

# Universidad de Guadalajara

---

Facultad de Agronomía



El Mercado del Maíz en el Estado de Jalisco

Tesis Profesional

Que para obtener el Título de:

Ingeniero Agrónomo

Orientación: Extensión Agrícola

Presentan:

José Sosa González

José Espinosa Lomelí

Guadalajara, Jal , Noviembre de 1992



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA

Sección: ESCOLARIDAD

Expediente.....

Número .... 0856/92

09 de Octubre de 1992.

C. PROFESORES:

ING. NICOLAS VAZQUEZ MIRAMONTES, DIRECTOR  
ING. CARLOS AGUIRRE TORRES, ASESOR  
M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA, ASESOR

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

" EL MERCADO DEL MAIZ EN EL EDO. DE JALISCO."

presentado por los PASANTE (ES) JOSE ESPINOSA LOMELI Y JOSE

SOUSA GONZALEZ

han sido ustedes designados Director y Asesores, respectivamente, para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su -- Dictamen de la revisión de la mencionada Tesis. Entren tanto,, me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

ATENTAMENTE  
" PIENSA Y TRABAJA "  
" AÑO DEL BICENTENARIO "  
EL SECRETARIO

M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD

Expediente .....

Número ..... 0856/92...

09 de Octubre de 1992.

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL  
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)

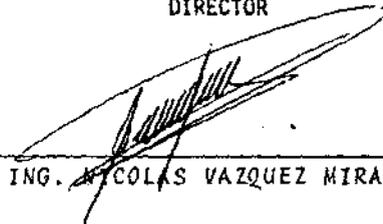
JOSE ESPINOSA LOMELI Y JOSE SOSA GONZALEZ

titulada:

" EL MERCADO DEL MAIZ EN EL EDO. DE JALISCO."

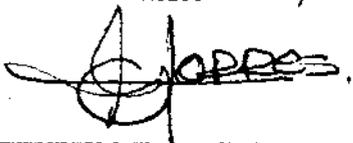
Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

  
\_\_\_\_\_  
ING. NICOLÁS VAZQUEZ MIRAMONTES

ASESOR

ASESOR

  
\_\_\_\_\_  
ING. CARLOS AGUIRRE TORRES

  
\_\_\_\_\_  
MC. SALVADOR MENA MUNGUÍA

srd'

ayr

## DEDICATORIAS

José Sosa G.

### A MIS PADRES

Florentina Glez. M. y Julio Sosa E., por haberme dado la vida y la oportunidad de estudiar.

### A MIS HERMANOS

Ignacio (Nacho) y Salvador (Chavo), por el apoyo que me dieron durante mis estudios profesionales.

### A MI ESPOSA

Ma. Guadalupe B.C., por su cariño, apoyo y comprensión

### A MIS HIJOS

Jorge Alberto (Betito), Patricia Elizabeth (Paty) y Francisco Javier (Paquito), que con su alegría y ternura incentivaron mis esfuerzos para realizar éste anhelo.

José Espinosa L.

A MIS PADRES, HERMANOS, ESPOSA E HIJOS, Muy especialmente a la mujer que todo me dió en la vida sin exigir nada a cambio (MI MADRE<sup>+</sup>) —  
María de Jesús Lomeli P.

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Guadalajara "Nuestra Alma Mater" y a la Facultad de Agronomía, que nos formó Académicamente.

1

A nuestros Maestros, que nos transmitieron sus conocimientos.

A nuestro Director de Tesis Ing. M.C. Nicolás Velásquez Miramontes, quién con su apoyo y dirección técnica hizo posible la realización de éste trabajo.

A nuestros Asesores Ing. M.C. Salvador Mena Munguía e Ing. Carlos - Aguirre Torres, por el apoyo que nos otorgaron en ésta etapa final de nuestra formación Profesional.

A la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (S.A.R.H.), - por las facilidades prestadas para la realización de ésta Tesis.

# I N D I C E

CONTENIDO	PAG.
I. INTRODUCCION	1
I.1. EL PROBLEMA ECONOMICO	2
I.2. OBJETIVOS	3
I.3. HIPOTESIS	4
I.4. METODOLOGIA	4
II. CARACTERISTICAS DEL ESTADO DE JALISCO	6
II.1. LOCALIZACION	6
II.2. CLIMATOLOGIA	6
II.3. OROHIDROGRAFIA	7
III. MARCO TEORICO	12
III.1. TEORIA DE LA DEMANDA DE PRODUCTORES AGRICOLAS	12
III.1.1. EL PRECIO DE LA MERCANCIA	13
III.1.2. INGRESO MONETARIO	14
III.1.3. LA POBLACION	15
III.1.4. PREFERENCIAS	16
III.1.5. PRECIO DE PRODUCTOS SUSTITUTOS Y COMPLEMENTARIOS	16
III.1.6. OTROS FACTORES	16
III.2. LA OFERTA DE PRODUCTOS AGRICOLAS	18
III.2.1. OFERTA DEL PRODUCTOS INDIVIDUAL	18
III.2.2. LEY DE LA OFERTA	18
III.2.3. LA OFERTA DE MERCADO	18
III.2.4. CARACTERISTICAS DE LA OFERTA AGRICOLA	20
III.2.5. TIPOS DE OFERTA	20
III.2.6. FACTORES DETERMINANTES DE LA OFERTA	20
IV. EL MODELO DE DEMANDA PARA EL ESTADO DE JALISCO	29
IV.1. EL PRECIO DE GARANTIA	29
IV.2. SALARIO MINIMO	29
IV.3. LA POBLACION	29
IV.4. PRECIO DE PRODUCTOS SUSTITUTOS	29
IV.5. PRECIO DE PRODUCTOS COMPLEMENTARIOS	30
IV.5.1. EL MODELO PARA LA OFERTA	31
IV.5.2. LAS VARIABLES QUE SE INCLUYEN EN LA OFERTA	31
IV.5.3. EL PRECIO MEDIO RURAL	31
IV.5.4. TECNOLOGIA	31
IV.5.5. PRECIPITACION PLUVIAL MEDIA	31
IV.5.6. PRECIO DEL SORGO	31
IV.5.7. PRECIO INTERNACIONAL	32
IV.5.8. INFLACION	32

V.	EL MODELO DE REGRESION MULTIPLE UTILIZADO EN EL ESTUDIO	32
V.1.	EL SIGNIFICADO DE LOS COEFICIENTES DE REGRESION	34
V.2.	LIMITANTES DEL METODO DE MINIMOS CUADRADOS Y - RECOMENDACIONES PARA EVITAR MULTICOLINIALIDAD.	34
V.3.	EL EFECTO DE LA CORRELACION EN MODELO DE LA - OFERTA Y DEMANDA.	35
VI.	RESULTADOS OBTENIDOS DE LA DEMANDA	35
VI.1.	RESULTADOS DE LA REGRESION LINEAL MULTIPLE PARA LA OFERTA	37
VI.2.	RESULTADOS DE LAS CORRELACIONES	39
VII.	CONCLUSIONES	40
VIII.	RECOMENDACIONES	41
IX.	BIBLIOGRAFIA	42
	ANEXO A: INFORMACION ESTADISTICA	
	ANEXO B: ELASTICIDAD DE LA DEMANDA	
	ANEXO C: SALIDA DE COMPUTADORA	

I N D I C E  
DE CUADROS MAPAS Y FIGURAS

CONTENIDO	PAG.
CUADRO No. 1. UBICACION DE LAS REGIONES HIDROGRAFICAS	9
CUADRO No. 2. PRINCIPALES TIPOS DE CLIMAS	10
MAPA No. 1. UBICACION GEOGRAFICA DEL ESTADO DE JALISCO	11
FIGURA No. 1. FACTORES QUE DETERMINAN LA DEMANDA DE UN PRODUCTO.	12
FIGURA No. 2. LA CURVA DE DEMANDA CON EFECTO DE DISMINUCION DE PRECIO	13
FIGURA No. 3. DESPLAZAMIENTO DE LA CURVA DE DEMANDA DEBIDO A INCREMENTO EN EL INGRESO Y/O INCREMENTO EN EL PRECIO, LA POBLACION Y OTROS FACTORES	14
FIGURA No. 4. OFERTA INDIVIDUAL Y DE MERCADO DE MAIZ	19
CUADRO No. 3. DEMANDA: VARIABLES CON RETRAZO QUE SE INCLUYEN EN EL MODELO	43
CUADRO No. 4. OFERTA: VARIABLES CON RETRAZO QUE SE INCLUYEN EN EL MODELO.	44

## I. INTRODUCCION

El presente estudio busca determinar las causas y efectos que ocurren con la oferta y demanda de maíz en el estado de Jalisco. Se analizan estas características por medio del modelo teórico de la oferta y demanda, aplicando un modelo lineal de regresión múltiple cuya finalidad del trabajo es analizar el comportamiento de los rendimientos a través de un período de 10 años, donde se analizan las variables, precio del producto, población, productos sustitutos y complementarios por el lado de la demanda y por la oferta - los rendimientos en función del precio medio rural, de precios de productos competitivos por los recursos, precio internacional y la inflación.

Jalisco todavía es un estado eminentemente agrícola y principalmente productor de maíz, sin embargo se observa que en el período de estudios los rendimientos se han estancado incluso con tasas de rendimiento negativas, originado por falta de estímulos y políticas sectoriales no idóneas en el caso de la producción de este cereal. De esto nace el interés de realizar el presente estudio - que aunque con limitantes describe la problemática en cuanto a rendimientos de maíz.

Las variables incluidas en el modelo intentan explicar el fenómeno de oferta y demanda del producto lo más apegado a la realidad de lo que está describiendo, haciendo la aclaración que éste es una base para futuros trabajos, que nos permitan reorientar las acciones del estado, y que estimulen la producción de maíz en Jalisco.

Los resultados se muestran a través de las regresiones para la oferta y demanda y su interpretación. En éste rubro se muestran las elasticidades de la demanda - precio, con objeto de mostrar su comportamiento en el período 1981 - 1990. En el modelo no se incluyeron variables para período de C.I. sino que fué incluida la producción promedio, precio promedio como variables principales en la regresión.

## EL PROBLEMA ECONOMICO

En la década pasada, la producción de granos, principalmente el maíz en el estado de Jalisco ha disminuido su producción, en este cereal, aunque sigue manteniéndose como un cultivo de importancia, este en los últimos 10 años ha tenido una tendencia hacia la baja en cuanto a la producción, quizás motivada por los pocos estímulos y el precio de garantía. La producción de maíz, en 1981 se obtuvieron en total 2'328,351 toneladas, sin embargo para 1988 solo se habían obtenido 1'812,274 toneladas, es decir se han dejado de producir un total de 516,077 toneladas en el período señalado.

Los cambios ocurridos en la producción por diferentes causas, pero quizás la principal sea el precio de garantía y la falta de financiamiento. En términos reales se ha elevado el precio de garantía, sin embargo no en la misma proporción de los costos de producción disminuyendo las ganancias y desestimulando la producción. El financiamiento ha sido otro de los factores que han influido en esta disminución. Un aspecto fundamental que ha causado problemas en la producción de maíz es el poco interés de los productores por la adopción de tecnología por falta de recursos y lo adecuado de estos a las características donde se desarrolla esta actividad.

El rendimiento promedio del estado de Jalisco es de 2.5 tons. y sigue siendo superior a la media nacional que aproximadamente es de 1.8 tons./hectárea. Es decir Jalisco todavía continúa enviando a otros estados y al sector industrial éste producto, sin embargo a nivel nacional la balanza de pagos de maíz sigue siendo deficitaria, de lo anterior nace el interés de realizar el trabajo de tesis sobre la oferta y demanda de maíz en el estado y analizar su comportamiento a nivel general.

Gradualmente se han venido quitando los subsidios al sector agrícola, sin embargo parece ser que tampoco ha sido la medida de política adecuada por parte del estado, motivando una tasa de - - -

creciente en la producción de este cereal específicamente y principalmente en el estado.

Es necesario promover la siembra de maíz y elevar la producción y productividad por lo que representa desde el punto de vista para la alimentación y la generación de recursos económicos para los agricultores del estado de Jalisco.

## I.2

### OBJETIVOS :

Con el propósito de analizar el comportamiento de la producción de maíz en Jalisco el estudio se plantea los siguientes objetivos.

- 1) Medir los efectos de la política de precios de garantía sobre la demanda de maíz. Y las variables incluidas en el modelo.
- 2) Analizar el comportamiento de la oferta agrícola desde el punto de vista de los costos de producción y las variables del modelo.
- 3) Cuantificar el saldo del maíz en el estado con relación a la población, sin tomar en cuenta el que es destinado a la industrialización.
- 4) Determinar si el precio de los productos sustitutos (trigo) - ha influido en la producción del maíz.
- 5) Incrementar el ingreso de los productores de maíz.
- 6) El mantenimiento de un determinado volumen de producción de la agricultura estatal o su incremento, es decir, la garantía del autoabastecimiento en caso de crisis.

### I.3 HIPOTESIS

- 1) Los precios de garantía del maíz, no han actuado como estímulo para el incremento de la producción.
- 2) Jalisco ha dejado de obtener saldos para la comercialización - de éste producto a nivel estatal, industrial y nacional.
- 3) El sorgo y el maíz están compitiendo por el uso de los recursos, por lo que ante un incremento en el precio del sorgo disminuye la producción de maíz.
- 4) El precio del frijol como producto complementario, es elevado - en mayor proporción con relación a el maíz.
- 5) La política sectorial no ha contribuido al incremento de la - producción del maíz.
- 6) Existe una disminución de la superficie dedicada a este cultivo, ocasionando disminución en la producción y productividad.

### I.4 METODOLOGIA

Los elementos metodológicos propuestos para el trabajo consisten - básicamente en el empleo de un modelo de regresión múltiple, que - contiene en forma explícita las variables utilizadas en el modelo.

En el modelo se incluye la participación del estado como regulador del mercado a través del precio de garantía (concertación). El mo delo no incluye subsidios a consumidores e industriales, sino que - se analiza desde el punto de vista del comportamiento natural de - ofertantes y demandantes.

El modelo utilizado para el estudio de la oferta y demanda se han - presentado ajustes, como el caso del precio medio rural, en lugar - de incluir el precio esperado.

Para la estimación del modelo se han empleado datos de serie de tiempo a nivel nacional y estatal para el periodo de 1981 a 1990.- Esta serie es la información oficial proporcionada por la serie estadística del sector agropecuario del Consejo Nacional Agropecuario ( C N A ), INEGI (CONAPO), la Delegación Estatal de S A R H y el cuaderno de planeación de INEGI para el estado de Jalisco.

El método estadístico empleado fué la técnica de regresión lineal-múltiple en sus diferentes modalidades. Inicialmente para las dos regresiones una de demanda y otra de oferta, en la primera, se tomaron en cuenta las siguientes variables : La producción en función de, precio de garantía, salario mínimo, la población, precio de productos sustitutos, precio de productos complementarios (tasa de crecimiento) y para la oferta se incluyeron las siguientes variables: Precio medio rural, tecnología, precipitación media anual, precio de los productos competitivos (por recursos), precio internacional del producto y la inflación.

En la estimación del modelo de las regresiones, se utilizó la computadora con el programa S.A.S. y a través del método de Stepwise de selección de variables.

## II. CARACTERISTICAS DEL ESTADO DE JALISCO.

### II.1

#### LOCALIZACION :

El estado de Jalisco se sitúa en la región occidente del país; sus coordenadas extremas son 18° 58' 00" y 22° 45' 00" de latitud norte 101° 28' 15" y 105° 43' 16" de longitud oeste del meridiano de Greenwich.

Limita al norte con los estados de Durango, Zacatecas y Aguascalientes, al noreste con San Luis Potosí y Guanajuato, al sureste con Michoacán, al sur con Colima, al noroeste con Nayarit y al suroeste con el Océano Pacífico. Cuenta con 124 municipios en una extensión de 80 a 138 km<sup>2</sup> cifra que representa el 4.09% de la superficie del territorio nacional y ocupa el sexto lugar comparado con el resto de los estados de la República.

El estado de Jalisco se subdividió en 10 regiones principales que son: Colotlán, Lagos, Tepatitlán, La Barca, Tamasula, Guzmán, Autlán, Vallarta, Ameca y Guadalajara.

### II.2

#### CLIMATOLOGIA :

La posición geográfica del estado, la configuración variada del relieve y la influencia marítima y lacustre definen contrastes climáticos que generan condiciones favorables para el desarrollo de diversos tipos de vegetación y cultivos como son: maíz, frijol, garbanzo, alfalfa, café, caña de azúcar, limón, naranja, papaya, mango y plátano, entre otros, así como áreas propicias para asentamientos humanos e industriales.

De acuerdo con la clasificación climática de Koeppen modificada por Enriqueta García (1964), en el estado se presentan 5 tipos de climas y algunos de ellos se subdividen en subtipos en función principalmente de la precipitación y la temperatura.

## OHIOHIDROGRAFIA :

Jalisco forma parte de cuatro provincias fisiográficas de México, según la clasificación de la Dirección General de Geografía, - - S.P.P.

La porción más extensa situada al centro del estado queda comprendida dentro de la Provincia Eje Neovolcánico donde se localizan - la Región de los Altos y las Sierras de Quila, Tapalpa y Madroño.

En la Provincia Sierra Madre Occidental se ubica la porción norte del estado, donde destacan las Sierras de los Huicholes y los - Guajolotes.

Dentro de la Provincia Sierra Madre del Sur se encuentran las porciones sur y oeste del estado, abarca las Sierras de El Tuito, - Cacoma, Manantlán, Perote y el Mamey.

La provincia Mesa del Centro incluye el noreste del estado y en ella se sitúa la Sierra de San Isidro.

Las elevaciones principales son: El Nevado y el Volcán de Colima con 4 260 y 3 800 m. sobre el nivel medio del mar respectivamente; le siguen los cerros Huehuentón, Tequila, Cuytlán de Garofa, el Tigre, el Gordo y el de Ameca, entre otros.

El estado queda comprendido dentro de siete regiones hidrográficas de acuerdo con la clasificación realizada por la Secretaría - de Agricultura y Recursos Hidráulicos para el país.

Los principales escurrimientos son el Rfo Lerma que desemboca en el Lago de Chapala y en el Rfo Grande de Santiago que nace en el mismo Lago y drena la parte central del estado con direcci3n nor- oeste; entra al estado de Nayarit y al final de su recorrido descarga sus aguas en el Océano Pacifico. En su trayecto dentro de Jalisco recibe algunos afluentes como el Rfo Zula que a la vez da origen al Salto de Juanacatlán; en la Barranca de Huentitán recibe al Rfo Verde que nace en el estado de Zacatecas y constituye - su principal afluente. Otros ríos de importancia en esta regi3n- son: Bolaños, Encarnaci3n, San Juan de los Lagos, San Miguel y - Tuxcacuesco.

En las 6 regiones hidrográficas restantes, los principales ríos - son: Purificaci3n, Cihuatlán, Armería, Jiquilpan, María García, - San Nicolás, Cuitzamal, Tuito, Mascota, Tuzpan y Ameca, entre - - otros.

En cuanto a almacenamientos de agua superficial, Jalisco cuenta - con 4 naturales de importancia: los Lagos de Chapala, Cajititlán, Zapotlán y la Laguna Colorada, y obras artificiales entre las que destacan las presas: de Santa Rosa, la Vega, Caj3n de Peñas, Las Piedras y Tacatlán.

Cuadro No. 1 Ubicación de las Regiones Hidrográficas

NUMERO DE REGION	NOMBRE Y UBICACION
12	Lerma-Santiago Abarca la mayor superficie del estado
16	Armería Coahuayana Comprende parte del sur del estado
15	Costa de Jalisco Incluye la porción suroeste del estado
14	Ameca En esta región se incluye parte de la zona central y noroeste del estado
18	Alto Río Balsas Abarca una pequeña porción del sureste del estado
13	Huiciloila Comprende dos pequeñas porciones del oeste y noreste del estado
37	El Salado En ella se encuentra una pequeña parte noreste del estado

La región hidrográfica de mayor importancia es la de Lerma-Santiago que abarca aproximadamente el 50% de la superficie del estado, en la cual se concentra el 70% de la población y la mayor parte de la industria.

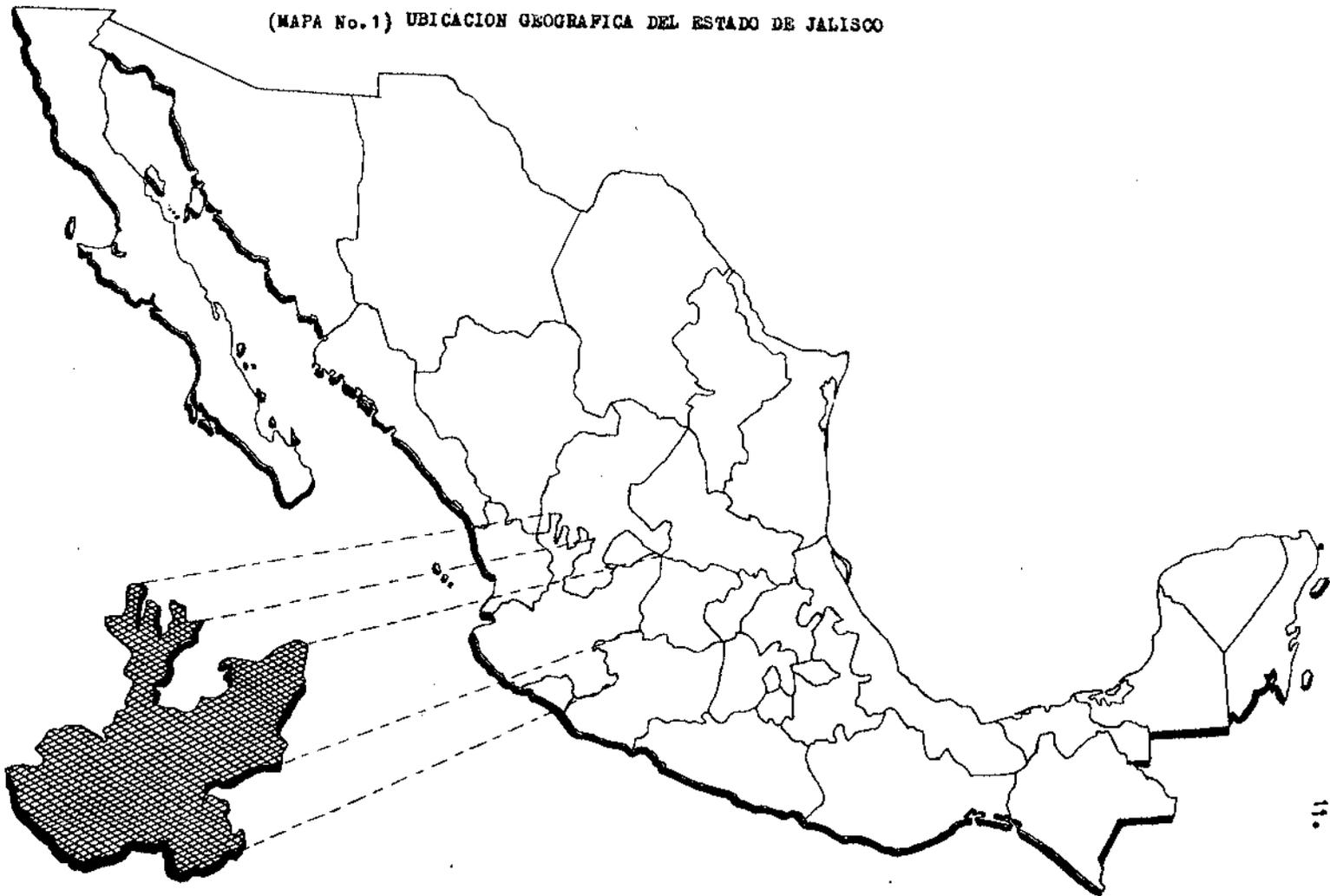
Fuente: Anuario Estadístico del Estado de Jalisco 1990 (INEGI).

Cuadro No.2 Principales Tipos de Climas

TIPO DE CLIMA Y REGION	TEMPERATURA MEDIA ANUAL	PRECIPITACION
<b>Cálido subhúmedo</b>		
Se manifiesta sobre todo en la región de la costa	Mín. 18°C Máx. 26°C	800 a 2 000 mm
<b>Semicálido subhúmedo</b>		
Domina en las zonas centro, norte y noroeste	Mín. 18°C Máx. 22°C	700 a 2 000 mm
<b>Templado subhúmedo</b>		
Se distribuye en la mayor parte del estado en las zonas de mayor altitud	Mín. 16°C Máx. 20°C	600 a 1 200 mm
<b>Semiseco muy cálido</b>		
Cubre pequeñas porciones del norte, noreste y suroeste del estado	Mín. 18°C Máx. 26°C	700 a 800 mm
<b>Semiseco Templado</b>		
Se manifiesta únicamente en el extremo-noreste del estado.	Mín. 16°C Máx. 18°C	500 a 600 mm

Fuente: Anuario Estadístico del Estado de Jalisco 1990 (INEGI).

(MAPA No. 1) UBICACION GEOGRAFICA DEL ESTADO DE JALISCO



## III.

## MARCO TEORICO

## III.1

## Teoría de la Demanda. de Productores Agrícolas.

En la sociedad existen tres tipos de agentes económicos. El primero lo constituyen los dueños de los recursos, ya sean éstos tierra capital y/o mano de obra. El segundo lo constituyen los productores y el tercero los consumidores. Algunos de éstos agentes pueden ser dueños de los recursos y actuar como productores y consumidores a la vez, en éste capítulo se busca estudiar su comportamiento y los factores que la explican, a fin de entender como se traducen sus decisiones en demandas parciales inicialmente y después en una demanda total.

El supuesto teórico establece para explicar el comportamiento de los consumidores, consiste en considerar que tratan de gastar sus ingresos entre los distintos bienes y servicios disponibles, de forma que alcancen el máximo provecho. Es decir, el consumidor trata de maximizar una función de utilidad sujeto a las restricciones de presupuesto (ingreso).

Los principales factores que influyen en la demanda son los siguientes: El precio de la mercancía, el ingreso monetario, la población, las preferencias, los precios de productos sustitutos, productos complementarios y otros factores.

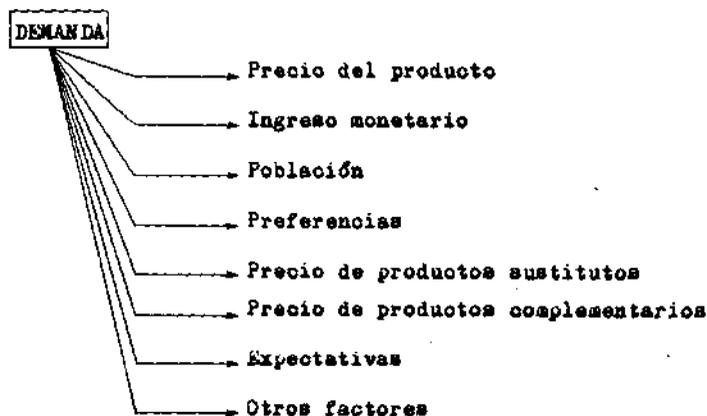


Fig. 1 Factores que Determinan la Demanda de un Producto.

### III.1.1 EL PRECIO DE LA MERCANCIA

Este factor sea probablemente el más importante. La forma que se relaciona el precio con la cantidad demanda de una mercancía, — constituye lo que se conoce como "Ley de Demanda". Es decir; ante precios altos, el consumidor demanda menos que cuando los precios son bajos. Esta relación entre precios y cantidades es inversa, — que si el precio nominal de una mercancía se incrementa, disminuye la cantidad demanda a lo largo de la curva que expresa ésta — relación técnicamente se dice que la curva de demanda tiene pendiente negativa (Razón de los Precios) (Fig. 2 ).

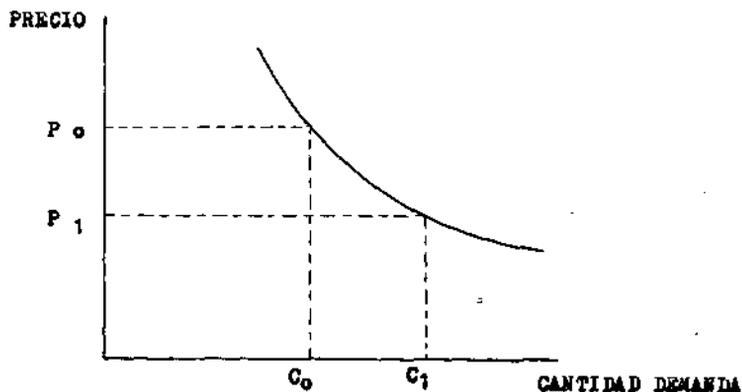


Fig. 2 La curva de Demanda con efecto de Disminución de Precio.

En el caso del maíz, se establece una relación, la siguiente relación funcional: La cantidad demanda de maíz está en función inversa de su precio; su expresión matemática más condensada es la siguiente:

$$QDM = F(P_m) \text{ DONDE}$$

QDM -- CANTIDAD DEMANDA DE MAIZ  
 F -- FUNCION  
 P<sub>m</sub> -- PRECIO DEL MAIZ

El factor precio determina un punto sobre la curva de demanda. - Los otros factores que se describen a continuación fijan el nivel o posición de la curva de demanda en su totalidad, y cuando se no modifican producen desplazamientos de la curva.

### III.1.2 INGRESO MONETARIO

Para la mayoría de los bienes y servicios, mientras más elevado sea el ingreso monetario de los consumidores, mayor será la demanda con mayores niveles de consumo del producto. Y se da el caso inverso ver (Figs. 3 )

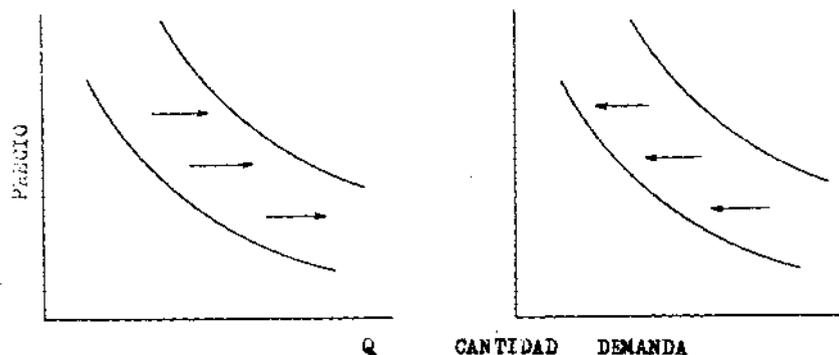


Fig. 3 Desplazamientos de la curva de Demanda debido a Incremento en el Ingreso y/o Incremento en el Precio, la Población y otros Factores.

Para el consumidor individual, y la sociedad en general los patrones de consumo están fuertemente determinados por los ingresos que se tengan y por la distribución de los mismos. La variable ingreso no afecta de la misma manera la demanda de productos industriales y agropecuarios, y aún para éstos últimos el efecto de ésta variable, es bastante desigual. Así, conforme se elevan los ingresos se procura obtener productos con mayor elaboración industrial. Dentro de los productos agropecuarios se comprarán aquellos con mayor transformación biológica o agroindustrial.

O comprar otro tipo de productos. En la alimentación procurará - consumir mayor cantidad de productos pecuarios, tales como leche, queso, huevo, carne; adquiriendo también mayores cantidades de -- verduras y frutas, que tienen minerales y vitaminas y son por lo tanto alimentos protectores. En resumen, se cambia la cantidad - por las causas de los productos demandados. Los cambios en los - patrones de consumo a su vez modificarán los patrones de produc- ción y los precios de comercialización.

### III.1.3 LA POBLACION

Los niveles de demanda de un producto se establecen en gran medida de acuerdo con la población existente en cada período, por lo tanto, la tasa de crecimiento demográfico pasará a ocupar un primer plano. Cuando éstas tasas son relativamente bajas, los efectos sobre los niveles de demanda se hacen sentir de una manera -- continua pero no muy brusca. En cambio cuando las tasas de crecimiento son altas modifican la población de manera muy apreciable, y por consiguiente provocan un impacto notable en los niveles de demanda respectivos. Resulta evidente entonces que al planear la producción para satisfacer los niveles de demanda de productos agropecuarios, tienen que tomarse en cuenta las tasas relativas de crecimiento de la población y sus números absolutos.

En ocasiones, al estudiar el efecto sobre las cantidades demandadas de un producto se aconsejará englobar en una sola de las variables, ingreso monetario y población. Se obtiene así una sola - - variable, que es ingreso percapita.

La forma literaria de ésta relación sería: (En ocasiones puede tomarse el salario por estratos).

$$\text{INGRESO PERCAPITA} = \frac{\text{Ingreso Monetario}}{\text{Población Existente}}$$

### III.1.4 PREFERENCIAS

Esta variable ocasiona también desplazamientos de la curva de demanda (gustos y preferencias de los consumidores). Esta preferencia a veces está condicionada por factores culturales, como son - las diferentes regiones de México. Naturalmente que es determinación de éstas preferencias de los consumidores, tienen un papel - importante que jugar los aspectos de publicidad, a través de los medios masivos de comunicación.

Las distintas etapas de desarrollo económico presentan patrones - específicos de comportamiento de las preferencias de los consumidores e influyen sobre los sistemas de producción y comercialización. Así el uso de aceites vegetales en los centros urbanos y - en áreas rurales ha desplazado el consumo de manteca de cerdo que solo se consumía en las áreas rurales.

### III.1.5 PRECIO DE PRODUCTOS SUSTITUTOS Y COMPLEMENTARIOS

Los precios de otros bienes y servicios también contribuyen a determinar el nivel de la demanda para una mercancía. Esto sucede - especialmente con el precio de productos relacionados con la mercancía en cuestión. Existen dos tipos de relación: de sustitución, cuando se incrementa el precio de una mercancía, se eleva - la cantidad de la otra. Ejem.: Si se eleva el precio de la carne de res fuera del alcance de la población, se favorece el consumo de carne de cerdo, pollo u otras.

Otro tipo de relación es la complementariedad, que se establece de la siguiente manera: cuando el precio se incrementa, disminuye la demanda de otro artículo que se consume con el primero, ejem.: - tortillas, frijol, picante y otras.

### III.1.6 OTROS FACTORES

En éste caso también se producen cambios en la demanda debido a - las suposiciones del consumidor a causa de la situación futura. - Si se cree que el precio va a disminuir, espera hacer sus compras o bien adquirirá menos que en circunstancias normales.

La demanda se modifica actualmente debido a factores estacionales o asociados con períodos religiosos y otros.

Los diferentes factores mencionados establecen simultáneamente el nivel de la demanda y las cantidades demandadas del producto. Son pues responsables del fenómeno económico de la demanda que por un producto establece una familia consumidora.

### III.2 LA OFERTA DE PRODUCTOS AGRICOLAS

#### III.2.1 Oferta del productor individual

Se define a la oferta individual como una relación que muestra — las distintas cantidades de un bien que un productor estaría dispuesto a ofrecer y podría poner a la venta, a los distintos precios alternativos posibles, por período de tiempo, *ceteris paribus*.

#### III.2.2 Ley de la oferta

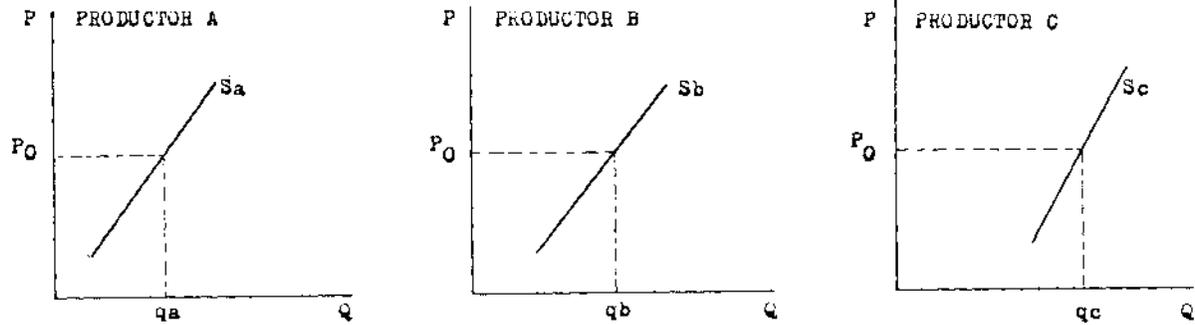
Establece que la cantidad ofrecida de un producto varía directamente con el precio, *ceteris paribus*.

#### III.2.3 La oferta de mercado

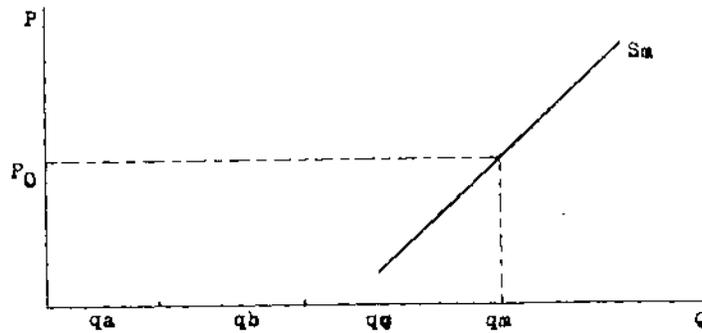
La oferta de mercado son las cantidades totales de un producto agrícola particular que los productores están dispuestos y pueden vender a los distintos precios alternativos posibles, por período de tiempo, *ceteris paribus*.

El conocer la forma y posición de las curvas de mercado de algún producto resulta particularmente importante para fines de predicción o de política.

OFERTA INDIVIDUAL Y DE MERCADO DE MAIZ



OFERTAS INDIVIDUALES



OFERTA DE MERCADO

(Fig. 4)

## III.2.4

## CARACTERÍSTICAS DE LA OFERTA AGRÍCOLA

## III.2.5

## TIPOS DE OFERTA

La naturaleza de la oferta de productos es mucho más diversa que la de la demanda.

Los productos pueden ser clasificados dentro de cuatro categorías las que reflejan a las distintas circunstancias que rodean a su producción; es decir, a su secuencia productiva.

- 1) Los productos de oferta regular, tales como los de la actividad lechera o forestal; éstos bienes pueden estar saliendo al mercado constantemente.
- 2) Los productos cuya oferta fluctúa anualmente, tales como los cereales y las hortalizas; es decir, bienes que se producen en distintas estaciones agrícolas.
- 3) Los productos cuya oferta se origina de cultivos perennes; - i.e. frutales que producen una vez al año.
- 4) Los productos cuya oferta fluctúa cíclicamente, tales como — las aceitunas, la carne de cerdo, de bovino, etc.; ésta oferta se mueve cíclicamente porque está determinada, a su vez, — por otros productos, v.g. los insumos.

## III.2.6

## FACTORES DETERMINANTES DE LA OFERTA

La teoría de la oferta agrícola expresa o refleja una respuesta general de los productores a ciertas determinantes causales.

Es posible examinar las principales clases de tales determinantes agrupándolos de la siguiente manera:

- 1) Económicos
- 2) Ecológicos
- 3) Tecnológicos
- 4) Institucionales
- 5) Incertidumbre

## 1) Económicos

Estos se relacionan normalmente con el proceso de adquisición de los insumos y con la venta de los productos en el mercado.

Los más obvios son:

Los precios de los insumos utilizados en el proceso de producción.

Los precios de mercado del producto en cuestión.

Los precios de productos competitivos o asociados.

Aquí sería deseable considerar las inversiones con diferente horizonte temporal como los edificios (bodegas, graneros, galpones, - etc.), la maquinaria agrícola, a las plantaciones (es decir, a -- los frutales que requieren de varios años para que empiecen a producir), a las semillas insumidas en el proceso de producción, mano de obra, etc.

## 2) Ecológicos

Estos determinantes inciden en los niveles de rendimientos de los cultivos; se pueden mencionar a los siguientes:

Las condiciones climatológicas (precipitación pluvial, temperatura, humedad, etc.)

La rotación de cultivos

Los patrones de uso del suelo

El deterioro ambiental

La característica general de éstos factores es que con frecuencia resultan impredecibles (v.g., sequías, heladas, inundaciones, - - etc.).

## 3) Tecnológicos

Anteriormente se pensaba que a corto plazo la tecnología no -- producía ningún efecto perceptible sobre la oferta agrícola,-

sino que generaba un efecto gradual detectable solo en el mediano y más aún en el largo plazo.

Hoy existe razón para creer que el efecto se da de otra manera, - extendiéndose del corto al largo plazo, de acuerdo al proceso de difusión de la innovación tecnológica.

Una vez que se ha "liberado" la innovación ésta es utilizada por más y más unidades de producción hasta que finalmente todas la - adoptan.

Para analizar los determinantes tecnológicos hay que considerar - el "paquete tecnológico", la tecnología dominante; v.g. semillas-híbridas de trigo con riego, fertilización, productos químicos de control de plagas y enfermedades, labores culturales, etc.

#### 4) Institucionales

Estos determinantes se refieren al tipo de políticas en relación a ciertos productos, v.g.

Fijación de precios de referencia -precios de garantía.

Fijación de precios máximos tope u oficiales al consumidor.

Restricciones al comercio internacional, cuotas de importación, - fijación de aranceles, prohibición de exportación (fertilizantes) o de importación (frutales, alimentos).

Reforma agraria: la estructura social en que está organizada la - producción, ejidatarios y comuneros, pequeños propietarios, minifundistas o latifundistas, explotaciones agrícolas o ganaderas, - etc.

#### 5) Incertidumbre

Los determinantes que reflejan la incertidumbre en el mercado de un producto se expresan en forma de expectativas o esperanzas.

Por ejemplo, para que un productor decida qué producir, es decir, qué vender en el mercado, debe formularse una serie de expectativas acerca de los posibles precios que habrá en el futuro; se habla entonces de los "precios esperados".

Conforme al horizonte temporal es mayor se hace más difícil el intento de formar expectativas; tal es el caso de una plantación la cual no produce hasta después de varios años.

En modelos empíricos se trabaja con equivalencias de certidumbre, es decir, con variables que permiten cuantificar las expectativas, v.g.

- a) Expectativas extrapoladas: suponen que los valores futuros de una variable (precio) estarán en relación a sus valores anteriores, p.e., las ingenuas:  $P_t = P_{t-1}$
- b) Expectativas por adaptaciones o aprendizajes por error, las cuales sugieren que los errores cometidos en el pasado inmediato también deben ser tomados en cuenta.

Podemos expresar a la oferta agrícola como una función de los principales factores determinantes de la siguiente manera:

$$QP_i = f (P_i, P_{ins}, T, W, P_c, P_a, R, H, C, Exp.)$$

Donde:

$QP_i$ : Cantidad producida

$P_i$ : Precio del producto

$P_{ins}$ : Precio de los insumos (semilla, fertilizante, mano de obra, etc.)

$T$ : Tecnología

$W$ : Clima (precipitación pluvial promedio anual, mensual, disponibilidad de agua para riego, etc.)

$P_c$ : Precio de los productos competitivos por los mismos recursos.

Pa : Precio de los cultivos asociados.

R : Inventarios, stocks, reservas o existencias.

N : Número de hectáreas (sobre todo en cultivos perennes) o estructura de cultivos.

G : Intervención del estado (comercialización, economía institucional, problemas jurídicos con la tenencia de la tierra).

Exp: Expectativas del productor.

Efectos de los factores determinantes

### I) El precio del producto ( $P_1$ )

Estudios empíricos revelan que los cambios en los precios de los productos explican (pero no siempre) sólo una proporción relativamente pequeña de la variación que ha ocurrido en un período de varios años.

Sin embargo, es claro que un aumento en el precio del producto puede provocar -en el corto plazo- un incremento en su cantidad producida; o lo contrario si disminuye.

### II) Precios de los insumos ( $P_{ins}$ )

(mano de obra, fertilizantes, semillas, costo del agua, insecticidas etc.).

Un aumento en la utilización de los insumos (y en consecuencia un incremento en la producción de un bien) puede ocurrir como resultado de un incremento en el precio del producto o una disminución en el precio de los factores.

Un aumento en el precio de un insumo, en tanto las otras variables permanecen constantes, desplaza las curvas de costo de cada empresa y, en consecuencia, a la curva de oferta agrícola hacia la izquierda una disminución en el precio de un insumo provoca el efecto contrario.

Una disminución porcentual en el precio de todos los insumos -- (v.g. 10%) acompañada por una disminución porcentual igual en el precio del producto (10%) da como resultado utilizar las mismas -- cantidades de insumos.

Análiticamente esto puede verse como un movimiento hacia abajo a lo largo de la curva de oferta (estática) en respuesta a una reducción en el precio del producto y un desplazamiento hacia la derecha de la curva de oferta como resultado de la declinación correspondiente en el precio de los insumos.

Los cambios en los precios relativos se expresan usualmente como una razón de precios, p.e. maíz/fertilizante (insumo importante).

$$\text{Relación Maíz/fertilizante} = \frac{\text{Precio del maíz (\$/ton.)}}{\text{Precio del fertilizante (\$/ton.)}}$$

### III) La tecnología (T)

Las innovaciones tecnológicas son una de las causas estructurales de las funciones de oferta agrícola en el largo plazo.

Una innovación tecnológica se puede definir como un medio que les permite a las empresas producir más bienes con la misma cantidad de insumos, o producir la misma cantidad de producto con menos -- insumos.

Entre los cambios técnicos más importantes que han elevado la -- oferta agrícola están el desarrollo de variedades de cultivos de alto rendimiento; los mejores métodos de control de insectos, enfermedades y malezas; la mecanización que ha hecho posible sembrar y cosechar más rápidamente y las mejores labores culturales-- (labranza cero, subsolco).

Los efectos provocados por las innovaciones tecnológicas son bien conocidas, pero con frecuencia resulta difícil identificar y medir con precisión que tanto de un cambio dado en la producción se --

debe a las innovaciones y cuánto a los cambios en los precios del producto o de los insumos.

Los cambios en la tecnología tales como el desarrollo de una nueva variedad de un cultivo, son origen de cambios estructurales de la curva de oferta agrícola.

Debido a los problemas involucrados de definición y de medida, - existe la tendencia en los análisis empíricos de la oferta agrícola a utilizar la variable tiempo como una medida de las innovaciones tecnológicas, sin identificar ni medir específicamente a aquellas variables (valores) responsables de los desplazamientos de - la oferta.

#### IV) El clima (W)

Precipitación pluvial promedio anual, disponibilidad de agua para riego, etc.)

Los cambios en la producción en el corto plazo están influidos - con frecuencia por el clima y las enfermedades y plagas.

Estos cambios en la producción resultantes de un clima "extraordinario" y por los daños de plagas y enfermedades, pueden ser considerados como desplazadores "temporales" o "fortuitos" de la curva de oferta.

Los desplazamientos en este caso son paralelos.

#### V) Precios de productos competitivos ( $P_c$ )

(O la rentabilidad de los productos competitivos).

La curva de oferta de un producto dado se desplazará hacia la izquierda si los productos competitivos o alternativos se vuelven - más rentables; por el contrario, se desplazará hacia la derecha si los otros productos se vuelven menos rentables.

"INSTITUTO VENEZOLANO DE ECONOMÍA"

Los productos competitivos son aquellos que pueden ser producidos con los mismos recursos.

Un producto competitivo B puede volverse más rentable debido a - que aumenta el precio de ese bien en relación al del bien A, o - porque hayan disminuido los costos de producción del bien B en relación a los del A.

Por tanto, los cambios relativos en los precios de los productos, en los rendimientos o en la eficiencia pueden modificar la rentabilidad relativa de los distintos productos.

En análisis empíricos de la oferta agrícola se incluyen los precios de los productos que compiten por los mismos recursos como - una de las variables explicativas.

Una elevación en el precio del bien B se espera que provoque una - disminución en el área sembrada del bien A, ceteris paribus.

#### VI) Precio de productos asociados (Pa)

(Oconjuntos ó acoplados)

Los productos agregados o conjuntos son aquellos producidos en proporciones fijas aproximadas, v.g. aceite y pasta de soya, de cártamo, de ajonjolif, fibra y semilla de algodón etc.

En algunos casos, las asociaciones de cultivos pueden estar determinados en gran parte por consideraciones tecnológicas (racionalidad agronómica).

#### VII) Estructura de cultivos o el número de hectáreas (N)

Este factor es un importante modificador estructural de la oferta agrícola en el largo plazo. La apertura de nuevas tierras al cultivo, la creación de áreas de riego, la introducción de nuevos - cultivos, entre otros aspectos, afectan estructuralmente a la - oferta agrícola.

## VIII) Reservas (R)

Este factor adquiere relevancia sobre todo en el caso de los productos agrícolas básicos. Si existen suficientes reservas se -- desestimula su producción; si las reservas están bajas se estiaula su producción (v.g., con siembras de emergencia). En el corto plazo, estas acciones provocan desplazamientos paralelos de la -- curva de oferta agrícola.

## IX) El gobierno o los factores institucionales (G)

Las acciones gubernamentales provocan también cambios estructurales en la oferta agrícola. Aquí podemos mencionar a la ley de -- Reforma Agraria, a la Ley General de Crédito Agrícola, a la Ley -- Federal de Aguas, etc.; también a los programas siembra-exporta-- ción, a las políticas de precios de garantía, a las de subsidios, entre los más relevantes.

#### IV. EL MODELO DE DEMANDA PARA EL ESTADO DE JALISCO.

El modelo propuesto para la investigación tiene sus limitaciones, sin embargo se incluyen las variables que nos da la parte teórica de la demanda, las variables incluidas y que esperamos que expliquen el fenómeno son:

##### IV.1 EL PRECIO DE GARANTIA

La teoría establece que una de las variables que influyen en mayor proporción en el precio de la mercancía, en el caso del trabajo incluye el precio de garantía, ya que supone que los consumidores demandan más productos cuando mayor esté su precio, aunque este precio tiene sus limitaciones ya éste es fijado por el estado buscando estimular la producción de maíz.

##### IV.2 SALARIO MINIMO

Dado que el consumo de un producto influye al ingreso de los consumidores y el maíz por un producto de consumo generalizado así como un precio tope, para el estado, se incluye esta variable.

##### IV.3 LA POBLACION

Uno de los factores que juega un papel decisivo en el análisis de la demanda es la población, por lo tanto se introduce al modelo una tasa de crecimiento alta o baja influyen fuerte en la cantidad demanda.

##### IV.4 PRECIO DE PRODUCTOS SUSTITUTOS

Cuando un producto que se consume normalmente por la población y éste ha incrementado sus precios, se ve reflejado en la compra de un producto sustituto, en el caso del modelo el producto que se considera es el trigo por maíz.

IV.5  
PRECIO DE PRODUCTOS COMPLEMENTARIOS.

Establece la teoría que casi todos los productos agropecuarios, -  
tienen productos complementarios por lo que en el modelo incluye-  
el frijol significando que a cualquier modificación al precio cam-  
bia la cantidad demandada del maíz.

IV.1.1  
EL MODELO PARA LA OFERTA

IV.1.2  
LAS VARIABLES QUE SE INCLUYEN EN LA OFERTA

IV.1.3  
EL PRECIO MEDIO RURAL

Bajo el supuesto que establece la teoría en cuanto a mayor precio del producto mayor cantidad ofertada, se incluye esta variable del precio medio rural a diferencia del precio de garantía, que se tomo en cuenta para la demanda, bajo el supuesto teórico que a menor precio mayor cantidad demandada.

IV.1.4  
TECNOLOGIA

En esta variable se buscó establecer una tecnología de producción-media para los productores de maiz en el estado, sin embargo por lo heterogéneo de las características de producción en el estado, para poderla incluir como una variable dentro del modelo que nos proporcionará información más concreta en cuanto a niveles tecnológicos, sería recomendable hacer un estudio de la productividad del maiz con el objeto de tener una mejor información de esta variable.

IV.1.5  
PRECIPITACION PLUVIAL MEDIA

En esta variable se buscó incluir el comportamiento de la precipitación en los 10 años que el estudio abarca con el objeto de analizar los rendimientos en tiempo y en qué forma influye en la producción del maiz.

IV.1.6  
PRECIO DEL SORGO

El sorgo por sus características botánicas en los últimos años ha venido desplazando superficie que se sembraba de maiz, quizás ocasionada por los mayores beneficios que representa a los productores en cuanto a la relación beneficio - costo, por lo que debe ser representativa en el modelo ya que este cultivo compite fuertemente por los recursos, principalmente superficie.

#### IV.1.7 PRECIO INTERNACIONAL

Con el objeto de analizar y comparar el precio del producto en el mercado nacional e internacional así como el de determinar los niveles productivos del maíz, el modelo debe incluirse para tener una visión de la producción mundial del maíz y su comportamiento en la producción nacional.

#### IV.1.8 INFLACION (Indice de Precios al Productor)

Dado que entre mayor sea el precio de los insumos y la tecnología disminuye la producción del producto en cuestión, se considera — que esta variable sea muy importante en la decisión de los productores, sobre todo en cuanto al qué producir con base en los costos de producción.

#### V. EL MODELO DE REGRESION MULTIPLE UTILIZADO EN EL ESTUDIO.

Se dice que existe regresión lineal múltiple cuando la variable dependiente y explicada en nuestro caso el rendimiento (Y) está en función de más de una variable independiente o explicativa, — el cual es el caso más frecuente en los problemas económicos — (oferta y demanda), es decir, los modelos para nuestro caso fueron:

$$Q_D = F(P.G._1 + S.MR._1 + POB._1 + PPS._1 + PP.C._1)$$

$Q_D$  = Cantidad Demandada de Maíz

F = En Función de

P.G. = Precio de Garantía

S.MR = Salario Medio Rural

PPS = Precio de los Productos Sustitutos (Trigo)

PP.C = Precio del Producto Complementario (Frijol)

$$Q_s = F(PMR_{-1} + TEG. + PP\bar{X}_{-1} + PCR_{-1} + PI_{-1} + I_{-1})$$

$Q_s$  = Cantidad Ofertada de Maíz

$PMR$  = Precio Medio Rural con Retraso

$TEG$  = Tecnología con Retraso

$PP\bar{X}$  = Precipitación Pluvial Promedio con Retraso

$PCR$  = Productos Competitivos por los Recursos (Sorgo con Retraso)

$PI$  = Precio Internacional con Retraso

$I$  = Inflación con Retraso.

Cuyas funciones específicas para la demanda fue:

$$RLM = Y = a + bx_1 + cx_2 + dx_3 + fx_4 + gx_5 + \mathcal{U} \text{ Desconocida}$$

$$\widehat{RLM} = Y_c = \hat{a} + \hat{b}x_1 + \hat{c}x_2 + \hat{d}x_3 + \hat{f}x_4 + \hat{g}x_5 + \hat{\epsilon} \text{ Conocida}$$

$RLM$  = Regresión Lineal Múltiple

$\mathcal{U}$  = Término de Error Desconocido

$\wedge$  = Parámetros Estimados

$\hat{\epsilon}$  = Término de Error Conocido

En el caso de la oferta de maíz en modelo integrado al trabajo es:

$$RLM = Y = a + bx_1 + cx_2 + dx_3 + fx_4 + gx_5 + \mathcal{U}$$

$$\widehat{RLM} = Y = \hat{a} + \hat{b}x_1 + \hat{c}x_2 + \hat{d}x_3 + \hat{f}x_4 + \hat{g}x_5 + \hat{\epsilon}$$

En el trabajo desarrollado de R.L.M. en que centraremos nuestra atención es de 6 variables; una dependiente y cinco independientes para los dos casos de oferta y demanda del producto, con conclusiones válidas para el modelo general.

Como las relaciones econométricas de las variables independientes con la dependiente no son exactas al explicar el método de mínimos cuadrados (MCO) para calcular los valores numéricos de los estimadores  $a, b, c, d, g$ , se introdujo el término de error  $e$  ó  $u$  según se trate.

#### V.1

#### EL SIGNIFICADO DE LOS COEFICIENTES DE REGRESION

El término de  $a$  es el intercepto cuando los valores de las variables independientes son igual a cero ( $X_1, \dots, X_m = 0$ ).

El coeficiente de  $b$  hasta  $g$  en nuestro caso, mide el cambio promedio producido en el rendimiento ( $Y$ ), como consecuencia de un cambio promedio producido en la primera variable independiente  $X_1$ , manteniendo constante a el resto de las variables y así se hace la interpretación de las demás variables.

Si bien matemáticamente se trata de una derivada parcial, económicamente se trata de la aplicación de la llamada cláusula CETERIS-PARIBUS, referente a que todo lo demás permanece constante.

#### V.2

#### LIMITANTES DEL METODO DE MINIMOS CUADRADOS Y RECOMENDACIONES PARA EVITAR MULTICOLINIALIDAD.

Se dice que existe no multicolinealidad cuando no hay una relación lineal exacta entre las variables explicatorias en nuestro caso - las variables dependientes,  $a, b, c, d, y g$  respectivamente.

Matemáticamente la no existencia de multicolinealidad expresa que los vectores  $\bar{a}, \bar{b}, \bar{c}, \bar{d}, y \bar{g}$  (series muestrales respectivas) son linealmente independientes, es decir que no existe un conjunto de números  $\lambda_1, \dots, \lambda_m$  distintos de cero, tales que:

$$\lambda_1 \bar{X}_1 + \lambda_2 \bar{X}_2 + \dots + \lambda_m \bar{X}_m = \bar{0}$$

Si tal relación existe se dice que los vectores del modelo  $\bar{X}_1, \dots, \bar{X}_m$  son linealmente dependientes y en tal caso para la regresión al ser cero una combinación del otro o los otros, es incongruente tratar de explicar el comportamiento de la variable explicada ---

RENDIMIENTO (Y) en base a las 5 variables independientes cuyo comportamiento es paralelo.

V.3  
EL EFECTO DE LA CORRELACION EN MODELO DE LA OFERTA Y DEMANDA.

En éste caso nos indica que entre menor sea el nivel de correlación el modelo será lo más real es decir, se hará una comparación de las variables independientes con las dependientes para determinar el nivel de correlación entre variables con el objeto de analizar lo más exacto el modelo propuesto.

VI.  
RESULTADOS OBTENIDOS DE LA DEMANDA

En el modelo de demanda se incluyeron 5 variables que intentaron explicar la demanda de maiz en el estado y fueron: el rendimiento explicado por el precio de garantía, salario mínimo rural, población, precio de productos sustitutos y el precio de productos complementarios, el modelo de regresión múltiple con el programa - - SAS y a través del STWISE de selección de variables sólo selecciono a las siguientes: el precio de garantía, población y el precio de productos complementarios, dejando de seleccionar el salario medio rural, y el precio de productos sustitutos. Quedando de la siguiente forma:

$$\text{Ren} = \_a + \text{PG} + \text{Pob}$$

$$\text{Ren} = -5\,760.41 + 66.097 - 0.328$$

El cual nos indica lo siguiente, un cambio de 1% en los rendimientos, modifica en 66.09 % el precio de garantía y disminuye en - - .328 el consumo de maiz por parte de la población.

## RESULTADOS

En la regresión lineal múltiple en cuanto a la demanda, se analiza por etapas y la regresión completa y los resultados a continuación se describen:

$$RLM_D = Y = -\hat{a} + \hat{PGX}$$

$RLM_D$  = Regresión Lineal Múltiple

$Y$  = Rendimiento

$\hat{a}$  = Intercepto Estimado

$\hat{PGX}$  = Precio de Garantía Estimado

$$Y = -496.127 + 50.39$$

El valor del intercepto carece de interpretación en el modelo de regresión. (en éste modelo econométrico) y en el caso de la primera variable que incluye el modelo que es el precio de garantía, nos indica que existe una relación de los rendimientos con el precio de garantía, el parámetro de 50.39 nos señala una relación directa entre los rendimientos y el precio de garantía. Esto es a medida que se modifican los rendimientos (incremento y decrementos por unidad porcentual) el precio de garantía se eleva en 50.39 unidades porcentuales en promedio.

$$RLM_D = Y = \hat{a} + \hat{PG} - P$$

$P$  = Población

Que cualquier cambio por unidad porcentual en los rendimientos disminuye el consumo en la población en  $-.360 \phi$  y  $-1244.29$  en unidades porcentuales en promedio.

## VI.1

## RESULTADOS DE LA REGRESION LINEAL MULTIPLE PARA LA OFERTA.

En la oferta se incluyen una variable dependiente y cinco independientes, el modelo sólo, seleccionó dos variables independientes- las cuales fueron la precipitación y el precio del sorgo que compete por los recursos (tierra) con el maíz cuya ecuación con el siguiente resultado:

$$Y = \hat{a} + \hat{PPX} - \hat{PS}$$

$$Y = 23\ 459.179 + 2.95 - 1.77$$

Cuya interpretación nos indica que cualquier variación en promedio de los rendimientos por unidad porcentual es explicada en - - 2.95 por la precipitación pluvial promedio en unidades porcentuales en promedio y existe una relación inversa con el precio del - sorgo indicando que cualquier modificación de los rendimientos en unidades porcentuales, disminuye en 1.77 el precio del sorgo en - unidades porcentuales en promedio.

En la segunda etapa el modelo incluye el modelo de regresión a la población y cuyos resultados se enumeran enseguida:

$$Y = - 5\ 760.41 + 66.09 - 0.32$$

El parámetro de precio de garantía se modifica e incrementándose - para esta etapa siendo 66.09 indicando que una relación directa - entre el rendimiento y el precio de garantía, es decir a medida - que se modifican los rendimientos por unidad porcentual el precio de garantía se eleva a 66.09 unidades porcentuales en promedio.

El estimador de la población nos da como resultado una relación inversa del rendimiento con la población con un valor de - .32 indicando que a medida que se modifican los rendimientos por unidad - porcentual, disminuyendo en dicha cantidad en unidades porcentuales en promedio (consume menos como consecuencia de su ingreso).

Para la tercera etapa el modelo seleccionó la variable de producto complementario en éste caso es el frijol, dando como resultado la siguiente ecuación:

$$Y = 2461986.237 + 68.715 - .3604 - 1244.29$$

Siendo la siguiente interpretación. Al modificarse el rendimiento por unidad porcentual se eleva el precio de garantía en 68.715 unidades porcentuales en promedio, para el caso de la población y el producto sustituto ( frijol ) existe una relación inversa en el modelo indicado.

## VI.2 RESULTADOS DE LAS CORRELACIONES

### Correlación para la Demanda.

Con el objeto de explicar y reforzar que las variables que el modelo influyo y que permite reforzar el efecto de no colonialidad-entre variables, se desarrollaron las siguientes correlaciones, - rendimientos con precio de garantía, rendimientos con población, - rendimiento con producto complementario, éstas correlaciones se hicieron para la demanda con los siguientes resultados.

Los rendimientos con el precio de garantía se obtuvo un valor de -0.0021. Para el caso de rendimientos con población su valor fué de menos - 0.2466 y para el caso de rendimiento con producto complementario fué de - 0.1397, cuyos valores nos indican que no existe una correlación entre variables que permitan explicar el fenómeno en un buen nivel de significancia, los datos obtenidos están por abajo de una buena correlación, en el primero de los ca sos existe una correlación positiva pero casi nula y para los dos últimos existe una relación negativa pero muy baja.

### Correlaciones para la Oferta.

Para explicar las correlaciones con la oferta se hicieron las siguientes correlaciones: rendimiento con precipitación pluvial  $\bar{x}$ , - rendimiento con sorgo en la competencia por recursos, así mismo se incluye rendimiento con precio internacional del maíz, los valores de sus correlaciones respectivas resultaron más altas que en la de manda sin embargo tampoco fueron significativas cuyos resultados son los siguientes:

Rendimiento con precipitación fué de 0.2403, el rendimiento con el precio del sorgo fué de 0.4123 y el rendimiento con el precio internacional fué de 0.3232, en todos los casos fué una correlación positiva pero permitible para explicar el fenómeno, aunque hay que hacer una aclaración, que el precio internacional del maíz aunque tiene una correlación más baja que el rendimiento con el precio del sorgo, no lo incluyó el modelo por lo que posiblemente exista alguna relación entre las variables mencionadas anteriormente.

## VII. CONCLUSIONES

- 1) El modelo propuesto en la regresión lineal múltiple para la demanda excluye del mismo el salario mínimo rural y el precio del producto sustituto, siendo quizás sus causas por que el salario diario debería haberse incluido en promedio por mes o estratificado y para el caso del producto sustituto debería incluirse como harina o producto ya elaborado con el objeto de que el modelo lo incluyera, así como si existiera una fuerte correlación de éstas variables con el rendimiento.
- 2) En el caso de la oferta no incluye las variables precio internacional y la inflación es quizá por que el precio es más bajo en el mercado internacional y no influye en la decisión de productores éste rubro y la inflación será por que no es reflejo de los precios medios rurales. Además de la existencia de una correlación entre variables.
- 3) En el mismo modelo propuesto de regresión lineal múltiple dado los niveles de significancia, en el caso de la demanda tomó como variables al precio de garantía, población y precio de productos complementarios (frijol). Nos indica que se obtuvo un valor de  $R^2$  de .9999 por lo cual el modelo se ajusta a esas variables y que respondió a la característica de la demanda, —

el valor de  $R^2$  obtenido nos señala que las variables incluidas y excluidas explican el fenómeno con un alto valor de confiabilidad.

Las variables excluidas, por ser no representativas no las selecciono el modelo, ya que su contribución no hubiera sido representativa en el nivel de significancia.

- 4) Se concluye que la tasa de crecimiento de la producción fue variable para los años estudiados ya que tanto se encontraron tasas de crecimiento negativas como positivas. Encontrándose una tasa de crecimiento del periodo 1989 - 1990 el cual fue de 86% el crecimiento de la producción, considerando que fue ocasionado por un incremento en el precio de garantía, siendo éste de 53% más de un periodo a otro. Por lo que consideramos que explica ésta variación en la tasa de crecimiento para ese año.
- 5) En el caso de la oferta las variables incluidas en el modelo - como fue el precio medio rural, la precipitación y el precio del sorgo, explicaron el fenómeno en .98 el valor de  $R^2$  lo que nos indica un alto nivel de significancia de éstas variables - y que en conclusión nos llevan a explicar el fenómeno de la oferta.
- 6) Las dos ecuaciones de regresión múltiple una para la oferta y otra para la demanda, explican el fenómeno de producción y consumo de maíz en el estado de Jalisco, por lo que se considera que éste trabajo cubre las principales características de la oferta y demanda.

## VIII.

## RECOMENDACIONES

- 1) Redefinir variables e incluir otras al modelo con el objeto de explicar mejor la demanda y oferta del maiz en el estado en otros estudios.
- 2) Revisar más fuentes de información sobre las series estadísticas consultadas.
- 3) Levantar cuestionarios con la finalidad de tener el sentir de los productores del maiz así como instituciones interesadas en la producción de este cereal.
- 4) Realizar simulaciones de precio del producto para ver sus tendencias y proyecciones.
- 5) Incluir la tecnología de producción en los distintos ciclos con valores en ésta.
- 6) Los rendimientos si se observan en el cuadro de la demanda no han variado en los 10 años de estudio incluso han disminuido en algunos periodos.
- 7) Lo anterior quizás ocasionado por falta de tecnología y financiamiento para éste producto.
- 8) La no rentabilidad del maiz frente a otras actividades del sector agropecuario.

## IX. BIBLIOGRAFIA

1. Barrera Ielas D. y Chalita Tovar L. E.  
Metodología para el análisis de mercados agropecuarios.  
Ed. Centro Nacional de Investigaciones Agrarias (CNIA)  
1988.
2. Consejo Nacional Agropecuario (Serie Estadística)  
Estadística básica del sector agropecuario 1981 - 1990.
3. García Mata R. y García Delgado G.  
Notas sobre mercados y comercialización de productos -  
Agropecuarios Ed. Colegio de Postgraduados 1989.
4. INEGI Anuario Estadístico del estado de Jalisco 1990.
5. INEGI Protección de la Población en México
6. Jack Hirshleifer.  
Microeconomía teoría y aplicación 3<sup>a</sup> Edición  
Ed. Preutice Hall. 1988.
7. Méndez Morelos J. S.  
Economía y la Empresa Ed. Mc. Graw Hill 1990
8. Padilla Díaz J.P.  
Estadística Inferencial y Econometría:  
Ed. Instituto Politécnico Nacional 1991.
9. S A R H. Delegación Jalisco.  
Serie Estadística 1981 - 1991.

A N E X O    A

INFORMACION ESTADISTICA

CUADRO No.3 DEMANDA: VARIABLES CON RETRAZO QUE SE INCLUYEN EN EL MODELO

Año	Rendimiento	Precio de Garantía	Salario Mínimo	Población	Precio de Productos Sustitutos	Producto Complementario/ Frijol	Tasa de Crecimiento de La Producción
1980	2'328,351	-0-	-0-	4'554,362	-0-	-0-	-0-
1981	1'423,226	6,550	183.05	4'646,332	4,600	16,000	.23
1982	1'750,165	8,850	257.09	4'732,831	6,930	21,000	.16
1983	2'031,745	17,500	431.65	4'815,292	16,100	31,250	-no significado
1984	2'040,200	29,465	665.94	4'894,819	26,150	46,425	-.09
1985	1'863,674	48,480	1,036.40	4'972,394	37,000	120,000	- .05
1986	1'768,976	85,500	1,758.20	5'048,873	71,500	252,000	.02
1987	1'812,274	210,000	3,855.10	5'124,982	120,000	438,000	- .02
1988	1'768,812	340,000	7,218.13	5'201,325	310,000	732,000	- .13
1989	1'536,013	402,500	8,135.68	5'278,377	395,000	986,972	- .21
1990	1'210,388	618,000	9,342.76	5'356,491	500,000	1'386,973	.86
1991	2'253,481	750,000	11,000.00	5'436,024	750,000	1'500,000	-0-
1992	-0-	850,000	12,500.00	5'517,345	-0-	-0-	-0-

Fuente:

Estadística básica del sector agropecuario 1981-1990

Consejo Nacional Agropecuario, Delegación S A R H en el estado de Jalisco.

REPRODUCCIÓN DE ESTE DOCUMENTO  
 PARA EFECTOS DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA  
 ESTÁ PERMITIDA SIN NECESIDAD DE AUTORIZACIÓN  
 PREVIA DEL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA

CUADRO No.4 OFERTA: VARIABLES CON RETRAZO QUE SE INCLUYEN EN EL MODELO

Año	Rendimiento	(P.M.R.) Precio del Producto	Precip. Pluvial $\bar{X}$	Costo de Producción	Precio del sorgo Competencia Por recursos	Precio Interna cional del Maíz	(I.P.A.) Inflación
1980	2'328,351	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-
1981	1'423,226	6,602.00	939.4	3,540.00	3,930.00	3,280.00	-0-
1982	1'750,165	9,545.00	719.0	5,146.00	5,200.00	6,302.00	93.46
1983	2'031,745	20,156.00	926.1	9,735.00	11,600.00	20,650.00	80.16
1984	2'040,200	33,746.00	944.8	18,871.00	22,000.00	25,514.00	60.15
1985	1'863,674	52,588.00	832.1	30,820.00	30,700.00	35,299.00	61.13
1986	1'768,976	94,050.00	906.3	55,305.00	60,000.00	57,000.00	102.29
1987	1'812,274	233,542.00	838.2	115,519.00	136,000.00	107,910.00	166.29
1988	1'768,812	390,882.00	748.5	287,899.00	258,000.00	246,062.00	37.37
1989	1'536,013	437,688.00	855.0	369,520.00	320,000.00	299,217.00	15.55
1990	2'226,388	631,089.00	958.2	709,774.00	390,000.00	312,680.00	29.55
1991	2'253,481	825,000.00	854.4	893,240.00	450,000.00	313,200.00	19.5

Fuente:

Estadística básica del sector agropecuario 1981-1990

Consejo Nacional Agropecuario, Delegación S A R H en el estado de Jalisco.

A N E X O    B

ELASTICIDAD DE LA DEMANDA

## ELASTICIDADES PRECIO DE LA DEMANDA

La elasticidad nos indica lo flexible que es la demanda de un producto en respuesta a cambios de ciertas variables. En la elasticidad nos interesa contestar la siguiente pregunta ¿ qué tanto ha variado la cantidad demanda? Cuando la cantidad se modifica sensiblemente el producto tiene una demanda elástica. En caso contrario será inelástica.

La elasticidad precio de la demanda se conoce también como elasticidad precio propia o directa de la demanda. Y se define como: es un coeficiente que mide el cambio porcentual observado en la cantidad demanda de una mercancía, ante un cambio porcentual en su precio.

$$\epsilon_P = \frac{\text{Cambio Porcentual en la Cantidad}}{\text{Cambio Porcentual en el Precio}} = \frac{\Delta C / C}{\Delta P / P} = \frac{\Delta C}{\Delta P} \cdot \frac{P}{C}$$

En donde:

$\epsilon_P$  = Elasticidad Precio de la Demanda

$C$  = Cantidad Demanda de la Mercancía

$\Delta C$  = Incremento de la Cantidad Demandada

$P$  = Precio de la Mercancía

$\Delta P$  Incremento en el Precio de la Mercancía

$$\epsilon_d = \frac{\Delta C}{\Delta P} \cdot \frac{P}{C}$$

Sustituyendo para todos sus valores

Año	R en Miles	Precio	Elasticidad				
81	2 328	6 550					
82	1 424	8 850	1.10				
83	1 750	17 500	.23				
84	2 032	29 465					
85	2 040	48 480					
86	2 863	85 500					
87	1 769	210 000					
88	1 812	340 000					
89	1 769	402 500					
90	1 536	618 000					
91	1 210	750 000					
Ed =	$-\frac{904}{2\ 300}$	$\cdot \frac{6\ 550}{2\ 328}$	=	$\frac{5921200}{3354400}$	=	- 1*10	Elástica
Ed =	$\frac{326}{8\ 850}$	$\cdot \frac{8\ 850}{1\ 424}$	=	$\frac{2885100}{12317600}$	=	.23	Inelástica
Ed =	$\frac{282}{11\ 965}$	$\cdot \frac{17\ 500}{2\ 032}$	=	$\frac{4935000}{24312880}$	=	.20	"
Ed =	$\frac{8}{19\ 015}$	$\cdot \frac{48\ 480}{2\ 040}$	=	$\frac{387840}{38790600}$	=	.009	"
Ed =	$\frac{823}{37\ 020}$	$\cdot \frac{85\ 500}{2\ 863}$	=	$\frac{70366500}{105988260}$	=	.66	"
Ed =	$-\frac{1\ 094}{124\ 500}$	$\cdot \frac{210\ 000}{1\ 769}$	=	$-\frac{229740000}{220240500}$	=	1.04	"
Ed =	$\frac{43}{130\ 000}$	$\cdot \frac{340\ 000}{1\ 812}$	=	$\frac{14620000}{235560000}$	=	.06	"
Ed =	$-\frac{43}{-62\ 500}$	$\cdot \frac{402\ 500}{1\ 769}$	=	$-\frac{17307500}{-110562500}$	=	.15	"
Ed =	$-\frac{233}{215\ 500}$	$\cdot \frac{402\ 500}{1\ 536}$	=	$-\frac{93782500}{131008000}$	=	.28	"
Ed =	$-\frac{326}{-132\ 000}$	$\cdot \frac{618\ 000}{1\ 210}$	=	$-\frac{201468000}{159720000}$	=	1.26	Elástica

A N E X O    C

SALIDA DE COMPUTADORA

## Stepwise Procedure for Dependent Variable REN

Step 1	Variable PG Entered	R-square = 0.99702921		C(p) = .	F	Prob>F
	DF	Sum of Squares	Mean Square			
Regression	1	114610992865.83	114610992865.83	1006.83		0.0001
Error	3	341499854.17110	113833284.72370			
Total	4	114952492720.00				
Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II Sum of Squares	F	Prob>F	
INTERCEP	-496.12790784	6445.55639787	674428.25549871	0.01		0.9435
PG	50.39705961	1.58827864	114610992865.83	1006.83		0.0001

Bounds on condition number: 1.0000, 1.0000

Step 2	Variable P Entered	R-square = 0.99993403		C(p) = .	F	Prob>F
	DF	Sum of Squares	Mean Square			
Regression	2	114944909804.18	57472454902.089	15158.4		0.0001
Error	2	7582915.8228933	3791457.9114466			
Total	4	114952492720.00				
Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II Sum of Squares	F	Prob>F	
INTERCEP	-5760.41436624	1303.23226791	74074723.644041	19.54		0.0476
PG	66.09791031	1.69796762	5745434637.6131	1515.36		0.0007
P	-0.32803857	0.03495496	333916938.34820	88.07		0.0112

Bounds on condition number: 34.3138, 137.3

Step 3	Variable PCF Entered	R-square = 0.99999837		C(p) = .	F	Prob>F
	DF	Sum of Squares	Mean Square			
Regression	3	114952304957.66	38317434985.888	204074		0.0023
Error	1	187762.33588900	187762.33588900			
Total	4	114952492720.00				
Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II Sum of Squares	F	Prob>F	
INTERCEP	2461986.2373953	393216.13770753	7360665.0441446	39.20		0.1008
PG	68.71565293	0.56281815	2798875929.0855	14906.5		0.0052
P	-0.36046001	0.00933797	279780967.74523	1490.08		0.0165
PCF	-1244.29772699	198.26906175	7395153.4870043	39.39		0.1006

Bounds on condition number: 76.1279, 401.9

All variables in the model are significant at the 0.1500 level. No other variables met the 0.1500 significance level for entry into the model.

## Summary of Stepwise Procedure for Dependent Variable REN

Step	Variable Entered	Number Removed	Number In	Partial R**2	Model R**2	C(p)	F	Prob
1	PG		1	0.9970	0.9970	.	1006.8320	0.00
2	P		2	0.0029	0.9999	.	88.0709	0.01
3	PCF		3	0.0001	1.0000	.	39.3857	0.10

## Stepwise Procedure for Dependent Variable REN

Step 1	Variable Entered	DF	Sum of Squares	Mean Square	R-square = 0.98736954	C(p) = .	F	Prob
Regression		1	109509239740.96	109509239740.96			156.35	0.00
Error		2	1400845278.0440	700422639.02201				
Total		3	110910085019.00					

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II Sum of Squares	F	Prob
INTERCEP	17550.66003212	18883.31817701	605048878.86065	0.86	0.45
PPX	1.35214000	0.10813751	109509239740.96	156.35	0.00

Bounds on condition number: 1.0000, 1.0000

Step 2	Variable Entered	DF	Sum of Squares	Mean Square	R-square = 0.99998150	C(p) = .	F	Prob
Regression		2	110908033059.06	55454016529.529			27024.9	0.00
Error		1	2051959.9417214	2051959.9417214				
Total		3	110910085019.00					

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II Sum of Squares	F	Prob
INTERCEP	23459.17902958	1046.82802419	1030490082.7804	502.20	0.00
PPX	2.95212459	0.06155955	4718972174.6371	2299.74	0.00
PS	-1.77272499	0.04789676	1398793318.1023	681.69	0.00

Bounds on condition number: 110.6, 442.5

SAS 17:27 Saturday, September 6, 1

All variables in the model are significant at the 0.1500 level. No other variables met the 0.1500 significance level for entry into the model.