3,936,048.3	691
1974	5,858.6	4,067,597.2	694
1975	6,022.6	4,211,826.1	699
1976	6,191.7	4,503,942.6	727
1977	6,365.5	4,860,067.2	764
1978	6,544.2	5,109,502.0	781
1979	6,727.9	5,323,609.9	791
1980	6,916.8	5,554,630.6	803
1981	7,114.5	5,638,398.2	793
1982	7,317.8	5,483,170.2	749
1983	7,527.0	5,412,177.7	719
1984	7,742.1	5,473,890.8	707
1985	7,963.4	5,417,045.4	680
1986	8,196.2	5,081,644.0	620
1987	8,427.6	5,005,994.4	594
1990	9,197.3		
1995	10,621.2		
2000	12,221.7		

FUENTE: CONTRERAS MARIN, B.H. 1988. Diagnóstico y perspectivas Agrosocioeconómicas del sector cafetalero guatemalteco. Tesis Ing. Agr. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. p. 135

## Cuadro Anexo 2.2.

CONSUMO DE MANZANA PROMEDIO POR HABITANTE EN RELACION AL  
INGRESO PROMEDIO Y A LOS PRECIOS DEFLACTADOS AL CONSUMIDOR

Año	Consumo Kg/Hab. a/ (Y)	Precio promedio al consumidor, Q/Kg. b/ (X <sub>1</sub> )	Ingreso Q/Hab. c/ (X <sub>2</sub> )	Valor teórico consumo, Kg/Hab. d/ (Y')
1968	0.11	0.44	595	0.12
1969	0.10	0.50	615	0.11
1970	0.13	0.44	627	0.14
1971	0.11	0.57	647	0.10
1972	0.14	0.52	673	0.13
1973	0.16	0.45	691	0.16
1974	0.13	0.56	694	0.12
1975	0.15	0.52	699	0.14
1976	0.17	0.45	727	0.17
1977	0.15	0.52	764	0.16
1978	0.13	0.59	781	0.15
1979	0.16	0.52	791	0.18
1980	0.14	0.57	803	0.16
1981	0.19	0.54	793	0.17
1982	0.20	0.45	749	0.18
1983	0.18	0.52	719	0.15
1984	0.13	0.57	707	0.13
1985	0.14	0.51	680	0.14
1986	0.15	0.40	620	0.15
1987	0.13	0.41	594	0.13

FUENTE: a/ Consumo Per-cápita, Hoja de Balance para manzana, Cuadro 13

b/ X<sub>1</sub> = precio promedio deflactado al consumidor, moneda  
1978 = 100. Cuadro 14.

c/ X<sub>2</sub> = ingreso equivalente al gasto para el consumo priva-  
do promedio por habitante. Cuadro Anexo 2.1.

d/ Y' = consumo estimado de acuerdo a la función:

$$Y = 0.03853 - 0.327777 X_1 + 0.000398 X_2$$



### Cálculo de los Coeficientes para Elasticidades de precio é ingreso:

Según Mendoza (15) la elasticidad precio indica la sensibilidad con que un bien se comporta en el mercado como resultado de cambios en los precios de ese mismo producto. La siguiente ecuación expresa éste concepto matemáticamente:

$$E_{ii} = \frac{\Delta QD_i}{\Delta P_i} \times \frac{\overline{P_i}}{\overline{Q_i}} \quad ; \quad \text{como} \quad \frac{\Delta QD_i}{\Delta P_i} = B_1$$

Entonces la ecuación queda expresada así:  $E_i = B_1 \times \frac{\overline{P_i}}{\overline{Q_i}}$

Para el caso de la manzana, el coeficiente de elasticidad precio se calculó utilizando la ecuación anterior:

$$E_i = 0.327777 \times 0.50/0.15 = 1.09 = E_i \quad ; \quad \text{donde}$$

$B_1 = 0.327777$  = valor del coeficiente para la variable precio de la manzana en la función de demanda (Cuadro Anexo 2.2.)

$\overline{P} = 0.50$  = precio deflactado promedio de manzana al consumidor, para el período 1968 a 1987 (Cuadro Anexo 2.2.)

$\overline{Q} = 0.15$  = consumo promedio per-cápita de manzana, período 1968 a 1987 (Cuadro Anexo 2.2.)

Por aparte, la elasticidad ingreso de la demanda es definida como la relación que existe entre los cambios relativos en la cantidad demandada y los cambios relativos del ingreso del consumidor. La elasticidad ingreso en términos matemáticos se expresa mediante la siguiente ecuación:

$$E_I = \frac{\Delta QD}{\Delta I} \times \frac{\overline{I}}{\overline{Q}} \quad ; \quad \text{como} \quad \frac{\Delta QD}{\Delta I} = B_2$$

Entonces la ecuación queda expresada así:  $E_I = B_2 \times \frac{\overline{I}}{\overline{Q}}$

Por lo tanto, el coeficiente de elasticidad ingreso para el presente estudio se obtuvo así:

$$E_I = 0.0004 \times 698/0.15 = 1.86 = E_I \quad ; \quad \text{donde}$$

$B_2 = 0.0004$  = valor del coeficiente para la variable ingreso per-cápita en la función de demanda.

$I = 698$  = ingreso per-cápita promedio, de 1968 a 1987.

$Q = 0.15$  = consumo promedio per-cápita de manzana, período 1968 a 1987 (Cuadro Anexo 2.2.)

Cuadro Anexo 2.3.

GUATEMALA. EXPORTACIONES DE MANZANA

Código NAUCA 1968 a 1985: 051 01 00E \*

Código NAUCA 1986 a 1988: 080 68 001 \*\*

Año	Exportaciones (T.M.)	Precio FOB (Q)	Precio Medio (Q/TM)
1968	675.21	142,025	210
1969	799.94	127,594	160
1970	805.22	172,661	214
1971	1,027.05	188,611	184
1972	995.81	124,251	125
1973	1,055.96	165,202	156
1974	1,410.57	206,415	146
1975	1,253.83	206,157	164
1976	876.25	125,315	143
1977	1,207.02	292,338	242
1978	1,388.04	326,060	235
1979	1,994.25	608,448	305
1980	2,012.94	570,797	284
1981	2,254.81	684,651	304
1982	1,367.91	425,150	311
1983	2,267.94	668,207	295
1984	2,604.21	775,110	336
1985	2,387.03	643,089	269
1986	2,495.38	646,186	259
1987	2,864.81	896,492	312
1988	2,838.78	641,434	226

\* La clave abarca uvas y manzanas, pero como el país no exporta uva, se asume que corresponde solamente a manzana.

\*\* El código comprende solo manzana.

FUENTE: Dirección General de Estadística (DGE), Anuarios de Comercio Exterior.

Banco de Guatemala (BANGUAT), NAUCA II, Exportaciones.

Cuadro Anexo 2.4.

GUATEMALA. IMPORTACIONES DE MANZANA

Código NAUCA 1986 y 1987: 08 06 80 01

Año	Importaciones (T.M.)	Valor CIF (Q)	Precio medio (Q/TM)
1975	353.88	178,490	491
1976	101.63	44,034	433
1977	206.12	180,230	874
1978	210.62	196,437	933
1979	683.76	666,953	975
1980	534.03	412,177	772
1981	1,132.30	730,615	645
1982	142.04 a/	74,356	523
1983	83.02 a/	36,815	443
1984	87.02 a/	55,943	643
1985	73.02 a/	39,985	548
1986	40.68 a/	28,560	702
1987	16.52 a/	15,979	967

a/ Importación de manzana con permiso especial, realizadas posterior a la emisión del Acuerdo Gubernativo No. 1-83 que prohíbe la importación de esta fruta.

FUENTE: Embajada de Estados Unidos, oficina del departamento de Agricultura.

Dirección General de Servicios Agrícolas, Sanidad Vegetal.  
Banco de Guatemala (BANGUAT).



Cuadro Anexo 2.5.

GUATEMALA. BALANCE DE DIVISAS DEL COMERCIO EXTERIOR DE MANZANA

Año	Exportaciones (Q)	Importaciones (Q)	Saldo
1968	142,025		+ 142,025
1969	127,025		+ 127,025
1970	172,661		+ 172,661
1971	188,611		+ 188,611
1972	124,251		+ 124,251
1973	165,202		+ 165,202
1974	206,415		+ 206,415
1975	206,157	178,490	+ 27,667
1976	125,315	44,034	+ 81,271
1977	292,338	180,230	+ 112,108
1978	326,060	196,437	+ 129,623
1979	608,448	666,953	- 58,505
1980	570,797	412,177	+ 158,620
1981	684,651	730,615	- 45,964
1982	425,150	74,356	+ 350,794
1983	668,207	36,815	+ 631,392
1984	775,110	55,943	+ 719,167
1985	643,089	39,985	+ 603,104
1986	646,186	28,560	+ 617,626
1987	896,492	15,979	+ 880,513

FUENTE: Elaborado en base a información de Cuadros Anexo 2.3. y 2.4.

ACUERDO GUBERNATIVO No. 1-83

CONSIDERANDO

Que es deber del Estado velar por el desarrollo de la agricultura nacional como fuente principal de la Economía de Guatemala,

POR TANTO

En el ejercicio de las facultades que le confiere el Artículo 4o. del Estado fundamental de gobierno, modificado por el Decreto Ley No. 36-82;

A C U E R D O

ARTICULO 1o.: Se prohíbe la importación de manzana, pera y uva fresca, con la finalidad de proteger la producción nacional, en tanto se establecen los mecanismos para competir en el mercado nacional y extranjero.

ARTICULO 2o.: Las instituciones del Sector público Agropecuario y de Alimentación, quedan obligadas a brindar toda clase de asistencia a los planes y programas orientados a incrementar y mejorar la producción e impulsar a personas y entidades legalmente organizadas para que instalen y mantengan por su cuenta cámaras frigoríficas, para la adecuada industrialización y comercialización de la fruta nacional.

ARTICULO 3o.: El Centro Nacional de Promoción de las Exportaciones deberá atender en forma prioritaria la promoción de mercados externos para la fruta nacional.

ARTICULO 4o.: En casos excepcionales que se originen de necesidad debidamente comprobada, el Ministerio de Economía podrá autorizar la importación de las frutas a que se refiere el presente Acuerdo, previo dictámen favorable del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.

ARTICULO 5o.: El presente Acuerdo entrará en vigor el día siguiente de su publicación en el Diario Oficial.

Dado en el Palacio Nacional, en la ciudad de Guatemala, a los seis días del mes de enero de mil novecientos ochenta y tres.

Publicado en el Diario Oficial el día once de enero de 1,983.

Cuadro Anexo 2.6.

GUATEMALA. VALOR DE LAS EXPORTACIONES DE MANZANA  
(Q)

Año	Exportaciones (Kgrs.)	Precio F.O.B. deflactado (Q/Kgr.)	Valor (Q)
1968	675,210	0.40	270,084.00
1969	799,940	0.33	263,980.20
1970	805,220	0.42	338,192.40
1971	1,027,050	0.37	380,008.50
1972	995,810	0.24	238,994.40
1973	1,055,960	0.28	295,668.80
1974	1,410,570	0.23	324,431.10
1975	1,253,830	0.22	275,842.60
1976	876,250	0.17	148,962.50
1977	1,207,020	0.26	313,825.20
1978	1,388,040	0.24	333,129.60
1979	1,994,025	0.28	558,327.00
1980	2,012,940	0.23	462,976.20
1981	2,254,810	0.22	496,058.20
1982	1,367,910	0.22	300,940.20
1983	2,237,940	0.20	447,588.00
1984	2,604,210	0.22	572,926.20
1985	2,387,030	0.15	358,054.50
1986	2,495,380	0.10	249,532.00
1987	2,864,810	0.11	315,129.10

FUENTE: Exportaciones, Cuadro Anexo 2.3.

Precio F.O.B., deflactado, Cuadro 14.

Valor = Exportaciones (Kgrs) x Precio FOB deflactado.



## Cuadro Anexo 2.7.

GUATEMALA. VALOR DE LAS IMPORTACIONES DE MANZANA  
(Q)

Año	Importaciones (Kgrs.)	Precio C.I.F. deflactado, Q/Kgr.	V a l o r (Q)
1975	363,880	0.66	240,160.80
1976	101,630	0.52	52,847.60
1977	206,120	0.94	193,752.80
1978	210,620	0.93	195,876.60
1979	683,760	0.88	601,708.80
1980	534,030	0.62	331,098.60
1981	1,132,300	0.47	532,181.00
1982	142,040	0.36	51,134.40
1983	83,020	0.29	24,075.80
1984	87,020	0.41	35,678.20
1985	73,020	0.30	21,906.00
1986	40,680	0.28	11,390.40
1987	16,520	0.34	5,616.80

FUENTE: Importaciones, Cuadro Anexo 2.4.

Precio deflactado C.I.F.,: Cuadro 14.

Valor = Importaciones (Kgrs.) x Precio CIF deflactado.

## Cuadro Anexo 2.8.

GUATEMALA. VALOR DE LA PRODUCCION DE MANZANA  
(Q)

Año	Producción Comercial (Kgrs)	Precio productor deflactado Q/Kgr.	V a l o r (Q)
1968	1,199.10	0.13	155,883.00
1969	1,335.60	0.16	213,696.00
1970	1,471.40	0.14	205,996.00
1971	1,621.90	0.16	259,504.00
1972	1,787.10	0.16	285,936.00
1973	1,969.10	0.14	275,674.00
1974	2,170.00	0.16	347,200.00
1975	2,400.30	0.15	360,045.00
1976	2,621.50	0.14	367,010.00
1977	2,863.00	0.13	372,490.00
1978	3,126.90	0.15	469,035.00
1979	3,414.60	0.15	512,190.00
1980	3,658.90	0.15	548,835.00
1981	3,920.00	0.14	548,800.00
1982	4,200.00	0.15	630,000.00
1983	4,500.00	0.14	630,042.00
1984	4,821.60	0.17	819,672.00
1985	5,166.00	0.15	774,900.00
1986	5,534.00	0.13	719,537.00
1987	5,930.00	0.13	770,952.00

FUENTE: Producción, Hoja Balance para manzana, Cuadro 13.

Precio deflactado al productor, Cuadro 14.

Valor = Producción (Kgrs.) x Precio deflactado productor.

## Cuadro Anexo 2.9.

GUATEMALA. VALOR DE LA MANZANA CONSUMIDA COMO ALIMENTO HUMANO  
(Q)

Año	Alimento Humano (Kgrs)	Precio consumidor deflactado (Q/Kgrs.)	V a l o r (Q)
1968	523,890	0.44	230,511.60
1969	535,660	0.50	267,830.00
1970	666,180	0.44	293,119.20
1971	594,850	0.57	339,064.50
1972	791,290	0.52	411,470.80
1973	913,140	0.45	410,913.00
1974	759,430	0.56	425,280.80
1975	912,350	0.52	474,422.00
1976	1,046,880	0.45	471,096.00
1977	962,100	0.52	500,292.00
1978	874,480	0.59	515,943.20
1979	1,089,110	0.52	566,337.20
1980	1,001,990	0.57	571,134.30
1981	1,347,490	0.54	727,644.60
1982	1,474,130	0.45	663,358.50
1983	1,350,380	0.52	702,197.60
1984	1,014,410	0.57	578,213.70
1985	1,150,990	0.51	587,004.90
1986	1,250,170	0.40	500,068.00
1987	1,092,110	0.41	447,765.10

FUENTE: Alimento Humano, Hoja de Balance para manzana, Cuadro 13.  
 Precio deflactado al consumidor, Cuadro 14.  
 Valor = Alimento Humano x Precio deflactado al consumidor.



## Cuadro Anexo 2.10.

GUATEMALA. VALOR DEL CONSUMO INDUSTRIAL DE MANZANA  
(Q)

Año	Consumo Industrial Kgrs.	Precio deflactado <sup>1/</sup> Q/Kgr.	Valor (Q)
1975	598,000	0.19	113,620.00
1976	800,000	0.17	136,000.00
1977	900,000	0.15	135,000.00
1978	1,075,000	0.14	150,500.00
1979	1,015,000	0.16	162,400.00
1980	1,178,000	0.11	129,580.00
1981	1,450,000	0.10	145,000.00
1982	1,500,000	0.10	150,000.00
1983	995,000	0.09	89,550.00
1984	1,290,000	0.09	116,100.00
1985	1,701,000	0.08	136,080.00
1986	1,830,000	0.06	109,800.00
1987	1,990,000	0.05	99,500.00

1/ El precio corriente de la manzana pagado por las industrias durante el período analizado ha oscilado entre Q 5.00 y Q 8.00 por quintal; por lo que para obtener el valor del consumo industrial se consideró como precio promedio Q 6.50/quintal.

FUENTE: Hoja de Balance para manzana, Cuadro 13.

Estructura é Índice de precios al consumidor, Cuadro Anexo 3.1.

A N E X O 3

Cuadro Anexo 3.1.

INDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR MONEDA 1978 = 100

Año	Indice de precios al Consumidor Q/1978
1966	46.2
1967	46.5
1968	52.5
1969	48.4
1970	49.8
1971	49.3
1972	49.5
1973	57.3
1974	66.5
1975	74.4
1976	82.3
1977	92.7
1978	100.0
1979	111.5
1980	123.5
1981	137.0
1982	142.7
1983	151.3
1984	156.6
1985	184.7
1986	252.6
1987	283.6

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística (I.N.E.)



## Cuadro Anexo 3.2.

GUATEMALA. ESTRUCTURA DE PRECIOS CORRIENTES DE MANZANA  
(Q/Kgr.)

Año	Precio al productor	Precio al por mayor	Precio al consumidor	Precio F.O.B.	Precio C.I.F.
1968	0.07	0.16	0.23	0.21	
1969	0.08	0.17	0.24	0.16	
1970	0.07	0.15	0.22	0.21	
1971	0.08	0.19	0.28	0.18	
1972	0.08	0.18	0.26	0.12	
1973	0.08	0.18	0.26	0.16	
1974	0.11	0.26	0.37	0.15	
1975	0.11	0.27	0.39	0.16	0.49
1976	0.12	0.26	0.37	0.14	0.43
1977	0.12	0.31	0.48	0.24	0.87
1978	0.15	0.41	0.59	0.24	0.93
1979	0.17	0.40	0.58	0.30	0.98
1980	0.19	0.48	0.71	0.28	0.77
1981	0.20	0.48	0.74	0.30	0.65
1982	0.21	0.46	0.65	0.31	0.52
1983	0.22	0.53	0.79	0.30	0.44
1984	0.26	0.64	0.90	0.34	0.64
1985	0.27	0.66	0.94	0.27	0.55
1986	0.33	0.78	1.02	0.26	0.70
1987	0.37	0.84	1.17	0.31	0.97

FUENTE: Precio al productor:  
 1968-1978 y 1980, estimados en base a margen de comercialización.  
 1979: BANDESA, Catastro Frutícola.  
 1981 a 1987: BANDESA, Costo e Ingresos de producción.  
 Precio al por mayor: 1968 a 1987, INDECA, Sección de noticias de mercado.  
 Precio al consumidor: 1968 a 1982, estimados en base al 30% de margen de comercialización.  
 1983 a 1987, Instituto Nacional de Estadística (INE), Índice de precios al consumidor.  
 Precio F.O.B.: Cuadro Anexo 2.3.  
 Precio C.I.F.: Cuadro Anexo 2.4.

## Cuadro Anexo 3.3.

## PRECIOS PROMEDIOS MENSUALES AL POR MAYOR DE MANZANA (Q/Kgr.)

Año/Mes	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Promedio
1973	0.26	0.14	0.12	0.14	0.14	0.16	0.24	0.27	0.18
1974	0.33	0.24	0.19	0.18	0.18	0.23	0.35	0.41	0.26
1975	0.27	0.20	0.25	0.20	0.25	0.33	0.34	0.28	0.27
1976	0.32	0.30	0.25	0.22	0.21	0.22	0.25	0.32	0.26
1977	0.31	0.26	0.27	0.26	0.23	0.28	0.32	0.56	0.31
1978	0.53	0.46	0.37	0.33	0.25	0.35	0.44	0.58	0.41
1979	0.37	0.33	0.29	0.28	0.27	0.45	0.50	0.68	0.40
1980	0.63	0.41	0.40	0.37	0.35	0.42	0.59	0.70	0.48
1981	0.67	0.54	0.44	0.32	0.31	0.44	0.56	0.59	0.48
1982	0.42	0.32	0.29	0.30	0.36	0.43	0.63	0.90	0.46
1983	0.64	0.44	0.35	0.30	0.27	0.38	0.65	1.23	0.53
1984	0.67	0.56	0.50	0.63	0.36	0.45	0.65	1.33	0.64
1985	0.85	0.73	0.50	0.39	0.34	0.59	0.71	1.15	0.66
1986	0.90	0.80	0.56	0.48	0.54	0.61	0.97	1.36	0.78
1987	0.98	0.92	0.64	0.55	0.36	0.56	1.06	1.63	0.84
Promedio	0.54	0.44	0.36	0.32	0.29	0.39	0.55	0.80	
Ie.	117.39	95.65	78.26	69.56	63.04	84.78	119.56	173.91	

NOTA: La época de cosecha de manzana va desde mediados del mes de abril a inicios del mes de diciembre; en vista de la carencia de información para los meses de enero-abril, se consideró como año agrícola de los meses de mayo a diciembre.

FUENTE: Instituto Nacional de Comercialización Agrícola -INDECA-, Sección de noticias mercadeo.



Cuadro Anexo 3.4.

PRECIOS CORRIENTES PROMEDIOS MENSUALES AL POR MAYOR DE MANZANA  
(Q/Kgr.)

Mes/Año	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Mayo	0.26	0.33	0.27	0.32	0.31	0.53	0.37	0.63	0.67	0.42	0.64	0.67	0.85	0.90	0.98
Junio	0.14	0.24	0.20	0.30	0.26	0.46	0.33	0.41	0.54	0.32	0.44	0.56	0.73	0.80	0.92
Julio	0.12	0.19	0.25	0.25	0.27	0.37	0.29	0.40	0.44	0.29	0.35	0.50	0.50	0.56	0.64
Agosto	0.14	0.18	0.20	0.22	0.26	0.33	0.28	0.37	0.32	0.30	0.30	0.63	0.39	0.48	0.55
Septiemb.	0.14	0.18	0.25	0.21	0.23	0.25	0.27	0.35	0.31	0.36	0.27	0.35	0.34	0.54	0.36
Octubre	0.16	0.23	0.33	0.22	0.28	0.35	0.45	0.42	0.44	0.43	0.38	0.45	0.59	0.61	0.56
Noviemb.	0.24	0.35	0.34	0.25	0.32	0.44	0.50	0.59	0.56	0.63	0.65	0.65	0.71	0.97	1.06
Diciemb.	0.27	0.41	0.28	0.32	0.56	0.58	0.68	0.70	0.59	0.90	1.23	1.33	1.15	1.36	1.63
Promedio	0.18	0.26	0.27	0.26	0.31	0.41	0.40	0.48	0.48	0.46	0.53	0.64	0.66	0.78	0.84

FUENTE: Elaborado en base a información de Cuadro Anexo 3.3.



Cuadro Anexo 3.5.

## PRECIOS CORRIENTES PROMEDIOS ANUALES AL POR MAYOR DE MANZANA

Mes/Año	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Mayo		1.75 0.22	2.09 0.26	2.29 0.29	2.10 0.26	3.18 0.40	2.99 0.37	3.81 0.48	4.13 0.52	3.33 0.42	4.15 0.52	4.99 0.62	5.36 0.67	5.63 0.70	6.67 0.83
Junio		1.79 0.22	2.16 0.27	2.25 0.28	2.22 0.28	3.20 0.40	3.01 0.38	3.89 0.49	4.09 0.51	3.38 0.42	4.06 0.51	5.08 0.64	5.34 0.67	5.83 0.73	6.49 0.81
Julio		1.86 0.23	2.26 0.28	2.14 0.27	2.28 0.29	3.27 0.41	3.11 0.39	3.86 0.48	4.11 0.51	3.37 0.42	4.01 0.50	5.15 0.64	5.48 0.68	5.85 0.73	6.44 0.80
Agosto		1.97 0.25	2.25 0.28	2.05 0.26	2.35 0.29	3.39 0.42	3.17 0.40	3.95 0.49	4.08 0.51	3.44 0.43	4.03 0.50	5.15 0.64	5.54 0.69	6.11 0.76	6.53 0.82
Septiemb.	1.47 0.18	2.11 0.26	2.12 0.26	2.09 0.26	2.59 0.32	3.41 0.43	3.27 0.41	3.97 0.50	3.97 0.50	3.75 0.47	4.36 0.55	5.25 0.66	5.36 0.67	6.32 0.79	6.80 0.85
Octubre	1.54 0.19	2.05 0.26	2.17 0.27	2.08 0.26	2.81 0.35	3.25 0.41	3.53 0.44	4.01 0.50	3.72 0.46	3.97 0.50	4.39 0.55	5.53 0.68	5.41 0.68	6.40 0.80	
Noviemb.	1.64 0.20	2.01 0.25	2.27 0.28	2.04 0.25	3.01 0.38	3.12 0.39	3.61 0.45	4.14 0.52	3.50 0.44	4.09 0.51	4.51 0.56	5.60 0.70	5.48 0.69	6.52 0.82	
Diciemb.	1.71 0.21	2.07 0.26	2.27 0.28	2.06 0.26	3.11 0.39	3.04 0.38	3.72 0.47	4.18 0.52	3.35 0.42	4.15 0.52	4.66 0.58	5.60 0.70	5.54 0.69	6.60 0.83	

FUENTE: Elaborado en base a información de Cuadro Anexo 3.4.

Cuadro Anexo 3.6.

PROMEDIOS MOVILES DE 8 MESES DE LOS PRECIOS CORRIENTES AL POR MAYOR DE MANZANA 1/

Mes/Año	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Mayo		0.22	0.27	0.29	0.27	0.40	0.38	0.48	0.52	0.42	0.52	0.63	0.67	0.72	0.82
Junio		0.23	0.28	0.28	0.28	0.40	0.38	0.48	0.51	0.42	0.50	0.64	0.68	0.73	0.80
Julio		0.24	0.28	0.27	0.29	0.42	0.40	0.48	0.51	0.43	0.50	0.64	0.68	0.74	0.81
Agosto		0.26	0.27	0.26	0.31	0.43	0.40	0.50	0.50	0.45	0.52	0.65	0.68	0.78	0.84
Septiemb.	0.19	0.26	0.26	0.26	0.34	0.42	0.42	0.50	0.49	0.48	0.55	0.67	0.68	0.80	
Octubre	0.20	0.26	0.28	0.25	0.36	0.40	0.44	0.51	0.45	0.50	0.56	0.69	0.68	0.81	
Noviemb.	0.21	0.26	0.28	0.25	0.38	0.38	0.46	0.52	0.43	0.52	0.57	0.70	0.69	0.82	
Diciemb.	0.22	0.26	0.28	0.26	0.40	0.38	0.48	0.52	0.42	0.52	0.60	0.68	0.70	0.83	

1/ Elaborado a partir de los promedios móviles de 8 meses, luego promedio de 2 meses para centrar los valores en el punto medio de cada mes.

FUENTE: Elaborado en base a información del Cuadro Anexo 3.5.

Cuadro Anexo 3.7.

RELACION EN PORCENTAJE DE LOS PRECIOS CORRIENTES DE MANZANA CON RESPECTO A LOS  
PROMEDIOS MOVILES

Mes/Año	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Mayo		150	100	110	114	132	97	131	128	100	123	106	126	125	119
Junio		104	71	107	92	115	86	85	105	76	88	87	107	109	115
Julio		79	89	92	93	88	72	83	86	67	70	78	73	75	79
Agosto		69	74	84	83	76	70	74	64	66	57	96	57	61	65
Septiemb.	73	69	96	80	67	59	64	70	63	75	49	53	50	67	
Octubre	80	88	117	88	77	87	102	82	97	86	67	65	86	75	
Noviemb.	114	134	121	100	84	115	108	113	130	121	114	92	102	118	
Diciemb.	122	157	100	123	140	152	141	134	140	173	205	195	164	163	
Promedio	97	106	96	98	94	103	92	96	102	95	96	97	96	99	94

FUENTE: Elaborado en base a Cuadros Anexo 3.4. y 3.6.



Cuadro Anexo 3.8.

LINEA RECTA ADAPTADA A LOS PROMEDIOS ANUALES DE  
LOS PRECIOS CORRIENTES, PROMEDIOS MENSUALES AL  
POR MAYOR DE MANZANA. 2/

Año	Promedios "Y"	"X"	"XY"	X <sup>2</sup>	Y <sub>C</sub>
1973	0.18	0	0	0	0.16
1974	0.26	1	0.26	1	0.21
1975	0.27	2	0.54	4	0.25
1976	0.26	3	0.78	9	0.29
1977	0.31	4	1.24	16	0.33
1978	0.41	5	2.05	25	0.38
1979	0.40	6	2.40	36	0.42
1980	0.48	7	3.36	49	0.46
1981	0.48	8	3.84	64	0.51
1982	0.46	9	4.14	81	0.55
1983	0.53	10	5.30	100	0.59
1984	0.64	11	7.04	121	0.64
1985	0.66	12	7.92	144	0.68
1986	0.78	13	10.14	169	0.72
1987	0.84	14	11.76	196	0.76
n = 15	6.96	105	60.77	1,015	

2/ Ecuación de línea recta:  $Y_C = 0.16275 + 0.043036 X$

FUENTE: Elaborado en base a información de Cuadro Anexo 3.3.

Cuadro Anexo 3.9.

TENDENCIA AL 1o. DE CADA MES SEGUN LA LINEA RECTA ADAPTADA A LOS PROMEDIOS ANUALES DE LOS PRECIOS CORRIENTES DE MANZANA 3/

1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
0.17	0.21	0.26	0.30	0.34	0.39	0.43	0.48	0.52	0.56	0.60	0.65	0.69	0.73
0.18	0.22	0.26	0.31	0.35	0.39	0.44	0.48	0.52	0.57	0.61	0.65	0.70	0.74
0.18	0.22	0.27	0.31	0.36	0.40	0.44	0.49	0.53	0.57	0.62	0.66	0.70	0.74
0.19	0.23	0.27	0.32	0.36	0.40	0.45	0.49	0.53	0.58	0.62	0.66	0.71	0.75
0.19	0.24	0.28	0.32	0.37	0.41	0.45	0.50	0.54	0.58	0.63	0.67	0.71	0.76
0.20	0.24	0.28	0.33	0.37	0.42	0.46	0.50	0.54	0.59	0.63	0.67	0.72	0.76
0.20	0.25	0.29	0.33	0.38	0.42	0.46	0.51	0.55	0.59	0.64	0.68	0.72	0.77
0.21	0.25	0.30	0.34	0.38	0.43	0.47	0.51	0.56	0.60	0.64	0.68	0.73	0.77

adaptada a los promedios anuales es de 0.043036 para un año, y 0.0054 es el para un mes.

ido en base al Cuadro Anexo 3.8.

Cuadro Anexo 3.10.

TENDENCIA AL 15 DE CADA MES SEGUN LA LINEA RECTA ADAPTADA A LOS PROMEDIOS ANUALES DE LOS PRECIOS CORRIENTES DE MANZANA 4/

Mes/Año	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Mayo		0.18	0.21	0.26	0.30	0.34	0.39	0.43	0.48	0.52	0.56	0.60	0.65	0.69	0.73
Junio		0.18	0.22	0.26	0.31	0.35	0.39	0.44	0.48	0.52	0.57	0.61	0.65	0.70	0.74
Julio		0.18	0.22	0.27	0.31	0.36	0.40	0.44	0.49	0.53	0.57	0.62	0.66	0.70	0.74
Agosto		0.19	0.23	0.27	0.32	0.36	0.40	0.45	0.49	0.53	0.58	0.62	0.66	0.71	0.75
Septiemb.	0.15	0.19	0.24	0.28	0.32	0.37	0.41	0.45	0.50	0.54	0.58	0.63	0.67	0.71	0.76
Octubre	0.15	0.20	0.24	0.28	0.33	0.37	0.42	0.46	0.50	0.54	0.59	0.63	0.67	0.72	0.76
Noviemb.	0.16	0.20	0.25	0.29	0.33	0.38	0.42	0.46	0.51	0.55	0.59	0.64	0.68	0.72	0.77
Diciemb.	0.17	0.21	0.25	0.30	0.34	0.38	0.43	0.47	0.51	0.56	0.60	0.64	0.68	0.73	0.78

4/ Para que fuese al 15 de cada mes se procedió a formar la media de 2 meses.

FUENTE: Elaborado en base al Cuadro Anexo 3.9.



Cuadro Anexo 3.11.

INDICE DE VARIACION ESTACIONAL DEL PRECIO CORRIENTE  
AL POR MAYOR CON RESPECTO A LOS PROMEDIOS MOVILES

Año	Promedio aritmético	Promedio Aritmético corregido.	Promedio mediana.	Promedio mediana corregida	Indice de variación estacional
Mayo	118.45	120.99	118.94	123.09	1.23
Junio	94.00	96.02	90.43	93.58	0.94
Julio	81.12	82.86	81.25	84.08	0.84
Agosto	72.93	74.49	72.00	74.51	0.74
Septiemb.	68.53	70.00	68.44	70.83	0.71
Octubre	86.76	88.62	86.75	89.78	0.90
Noviemb.	112.56	114.97	114.16	118.14	1.18
Diciemb.	140.88	152.07	141.08	146.00	1.46
Promedio	97.90	100.00	96.63	100.00	

FUENTE: Elaborado en base al Cuadro Anexo 3.7.

Cuadro Anexo 3.12.

ANALISIS DE LA SERIE CRONOLOGICA DE LOS PRECIOS CORRIENTES  
 PROMEDIOS MENSUALES DE MANZANA

Año/Mes	Valor de la Tendencia a/	Indice Estacional (forma relativa)	Tendencia corregida por la estacionalidad	Precios b/ corrientes promedios mensuales	Indice Variación Cíclica	Promedios móviles de 5 meses
<b>1974</b>						
Mayo	0.18	1.23	0.22	0.33	150.00	
Junio	0.18	0.94	0.17	0.24	141.18	
Julio	0.18	0.84	0.15	0.19	126.67	136.98
Agosto	0.19	0.74	0.14	0.18	128.57	132.53
Septiembre	0.19	0.71	0.13	0.18	138.46	133.46
Octubre	0.20	0.90	0.18	0.23	127.78	134.58
Noviembre	0.20	1.18	0.24	0.35	145.83	129.64
Diciembre	0.21	1.46	0.31	0.41	132.26	120.99
<b>1975</b>						
Mayo	0.21	1.23	0.26	0.27	103.85	123.21
Junio	0.22	0.94	0.21	0.20	95.24	117.58
Julio	0.22	0.84	0.18	0.25	138.89	120.54
Agosto	0.23	0.74	0.17	0.20	117.65	129.77
Septiembre	0.24	0.71	0.17	0.25	147.06	133.39
Octubre	0.24	0.90	0.22	0.33	150.00	120.74
Noviembre	0.25	1.18	0.30	0.34	113.33	117.21
Diciembre	0.25	1.46	0.37	0.28	75.68	112.80
<b>1976</b>						
Mayo	0.26	1.23	0.32	0.32	100.00	104.54
Junio	0.26	0.94	0.24	0.30	125.00	103.88
Julio	0.27	0.84	0.23	0.25	108.70	109.74
Agosto	0.27	0.74	0.20	0.22	110.00	107.34
Septiembre	0.28	0.71	0.20	0.21	105.00	97.05
Octubre	0.28	0.90	0.25	0.22	88.00	89.85
Noviembre	0.29	1.18	0.34	0.25	73.53	84.61
Diciembre	0.30	1.46	0.44	0.32	72.73	81.54

Continúa Cuadro Anexo 3.12.

Año/Mes	Valor de la Tendencia a/	Indice Estacional (forma relativa)	Tendencia corregida por la estacionalidad	Precios b/ corrientes promedios mensuales	Indice Variación Cíclica	Promedios móviles de 5 meses
<b>1977</b>						
Mayo	0.30	1.23	0.37	0.31	83.78	84.71
Junio	0.31	0.94	0.29	0.26	89.66	91.67
Julio	0.31	0.84	0.26	0.27	103.85	97.12
Agosto	0.32	0.74	0.24	0.26	108.33	99.03
Septiembre	0.32	0.71	0.23	0.23	100.00	97.51
Octubre	0.33	0.90	0.30	0.28	93.33	99.14
Noviembre	0.33	1.18	0.39	0.32	82.05	102.71
Diciembre	0.34	1.46	0.50	0.56	112.00	110.59
<b>1978</b>						
Mayo	0.34	1.23	0.42	0.53	126.19	116.59
Junio	0.35	0.94	0.33	0.46	139.39	124.63
Julio	0.36	0.84	0.30	0.37	123.33	121.46
Agosto	0.36	0.74	0.27	0.33	122.22	117.43
Septiembre	0.37	0.71	0.26	0.25	96.15	109.11
Octubre	0.37	0.90	0.33	0.35	106.06	105.53
Noviembre	0.38	1.18	0.45	0.44	97.78	96.50
Diciembre	0.38	1.46	0.55	0.58	105.45	95.11
<b>1979</b>						
Mayo	0.39	1.23	0.48	0.37	77.08	90.91
Junio	0.39	0.94	0.37	0.33	89.19	90.04
Julio	0.40	0.84	0.34	0.29	85.29	87.58
Agosto	0.40	0.74	0.30	0.28	93.33	95.87
Septiembre	0.41	0.71	0.29	0.27	93.10	98.03
Octubre	0.42	0.90	0.38	0.45	118.42	102.56
Noviembre	0.42	1.18	0.50	0.50	100.00	107.67
Diciembre	0.43	1.46	0.63	0.68	107.95	109.05



Continua Cuadro Anexo 3.12.

Año/Mes	Valor de la Tendencia a/	Indice Estacional (forma relativa)	Tendencia corregida por la estacionalidad	Precios b/ corrientes promedios mensuales	Indice Variación Cíclica	Promedios móviles de 5 meses
<b>1980</b>						
Mayo	0.53	1.23	0.53	0.63	118.87	106.98
Junio	0.44	0.94	0.41	0.41	100.00	109.41
Julio	0.44	0.84	0.37	0.40	108.11	129.70
Agosto	0.45	0.74	0.33	0.37	112.12	106.41
Septiembre	0.45	0.71	0.32	0.35	109.38	108.26
Octubre	0.46	0.90	0.41	0.42	102.44	106.93
Noviembre	0.46	1.18	0.54	0.59	109.26	107.22
Diciembre	0.47	1.46	0.69	0.70	101.45	109.34
<b>1981</b>						
Mayo	0.48	1.23	0.59	0.67	113.56	110.32
Junio	0.48	0.94	0.45	0.54	120.00	106.24
Julio	0.49	0.84	0.41	0.44	107.32	103.64
Agosto	0.49	0.74	0.36	0.32	88.89	100.51
Septiembre	0.50	0.71	0.35	0.31	88.57	95.18
Octubre	0.50	0.90	0.45	0.44	97.78	89.56
Noviembre	0.51	1.18	0.60	0.56	93.33	85.01
Diciembre	0.51	1.46	0.74	0.59	79.73	80.35
<b>1982</b>						
Mayo	0.52	1.23	0.64	0.42	65.62	73.98
Junio	0.52	0.94	0.49	0.32	65.31	70.70
Julio	0.53	0.84	0.44	0.29	65.91	73.70
Agosto	0.53	0.74	0.39	0.30	76.92	78.13
Septiembre	0.54	0.71	0.38	0.36	94.74	84.45
Octubre	0.54	0.90	0.49	0.43	87.76	93.22
Noviembre	0.55	1.18	0.65	0.63	96.92	96.39
Diciembre	0.56	1.46	0.82	0.90	109.76	93.73

Continúa Cuadro Anexo 3.12.

Año/Mes	Valor de la Tendencia a/	Indice Estacional (forma relativa)	Tendencia corregida por la estacionalidad	Precios b/ corrientes promedios mensuales	Indice Variación Cíclica	Promedios móviles de 5 meses
<b>1983</b>						
Mayo	0.56	1.23	0.69	0.64	92.75	90.77
Junio	0.57	0.94	0.54	0.44	81.48	85.34
Julio	0.57	0.84	0.48	0.35	72.92	76.55
Agosto	0.58	0.74	0.43	0.30	69.77	72.34
Septiembre	0.58	0.71	0.41	0.27	68.85	74.62
Octubre	0.59	0.90	0.53	0.38	71.70	87.99
Noviembre	0.59	1.48	0.70	0.65	92.86	92.14
Diciembre	0.60	1.46	0.88	1.23	139.77	98.62
<b>1984</b>						
Mayo	0.60	1.23	0.74	0.67	90.54	103.51
Junio	0.61	0.94	0.57	0.56	98.25	112.23
Julio	0.62	0.84	0.52	0.50	96.15	100.38
Agosto	0.62	0.74	0.46	0.63	136.96	98.06
Septiembre	0.63	0.71	0.45	0.36	80.00	95.52
Octubre	0.63	0.90	0.57	0.45	78.95	104.89
Noviembre	0.64	1.18	0.76	0.65	85.53	98.75
Diciembre	0.64	1.46	0.93	1.33	143.01	106.68
<b>1985</b>						
Mayo	0.65	1.23	0.80	0.85	106.25	109.07
Junio	0.65	0.94	0.61	0.73	119.67	107.89
Julio	0.66	0.84	0.55	0.50	90.91	93.75
Agosto	0.66	0.74	0.49	0.39	79.59	92.17
Septiembre	0.67	0.71	0.47	0.34	72.34	85.98
Octubre	0.67	0.90	0.60	0.59	98.33	91.03
Noviembre	0.68	1.18	0.80	0.71	88.75	96.29
Diciembre	0.68	1.46	0.99	1.15	116.16	106.07

Continúa Cuadro Anexo 3.12.

Año/Mes	Valor de la Tendencia a/	Indice Estacional (forma relativa)	Tendencia corregida por la estacionalidad	Precios b/ corrientes promedios mensuales	Indice Variación Cíclica	Promedios móviles de 5 meses
<b>1986</b>						
Mayo	0.69	1.23	0.85	0.90	105.88	105.38
Junio	0.70	0.94	0.66	0.80	121.21	106.09
Julio	0.70	0.84	0.59	0.56	94.91	104.46
Agosto	0.71	0.74	0.52	0.48	92.31	102.06
Septiembre	0.71	0.71	0.50	0.54	108.00	100.64
Octubre	0.72	0.90	0.65	0.61	93.85	107.08
Noviembre	0.72	1.18	0.85	0.97	114.12	110.39
Diciembre	0.73	1.46	1.07	1.36	127.10	115.08
<b>1987</b>						
Mayo	0.73	1.23	0.90	0.98	108.89	116.95
Junio	0.74	0.94	0.70	0.92	131.43	113.77
Julio	0.74	0.84	0.62	0.64	103.22	101.68
Agosto	0.75	0.74	0.56	0.55	98.21	96.38
Septiembre	0.76	0.71	0.54	0.36	66.67	93.39
Octubre	0.76	0.90	0.68	0.56	82.35	101.34
Noviembre	0.77	1.18	0.91	1.06	116.48	
Diciembre	0.78	1.46	1.14	1.63	142.98	

a/ Centrado al 15 de cada mes.

b/ Instituto Nacional de Comercialización Agrícola (INDECA), Sección de noticias de mercado.





FACULTAD DE AGRONOMIA  
GUATEMALA, C. A.

30-enero-1990

"IMPRIMASE"



*Anibal B. Martinez M.*  
ING. AGR. ANIBAL B. MARTINEZ M.  
DECANO