

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

**ANALISIS DE LA VARIACION ESTACIONAL Y TENDENCIA DE LOS PRECIOS AL DETALLE
DE CEBOLLA (Allium cepa L.) EN LA CIUDAD DE GUATEMALA EN EL PERIODO DE 1975-
1998.**

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

TESIS

POR

ROMEO HUMBERTO GARZA GUZMAN

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERO AGRONOMO

EN

**SISTEMA DE PRODUCCION AGRICOLA
EN EL GRADO ACADEMICO DE
LICENCIADO**

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2000.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

RECTOR

Ing. Agr. EFRAIN MEDINA GUERRA

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO

Ing. Agr. EDGAR FRANCO RIVERA

VOCAL PRIMERO

Ing. Agr. WALTER ESTUARDO GARCIA TELLO

VOCAL SEGUNDO

Ing. Agr. WILLIAM ROBERTO ESCOBAR LOPEZ

VOCAL TERCERO

Ing. Agr. ALEJANDRO ARNOLDO HERNANDEZ FIGUEROA

VOCAL CUARTO

Prof. JACOBO BOLVITO RAMOS

VOCAL QUINTO

Br. JOSE BALDOMERO SANDOVAL ARRIAZA

SECRETARIO

Ing. Agr. EDIL RENE RODRIGUEZ QUEZADA

Guatemala, noviembre de 2000

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

Señores representantes:

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

ANALISIS DE LA VARIACION ESTACIONAL Y TENDENCIA DE LOS PRECIOS AL DETALLE DE CEBOLLA (Allium cepa L.) EN LA CIUDAD DE GUATEMALA EN EL PERIODO DE 1975-1998.

Como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistema de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Esperando que el presente trabajo de investigación satisfaga los requisitos necesarios para su aprobación, me es grato agradecerles la atención a la presente.

Atentamente



Romeo Humberto Garza Guzmán

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

Fuente de iluminación en el desarrollo de mi vida.

A MIS PADRES

Romeo Humberto Garza Morán.
Ana Delmy Guzmán de Garza.

A MIS HERMANOS

Rosdinan, Yuma y Yesenia.

A MIS ABUELOS

Yuma Rigoberta, Pedro Garza
Juan M., y Eva Guzmán.

A MIS SOBRINOS

Ana Yesenia, Kelly, Hector Romeo

Elmer Ottoniel, Ivan e Irbin A.

A MIS CUÑADOS

Kelly de Garza, Elmer Torres
e Ivan Hidalgo.

A MI FAMILIA

Como muestra de cariño y agradecimiento

AMIGOS Y COMPAÑEROS

Como recuerdo de la experiencias compartidas,
Muestra de amistad y estímulo para seguir siempre
Adelante.

TESIS QUE DEDICO

A.

Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

A MIS AMIGOS

AL TRABAJADOR QUE SIEMBRA Y HUMEDECE LA SEMILLA CON
SUDOR, PARA CONTINUAR EL PROCESO REPRODUCTIVO DE LA
VIDA.

AGRADECIENDO

A:

Todas las personas que con su apoyo permitieron la realización y culminación de este trabajo.
Ing. Agr. Mario Enriquez, Lissy Garcia, Paty Ramos, Roberto Antonio Flores V.

Mis asesores: Ing. Agr. Mauricio Silón y Doctor Virgilio Godínez. Gracias por la orientación
brindada en la ejecución de este trabajo.

CONTENIDO

Páginas

RESUMEN	v
1. INTRODUCCION	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
3. JUSTIFICACION	3
4. MARCO TEORICO	4
4.1 MARCO CONCEPTUAL	4
4.1.1 MERCADO	4
4.1.2 MERCADO AGRICOLA	5
A. LA OFERTA, DEMANDA Y PRECIOS DE PRODUCTOS AGRICOLAS	5
4.1.3 VARIACION DE LOS PRECIOS EN EL CORTO PLAZO	6
A. VARIACION ESTACIONAL DE LOS PRECIOS	6
B. VARIACION ESTACIONAL NORMAL	7
4.1.4 VARIACION DE PRECIOS EN EL LARGO PLAZO	7
A. TENDENCIA	7
4.1.5 MODELOS	8
A. LOS MODELOS EN LOS ESTUDIOS DE MERCADOS	8
B. MODELOS FORMALES O SIMBOLICOS	9
4.1.6 SERIES DE TIEMPO	10
4.1.7 ANALISIS TEMPORAL DE PRECIOS POR COMPUTADORA	10
4.1.8 ESTIMACION DE LA TENDENCIA	11
4.1.9 METODO DE ESTIMACION DE VARIACION ESTACIONAL (E)	11
4.1.10 ESTIMACION DE LAS VARIACIONES IRREGULARES O ALEATORIAS	13
4.2 MARCO REFERENCIAL	14
4.2.1 ZONAS DE PRODUCCION	14
4.2.2 VARIEDADES CULTIVADAS EN GUATEMALA	15
4.2.3 EPOCAS DE PRODUCCION	15
4.2.4 DISTRIBUCION	16
4.2.5 CONSUMO	17
4.2.6 ESTIMACIONES SOBRE AREA Y VOLUMEN DE PRODUCCION	17
4.2.7 COMERCIO EXTERIOR DE CEBOLLA	18
5. OBJETIVOS	19
6. HIPOTESIS	20
7. METODOLOGIA	21
7.1 VARIABLE A EVALUAR	21
7.1.1 PRECIOS	21
7.2 OBTENCION, ORDENAMIENTO Y CONSOLIDACION DE LA INFORMACION	21
7.3 ANALISIS GRAFICO	21
7.4 MODELO ECONOMETRICO	21
7.4.1 INDICE ESTACIONAL	22
7.4.2 TENDENCIA	22
7.4.3 GRAN INDICE ESTACIONAL	24
7.5 ANALISIS DE LA INFORMACION	24

8. RESULTADOS	26
8.1 PRECIOS	26
8.2 MODELOS ECONOMETRICO	28
8.2.1 TENDENCIA	28
8.2.2 INDICE ESTACIONAL	32
9. CONCLUSIONES	37
10. RECOMENDACIONES	38
11. BIBLIOGRAFIA	39
12. APENDICE	41

INDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Zonas de producción de cebolla en Guatemala	16
Cuadro 2A. Consumo Humano y per cápita de cebolla en Guatemala de 1980 a 1994.	42
Cuadro 3A. Superficie y volumen de producción de cebolla en Guatemala de 1980 a 1997	43
Cuadro 4A. Exportaciones de cebolla en Guatemala de 1980 a 1997.	44
Cuadro 5A. Precios de Cebolla al detalle en la ciudad de Guatemala 1974 – 1998.	45
Cuadro 6. Modelos de regresión de los precios de cebolla al detalle en la Ciudad de Guatemala periodo 1975 a 1998.	29
Cuadro 7A. Tendencia de los precios de cebolla al detalle en la Ciudad de Guatemala Periodo 1975 a 1998.	46
Cuadro 8A. Promedios móviles centrados de los precios de cebolla al detalle en la Ciudad de Guatemala de 1975 a 1997.	47
Cuadro 9A. Índice estacional de los precios de cebolla al detalle de 1975 a 1997 en la Ciudad de Guatemala	48
Cuadro 10. Gran Índice Estacional de los precios de cebolla al detalle en la Ciudad de Guatemala de 1975 a 1998.	34
Cuadro 11. Desviación Estandar de los índices estacionales por mes de los precios al Detalle de cebolla en la Ciudad de Guatemala de 1975 a 1998 .	36

INDICE DE FIGURAS

	Páginas
Figura 1. Principales épocas de producción de cebolla en Guatemala.	16
Figura 2. Precios de cebolla al detalle en la Ciudad de Guatemala periodo de 1975 a 1998.	26
Figura 3. Tendencia de los precios de cebolla al detalle en la Ciudad de Guatemala de 1975 a 1998.	31
Figura 4. Promedios Móviles Centrados de los precios de cebolla al detalle en la ciudad de Guatemala periodo de 1975 a 1997.	33
Figura 5. Gran Índice Estacional de los precios de cebolla al detalle de 1975 a 1998.	35

ANALISIS DE LA VARIACION ESTACIONAL Y TENDENCIA DE LOS PRECIOS AL DETALLE DE CEBOLLA (*Allium cepa* L.) EN LA CIUDAD DE GUATEMALA EN EL PERIODO DE 1975-1998.

SEASONAL AND LONG TERM ONION (*Allium cepa* L.) RETAIL PRICES VARIATION IN GUATEMALA CITY, 1975-1998

RESUMEN

Las variaciones de los precios de cebolla (*Allium cepa* L.) en el mercado son bastante extremas en algunos meses del año. La principal causa de esta variación es la cantidad de cebolla que se ofrece y demanda en el mercado.

El productor no cuenta con la información de la variación estacional de los precios de este cultivo, útil en la planificación de la producción y comercialización, de tal manera que se carece de los elementos necesarios para la estimación de los precios que se pueden esperar para la próxima cosecha.

Se analizaron los precios de cebolla al detalle (Q/manojo 10 unidades) mediante el modelo econométrico de descomposición temporal de precios, cuantificando los componentes de Tendencia (T) y Estacionalidad (E). Se emplearon modelos de regresión para establecer la ecuación de tendencia que presenta mayor ajuste en la relación de precios y tiempo, que para el presente caso fueron 279 meses. De los modelos evaluados, el que presentó mayor ajuste fue el geométrico, con un coeficiente de determinación R^2 ajustado de 0.9263, cuadrado medio del error de 0.08626, el más bajo entre todos los modelos evaluados y los coeficientes regresión altamente significativos evaluados por la prueba de (t Student), La ecuación de la tendencia esta definida así: $0.086 \cdot 1.0122^x$.

Para calcular el índice estacional (IE) se utilizó promedios móviles centrados de 12 meses (PMC12), lo que permitió establecer índices estacionales mediante la división de los precios observados dentro de los PMC12, obteniéndose los IE a partir de Enero de 1975 a Diciembre de 1997.

Los IE de cada mes se promediaron para obtener con ello el Gran Índice Estacional (GIE). El GIE indica que los precios presentan los niveles más bajos entre Enero y Junio, es decir un índice estacional menor a 1. En el segundo semestre, en Julio se aprecia una tendencia ascendente, descendiendo en Agosto. De Septiembre a Diciembre se manifiesta un índice mayor a 1, observándose, como un punto máximo en Octubre.

De los resultados obtenidos se permite concluir que los precios de cebolla tiende a crecer en forma geométrica y los mejores precios de cebolla al detalle (Q/Manejo de 10 unidades) ocurren en los meses de Julio, Octubre, Noviembre y Diciembre.

1. INTRODUCCION

El estudio económico de los productos hortícolas, es un tema que se ha incrementado primordialmente en los últimos años; debido entre otros aspectos a que ha existido un incremento en la frontera agrícola; una sustitución de cultivos "tradicionales" por lo no tradicional, lo cual ha generado un incremento de los empleos, ingresos y una diversificación agrícola en la finca de los pequeños y medianos agricultores. Esto conlleva a incrementar las exportaciones y por lo tanto a la generación de divisas para el país.

Dentro de ese contexto, se puede observar que uno de los principales problemas en el proceso de producción y comercialización de hortalizas, lo constituye la variación de los precios. Los cuales en los mercados de mayoreo (Terminal zona 4), en un año pueden variar del 50% a 200%. Esta variación constituye un problema tanto para los productores como para los planificadores agrícolas. Debido a que no les permite tomar decisiones adecuadas, con respecto de cuando sembrar, cosechar o producir (18).

Así por ejemplo, el principal problema de tipo económico que enfrentan los productores de cebolla de bulbo húmedo es: la fluctuación de precio en el mercado, que puede ser de tipo estacional o anual. Este problema se hace evidente en los productores por cuanto estos no cuentan con una guía para planificar sus actividades productivas; lo que deriva en ofrecer el producto en épocas de menor precio.

Por lo tanto, el propósito de esta investigación fue realizar un análisis de la variación estacional y tendencia de los precios al detalle de cebolla de bulbo húmedo, con base en el comportamiento de los precios promedios mensuales de 1974 a 1998, con la finalidad de encontrar la regularidad del precio de este cultivo y conocer su comportamiento.

El modelo de regresión que permitió un mejor ajuste para dicho estudio fue el modelo geométrico. Posteriormente se determinó el índice estacional, el cual nos indica que el mes con el mejor precio de cebolla al detalle fue octubre. La estacionalidad de los precios se determinó por medio del Modelo Clásico de descomposición de una Serie Temporal.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Guatemala los productores de cebolla de bulbo húmedo se enfrentan a fluctuaciones de precios que les afecta en las decisiones de cuando, cuanto sembrar y en que época sacar su producto al mercado. Existe muy poca información y en muchos casos desconocimiento del productor sobre el comportamiento de los precios de esta hortaliza. Las variaciones de precios son significativamente altas, pero no existe información confiable sobre su comportamiento durante el año y en que épocas se presentan los precios más favorables para el productor de cebolla de bulbo húmedo, que les permita mejorar sus ingresos. Tampoco existen estudios que muestren la tendencia de los precios de este cultivo. El autor no encontró estudios que muestren la tendencia de los precios de cebolla de bulbo húmedo. El estudio de la tendencia es útil para determinar el comportamiento de los precios de este cultivo a través de la serie de tiempo considerada. Sirve además para realizar pronósticos de precios futuros.

Esta situación plantea la necesidad de contar con información actualizada y la generación de un modelo que sea capaz de expresar las fluctuaciones estacionales y tendencia de los precios de cebolla (Q/manejo de 10 unidades).

3. JUSTIFICACION

La cebolla (*Allium cepa* L.), es una de las principales hortalizas en cuanto a consumo básico, junto al Tomate, Ajo y Chile pimiento. Se cultiva principalmente en los departamentos de Jutiapa, Quetzaltenango, Huehuetenango, y Sololá; además es fuente generador de ingresos, empleos y divisas.

Según cifras del Banco de Guatemala (3), para la temporada 1996/97, el volumen producido es de 31,500 Tm en una área cosechada de 2,870 ha generando un ingreso de Q 2,891,110. El cultivo generó empleo por 1,018,500 Jornales.

En lo que respecta a las exportaciones, la mayoría fue hacia los mercados de Centro América, siendo el principal, El Salvador con un volumen de 11,145.45 Tm, obteniendo un valor de Q 8,027,300 (3).

Comparando la cebolla con otros productos hortícolas de importancia, como por ejemplo: el tomate, su volumen de producción en la temporada 1996/97 fue de 74,967.32 Tm en una superficie de 5,880 ha con un ingreso total de Q 1,952,555,20, generando 840,000 empleos (3).

El ajo, es de menor importancia con respecto al cultivo de cebolla; debido a que su área de siembra es de 700 ha, con un volumen de producción de 4,545.45 Tm generando un total 430,000 empleos (3).

Con base en lo anterior el cultivo de cebolla es uno de los productos hortícolas de importancia en la economía del país. Sin embargo existen desventajas en cuanto que los pequeños y medianos productores de cebolla sufren altas variaciones de los precios; por ser un producto perecedero y de difícil almacenamiento principalmente por alto costo.

Ante esta situación, es importante determinar el comportamiento de los precios de cebolla mediante la elaboración de un modelo para estimar los precios estacionales en las diferentes épocas de producción, que permita al productor contar con una guía de pronóstico para planificar sus actividades productivas, inclusive la diversificación y la utilización del riego disponible para producir en las épocas de mejor precio.

4. MARCO TEORICO

4.1. MARCO CONCEPTUAL

4.1.1. MERCADO

"Mercado en un sentido económico general, es un grupo de compradores y vendedores que están en contacto lo suficientemente próximos para que las transacciones entre cualesquiera de ellos afecten las condiciones de compra o venta de los demás; cada transacción de cualquier mercancía o servicio afecta y está afectada por todas las demás. Por lo tanto, un mercado indica, a veces, de forma general grandes grupos de compradores y vendedores de amplias clases de bienes como por ejemplo, el mercado de bienes de consumo, el mercado de factores de producción, el mercado de capital, etc." (8).

Por su parte Seldon et al. (13), definen la demanda como "la cantidad de una mercancía que los consumidores desean y pueden comprar a un precio dado en un período dado". La demanda en economía va más allá de la noción corriente de deseo o necesidad a menos que el deseo se haga efectivo mediante la capacidad y el deseo de pagar.

De tal manera que la demanda en sentido económico es cuando se quiere el bien y se puede adquirir ese bien. La cantidad de una mercancía que el consumidor está dispuesto a comprar en un período dado, depende del precio, la cantidad de la mercancía, el servicio proporcionado por ella el precio de las mercancías con ellas relacionada (sustitutos o bienes complementarios), las preferencias del consumidor frente a las mercancías alternativas, de su renta y de sus expectativas a cerca de la renta futuras y de los precios.

Así mismo, Spencer, citado por Mendoza (8), define la oferta como "la relación que muestran las distintas cantidades de una mercancía que los vendedores estarán dispuestos a vender y podrán poner a la venta a precios alternativos posibles durante un periodo dado, permaneciendo constantes todas las demás cosas".

Seldon et al. (13), en cuanto a la relación precio y oferta, indican que las cualificaciones del precio y del tiempo son necesarias, debido a que normalmente cuanto mayor sea el precio ofrecido mayor será la cantidad llevada al mercado, y cuanto más largo el periodo de tiempo, más serán los oferentes que podrán ajustar la producción para beneficiarse de los cambios en el precio. Los cambios en los precios de los insumos, los cambios en los ingresos de bienes que compiten por los mismos resultados, los cambios en la tecnología, los cambios en los precios de producción son algunos de los determinantes de la oferta.

4.1.2 MERCADO AGRICOLA

Los mercados de hortalizas son básicamente de dos tipos: mercados de origen o centro de acopio y mercados de consumo. Los primeros se ubican cerca de las zonas productoras y se caracterizan porque a ellos fluyen los agricultores. Los segundo están localizados en los centros de consumo (18).

En todos los países del Istmo Centroamericano los mercados de las capitales representan el mercado guía en cuanto a la fijación de los precios que se pagan por las diferentes unidades en las diversas localizaciones geográficas tiene como referencia los precios de los mercados capitalinos (18).

A. LA OFERTA, DEMANDA Y PRECIOS DE PRODUCTOS AGRICOLAS

Los productos agrícolas dependen de fuerzas específicas, que son:

a) La oferta está gobernada por el precio de los productos agrícolas y por las condiciones tecnológicas de la producción. Asimismo, por la preferencia de los productores. La producción agrícola se sujeta a ciclos biológicos de duración de meses y por eso se puede concluir que la oferta agrícola es lenta y no es fácil modificarla de un día para otro (18).

b) La demanda está gobernada por las siguientes fuerzas: el incremento de la población, el ingreso de los demandantes, el precio de los productos agrícolas (incluyendo productos complementarios) y la preferencia de los consumidores (18).

c) Villasuso (18) indica que los precios constituye una de las principales variables necesarias de tomar en cuenta en el análisis de la comercialización de los productos hortícolas. A diferencia de los precios de los bienes industriales o de otros bienes agrícolas, los precios de las hortalizas son extremadamente variables. Esto se debe fundamentalmente a cuatro factores:

- 1) La perecibilidad de las hortalizas, especialmente las hojas.
- 2) La estacionalidad en la producción.
- 3) La descoordinación en el abastecimiento por provenir de una multiplicidad de agricultores.
- 4) Las grandes diferencias de calidad a causas de la existencia de diversas variedades y de distintos estados de conservación, maduración y tamaño (18).

Tschirsley (16) considera que "La importancia de los precios en las economías de mercado y la clara tendencia hacia la liberalización de los mercados indican la necesidad de metodologías prácticas para el análisis de precios agropecuarios".

a. Precio al agricultor:

Este precio es el que el agricultor recibe por la venta del producto en su localidad de producción, es decir en el centro de acopio rural.

b. Precio al por mayor:

Se define como tal la cantidad monetaria que recibe el oferente del producto en el mercado mayorista.

c. Precio al por menor:

Este tipo de precio, es lo que paga el consumidor final del producto en los mercados cantonales y supermercados.

4.1.3 VARIACIONES DE LOS PRECIOS EN EL CORTO PLAZO

A. VARIACION ESTACIONAL DE PRECIOS

"La estacionalidad se define como un movimiento sistemático que se repite cada doce meses" (16).

El comportamiento estacional del precio es una regularidad en el patrón de repetición de precios completada una vez cada 12 meses. Su comportamiento regular puede provenir de la estacionalidad de la oferta y mercadeo o una combinación de las dos (16).

estacionalidad de la oferta y mercadeo o una combinación de las dos (16).

Estrada (1) menciona factores que causan variación al patrón estacional siendo estos los siguientes:

1. Estacionalidad de la oferta: puede estar determinada por aspectos climáticos (época seca y lluviosa y por el ciclo del cultivo).
2. Estacionalidad de la demanda: es función de los gustos y preferencias del consumidor, aspectos climáticos (cambios de temperatura), así como las festividades, tradiciones, vacaciones o días de asueto.
3. Combinación de ambas; una variante de esta estacionalidad en los precios es la llamada Variación Estacional Normal. Este tipo usual de variación de precios se da para un cultivo estacional, la cual es cosechada dentro de un periodo de tiempo, pero que será vendida durante un período más adecuado en función del incremento de la demanda. Esto significa un aumento en el precio a través del año o hasta la época de mayor demanda, debido exclusivamente al costo de almacenamiento.

B. VARIACION ESTACIONAL NORMAL

Este tipo de precios es, por ejemplo para un cultivo estacional el cual será cosechado dentro de un periodo, pero que será vendido durante todo el año; significando para el precio un aumento a través del año como una consecuencia debida exclusivamente al costo del almacenamiento (14).

4.1.4 VARIACION DE PRECIOS EN EL LARGO PLAZO

A. LA TENDENCIA

La tendencia se pone de manifiesto al analizar el comportamiento para muchos años, a diferencia de otras manifestaciones de los precios en plazos cortos que determinan movimientos cíclicos y estacionales, de ahí que sobre la tendencia se superpongan movimientos estacionales que se producen dentro del año (14).

La tendencia de los precios agrícolas está asociada con factores tales como la inflación y deflación general que se da en la economía de los países y con factores específicos de la producción agrícola tales como: cambios en los gustos y preferencias de los consumidores, incrementos en el nivel de ingresos, incrementos en la población y cambios tecnológicos en la producción (14).

Es importante conocer las razones del cálculo de la tendencia, para poder seleccionar el método que mejor se adapta a las necesidades del investigador, dentro de las que menciona Saho (11), son las siguientes:

1. Conocer la tendencia histórica de una actividad
2. Comparar las tendencias de varios grupos de datos o las tendencias de diferentes períodos de los mismos datos.
3. Pronosticar la actividad en el futuro.

4.1.5 MODELOS

Un modelo es una ayuda para comprender y en algunos casos para pronosticar la dirección y la magnitud del cambio de determinada variable en estudio, a partir del conocimiento que se tiene del pasado y del presente (2).

A. LOS MODELOS EN LOS ESTUDIOS DE MERCADO

Los modelos económicos son ayudas para comprender el funcionamiento de la economía. Los modelos económicos son, generalmente, construcciones teóricas. La mayor parte de la teoría económica está compuesta por modelos que, si están bien ideados, identifican las influencias que deben tomarse en cuenta en el mundo real y el tipo de resultado que debe esperarse de sus cambios. Los economistas han recurrido a la elaboración de modelos, puesto que no pueden realizar experimentos controlados. Por consiguiente, deben aislar de las situaciones reales las influencias variables y a las relaciones que se cree que constituyen las determinantes principales de resultados particulares. Una vez seleccionadas las partes, las interrelaciones y las fuerzas primarias de un modelo, analizan su modo de funcionamiento y los cambios que resultarían de partes adicionales o distintas y de sus interrelaciones. Si un modelo reproduce características importantes de la vida real, suministra una guía a la comprensión y una base para predicciones (12).

tiempo, es decir son dinámicos y en su mayor parte elementos probabilísticos o estocásticos. Son sin embargo, los que se involucran las mayores dificultades, algunos de los cuales, como los modelos de programación estocástica multiperiodicos, se encuentran en el límite de la computabilidad posible (12).

4.1.6 SERIES DE TIEMPO

Las series de tiempo son un conjunto de observaciones de una variable, realizadas secuencialmente en el tiempo, siendo su expresión matemática así: definida por los valores Y_1, Y_2 de una variable (Y) en los momentos t_1, t_2, \dots así, Y es función de t simbolizada por $Y = F(t)$ (2).

Las actividades económicas están sujetas a determinadas oscilaciones en el tiempo, por lo que se toma como base a éste para la clasificación cuantitativa de tales movimientos; es así como las llamadas "series históricas" constituyen una obligada herramienta para estudiar el comportamiento de dichos movimientos de manera que se puedan analizar aislándolos uno de otros con el fin práctico de hacer pronósticos (17).

El análisis de series de tiempo viene adquiriendo una creciente importancia en la explicación de fenómenos del mundo real, particularmente, los de tipo económico. Su aplicación pasa por la verificación de ciertos modelos teóricos y la predicción del valor de variables relevantes en el futuro (17).

4.1.7 ANALISIS TEMPORAL DE PRECIOS POR COMPUTADORA

Tschirsley (16) considera que "Existen metodologías para el análisis temporal y espacial de precios agropecuarios por computadora al alcance de investigadores con conocimientos básicos en el manejo. Los análisis deben complementarse con análisis empíricos e históricos que provean los elementos de juicio para aplicarlos e interpretarlos correctamente. Además dichos estudios precisarán las causas y efectos de los problemas identificados y ayudarán a diseñar soluciones".

Existen varias metodologías para analizar la evolución de series temporales, sean éstas de precios o cantidades. Una aproximación sencilla pero muy necesaria es el análisis gráfico de precios o cantidades. Otras aproximaciones más sofisticadas se orientan hacia las tendencias,

patrones estacionales y cíclicos de fluctuación y el grado de inestabilidad de la serie.

El factor crítico en la predicción consiste en separar el componente aleatorio del patrón de comportamiento de una serie de datos, para poder usar dicho patrón en las proyecciones (16).

4.1.8 ESTIMACION DE LA TENDENCIA

A. Método de mínimo cuadrados: se puede utilizar para hallar la ecuación de una curva de la tendencia adecuada (2).

B. Método libre: Consiste en buscar una recta o curva de tendencia mediante la observación del gráfico (2).

C. Método de movimiento medio: Mediante movimientos medios de ordenes apropiadas, pueden eliminarse los movimientos cíclicos estacionales e irregulares, quedando así solamente el movimiento de la tendencia (2).

4.1.9 METODO DE ESTIMACIÓN DE VARIACIÓN ESTACIONAL (E)

"Las medidas de variación estacional son llamadas índices estacionales (en por ciento)" (11).

"Para un producto almacenable (cuya estacionalidad de precios es causada principalmente por fluctuaciones estacionales en la oferta), es especialmente importante aislar la estacionalidad pura de los otros movimientos cíclicos y aleatorios de los precios. Una vez separada la estacionalidad, es posible realizar algunos tipos de análisis para medir la eficiencia de la formación temporal de precios e identificar el análisis mediante el cálculo de las desviaciones estándar de los IE de cada mes que indica cuán estable es el patrón estacional de los precios" (15).

Los métodos más comunes de Saho (11) son:

A. Método de promedios simples de los datos originales:

Ignora el efecto de la tendencia. Los efectos de ciclos y movimientos irregulares son eliminados por el proceso de promediación de datos de cada unidad de tiempo.

B. Método de promedios simples ajustados por tendencia:

Es básicamente el mismo que el anterior, sin embargo no ignora el efecto de la tendencia, pues lo ajusta con el modelo aditivo: $Y = T + S C + I$

C. Método de enlace relativo:

En el que los datos de cada mes se expresan como porcentajes de los datos del mes anterior. Estos porcentajes se llaman enlaces relativos.

D. Método porcentaje promedio:

En este método los datos de cada mes se expresan como porcentajes de la media.

E. Método de razones con respecto a promedios móviles:

"Este se basa en el supuesto de que el resultado de los efectos de las cuatro fuerzas en una serie de tiempo sea un producto. Se puede escribir por el modelo $Y = T * S * C * I$.

El IE (índice estacional), por lo tanto, es obtenido eliminando la tendencia (T), los movimientos cíclicos (C) e irregulares (I) mediante división $TSCI/TCI = S$, donde S es un valor relativo.

"Un promedio móvil es el producto de T y C. La eliminación de TC es hecha encontrando las razones de los datos originales con respecto a los promedios móviles, o $TSCI/TC = SI$. El efecto de I se elimina mediante el proceso de promediar razones" (17).

"Para calcular el índice de estacionalidad de una serie temporal primero es necesario calcular el promedio móvil centrado de 12 meses (PMC12); este representa los componentes de tendencia y cíclico de la serie original, eliminando la estacionalidad y aleatoriedad. Por ende se puede calcular el Índice de estacionalidad (IE) dividiendo el precio original entre el PMC12 y multiplicando por 100" (15).

a. Uso del índice estacional:

Saho (11) menciona tres usos importantes del índice estacional:

- 1) Para guiar operaciones corrientes
- 2) Para pronosticar la futura actividad estacional

3) Para obtener datos ajustados por estacionalidad.

"Cuando el índice estacional típico es usado para describir la variación estacional de una serie de tiempo, se supone que no han habido cambios pronunciados en el patrón estacional".

Sin embargo, un patrón estacional puede cambiar abruptamente o gradualmente debido a cambios de prácticas en los negocios, hábitos de compras de los clientes, innovaciones tecnológicas y actividades gubernamentales" (11).

b. Gran índice estacional (GIE):

"El gran índice estacional (GIE) es una medida muy útil para resumir el desenvolvimiento estacional normal de una serie temporal y se calcula obteniendo el índice estacional promedio de cada mes del año" (16).

Teóricamente el GIE es un promedio de los índices estacionales que elimina todo movimiento aleatorio de la serie temporal. Por ende, el GIE representa la estacionalidad pura promedio de la serie durante el período de análisis. Este índice muestra la fluctuación estacional real de los precios de la serie. Así el GIE es un buen punto de partida para analizar la utilidad de almacenar (16).

4.1.10 ESTIMACION DE LAS VARIACIONES IRREGULARES O ALEATORIAS

Esta estimación se logra ajustando los datos a los valores de tendencia, variaciones estacionales y cíclicas (2).

4.2 MARCO REFERENCIAL

4.2.1 ZONA DE PRODUCCIÓN

La cebolla es una hortaliza que se adapta a zonas con diferentes condiciones climáticas, logrando su óptimo desarrollo en alturas que oscilan entre 0 y 1,500 msnm, con temperaturas medias anuales de 21 a 24 centígrados (5).

Las principales zonas de producción de cebolla se pueden encontrar en los departamentos del occidente del país, tales como Huehuetenango, Sololá, Quetzaltenango y San Marcos, en el Sur-Oriente del país son fuertes productores de cebolla los departamentos de Jutiapa, Santa Rosa y Jalapa y al Nor-Oriente, la producción de El Progreso y Zacapa representan también importancia (5).

La participación de cada una de las zonas anteriores en la conformación de la producción total de cebolla del país está distribuida de manera aproximada, según cuadro 1.

Cuadro: 1. Zonas de producción de cebolla en Guatemala.

ZONA	PORCENTAJE DE PARTICIPACION
Zona Occidental	34%
Zona Sur-Oriental	49%
Zona Nor-Oriental	11%
Resto del país	<u>6%</u>
Total	100%

FUENTE: CIPREDA (5).

Es conveniente ampliar el análisis para destacar algunos municipios o áreas que dentro de cada zona o departamento, se destacan por su importancia en la producción de cebolla.

Es así como en el Occidente, se pueden encontrar municipios como Aguacatán en Huehuetenango, Almolonga y Zunil en Quetzaltenango, Sololá en Sololá y Sacapulas en Quiché, los cuales producen importantes volúmenes de cebolla.

En el Oriente, se caracterizan en la producción de cebolla los municipios de Asunción Mita, El Progreso y Santa Catarina Mita en Jutiapa; Monjas y Mataquescuintla en Jalapa, así como San Rafael las flores en Santa Rosa (5).

4.2.2 VARIEDADES CULTIVADAS EN GUATEMALA

En Guatemala se utilizan materiales de confiable procedencia, las variedades más sembradas son Chata Mexicana y criolla para cosechar en verde con tallo. Existen otras variedades que también se cultivan como Red Creule y Yellow Granex (5,7).

4.2.3 EPOCAS DE PRODUCCIÓN

Debido a que Guatemala cuenta con variedad de climas, es posible cultivar cebolla durante todo el año, dependiendo del régimen de lluvias, el área bajo riego y a fenómenos del mercado del producto dentro del país y los países fronterizos, como El Salvador, Honduras y México (5).

No obstante lo anterior, la producción de cebolla se concentra en los meses de enero a julio, aunque los volúmenes varían dependiendo de la zona de que se trate; así, en el Oriente la producción sale al mercado de enero a mayo dándose el pico de la producción en los meses de Febrero y Marzo.

En el Occidente sin embargo, la producción aunque está distribuida en todo el año, es importante el volumen que se genera en los meses de agosto y diciembre, ver figura 1 (5).

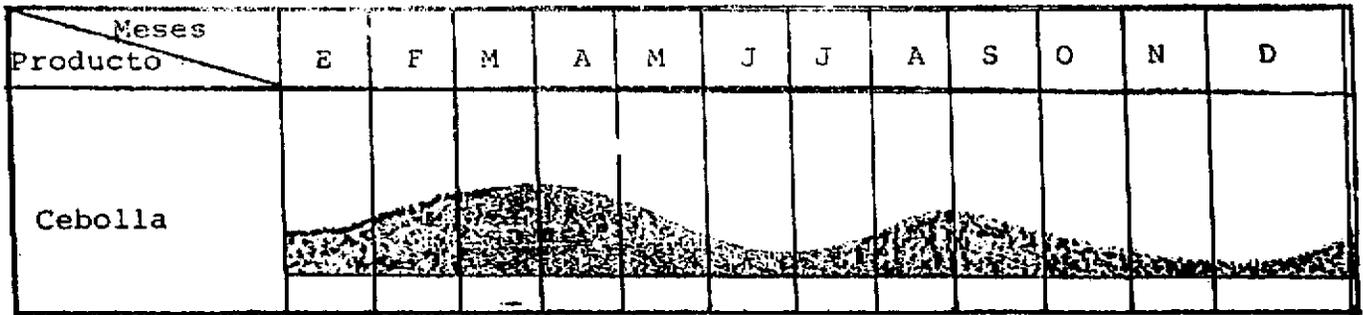


FIGURA 1. Principales épocas de producción de cebolla en Guatemala (5).

4.2.4 DISTRIBUCION

El alto índice poblacional de la ciudad capital, hace que la mayoría de productores agrícolas que cosechan en las diferentes regiones del país transportan el producto hacia ella, pues además, es un lugar de compra y venta para productores, intermediarios y consumidores.

En Guatemala pueden identificarse como principales mercados de la cebolla, en la capital, los mercados mayoristas, los mercados formales minoristas, los mercados informales, los supermercados y las tiendas de las colonias (5).

En el interior, constituyen mercados importantes las zonas deficitarias como el departamento de Izabal, Alta Verapaz, Petén, Quiché, Huehuetenango y la franja costera del litoral del pacífico. Además puede incluirse como mercado importante el de Quetzaltenango, Totonicapán y Sololá, a pesar de que las áreas productoras de cebolla con que cuentan, son insuficientes para abastecer su mercado local (5).

Para la época en que las regiones Sur-Orientales, Nor-Orientales y Centrales no producen cebolla, la Ciudad Capital y otras zonas son abastecidas por las regiones de clima templado del Occidente y el Volcán Suchitán en Jutiapa, donde se producen importantes volúmenes de cebolla (5).

4.2.5 CONSUMO

El consumo humano per cápita promedio de cebolla para Guatemala es de 2.18 kg./año. La demanda sobre el consumo de cebolla, se mantiene estable y tomando la población total de 1980 a 1994, se puede estimar el consumo nacional de cebolla. Las estimaciones sobre el consumo humano nacional se presentan en el cuadro 2 A (6).

La cebolla se utiliza para consumo en fresco y consumo industrial. El bulbo fresco es utilizado por el consumidor en el menú diario para la preparación de comidas.

La cebolla es un producto perecedero y de consumo diario, su comercialización se efectúa durante todo el año y mantiene una demanda constante y estable. En las épocas en que el precio sube, las variaciones de consumo son relativamente pequeñas en relación con las que sufren los precios. Por lo anterior se dice que la demanda de cebolla en Guatemala es inelástica con respecto a los precios (5).

4.2.6 ESTIMACIONES SOBRE AREA Y VOLUMEN DE PRODUCCION

En el cuadro 3, comparando el año 1980 y 1997 se establece que la superficie producida se ha incrementado gradualmente en un 87.58%, donde el área producida oscila entre 1,530 ha a 2,770 ha, registrándose un promedio de 2,633.88 ha (6).

Con respecto a volumen de producción podemos decir que de 1980 a 1997 se ha incrementado gradualmente en un 90.90%, registrándose un promedio de volumen producido de 29,205.55 Tm. de la serie analizada (6).

Se ha estimado que el consumo interno de cebolla alcanzó las 30,000 Tm. en 1989, lo cual significa que la producción de ese mismo año fue de 78% destinada al abastecimiento interno. Del 22. % restante, el 12.2% se exportó y el resto 9.8% lo absorbió la industria del deshidratado ver cuadro 3A (6).

4.2.7 COMERCIO EXTERIOR DE CEBOLLA

El cuadro 4A, evidencia que las exportaciones de cebolla, han tenido un comportamiento fluctuante durante el periodo analizado. Los volúmenes de cebolla durante el periodo de 1980 a 1997, mostraron un decrecimiento de 67.84%, donde el volumen exportado osciló de 900 a 22,350 Tm. , Registrándose un promedio de 8,804.14 Tm. (6).

En relación con el valor de las exportaciones al igual que los volúmenes se manifiestan fluctuaciones importantes, cabe destacar que de 1990 a 1997 el valor promedio de las misma sobre pasó los cinco millones de quetzales anuales lo cual constituyen una fuente importante de ingresos para el país, pese a que estos montos generalmente son inferiores a los reales, dado el manipuleo de la información por parte de los exportadores (6).

En lo que respecta a las importaciones de cebolla, sé estimó conveniente no sumarlo a la producción nacional, dado a que viene destinada en su mayoría directamente a la industria de alimentos en forma deshidratado y en fresco, en el caso de cebolla en polvo o pasta para el tomate este proviene con mayor frecuencia de México (6).

5. OBJETIVOS

General.

Describir e interpretar la variación estacional y tendencia de los precios al detalle de cebolla (Allium cepa L.) en la ciudad de Guatemala.

Específicos.

Determinar el comportamiento estacional, de los precios al detalle de cebolla (Allium cepa L.) en la ciudad de Guatemala.

Determinar el modelo que mejor se ajusta a la tendencia de los precios al detalle de cebolla (Allium cepa L.) en la ciudad de Guatemala.

6. HIPOTESIS

- El efecto estacional de la producción de cebolla de bulbo húmedo determina por los menos una época con expectativa de alto precio.
- La tendencia de los precios de cebolla es creciente.

7. METODOLOGIA

7.1 VARIABLE A EVALUAR

7.1.1 PRECIOS

Se analizó el comportamiento que han tenido los precios nominales al detalle de cebolla (Q/Manejo 10 Unidades) durante el periodo de 1974-1998.

7.2 OBTENCION, ORDENAMIENTO Y CONSOLIDACION DE LA INFORMACION

La información de los precios al detalle de cebolla se recabó en los informes del Banco de Guatemala, Publicaciones del Instituto Nacional de Estadística (INE) y los informes del Instituto de Comercialización Agrícola (INDECA).

Sé efectuó comparación de la consistencia de las distintas fuentes y finalmente se ordenó. La información fue consolidada en una sola serie, es decir, la más consistente, o sin variaciones muy altas o aisladas.

7.3 ANALISIS GRAFICO

Sé gráfico los precios mensuales al detalle de cebolla en la Ciudad de Guatemala contra el tiempo. Para visualizar la variación de precios y la tendencia de los mismos.

7.4 MODELO ECONOMETRICO

Se utilizó el llamado Método Clásico de descomposición de una Serie Temporal, el cual consiste en la estimación de la tendencia, y los índices cíclicos, estacionales y aleatorios de la serie.

$$P = T * E * A$$

Donde:

P = precio

T = Componente Tendencia.

E = Componente Estacional.

A = Componente Aleatorio.

2. Modelo Cuadrático:

$$Y = A + BX + CX^2 + Ei$$

3. Modelo Logaritmico:

$$Y = AX^B + Ei$$

4. Modelo semilogaritmico:

$$Y = A + B \text{Log } X + Ei$$

5. Modelo Geométrico:

$$Y = Ab^x + Ei$$

6. Modelo raíz Cuadrada:

$$Y = A + BX + CX^{1/2} + Ei$$

Donde:

Y = Valor estimado de la variable dependiente.

A = Constante o intercepto.

B,C= Coeficiente de regresión.

X = Variable tiempo en meses (279 observaciones en meses)

Ei = Error de estimación del modelo.

La estimación de la constante y coeficientes se realizó a través del paquete SAS.

A. Selección del modelo de regresión:

Los criterios utilizados para la selección del modelo que mejor se ajusta a la variable son los siguientes:

- a. La prueba de F (Estadístico de prueba F de Fisher).
- b. La prueba de t (Estadístico de t de Student) probando la hipótesis nula con respecto a los coeficientes de regresión de los modelos
 $H_0: b = 0.$
 $c = 0.$
- c. Coeficiente de determinación (R^2) más alto.
- d. El cuadrado medio del error más bajo.

7.4.4 GRAN INDICE ESTACIONAL

Para resumir el desenvolvimiento estacional normal de una serie temporal se calculo el gran índice estacional (GIE), con el índice estacional promedio de cada mes del año, y luego dividiéndolo entre el número de años de que constó el estudio.

7.6 ANALISIS DE LA INFORMACION

El análisis se hizo para el precio al detalle de cebolla (Q/manejo de 10 unidades), ajustando modelos matemáticos de regresión (lineal, cuadrático, semilogarítmico, logarítmico, geométrico, raíz cuadrada) al comportamiento de la mencionada variable.

En los modelos formulados se consideró únicamente el tiempo en (meses) como variable explicatoria, pues el interés de este trabajo consiste en conocer la tendencia de la variable con relación al tiempo, ya que los pronósticos de perspectivas son cualitativos, basados en la dirección del movimiento de la variable a analizar; de tal manera que los análisis que se harán están basados en el supuesto de que el comportamiento de todos los factores que influyen en esta variable, se mantendrá igual durante el período que abarca la investigación.

Los modelos planteados se estimaron utilizando los procedimientos GLM y REG del sistema SAS el que se corrió en el Centro de Estadística y Cálculo de la FAUSAC, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, SAS versión 6.12. (ver apéndice).

Para el índice estacional como primer paso se obtuvo los promedios móviles centrados de 12 meses de los precios al detalle de cebolla y posteriormente se analizó con sus respectivas fórmulas en el programa Excel.

8. RESULTADOS

8.1 PRECIOS

Al analizar la información se consideró utilizar la serie más consistente, la cual fue la del Instituto Nacional de Comercialización Agrícola (INDECA) que corresponde a los precios de cebolla al detalle del mercado La terminal Z. 4 Ciudad de Guatemala (ver cuadro 5A). Este estudio es de corte longitudinal, con datos secundarios obtenidos en INDECA, el autor considera pertinente señalar que la precisión de resultados y la veracidad de las conclusiones, depende de dichos datos.

La serie estudiada de 1974 a 1998 presentó bastante fluctuación, con un precio nominal máximo de Q3.82 el manojo de 10 unidades, en octubre de 1996, y un precio nominal mínimo de Q 0.06 centavos el manojo de 10 unidades en abril de 1975 (ver figura 2).

Las variaciones de precios que experimenta el cultivo de cebolla son debido a variaciones en la oferta, agravados por la perecibilidad del producto.

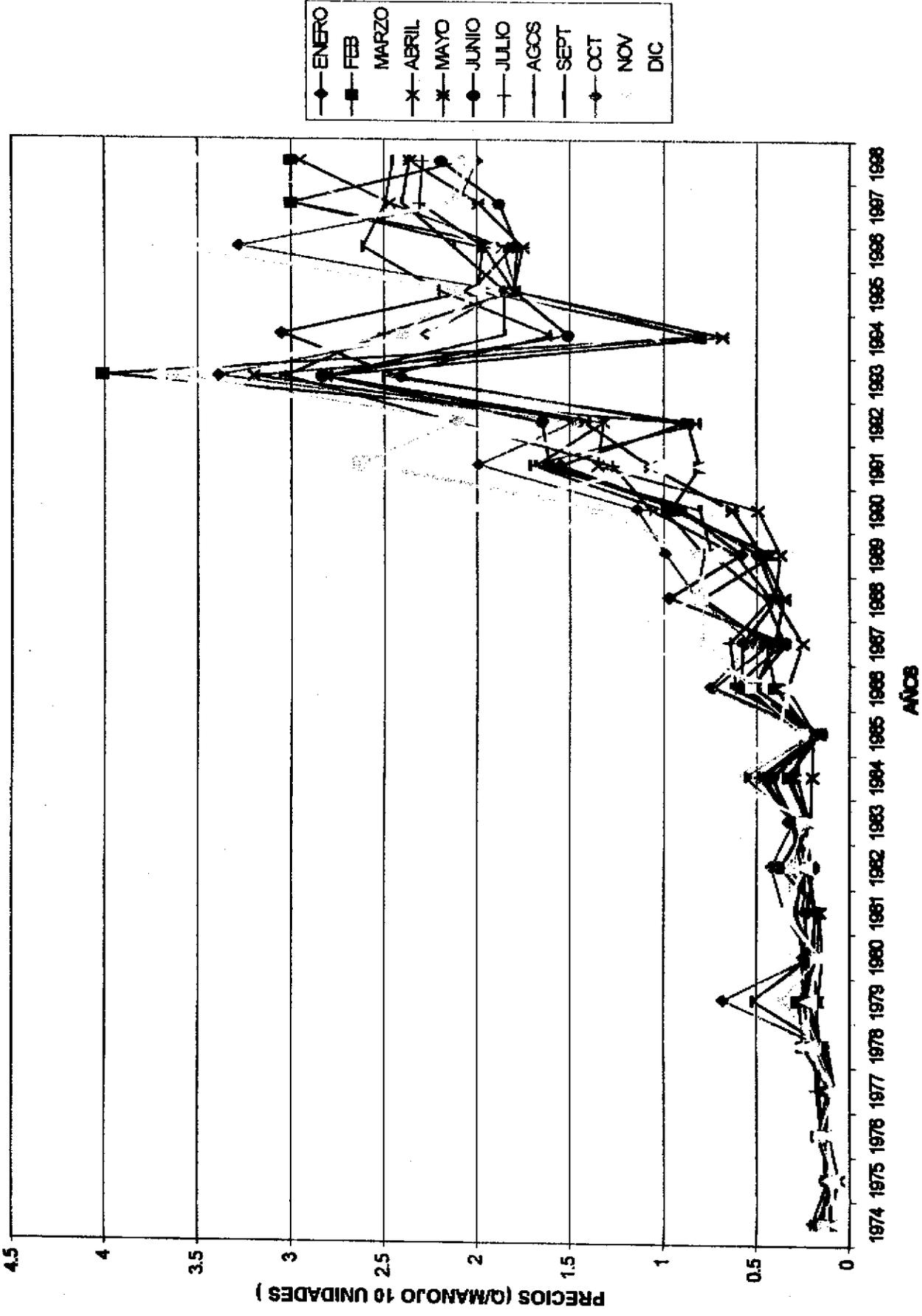


FIGURA 2 PRECIOS DE CEBOLLA AL DETALLE EN LA CIUDAD DE GUATEMALA PERIODO 1974 - 1998.

8.2 MODELO ECONOMETRICO

8.2.1 TENDENCIA

En el cuadro 6 se presenta los modelos de regresión considerados y sus parámetros estimados, obtenidos al procesar la serie cronológica en el programa REG de Statyscal Analysis System (SAS).

Para establecer el modelo que presenta mayor ajuste a la variable se consideraron los siguientes criterios:

- a) R^2 mayor (coeficiente de determinación)
- b) Cuadrado medio error más bajo
- c) Los parámetros estimados sean significativos

El modelo seleccionado para el calculo de la tendencia es el modelo geométrico, debido a que posee mayor valor de R cuadrado ajustado de 0.9263 el cual nos indica que la tendencia de los precios es explicada por el modelo, menor valor de cuadrado medio del error de 0.086 esto representa la magnitud del error del modelo en la estimación de la tendencia y sumatoria de cuadrados y por que al aplicarle la prueba de T de student es altamente significativo para b_0 y b_1 ; así como efectuar la prueba de F es altamente significativo común en todos los modelos considerados. Los modelos de regresión se descartaron con respecto al geométrico de la siguiente manera:

a) **Modelo Lineal:**

Posee un R^2 0.7797 que es bajo con relación al geométrico y el cuadro medio del error es mayor con respecto al geométrico.

b) **Semilogarítmico, Logarítmico, Raíz cuadrada y Cuadrático:**

Poseen un R^2 menor y el cuadrado medio del error es mayor con respecto al geométrico.

CUADRO 6. REGRESION DE LOS PRECIOS DE CEBOLLA AL DETALLE EN LA CIUDAD DE GUATEMALA PERIODO 1975 A 998

MODELO	FCALC	CM ERROR	SUM^2REG	R^2	RAJUST.	B ₀	b1	b2
LINEAL	1048.600**	0.17742	186.433	0.7804	0.7797	0.468037**	0.009231**	
CUADRAT	1270.284**	0.841	213.65746	0.8963	0.8956	0.220709**	-0.00459	0.00004637**
GEOMET.	3721.193**	0.08626	320.99102	0.9265	0.9263	-2.449601**	0.012126**	
LOGARITMI.	536.215**	0.41678	223.48626	0.6451	0.6439	-4.879454**	0.900171**	
SEMILOGA.	223.916**	0.45939	102.86371	0.4315	0.4296	-1.966789**	0.610704**	
RAIZ CUAD.	10022.653**	0.1019	208.42288	0.8743	0.8735	-1.129364**	-0.345171**	

**= ALTAMENTE SIGNIFICATIVO.

Por lo que el modelo seleccionado que presenta mayor ajuste a la tendencia es el geométrico definido mediante la ecuación $Y = 0.086 * 1.0122^x$ y X es el valor correlativo de cada mes. Este modelo define de mejor forma la tendencia de los precios para el período bajo estudio, siendo necesario aclarar que las variables económicas que afectan y en consecuencia definen los precios permanecen constantes para este estudio en cada uno de los años que comprende el estudio.

Siendo A el valor del intercepto, en el eje Y en la serie de tiempo estudiada, donde el eje Y representa el precio por manojo de 10 unidades y en el eje X el tiempo en meses. El parámetro B nos indica que un incremento de los precios de cebolla al detalle por mes de $Q.1.0122$, (ver cuadro 7A).

El cuadro 7A presenta los valores de tendencia calculados con la ecuación del modelo geométrico, cuyo comportamiento exponencial debe ser considerado exclusivamente para el período estudiado, por lo que se consideró tomar el mayor valor del coeficiente de determinación obtenido en el análisis.

En la figura 3 se puede distinguir claramente el movimiento alcista de la tendencia a través de los años en el período estudiado.

En esta figura se puede establecer el grado de ajuste de la tendencia estimada, con respecto a los precios nominales, y esto permite inferir el grado de confiabilidad del modelo y de los parámetros estimados de la ecuación, dado a que los precios tienen una tendencia al alza a través de los años. Esta tendencia de los precios lleva implícito dos variables: el incremento por inflación y el incremento por los cambios de los precios reales de la cebolla de bulbo húmedo, sin embargo el estudio de la tendencia no es el producto final del análisis, sino una parte del proceso. Además, según Villa Corta (17), el estudio del modelo de descomposición de una serie temporal no se considera la variable inflación.

La figura tres presenta un comportamiento geométrico determinado por el modelo $Y = 0.086 * 1.0122^x$ y X es el valor de cada mes (279 observaciones) en forma correlativa.

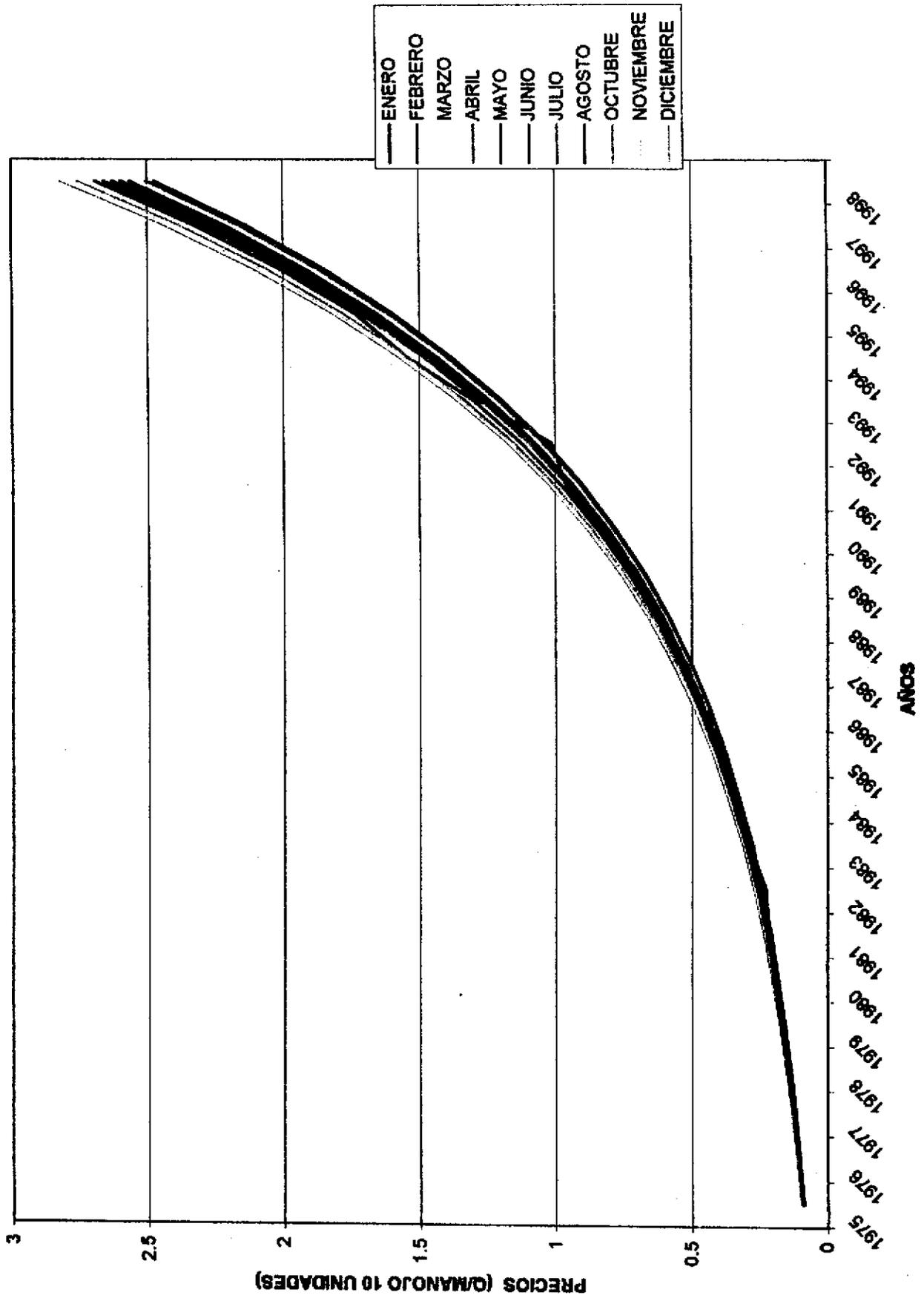


FIGURA 3. TENDENCIA DE PRECIOS NOMINALES DE CEBOLLA AL DETALLE EN LA CIUDAD DE GUATEMALA DESDE 1975 A 1988.

8.2.2 INDICE ESTACIONAL

Para establecer los índices estacionales mensuales, se efectuaron los promedios móviles centrados de 12 meses. Los valores de estos promedios móviles centrados de doce meses (PMC¹²) se presentan en el cuadro 8A.

La función del promedio móvil es suavizar la serie de tiempo eliminando las variaciones aleatorias o irregulares que no se puede calcular (Ver figura 4).

El cuadro 8A presenta los valores de promedio móviles centrados de precios de cebolla al nivel de detalle en Guatemala, dicha información permite suavizar las oscilaciones que registran los precios nominales y que permite en consecuencia estimar el índice estacional de los precios de la ciudad de Guatemala.

El índice estacional permite determinar valores inferiores a 1 correspondiendo a períodos de precios bajos, los cuales coinciden con la época de más cosecha de cebolla, y valores arriba de 1 muestran precios altos y una época con déficit de cebolla (Ver cuadro 9A).

La gráfica 4 de promedios móviles centrados permite visualizar la suavización del movimiento de los precios a través del tiempo, útil para poder establecer los índices estacionales.

Al observar la trayectoria de la figura 3 y 4 se puede establecer una similitud entre ambas y esto debido a que la figura 4 incluye los valores de tendencia de la serie, con lo cual podemos reafirmar nuevamente que el modelo estimado para la tendencia explica ampliamente el comportamiento de la serie cronológica de precios de cebolla al detalle en la Ciudad de Guatemala.

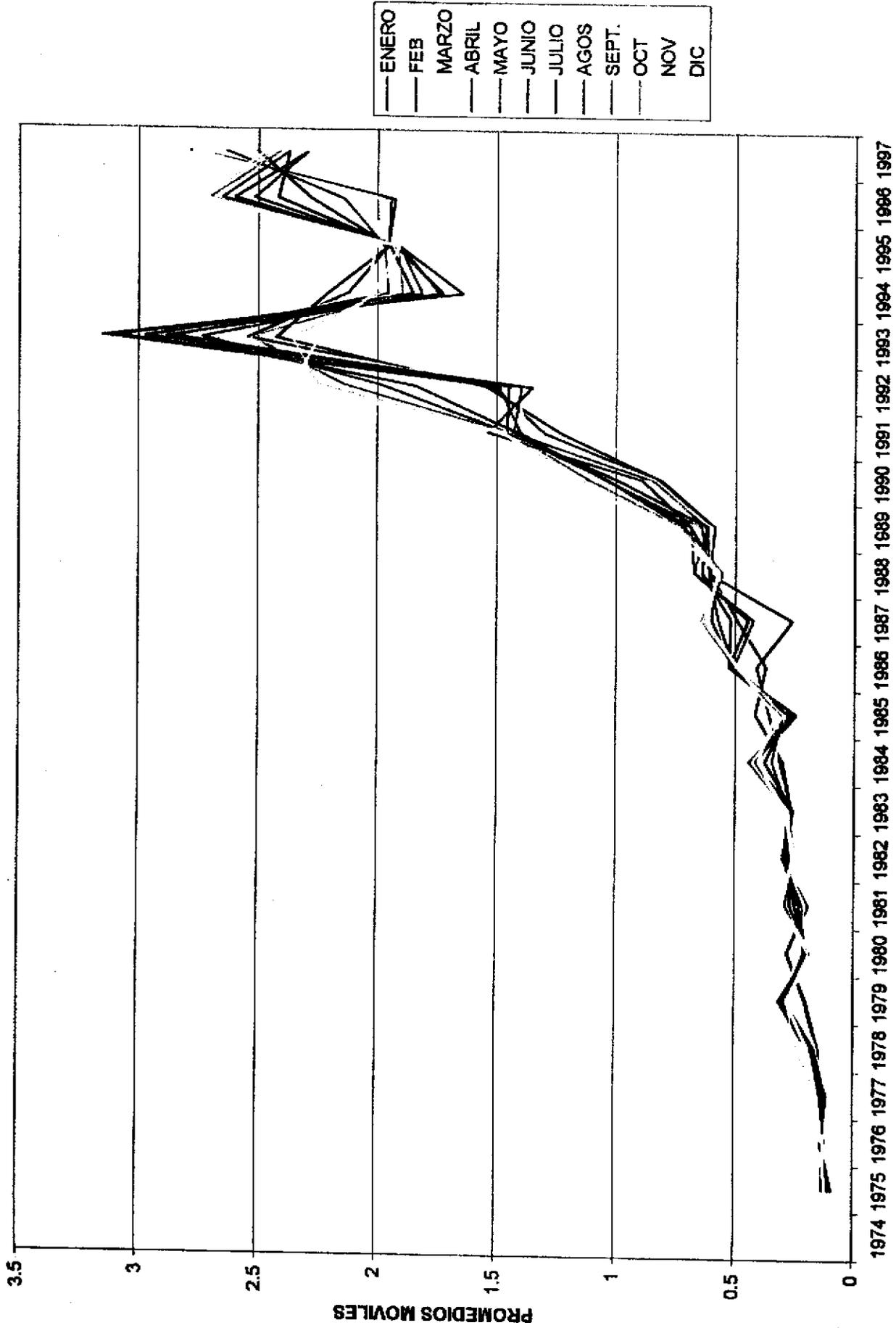


FIGURA 4. PROMEDIOS MOVILES CENTRADOS DE LOS PRECIOS NOMINALES DE CEBOLLA AL DETALLE EN LA CIUDAD DE GUATEMALA PERIODO DE 1975-1997.

Para resumir el desenvolvimiento estacional se calculó el gran índice estacional que no es más que el promedio por mes de la serie durante el período de análisis (Ver cuadro 10).

Del cuadro 10 podemos discutir que la estacionalidad de los precios, se debe fundamentalmente a la estacionalidad de la producción, ya que Guatemala cuenta con una variedad de climas, que es posible cultivar cebolla durante todo el año. Sin embargo en la producción se dan épocas del año en que la misma son mayores y existe abundante disponibilidad de producto en el mercado. Lo anterior responde al régimen de lluvias y al área bajo riego principalmente.

De manera que la producción de cebolla está bastante concentrada en la época de verano, dado a que los mayores volúmenes provienen de las áreas de riego. En época de invierno la producción disminuye debido a que la cebolla es altamente susceptible al ataque de enfermedades lo cual provoca disminución en las cosechas.

CUADRO 10. GRAN INDICE ESTACIONAL DE LOS PRECIOS DE CEBOLLA AL DETALLE EN LA CIUDAD DE GUATEMALA DE 1975 A 1998.

MESES	GI
ENERO	0.9944
FEBRERO	0.9926
MARZO	0.8916
ABRIL	0.7665
MAYO	0.8181
JUNIO	0.9306
JULIO	1.0723
AGOSTO	0.9486
SEPTIEMBRE	1.006
OCTUBRE	1.1641
NOVIEMBRE	1.1168
DICIEMBRE	1.0955

Con los datos del GIE se realizó la curva de estacionalidad de precios de cebolla al detalle. Esta nos indica que la época en que los precios presentan sus niveles más bajos son Enero, Febrero, Marzo, Abril, Mayo y Junio. En el mes de Julio se aprecia una tendencia ascendente, descendiendo en Agosto. De Septiembre a Diciembre se manifiesta un índice mayor a 1, observándose como un punto máximo en Octubre (ver figura 6).

Además influye en los precios el consumo nacional así como las exportaciones realizadas de dicho producto.

Es necesario mencionar que los precios de cebolla al detalle reflejan el comportamiento manifestado en la terminal de la zona 4, no lo manifiestan en el caso de los mercados distribuidos en la ciudad capital en donde los precios alcanza niveles más altos, pero que no es posible incluirlos, dado que no existe registro de los mismos. También es necesario recalcar que las otras variables económicas que afectan y consecuencia influyen en los precios, se consideran constante para este estudio.

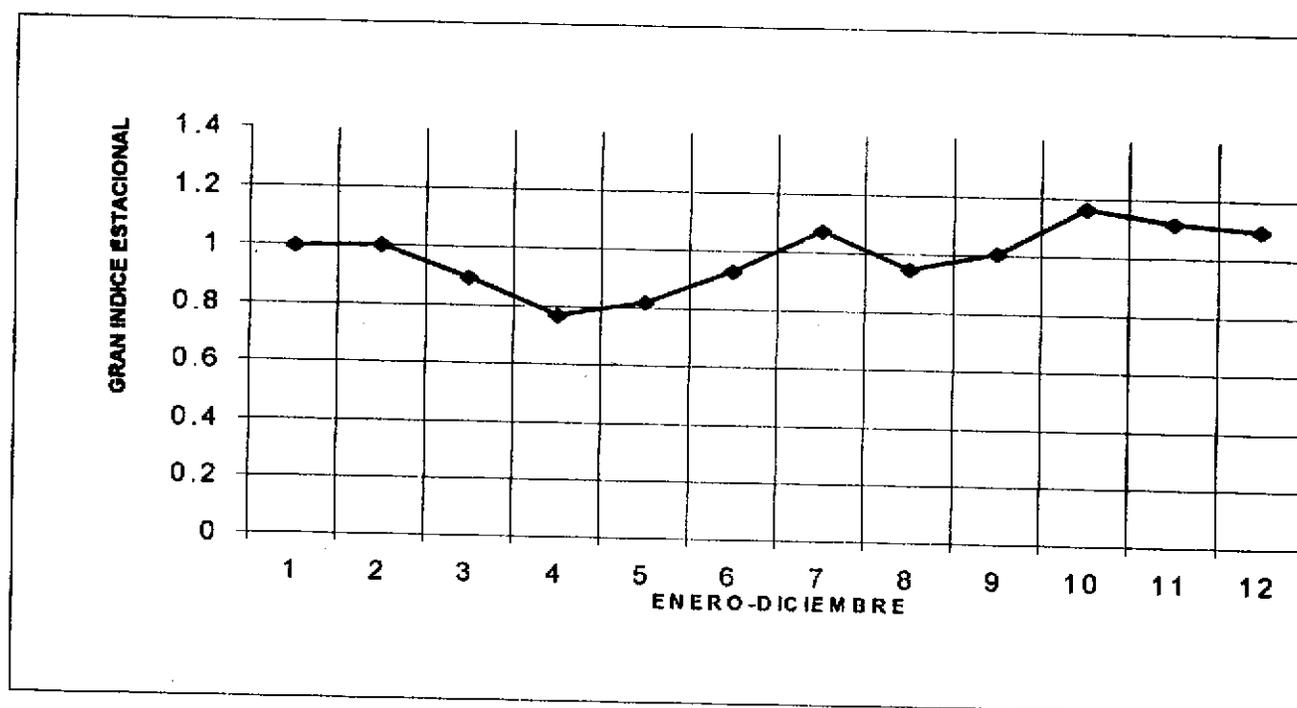


FIGURA 5. GRAN INDICE ESTACIONAL DE LOS PRECIOS NOMINALES AL DETALLE EN LA CIUDAD DE GUATEMALA DE 1975 AL 1997.

Las desviaciones estándar de los índices estacionales miden su variabilidad como una medida del nivel de aleatoriedad en las fluctuaciones estacionales (14).

Conforme a esta interpretación, las desviaciones estándar son indicadoras como ya mencionó del nivel de incertidumbre que suele existir en un mes dado. Bajo este punto de vista, la variable precio al detalle de cebolla muestra un patrón bastante fluctuante. Las desviaciones estándar se ubican en su nivel más bajo en los meses de Enero, Febrero, Marzo, Abril, Mayo, Junio, Julio y Agosto. Es decir la incertidumbre en el mercado se sitúa en su nivel mínimo, cuando existe producto suficiente para el consumo. De manera similar, las desviaciones estándar se ubican en su nivel más alto en los meses de Septiembre, Octubre, Noviembre y Diciembre donde el producto es escaso en el mercado y el precio comienza a subir con lo cual las expectativas de especulación es mayor (ver cuadro 11).

CUADRO 11. DESVIACION ESTANDAR DE LOS INDICES ESTACIONALES POR MES DE LOS PRECIOS AL DETALLE DE CEBOLLA EN LA CIUDAD DE GUATEMALA DE 1975 A 1997.

MESES	DESVIACION ESTANDAR
ENERO	0.26672
FEBRERO	0.26277
MARZO	0.27757
ABRIL	0.19909
MAYO	0.20055
JUNIO	0.20629
JULIO	0.24137
AGOSTO	0.20107
SEPTIEMBRE	0.31949
OCTUBRE	0.41392
NOVIEMBRE	0.29295
DICIEMBRE	0.37628

9. Conclusiones.

De acuerdo al período estudiado y en los resultados obtenidos en esta investigación se establecen las siguientes conclusiones:

1. Se valida o confirma la hipótesis planteada ya que la causa de la variación estacional de los precios de cebolla al detalle es producida por la estacionalidad de la producción tanto en la época de verano como en la del invierno.
2. Se valida la hipótesis planteada pues la tendencia de los precios de cebolla de bulbo húmedo durante el período estudiado es creciente, con un comportamiento Geométrico basado en el modelo $Y = 0.086 * 1.0122^x$.
3. Las regularidades y estacionalidad de los precios de cebolla al detalle presentan sus niveles más bajos en Enero, Febrero, Marzo Abril, Mayo y Junio es decir el primer semestre del año con un índice estacional menor a 1. En el segundo semestre se presenta precios altos con un índice estacional mayor a 1 a excepción de agosto y como punto máximo de todo el año en octubre.

10. Recomendaciones.

De acuerdo a los resultados del estudio y en función del análisis estacional, para ventas del mercado de la terminal Z. 4 de Guatemala se recomienda:

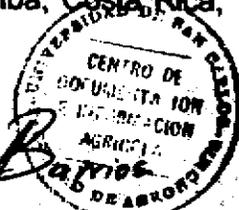
- 1. Como una alternativa en la planificación de la producción en concordancia con un plan de comercialización se sugiere realizar la siembra del cultivo de cebolla en abril, con la finalidad de cosechar en julio en donde se encuentra un precio alto al detalle (Q/manejo 10 unidades), para el primer semestre.*
- 2. En el caso que la cosecha se realice en invierno procurar realizarla en octubre y noviembre para obtener un mejor precios con relación al último trimestre del año.*
- 3. Establecer relaciones de negociación, anticipando volúmenes y precios, para lo cual se puede emplear elementos metodológicos para utilizar la estacionalidad de precios utilizando en el presente trabajo, a fin de agilizar la labor de los agentes de comercialización de la cebolla de bulbo húmedo en Guatemala.*

11. BIBLIOGRAFIA

1. **ESTRADA R., M.** s.f. Fluctuaciones características de los precios. 14 p.
Sin publicar.
2. **GILES, V.R.** 1985. Estadística aplicada; series en el tiempo. Trad. por Jaime Moneva. 2 ed.
México, Mc Graw Hill. 273 p.
3. **GUATEMALA. BANCO DE GUATEMALA DEPARTAMENTO DE ESTADISTICA.** 1997.
Estadísticas económicas de producción, exportación, importación y precios medios de los principales productos agrícolas. Guatemala. 25 p.
4. **GUATEMALA. INSTITUTO NACIONAL DE COMERCIALIZACION AGRICOLA.** s.f. Situación del mercado de cebolla en Guatemala. 31 p.
5. **GUATEMALA. MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y ALIMENTACION. CENTRO DE COOPERACION INTERNACIONAL PARA LA PREVENCION AGRICOLA.** 1990.
Estudio de la factibilidad del proyecto de instalación y operación de comercialización agrícola de cebolla y tomate en el municipio de Asunción Mita, Jutiapa. Guatemala. 207 p.
6. **GUATEMALA. MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y ALIMENTACION. UNIDAD SECTORIAL DE PLANIFICACION AGROPECUARIA Y ALIMENTACION.** Marco cuantitativo de la cebolla.
Sin publicar.
7. **GUDIEL, V.M.** 1997. Manual agrícola de SUPERB. 8 ed. Guatemala, Productos SUPERB. 392 p.
8. **MENDOZA, G.** 1982. Compendio de mercadeo de productos agropecuarios. San José, Costa Rica, IICA. 343 p.

9. ORDINOLA, M. 1987. El uso de series de tiempo para el análisis de precios y volúmenes de abastecimiento de productos agrícolas. En: Manual de Mercadeo Agrícola. Editor Gilberto Mendoza. San José, Costa Rica, IICA. 343 p.
10. ORTIZ LOPEZ, A.A. 1986. La producción y el consumo de maíz en Guatemala proyecciones en el largo plazo. Tikalia (Gua) 5(2):41-16.
11. SAHO, S.P. 1990. Estadística para economistas y administradores de empresas. México, Trillas. 480 p.
12. SARAIVA, A. 1983. Un enfoque de sistemas para el desarrollo agrícola. San José, Costa Rica, IICA. Serie de Desarrollo Institucional no. 11-273 p.
13. SELDO, A.; PENANCE, F. S. 1980. Diccionario de economía. 3 ed. España, OIKOS. 80 p.
14. TOMEK, W.G.; ROBINSON, K.L. 1987. Agriculture product prices. 2 ed. New York, USA, Cornell University Press. p. 169 -193.
15. TREJOS, R.A. 1992. Ajuste macroeconómico y pobreza rural en América Latina. San José, Costa Rica, IICA. 434 p.
16. TSCHIRSLEY, D.L. 1987. Análisis temporal y espacial de precios por computadoras. En: Manual de Mercadeo Agrícola. Editor Gilberto Mendoza. Costa Rica, IICA. p. 367-393.
17. VILLA CORTA, E.M. 1979. Apuntes de economía agrícola. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Económicas. Colección Textos Económicos no. 12. 60 p.
18. VILLASUSO E., J.M. 1979. Estudio sobre la producción y comercialización de hortalizas en el istmo Centroamericano con referencia al pequeño productor. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 87 p.

Vo. Bo. Rolando Barrios



12. APENDICE

Cuadro 2A. Consumo Humano y per cápita de Cebolla en Guatemala de 1980 a 1994.

AÑO	POBLACION MILES HABITANTES.	CONSUMO HUMANO MILES Tm.	CONSUMO PERCAPITA Kg/habitante
1980	6,916.83	6.70	0.97
1981	7,113.39	15.20	2.14
1982	7315.48	15.20	2.08
1983	7523.94	15.20	2.02
1984	7,739.62	15.90	2.05
1985	7,963.36	16.90	2.12
1986	8,195.12	27.58	3.37
1987	8,434.34	26.54	3.15
1988	8,681.08	19.34	2.23
1989	8,935.39	22.92	2.57
1990	9,197.35	21.24	2.31
1991	9,467.10	21.87	2.31
1992	9,744.76	16.92	1.74
1993	10,030.57	19.01	1.80
1994	10,324.75	20.24	1.96

FUENTE: USPADA (6)

Cuadro 3A. Superficie y Volumen de producción de cebolla en Guatemala de 1980 a 1997.

AÑOS	SUPERFICIE MILES ha.	VOLUMEN PRODUCCION MILES Tm.
1980	1.53	16.50
1981	2.73	30.60
1982	2.73	30.60
1983	2.74	30.60
1984	2.49	27.70
1985	2.38	26.30
1986	2.86	33.73
1987	2.68	31.44
1988	2.45	27.00
1989	2.77	30.00
1990	2.68	32.00
1991	2.78	30.81
1992	2.68	29.67
1993	2.54	27.25
1994	2.63	28.19
1995	2.80	30.29
1996	2.87	31.52
1997	2.87	31.50

FUENTE: USPADA Y BANCO DE GUATEMALA (6,3).

Cuadro 4A. Exportaciones de Cebolla de 1980 a 1997 en Guatemala.

AÑOS	VOLUMEN EXPORTADO Tm.	VALOR EXPORTADO MILES Q.
1980	22,350	3,611.50
1981	11,120	3,250.28
1982	13,300	5,350.81
1983	12,720	3,314.60
1984	9,100	1,810.52
1985	7,400	802.53
1986	900	246.93
1987	10,440	1,893.27
1988	5,650	1,025.07
1989	4,720	5,632.75
1990	7,830	4,309.28
1991	6,070	4,660.19
1992	9,980	3,824.80
1993	7,700	5,043.04
1994	6,090	3,043.91
1995	7,940.90	5,017.46
1996	11,145.45	8,027.23
1997	4,018.18	7,987.68

FUENTE: USPADA Y BANCO DE GUATEMALA (6, 3).

CUADRO 5A. PRECIOS DE CEBOLLA AL DETALLE EN LA CIUDAD DE GUATEMALA 1974 A 1998

AÑO	ENERO	FEB	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOS	SEPT	OCT	NOV	DIC
1974	0.17	0.18	0.15	0.12	0.1	0.1	0.14	0.15	0.2	0.2	0.14	0.07
1975	0.1	0.08	0.08	0.06	0.12	0.13	0.13	0.12	0.12	0.1	0.0815	0.1009
1976	0.13	0.17	0.14	0.11	0.11	0.1	0.15	0.14	0.15	0.18	0.16	0.11
1977	0.09	0.12	0.12	0.1	0.105	0.12	0.18	0.17	0.08	0.08	0.08	0.09
1978	0.15	0.25	0.27	0.18	0.16	0.15	0.19	0.15	0.12	0.14	0.18	0.22
1979	0.25	0.27	0.23	0.17	0.18	0.22	0.25	0.23	0.52	0.68	0.36	0.22
1980	0.21	0.17	0.16	0.146	0.189	0.24	0.25	0.192	0.207	0.2	0.17	0.16
1981	0.18	0.16	0.16	0.16	0.19	0.23	0.28	0.3	0.25	0.35	0.33	0.35
1982	0.23	0.37	0.43	0.32	0.21	0.19	0.26	0.23	0.23	0.42	0.31	0.24
1983	0.22	0.22	0.2	0.21	0.23	0.32	0.31	0.3	0.3	0.3	0.25	0.2
1984	0.28	0.32	0.25	0.2	0.33	0.41	0.48	0.42	0.46	0.56	0.6	0.71
1985	0.26	0.2	0.29	0.19	0.16	0.15	0.17	0.15	0.16	0.19	0.25	0.38
1986	0.53	0.4	0.35	0.33	0.51	0.58	0.61	0.63	0.73	0.75	0.53	0.33
1987	0.34	0.45	0.29	0.25	0.4	0.57	0.64	0.35	0.42	0.52	0.78	1.22
1988	0.97	0.79	0.65	0.4	0.35	0.39	0.42	0.45	0.82	0.82	0.79	0.84
1989	0.58	0.41	0.38	0.37	0.47	0.49	0.61	0.74	0.78	0.99	0.82	0.73
1990	0.91	0.96	0.7	0.49	0.63	0.91	1.07	0.8	1	1.14	1.36	1.99
1991	1.55	0.8	0.8	1.35	1.07	1.61	1.27	1.68	1.71	1.99	2.62	1.04
1992	0.89	0.87	1.21	1.32	1.42	1.65	2.13	1.32	0.8	1.48	2.1	2.2
1993	2.41	4.01	2.84	3.2	2.81	2.83	3.03	2.81	2.5	3.39	3.53	3.72
1994	3.05	0.8	1.05	0.8	0.68	1.51	2.5	1.85	1.6	2.27	2.4	2.23
1995	2.03	1.99	1.91	1.79	1.8	1.8	1.8	1.85	2.2	1.85	2.1	2
1996	1.81	1.97	1.93	1.86	1.75	1.78	1.96	2.12	2.61	3.28	3.74	3.64
1997	3	3	2.55	2.47	1.99	1.88	2.31	2.4	2.49	2.1	2.13	2.1
1998	2.08	3	3.5	2.95	2.36	2.19	2.29	2.36	2.45	2	2.1	2.05

CUADRO 7A. TENDENCIA DE LOS PRECIOS DE CEBOLLA AL DETALLE ESTIMADO POR EL MODELO

GEOMETRICO

Y= 0.086 1.0122x

* 1.0122

ANOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1975	0.087	0.0881	0.0891	0.0902	0.0913	0.0924	0.0936	0.0947	0.0959	0.097	0.0982	0.0994
1976	0.1006	0.1019	0.10315	0.1044	0.1056	0.1069	0.1082	0.1096	0.1109	0.1122	0.1136	0.115
1977	0.1164	0.1178	0.1193	0.1207	0.1222	0.1237	0.1252	0.1267	0.1283	0.1298	0.1314	0.133
1978	0.1346	0.1363	0.138	0.1396	0.1413	0.1431	0.1448	0.1466	0.1484	0.1502	0.152	0.1539
1979	0.1557	0.1576	0.1596	0.1615	0.1635	0.1655	0.1675	0.1695	0.1716	0.1737	0.1758	0.178
1980	0.18001	0.1823	0.1846	0.1868	0.1891	0.1914	0.1937	0.1961	0.1985	0.2009	0.2034	0.2059
1981	0.2059	0.2084	0.2109	0.2135	0.2161	0.2187	0.2214	0.22411	0.2268	0.2296	0.2324	0.2352
1982	0.2381	0.241	0.244	0.2469	0.2499	0.253	0.2561	0.2592	0.2624	0.2656	0.2688	0.2721
1983	0.2754	0.2788	0.2822	0.2856	0.2891	0.2926	0.2962	0.2998	0.3035	0.3072	0.3109	0.3147
1984	0.3224	0.3264	0.3304	0.3344	0.3385	0.3426	0.3468	0.351	0.3553	0.3596	0.364	0.368
1985	0.373	0.3775	0.3821	0.3868	0.3915	0.3963	0.4011	0.406	4110	0.416	0.4211	0.4262
1986	0.4314	0.4367	0.442	0.4474	0.4528	0.4584	0.464	0.4696	0.4753	0.4811	0.487	0.493
1987	0.499	0.5051	0.5112	0.5175	0.5238	0.5302	0.5366	0.5432	0.5498	0.5565	0.5633	0.5702
1988	0.5771	0.5842	0.5913	0.5985	0.6058	0.6132	0.6207	0.6283	0.6359	0.6437	0.6515	0.6595
1989	0.6675	0.6757	0.6839	0.6923	0.7007	0.7093	0.7179	0.7267	0.7355	0.7445	0.7536	0.7628
1990	0.7721	0.7815	0.7911	0.8007	0.81053	0.8204	0.8304	0.8405	0.8508	0.8611	0.8717	0.8823
1991	0.8931	0.9039	0.915	0.9261	0.9374	0.9489	0.9605	0.9722	0.984	0.996	1.0082	1.0205
1992	1.0329	1.0455	1.0583	1.0712	1.0843	1.0975	1.01109	1.1245	1.1382	1.1521	1.1661	1.1803
1993	1.1947	1.2093	1.2241	1.239	1.2541	1.2694	1.2849	1.3006	1.3165	1.3325	1.3488	1.3652
1994	1.3819	1.3987	1.4158	1.4331	1.4506	1.4683	1.4862	1.543	1.5227	1.5412	1.56	1.5791
1995	1.5983	1.6178	1.6376	1.6576	1.6778	1.6983	1.719	1.7391	1.7612	1.7827	1.8044	1.8264
1996	1.8487	1.8713	1.8941	1.9172	1.9406	1.9643	1.9882	2.0125	2.037	2.0619	2.0871	2.1125
1997	2.1383	2.1644	2.1908	2.2175	2.2446	2.272	2.2997	2.3277	2.3561	2.3849	2.414	2.4434
1998	2.4732	2.5034	2.5339	2.5649	2.5961	2.6278	2.6599	2.6923	2.7252	2.7584	2.7921	2.8261

CUADRO DE COMPONENTE DE TENDENCIA ECUACION Y= 0.086

* 1.0122^

CUADRO 8A. PROMEDIOS MOVILES CENTRADOS DE LOS PRECIOS DE CEBOLLA AL
DETALLE EN LA CIUDAD DE GUATEMALA DE 1975 A 1997.

AÑOS	ENERO	FEB	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOS	SEPT.	OCT	NOV	DIC
1974												
1975	0.121	0.129	0.112	0.104	0.09	0.101	0.104	0.122	0.116	0.131	0.12	0.117
1976	0.119	0.129	0.123	0.13	0.136	0.137	0.134	0.13	0.128	0.127	0.127	0.128
1977	0.131	0.133	0.127	0.119	0.113	0.111	0.116	0.127	0.139	0.146	0.151	0.153
1978	0.148	0.152	0.156	0.161	0.169	0.18	0.188	0.19	0.186	0.186	0.24	0.193
1979	0.198	0.205	0.238	0.263	0.298	0.298	0.295	0.313	0.28	0.278	0.279	0.281
1980	0.281	0.278	0.252	0.211	0.196	0.191	0.188	0.187	0.188	0.189	0.189	0.171
1981	0.19	0.199	0.203	0.215	0.229	0.245	0.249	0.266	0.289	0.302	0.304	0.301
1982	0.299	0.293	0.292	0.297	0.295	0.286	0.286	0.273	0.254	0.247	0.249	0.257
1983	0.261	0.267	0.273	0.274	0.258	0.255	0.26	0.268	0.272	0.272	0.28	0.287
1984	0.3	0.312	0.325	0.346	0.375	0.418	0.415	0.438	0.442	0.44	0.426	0.405
1985	0.416	0.356	0.332	0.3	0.272	0.244	0.266	0.252	0.256	0.268	0.297	0.33
1986	0.37	0.41	0.457	0.504	0.527	0.523	0.507	0.511	0.506	0.5	0.49	0.49
1987	0.492	0.261	0.443	0.424	0.445	0.519	0.571	0.6	0.63	0.642	0.638	0.623
1988	0.605	0.613	0.646	0.672	0.672	0.641	0.608	0.576	0.554	0.552	0.562	0.57
1989	0.585	0.61	0.606	0.62	0.685	0.614	0.642	0.687	0.714	0.724	0.74	0.772
1990	0.81	0.815	0.834	0.846	0.891	0.996	1.05	1.036	1.045	1.116	1.153	1.211
1991	1.228	1.3	1.361	1.43	1.536	1.457	1.402	1.408	1.442	1.44	1.469	1.472
1992	1.544	1.514	1.438	1.395	1.362	1.449	1.49	1.842	1.978	2.135	2.251	2.349
1993	2.424	2.543	2.685	2.844	2.972	3.098	3.152	2.884	2.735	2.535	2.357	2.247
1994	2.203	2.123	2.048	1.955	1.852	1.728	1.643	1.742	1.814	1.896	1.99	2.014
1995	1.955	1.955	2.005	1.971	1.946	1.926	1.908	1.906	1.908	1.914	1.91	1.908
1996	1.926	1.944	1.978	2.142	2.279	2.416	2.515	2.6	2.65	2.703	2.723	2.732
1997	2.761	2.784	2.774	2.631	2.505	2.368	2.292	2.292	2.371	2.41	2.442	2.472

CUADRO 9. INDICE ESTACIONAL DE LOS PRECIOS DE CEBOLLA AL DETALLE DE 1975 A 1997 EN LA CIUDAD DE GUATEMALA.

	ENE	FEBRE	MAR	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOS	SEPT	OCT	NOV	DICIE
1974												
1975	0.82645	0.62016	0.71429	0.57692	1.33333	1.28713	1.25	0.98361	1.03448	0.76336	0.67917	0.86239
1976	1.09244	1.31783	1.13821	0.84615	0.80882	0.72993	1.1194	1.07692	1.17188	1.41732	1.25984	0.85938
1977	0.68702	0.90226	0.94488	0.84034	0.9292	1.08108	1.55172	1.33858	0.57554	0.54795	0.5298	0.58824
1978	1.01351	1.64474	1.73077	1.11801	0.94675	0.83333	1.01064	0.78947	0.64516	0.75269	0.75	1.1399
1979	1.26263	1.31707	0.96639	0.60071	0.60403	0.73826	0.84746	0.73482	1.85714	2.44604	1.29032	0.78292
1980	0.74733	0.61151	0.63492	0.69194	0.96429	1.25654	1.32979	1.02674	1.10106	1.0562	0.89947	0.93567
1981	0.94737	0.80402	0.76818	0.74419	0.82969	0.93878	1.1245	1.12782	0.86505	1.15894	1.08553	1.16279
1982	0.76923	1.2628	1.4726	1.0744	0.71186	0.66434	0.90909	0.84249	0.90551	1.7004	1.24498	0.93385
1983	0.84291	0.82397	0.7326	0.76642	0.89147	1.2549	1.19231	1.1194	1.10294	1.10294	0.89286	0.69686
1984	0.93333	1.02564	0.76923	0.57803	0.88	0.98086	1.15663	0.9589	1.04072	1.27273	1.40845	1.75309
1985	0.625	0.5618	0.87349	0.63333	0.58824	0.61475	0.6391	0.59524	0.625	0.70896	0.84175	1.15152
1986	1.43243	0.97561	0.76586	0.65476	0.96774	1.10899	1.20316	1.23288	1.44269	1.5	1.08163	0.67347
1987	0.69106	1.72414	0.65463	0.58962	0.89888	1.09827	1.12084	0.58333	0.66667	0.80997	1.22257	1.95827
1988	1.60331	1.28874	1.00619	0.59524	0.52083	0.60842	0.69079	0.78125	1.48014	1.48551	1.40569	1.47368
1989	0.99145	0.67213	0.62706	0.59677	0.68613	0.79805	0.95016	1.07715	1.09244	1.3674	1.10811	0.9456
1990	1.12346	1.17791	0.83933	0.5792	0.70707	0.91365	1.01905	0.7722	0.95694	1.02151	1.17953	1.64327
1991	1.26221	0.61538	0.5878	0.94406	0.69661	1.10501	0.90585	1.19318	1.18585	1.38194	1.78353	0.70652
1992	0.57642	0.57464	0.84145	0.94624	1.0503	1.13872	1.42953	0.71661	0.40445	0.69321	0.93292	0.93657
1993	0.99422	1.57688	1.05773	1.12518	0.94549	0.91349	0.96129	0.97434	0.91408	1.33728	1.54009	1.65554
1994	1.38448	0.37683	0.5127	0.40921	0.36717	0.87384	1.52161	1.062	0.88203	1.19726	1.20603	1.10725
1995	1.03636	1.0179	0.95262	0.90817	0.92497	0.93458	0.9434	0.97062	1.15304	0.96656	1.09948	1.04822
1996	0.93977	1.01337	0.97573	0.86835	0.76788	0.73675	0.77932	0.81538	0.98491	1.21347	1.37349	1.33236
1997	1.08656	1.07759	0.91925	0.93861	0.79441	0.79392	1.00785	1.04712	1.05019	0.87137	0.67224	0.84951

MODELO SEMILOGARITMICO

Model: MODEL1
 Dependent Variable: PRECIO

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	102.86371	102.86371	223.916	0.0001
Error	295	135.51866	0.45939		
C Total	296	238.38237			

Root MSE	0.67778	R-square	0.4315
Dep Mean	0.90743	Adj R-sq	0.4296
C.V.	74.69187		

MODELO SEMILOGARITMICO

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > T
INTERCEP	1	-1.966789	0.19606317	-10.031	0.0001
ANNOL	1	0.610704	0.04081201	14.964	0.0001

Sum of Residuals 6.636913E-13
 Sum of Squared Residuals 135.5187
 Predicted Resid SS (Press) 138.7815

MODELO LOGARITMICO

Model: MODEL1

Dependent Variable: PRECIOL

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	223.48626	223.48626	536.215	0.0001
Error	295	122.95153	0.41678		
C Total	296	346.43780			
Root MSE	0.64559	R-square	0.6451		
Dep Mean	-0.64288	Adj R-sq	0.6439		
C.V.	-100.42138				

MODELO LOGARITMICO

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > T
INTERCEP	1	-4.879454	0.18675122	-26.128	0.0001
ANNOL	1	0.900171	0.03887366	23.156	0.0001

Sum of Residuals 8.775203E-13
Sum of Squared Residuals 122.9515
Predicted Resid SS (Press) 127.7553

MODELO GEOMETRICO

Model: MODEL1

Dependent Variable: PRECIOL

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value
Model	1	320.99102	320.99102	3721.193
Error	295	25.44677	0.08626	
C Total	296	346.43780		

Root MSE	0.29370	R-square	0.9265
Dep Mean	-0.64288	Adj R-sq	0.9263
C.V.	-45.68520		

MODELO GEOMETRICO

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > T
INTERCEP	1	-2.449601	0.03417077	-71.687	0.0001
ANNO	1	0.012126	0.00019878	61.002	0.0001

Sum of Residuals	-2.55351E-14
Sum of Squared Residuals	25.4468
Predicted Resid SS (Press)	25.7556

MODELO CUADRATICO

Model: MODEL1

Dependent Variable: PRECIO

Analysis of Variance

Prob>F	Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value
0.0001	Model	2	213.65746	106.82873	1270.284
	Error	294	24.72491	0.08410	
	C Total	296	238.38237		

Root MSE	0.29000	R-square	0.8963
Dep Mean	0.90743	Adj R-sq	0.8956
C.V.	31.95792		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > T
INTERCEP	1	0.220709	0.05082388	4.343	0.0001
ANNO	1	-0.004590	0.00078757	-5.828	0.0001
ANNO2	1	0.000046379	0.00000256	18.121	0.0001

Sum of Residuals	1.021405E-14
Sum of Squared Residuals	24.7249
Predicted Resid SS (Press)	25.2177

RAIZ CUADRADA

Model: MODEL1
 Dependent Variable: PRECIO

Analysis of Variance

Prob>F	Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value
0.0001	Model	2	208.42288	104.21144	1022.653
	Error	294	29.95949	0.10190	
	C Total	296	238.38237		

Root MSE	0.31922	R-square	0.8743
Dep Mean	0.90743	Adj R-sq	0.8735
C.V.	35.17858		

RAIZ CUADRADA

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob T
INTERCEP	1	1.129364	0.11400987	9.906	
ANNO	1	0.025192	0.00109844	22.934	0.0001
ANNOR	1	-0.345171	0.02329176	-14.819	0.0001

Sum of Residuals	3.947953E-13
Sum of Squared Residuals	29.9595
Predicted Resid SS (Press)	30.6151

MODELO LINEAL

Model: MODEL1

Dependent Variable: PRECIO

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	186.04330	186.04330	1048.600	0.0001
Error	295	52.33907	0.17742		
C Total	296	238.38237			

Root MSE	0.42121	R-square	0.7804
Dep Mean	0.90743	Adj R-sq	0.7797
C.V.	46.41804		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob T
INTERCEP	1	-0.468037	0.04900624	-9.551	0.0001
ANNO	1	0.009231	0.00028508	32.382	0.0001



FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
AGRONOMICAS

LA TESIS TITULADA: "ANALISIS DE LA VARIACION ESTACIONAL Y TENDENCIA DE LOS
PRECIOS AL DETALLE DE CEBOLLA (Allium cepa L.) EN LA
CIUDAD DE GUATEMALA EN EL PERIODO DE 1975-1998".

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: ROMEO HUMBERTO GARZA GUZMAN

CARNET No: 9219273

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Dr. Ariel Abderramán Ortiz López
Ing. Agr. Victor Manuel Alvarez Cajas
Ing. Agr. Walter Estuardo García Tello
Ing. Agr. Fernando Rodríguez Bracamonte

Los Asesores y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha
cumplido con las normas Universitarias y Reglamentos de la Facultad de agronomía
de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

~~Dr. Virgilio César Godínez~~
~~ASESOR~~

~~Ing. Agr. Mauricio Situn Alvizurez~~
~~ASESOR~~

~~Ing. Agr. Edgar Amílcar Martínez Tambito~~
~~DIRECTOR a.i. IIA.~~



IMPRIMASE

~~Ing. Agr. M.Sc. Edgar Oswaldo Franco Rivera~~
~~DECANO~~



cc:Control Académico
IIA.
Archivo
EM/prc.

APARTADO POSTAL 1545 § 01091 GUATEMALA, C.A.
TEL/FAX (502) 476-9794
e-mail: llusac.edu.gt § <http://www.usac.edu.gt/facultades/agronomia.htm>