

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISION DE CIENCIAS SOCIOECONOMICAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA AGRÍCOLA.**



**EFFECTO DE LOS PRECIOS DE LOS INSUMOS AGRÍCOLAS
EN LA PRODUCCIÓN DE GRANOS BÁSICOS Y
OLEAGINOSAS.
1980 -1998.**

POR: LUZ ADRIANA BALDERAS ROCHA.

T E S I S

**Presentada como requisito parcial para obtener el título de
Licenciada en Economía Agrícola y agronegocios.**

Buenavista, Saltillo, Coahuila.

Febrero del 2000.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISION DE CIENCIAS SOCIOECONOMICAS**



**EFFECTO DE LOS PRECIOS DE LOS INSUMOS AGRÍCOLAS EN LA
PRODUCCIÓN DE GRANOS BÁSICOS Y OLEAGINOSAS.
1980 -1998.**

POR: LUZ ADRIANA BALDERAS ROCHA.

**Que somete a consideración del H. Jurado examinador como requisito
parcial para obtener el título de Licenciada en Economía Agrícola y
Agronegocios.**

COMITÉ ASESOR

**MC. RUBEN H. LIVAS HERNANDEZ
PRESIDENTE**

**C.P. LUIS VALDES AGUIRRE.
V O C A L**

**DR. LUIS AGUIRRE VILLASEÑOR.
V O C A L .**

**M.C. VICENTE JAVIER AGUIRRE MORENO.
COORDINADOR DE LA DIVISION DE CIENCIAS
SOCIECONOMICAS.**

Buena Vista, Saltillo, Coahuila.

Febrero del 2000.

Dedicatoria:

A mis Padres: Sra. Sixta Rocha Amaro y Sr. Rafael Balderas Reyes.

Por todo su amor que me han brindado y el apoyo incondicional que he recibido de ellos. Que dios los bendiga siempre.

A mis hermanos y hermanas: Regino, Rafael, Andrés, Mayte Mariela, Olimpia, Cleopatra. Mis cuñados (as): Martín, Marcela, Fabiola.

Por el apoyo que he recibido de ellos y los consejos que me han dado para llegar a ser una gran profesionista. Gracias a todos

Sobrinos(as) Denisse, Erika Guadalupe, Claudia América, Yuridiana, Greysy, Karen, Thelma, Rafael, Andrés, Ezequiel.

Por sus sonrisas que me han dado la fortaleza de alcanzar una meta mas en mi vida. Con cariño para ustedes.

Amigos(as) : Javiersito, Vane, Rosario, Norbe, Mar, Vicky, Yoyis, Licha, Alex, Luz, Lucas, Lalo, Martha Laura, Juanita, Adriana, Dora, a mi Prima lety.

Por brindarme su amistad en las buenas y en las malas y espero que siempre seamos amigos y nunca se olviden de mí.

Compañeros (as) de generación: Claudia, Ma. Concepción. Ma. Guadalupe, Ma. Leonor y Gabrielina, Javier, Francisco, Juan, Rodolfo, Reydavid y Francisco J.

Por ser compañeros durante mas de cuatro años en los que nos conocimos mas, aun cuando existieron diferencias siempre logramos permanecer unidos, y espero que siempre logren todas sus metas y nunca se dejen vencer por las adversidades.

Agradecimientos:

A mi Alma Terra Mater:

Por abrirme las puertas del conocimiento y el privilegio de ser una de cada diez personas que logran llegar a la Universidad para forjarme como toda una profesional y apoyar al campo a salir del retraso en que se encuentra.

M.C. Ruben Livas Hernandez:

Por la revisión y consejos en este trabajo, así como mi agradecimiento por brindarme su amistad y transmitirme un poco de sus conocimientos.

C.P. Luis Valdés Aguirre.

Por la revisión realizada en este trabajo, y por sus consejos y amistad que recibí durante mi estancia en esta universidad. Que me servirán para ser una persona que supere todas las barreras que se me atravesasen en mi camino . Gracias Contador.

Dr. Luis Aguirre Villaseñor.

Por la revisión y recomendación recibidas durante la realización del presente trabajo. Gracias por su amistad también.

M.C. Ricardo Valdéz Silva , M.C. Guadalupe Narro Reyes, M.C. Zilia Rojas Medina, M.A. Carlos Livas Hernandez, Ing. Elizabeth Treviño Herrera, Ing. Roberto Canales Ruiz, Lic. Oscar Martínez Ramírez, M.A. Dulce Elizabeth Davila Flores, Ing. Lorenzo Castro Gómez.

Por brindarme sus mejores conocimientos durante mi estancia en la universidad.

Sra. Olga Zavala Betancurt, Sra. Olivia Cantu Valero, Lic. María Luisa Briones Soto.

Por su apoyo recibido para realizar con prontitud todo clase de tramites en la universidad.

C.P. Onesimo Villanueva Martínez y Dr. Silvestre Carrizales Navarrete.

Por todo lo que he recibido de Ustedes y por ser Lideres que no se dejan vencer por las adversidades y un ejemplo de fortaleza para los jóvenes como yo. Gracias.

INDICE

	Pag.
Dedicatoria	i
Agradecimientos	iii
Indice	v
Indice de cuadros y gráficas.	viii
Introducción	ix

CAPITULO I: Análisis de los insumos agrícolas y la producción de granos básicos y oleaginosas.	1
1.-La situación de las empresa productoras de insumos agrícolas en México	1
1.1.- La industria de los insumos agrícolas.	4
1.1.1.- La situación actual del mercado de fertilizantes.	4
1.1.2.- La situación actual del mercado de maquinaria agrícola.	7
1.1.3.- La situación actual de las semillas mejoradas.	9
1.2.- Análisis de Superficie sembrada y cosechada, producción y rendimiento de granos básicos y oleaginosas.	14
CAPITULO II: Las funciones, los costos e índices de producción.	20
2.1.- Funciones de producción.	20
2.1.1.- Producción Irracional	22
2.1.2.- Producción racional y la distribución de recursos.	23
2.1.3.- Elasticidad de producción o coeficiente de producción.	23
2.1.4.- Nivel optimo en el uso de un insumo.	24
2.1.5.- Efectos de los cambios de los precios.	25
2.1.6.- Interrelación de la oferta en la agricultura.	26
a) Bases teóricas de las funciones de oferta.	26
b) Los Cambios en la oferta.	29

c) Los precios de los Insumos.	31
2.1.7.- Tipos de funciones de producción o respuesta.	33
2.2.- Los costos de producción.	33
2.2.1.- La función de los costos en el corto plazo.	34
2.2.2.- Los costos Unitarios.	36
2.2.3.- Relación entre el costo marginal, costo promedio y el costo variable promedio.	37
2.3.- Indices de producción.	38
2.3.1.- Formas de Indices.	38
2.3.2.- Base de un numero índice.	43
2.3.3.- Utilización de los números índices.	43
2.4.- Factores que afectan los costos de producción.	44
2.4.1.- Precio de los factores de producción.	44
2.4.2.- Progreso técnico.	44
2.4.3.- Economías Externas.	45
CAPITULO III: Metodología empleada.	46
3.1.- Metodología.	46
3.2.- Método de Econometría.	48
3.3.- Estimación del modelo econométrico.	49

3.4.- Proyección o Predicción	50
3.5.- Modelo	50
3.6.- Modelo de regresión uniecuacional	51
CAPITULO IV: Análisis del comportamiento de las variables.	52
4.1 - La relación de las variables	52
4.2.- Comprobación de las Hipótesis mediante el método de UANL	52
4.3.- Resultados	55
Conclusiones y recomendaciones	57
Bibliografía	58
Anexo	61

Índice de Cuadros y Gráficas.

	Pag.
Cuadro No.- 1.- Precios de Fertilizantes 1980 - 1998	6
Cuadro No. 2.- Precios de Maquinaria 1980-1998.	8
Cuadro No. 3.- Precios de Semillas de Oleaginosas 1980 -1 998	10
Cuadro No. 4.- Precios de Semillas de Granos Básicos 1980 -1998	11

Cuadro No. 5.- Superficie sembrada de Granos Básicos y Oleaginosas 1980- 1998.	15
Cuadro No.- 6. Superficie cosechada de Granos básicos y Oleaginosas de 1980 – 1998	16
Cuadro No. 7.- Rendimientos de Granos Básicos y Oleaginosas de 1980 – 1998	18
Cuadro No. 8- Producción de Granos Básicos y Oleaginosas de 1980 -1 998	53
Cuadro No. 9.- Producción total e Índice de precios de fertilizantes, maquinaria y semillas mejoradas de Granos Básicos de 1980 - 1998	54
Cuadro No.- 10. Producción total e Índices de precios de fertilizantes, maquinaria y semillas mejoradas de oleaginosas.	54
Gráfica No. 1.- Curvas de costos y producción optima a precios alternativos.	29
Gráfica No. 2.- Los movimientos de la curva de oferta.	32

INTRODUCCION.

Las superficies sembrada y cosechada de granos y oleaginosas representan entre el 75 y 60 por ciento de la del país; ya que en estos cultivos se basa principalmente la dieta de la población mexicana, por lo que es importante ofrecer investigaciones donde el productor tenga diferentes alternativas de análisis para la toma de decisiones.

En la actualidad la problemática a la que se enfrenta el productor agrícola en lo referente a precios de insumos agrícolas que utiliza en la producción de granos básicos y oleaginosas es muy importante, ya que los precios de estos insumos pueden representar una parte muy importante de los costos de producción, así que es necesario conocer el aumento o la disminución de estos, que influirán en las cantidades que se comprarán y aplicarán en el siguiente ciclo agrícola.

Es importante destacar que los precios de los fertilizantes, maquinaria agrícola y las semillas consideradas en este trabajo representan la base fundamental para explicar los efectos de los insumos agrícolas en la producción de Arroz, Frijol, Maíz, Trigo y Sorgo como granos básicos y Ajonjolí, Cartamo y Soya como oleaginosas dada su importancia en los costos de producción que representan y por ser los cultivos básicos para la alimentación de la población mexicana.

El Objetivo de esta investigación es analizar el comportamiento de los precios de los insumos agrícolas seleccionados en la producción de granos básicos y oleaginosas durante el periodo de 1980 a 1998, para determinar la tendencia de estancamiento o disminución de la de producción; para que el productor tenga una herramienta para la toma de decisiones sobre las cantidades de insumos que utilizará en su unidad de producción para el siguiente ciclo agrícola.

Trataré de demostrar que los precios de los fertilizantes, la maquinaria, semillas mejoradas tienden a influir de manera directa o indirecta en la producción; si influyen de manera directa, es cuando los precios de los fertilizantes, la maquinaria, semillas mejorada disminuyan, la producción aumentará. En el caso de que influyan indirectamente en la producción sucederá lo contrario.

La estructura del documento esta presentada en cuatro capítulos y un Anexo, conteniendo cada uno de ellos: El capítulo I contiene el estudio del problema, las diferentes políticas aplicadas en el sector agropecuario referentes a los insumos agrícolas, así como una breve reseña de la industria productora de los insumos agrícolas y un análisis la superficie sembrada y cosechada, los rendimientos y la producción de granos básicos y oleaginosas de 1980 a 1998 ; en el Capítulo II, se hace una referencia teórica de las diferentes funciones, costos, e índices de precios que serán uno de los principales formas como se analizara los efectos; el Capítulo III se hace referencia a la metodología utilizada en el documento para demostrar la hipótesis así como los mecanismos. En el Capítulo IV se hace la demostración de la hipótesis para la cual fue necesario los precios de los insumos y la producción por ser los mas indicados para el análisis del modelo de regresión que estoy planteando para explicar y demostrar la hipótesis. Y el anexo contiene la gráficas de la superficie de los cultivos y las regresiones realizadas en el paquete de la Universidad de Nuevo León.

A pesar de que el trabajo tiene como fin hacer una investigación de la problemática del sector agropecuario, es muy difícil poder contar con las bases de datos de las variables que se pretendan analizar ya que en muchas ocasiones solo se encuentran datos de algunos años y no de las series que se pretenden explicar por los que existen dispersiones entre la información encontrada y la que realmente se necesita.

CAPITULO I

ANALISIS DE LOS INSUMOS AGRICOLAS Y LA PRODUCCIÓN DE GRANOS BASICOS Y OLEAGINOSAS.

1.- La situación de las empresas productoras de insumos agrícolas en México.

La disminución de la participación del Estado en la economía mediante la contracción del gasto público, la reducción o supresión de programas de fomento y la privatización de las empresas estatales, se realizó con el doble propósito de sanear las finanzas públicas y elevar la eficiencia económica; se esperaba que mediante la privatización las empresas paraestatales funcionarían mejor, ya que las actividades gubernamentales de fomento introducen distorsiones en los precios relativos y en la asignación de recursos.

La desincorporación de empresas públicas, llevada a cabo por el Gobierno Mexicano como estrategia de cambio estructural, con la evidente finalidad de sanear las finanzas públicas, mediante la canalización de los recursos obtenidos de la venta de paraestatales presenta dos grandes momentos correspondientes al modelo económico de apertura comercial y desregulación económica que actualmente se aplica.

En una primera fase, el proceso de privatización fue gradual y tuvo un efecto en realidad secundario en las finanzas públicas, ya que no obstante el impulso privatizador, su contribución real a su saneamiento fue imperceptible; a) Porque se vendieron empresas económicamente sanas que operaban rentablemente y que no

constituían una carga para el Estado. b) Porque en su mayoría se vendieron a precios muy bajos para beneficio de empresarios privados. c) Porque los ingresos generados por su venta representaron una parte insignificante del déficit fiscal.

Fertilizantes Mexicanos (FERTIMEX), inicia su producción interna de fertilizantes químicos en forma masiva. Hasta 1965, el gobierno elaboraba este insumo. En este año el gobierno compra las fabricas que no controlaba y forma un monopolio estatal, situación que se mantiene hasta el año de 1992, en que el gobierno vende toda la industria de fertilizantes a la iniciativa privada, la cual controla la producción de fertilizantes sólidos en un 100 % en la actualidad. En cuanto a precios, no están regulados generalmente, y su cuantía se establece en el libre mercado. Sin embargo, en ocasiones el Estado impulsa programas agrícolas en las que puede subsidiar algún insumo como el de los fertilizantes.

En semillas mejoradas, la legalización de la producción, certificación y comercio en México data de los años 60´s, y el gobierno tenía casi el monopolio de la investigación, y de la reproducción de la semilla original, básica registrada y certificada, así como de la distribución y venta de la semilla mejorada. La participación de la iniciativa privada era muy limitada. La ley de 1991 primero, y la ley federal de variedades vegetales de octubre de 1996, permite la participación de la iniciativa privada en igualdad de condiciones que la Productora Nacional de Semillas (PRONASE) y que al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

Por su parte en el periodo de 1940 a 1993 de la política emprendida por el gobierno mexicano encaminada a lograr las condiciones regionales más adecuadas para facilitar e impulsar el proceso de acumulación del capital, se lograron distinguir tres etapas mas o menos definidas: una que se inicia desde la ultima parte del gobierno del

general Lázaro Cárdenas y concluye hacia finales de la década de los sesenta, cuando se presenta la crisis del modelo de acumulación apuntalado, primero, por la política de sustitución de importaciones y , después por el fortalecimiento y consolidación de los monopolios nacionales y extranjeros.

Para superar la crisis que vivía el país a finales de la década de los sesenta, diagnosticada como el " agotamiento del modelo de crecimiento con estabilidad" el gobierno actuó otorgando " subsidios generalizados al ingreso y al consumo de la población; así como suministro altamente subsidiado por parte del estado de satisfactores tales como alimento, vivienda, agua potable, gasolina, electricidad y transporte.

Con la crisis económica de principios de los años ochenta, surge la era neoliberal en el país que, en términos territoriales, se plantea el ordenamiento del territorio nacional obedeciendo a la necesidad de ubicar la actividad industrial y económica que demandaba la nueva forma de inserción de la economía mexicana a la división internacional del trabajo que impone el capitalismo en su fase actual.

Además, la regulación estatal y el déficit en las finanzas publicas son considerados el origen de los desequilibrios económicos y de la falta de dinamismo de la capacidad productiva nacional, por tanto, se propone ahora un proceso de desregulación de la actividad económica para poder así abatir la lentitud, ineficiencia, que genera la intervención del gobierno. La desregulación además, se acompaña de un esfuerzo inusitado por lograr no solo el equilibrio de las finanzas gubernamentales sino, incluso, el superávit primario a partir de la eliminación de los subsidios y deshacerse de las empresas gubernamentales no estratégicas. De esta manera, si en 1982 el déficit fiscal , como porcentaje del Producto Interno Bruto (PIB), ascendía a 16.9 por ciento en 1992 se alcanzo un superávit de 2.6 por ciento. En el caso de las empresa

paraestatales, de enero de 1989 a mayo de 1993, fueron liquidadas 229, mientras que otras 155 fueron privatizadas en el mismo lapso.

Para alcanzar la modernización económica propuesta por el régimen salinista, los aparatos gubernamentales se han dispuesto para modernizar los soportes materiales que permitan una mas dinámica acumulación de capital en los sectores monopolizados de la economía, así como la inserción eficiente en el proceso de modernización mundial que se caracteriza, según los ideólogos oficiales, por la formación de bloques económicos regionales. En consecuencia, se propone el fomento de " corredores económicos regionales", para lo cual se dispondrá de la infraestructura instalada en los parques y puertos industriales, fortaleciendo las comunicaciones y servicios para favorecer y apresurar así la integración de la económica mexicana a la norteamericana.

1.1.- La industria de los insumos agrícolas.

La industria de los insumos agrícolas perteneció en gran medida al Gobierno, pero desde 1990 hubo un vasto proceso de privatización. La producción y comercialización de casi todo los fertilizantes estaba bajo el control de las empresa publicas de Fertilizantes Mexicanos (FERTIMEX), cuyo propósito principal era proveer a los agricultores con fertilizantes a bajo costo. Servicios Ejidales S.A. (SESA) proveía de maquinaria y los servicios técnicos a con productores ejidales.

1.1.1.- La situación actual del mercado de fertilizantes:

A partir de 1943 se inicia la producción interna de fertilizantes químicos en forma masiva. Hasta 1965, el gobierno y la iniciativa privada elaboraban este insumo. En este año, el gobierno compra las fabricas que no controlaba y forma un monopolio estatal, situación que se mantiene hasta el año de 1992, en que el gobierno vende toda la industria de fertilizantes a la iniciativa privada, la cual controla la producción de fertilizantes sólidos en un 100% en la actualidad. La capacidad de producción de FERTIMEX, repartida en 53 fabricas situadas en todo el país era de 5.4 millones de

toneladas de fertilizantes químicos y 5.6 millones de toneladas de fertilizantes orgánicos. También tenía el monopolio de las importaciones de fertilizantes potásicos, que estaba bajo la tutela de la Secretaría de Energía, Minas e Industrias Paraestatal (SEMIP) y sus efectivos pasaron de 4000 a principios de los setenta 13000 millones a finales de los ochenta. Su presupuesto global se incremento de M\$ 2 millones (US\$ 160 millones) en 1973 a mas de M\$ 3 mil millones (US\$ 1 mil millones) en 1991. Sus doce fabricas fueron vendidas en 1991 - 1992 en aproximadamente M\$ 1 mil millones (US\$ 300 millones).

Con el retiro del Estado del mercado de este insumo, los precios de fertilizantes no están regulados generalmente, y su cuantía establece el mercado libre. Sin embargo, en ocasiones el Estado impulsa programas agrícolas en las que puede subsidiar algún insumo como el de los fertilizantes. Durante el periodo de operación de FERTIMEX, los precios de los fertilizantes eran fijados por la Secretaría de Hacienda y Crédito Publico (SHCP) con la aprobación del Gabinete Económico. El precio de los fertilizantes era el mismo a la salida de las fabricas que entregado en la explotación agrícola.

Como se puede observar en el Cuadro No. 1 los precios de los fertilizantes en términos nominales, van subiendo y no se tienen los datos suficientes por lo que para la construcción del índice que se utilizará en el modelo de regresión es importante anotar que los años donde no se cuenta con información se hace una extrapolación, aplicando la Tasa de Media Crecimiento de Anual (TMCA).

CUADRO No. 1.- Precios de Fertilizantes.
(1980 = 100, Pesos por tonelada)

AÑO	PRECIO	CANTIDAD	INDICE 1980 =100
1980	3163.11	5335063.3	100
1981	4325.88	5283287.0	149.08
1982	10432.22	5232013.4	236.18

1983	10436.22	5181237.3	382.86
1984	15948.88	5130954.0	581.13
1985	34788.88	4,673000	1227.27
1986	67222.22	4,735000	2990.53
1987	259947,77	4,830000	8854.24
1988	205363.63	4,515000	9049.03
1989	242408.28	4,285000	9248.1
1990	382338.57	4,123000	9451.55
1991	414107	4,130000	9659.48
1992	479654.5	2,421000	9871.98
1993	323570.00	2,997274.2	10089.16
1994	334220.00	2,373780.9	10311.12
1995	793900.00	2,350517.84	10537.96
1996	1755620.0	2,327482.7	10769.79
1997	1910750.0	2,304673.37	11006.72
1998	217050.00	2,282087.5	11248.86

Nota: * Los índices de Laspeyres que tienen base 1978 = 100 se convirtieron en índice de base 1980 = 100, de 1980 -1987 , y a partir de 1988 se calcularon por la TMCA.

* Los fertilizantes que se incluyeron son: Sulfato de amonio, urea, amoniaco anhidro, nitrato de amonio, fosfato diamonico, superfosfato simple y triple, potasicos cloruros y sulfatos.

Fuente: Cálculos propios con datos de FERTIMEX, Gerencia de Planeación y Gerencia de Venta.

1.1.2.- La situación actual del mercado de maquinaria agrícola.

Las ventas de este medio de producción cayeron en forma considerable durante 1995, como consecuencia de las devaluaciones de la moneda a fines de 1994 y la caída de la actividad económica. Las empresas productoras tuvieron que diversificar su mercado. Durante 1996 las ventas se recuperaron significativamente.

Dentro del programa gubernamental Alianza para el Campo, se estableció un programa llamado PRODUCE que tiene como uno de sus objetivos, la capitalización del campo; las compañías de maquinaria agrícola tienen una fuerte participación, ya que el gobierno subsidia a los agricultores que deseen adquirir maquinaria e implementos agropecuarios.

En lo referente a precios de maquinaria agrícola, se pudieron conseguir aproximaciones de las ventas que se realizaron en algunos años quedando algunos sin encontrar dicha información, pero se observa que por las cantidades fluctúan entre 160 000 y 170 000 unidades vendidas por las diferentes empresas productoras de maquinaria agrícola, aunque en algunos años se observa que el número disminuyó significativamente; así como los precios son en términos nominales también solo de algunos años se consiguieron, por lo que fue necesario considerar que, con la información que se encontró en índices que son los que utilizaré para demostrar mis hipótesis con base de 1978 = 100 se cambiaron a una base 1980 = 100 para hacer homogéneos todos los índices.

Cuadro No. 2.- Precios de Maquinaria agrícola.

(1980 = 100, Pesos por unidad)

AÑO	PRECIO	CANTIDAD	INDICE 1980 =100
1980	396478.0	161470	100
1981	480430.0	162553	121,17
1982	924484.5	168836	182,7
1983	841240.0	167335	212,17
1984	1912203.0	167723	482,29
1985	3122723.0	170980	787,61
1986	4562863.0	167872	1150,8

1987	1158207.2	163000	2921,2
1988	3091462.8	165000	2921,2
1989	3523031.1	168000	7797,31
1990	36001854.81	172000	8885,81
1991	36790295.43	172000	14572,72
1992	37596002.90	136000	23899,26
1993	59333401.01	95000	39194,79
1994	6549923.36	114000	64279,45
1995	95644106.59	71000	105418,3
1996	91287021.22	112000	172886,01
1997	11170505.97	111395.2	283533,05
1998	11223342.40	110793.66	181461,15

Notas:* Se incluyen los tractores: M. Fergusson 70 HP \$ /unidad , Jonh Deere y Siden, pesos promedio por unidad.

* Los índices de Laspeyres que tienen base 1978 = 100 se convirtieron en índice de base 1980 = 100, de 1980 -1987 , y a partir de 1988 se calcularon por la TMCA.

* Cálculos propios con datos de SECOFI y BANAMEX

Fuente: SECOFI , BANAMEX y Distribuidores de Maquinaria agrícola.

1.1.3.- La situación actual de las semillas mejoradas.

La legalización de la producción, certificación y comercio de semillas mejoradas en México data de los años 60 ´s y el gobierno tenía casi todo el monopolio de la investigación, y de la reproducción de semilla original, básica, registrada y certificada, así como la distribución de venta de semilla mejorada. La participación de la iniciativa privada era muy limitada. La ley de 1991 primero, y la Ley Federal de Variedades Vegetales de octubre de 1996, permite la participación de la iniciativa en igualdad de condiciones que la Productora Nacional de Semillas (PRONASE) y que al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

La empresa Publica Productora Nacional de Semillas (PRONASE) era la responsable de la producción de las semillas mejoradas, en particular las semillas alimentarias básicas con mayor demanda y con mayores investigaciones de mejoramiento (arroz, frijol, maíz, trigo y sorgo) y las principales oleaginosas (Ajonjolí, Cartamo y Soya).Sin embargo, desde 1991, las compañías privadas productoras de semillas fueron autorizadas a patentar y validar sus variedades de semillas y promoviendo la participación en el mercado.

La iniciativa privada, con frecuencia, tiene establecido un sistema de comercialización eficiente, que le permite ofrecer precios competitivos y variedad de semillas. Con frecuencia, son empresas que ofrecen otros servicios y otros insumos a los agricultores, y a veces forman parte de un conglomerado de empresas. A diferencia, PRONASE se especializa en semillas. No obstante, con una red de distribución en buena parte del país.

Los precios promedio de semillas mejorada de oleaginosas según PRONASE, (Cuadro No. 3) son expresados en términos nominales, por los que se observa que los precios han variado en mucho llegando a tres veces mas de 1985 a 1986, y el doble para 1987 con respecto al año anterior y en los siguientes años de 1988 a 1998 los precios permanecieron con una tasa de crecimiento de alrededor de 14.99 por ciento.

Cuadro No. 3.- Precios de Semillas Mejorada de Oleaginosas.

(1980 = 100)

Año	CANTIDAD	PRECIO PROMEDIO DE OLEAGINOSAS	INDICE DE PRECIOS DE OLEAGINOSAS
1980	9764.15	17.99	100
1981	9959.36	27.27	151.58
1982	10158.47	41.32	229.68

1983	10361.56	62.62	348.08
1984	10568.71	94.88	527.4
1985	10780	143.76	799.11
1986	92663	155.34	863.47
1987	10319.9	586.46	3259.92
1988	8201.9	1361.6	7568.64
1989	6951.6	1981.6	11015
1990	42420	2333.33	12970.15
1991	31376	2400	13340.6
1992	24979	2483.53	13805.05
1993	20486	2483.53	13805.05
1994	19096	2836.66	5767.98
1995	22666	3235.83	17986.82
1996	11661.6	4051.66	22521.73
1997	16116.7	5200	28904.94
1998	13888.5	6968	38732.63

Notas:* Las semillas consideradas son: Ajonjolí, Cartamo y Soya.

* Cálculos propios con datos de PRONASE.

Fuente: Productora Nacional de Semillas.

En lo referente a los precios de semillas mejoradas de granos básicos según PRONASE (cuadro No. 4) son expresados en términos nominales, por los que se observa que los precios han variado de 1980 a 1984 a una tasa de crecimiento de 41.69 por ciento; y en cinco veces mas de 1985 a 1986, y el doble para 1987 con respecto al año anterior y en los siguientes años de 1988 a 1998 los precios permanecieron con una tasa de crecimiento de alrededor de 7 por ciento.

Cuadro No. 4.- Precios de Semillas Mejorada de Granos Básicos.

(1980 = 100)

Año	CANTIDAD	PRECIO PROMEDIO DE GRANOS BÁSICOS	INDICE DE PRECIOS DE SEMILLAS DE GRANOS B.
1980	9764.15	7.04	100
1981	9959.36	12.07	169.63
1982	10158.47	21.60	287.77
1983	1036156	36.99	487.72
1984	10568.71	63.34	826.74

1985	10780	108.46	1397.41
1986	92663	197.43	2550.77
1987	10319.9	501.13	6474.54
1988	8201.9	1258.05	16253.32
1989	6951.6	1669.38	21568.27
1990	42420	2212.5	28585.27
1991	31376	3323.2	42935.4
1992	24979	3328.6	43005.16
1993	20486	2180.8	46959.69
1994	19096	4573.66	59091.21
1995	22666	4746.16	60932.29
1996	11661.6	5170.50	66802.25
1997	16116.7	7104.16	91785.01
1998	13888.5	10059.49	129416.92

Notas:* Las semillas consideradas son: Arroz, frijol, maíz, trigo y sorgo.

* Cálculos propios con datos de PRONASE.

Fuente: Productora Nacional de Semillas (PRONASE).

El mercado de insumos depende mucho del comportamiento de la producción agrícola. La crisis de México, a finales de 1994 y principios de 1995 afectó significativamente la venta de insumos de los años subsecuentes, por lo que las compañías que tuvieron un descenso en sus ventas optaron por enviar sus excedentes al comercio exterior, sobre todo a los Estados Unidos, los países de América Central y los del Caribe.

El ajuste estructural y los rendimientos de los cultivos han sido importantes objetivos de la política agrícola mexicana; durante el periodo analizado se instrumentan medidas orientadas a reducir los costos de los insumos agrícolas. Sin embargo , en los años noventa esta participación disminuyó hasta menos de una quinta parte, a raíz de la supresión (o reducción importante) de los subsidios a varios insumos, en particular de los fertilizantes . Fueron anunciados nuevos subsidios para modernizar los equipos agrícolas y mejorar la productividad en el marco de la Alianza para el Campo y mas particularmente, del programa de PRODUCE.

A principios de 1993 los permisos de importaciones de los principales insumos agrícolas fueron eliminados. En 1994, en el marco del Tratado de Libre Comercio, los aranceles a la importación de tractores nuevos y usados y sus instrumentos, de otras maquinas, de semillas, de fertilizantes y productos químicos fueron suprimidos.

Con esta nueva situación los productores se enfrentan a que sus costos de los insumos representen costos más baratos y se tomaran decisiones sobre las cantidades que dejaron de utilizar de los insumos ya que no tendrán apoyos para abaratar sus costos como antes.

Los insumos agrícolas representan un porcentaje elevado de los costos de producción para los productores de granos básicos y oleaginosas por lo que se puede observar que la crisis de 1994 afecto a los precios de dichos insumos que se puede ver reflejado en una disminución de las ventas.

La organización actual de la producción se basa en el principio de la especialización, especialización de personas, de empresas y regiones. La productividad grandemente mayor de los sistemas económicos modernos se debe en gran parte a este complejo sistema de especialización y al mayor conocimiento de los métodos de producción con los que están íntimamente relacionada. Pero el sistema tiene que ser una economía de cambio. Nadie dedicará su tiempo, capital y esfuerzo a la producción de un bien o servicio que no le retribuya una ganancia.

El productor agrícola tendrá que estar en constante actualización sobre la situación de la economía de donde le interesa la información que le permitirá tomar decisiones sobre las cantidades de insumos que utilizará en los ciclos subsecuentes ya

que es una parte importante de los costos y a medida que aumenten los precios, los beneficios serán cada vez menores. Será importante saber el costo unitario de cada insumo y si se puede eficientar el uso cuando estos aumentan sus precios en términos reales.

1.2.- Análisis de Superficie Sembrada y Cosechada, Producción y Rendimientos de granos básicos y oleaginosas en México de 1980 a 1998.

La producción de granos básicos y oleaginosas es importante en el país ya que en estos cultivos es en los que se basa principalmente la dieta de la población en México, porque en ellas se dedica mas superficie sembrada del total de hectáreas en buenas condiciones para cultivarse; es importante aclarar que con la utilización de insumos agrícolas en estos cultivos se debe reflejar en la calidad de la cosecha y los rendimientos.

La superficie sembrada del periodo de 1980 a 1998 de Arroz, Frijol, Maíz, Trigo y Sorgo; Ajonjolí, Cartamo y Soya, que se estudiarán en el presente trabajo y representan las mayores superficies dedicadas a la siembra de granos básicos y oleaginosas en el país, aparecen en el cuadro No.- 5.

Estos cultivos representan alrededor de 75 a 60 por ciento de la superficie total sembrada en el país, lo que refleja la importancia de los granos básicos y oleaginosas

para el pueblo mexicano; aunque las superficies son la mayoría de temporal y solo un porcentaje muy pequeño de riego.

Se puede observar también las gráficas que representan como las superficies sembradas y cosechadas de cada uno de los cultivos que se estarán estudiando, tiene fluctuaciones de un año a otro en el anexo de este documento.

Cuadro No. 5.- Superficie Sembrada de Granos básicos y Oleaginosas en México de 1980 -1998 (Hectáreas).

Cultivo Año	Ajonjolí	Arroz	Cartamo	Frijol	Maíz	Sorgo	Soya	Trigo
1980	290980	153684	434696	1967162	7597251	1670707	159990	777298
1981	160487	193374	473726	2408069	8699949	1867088	379447	940259
1982	133303	207993	224893	2478869	8461692	1684536	412436	1100701
1983	183078	165125	458641	2204935	8448508	1989042	415974	899562
1984	156224	145458	258534	2028298	7931629	1899462	425270	1067367
1985	161217	269934	302934	2079702	8365957	2060135	504837	1273531
1986	128045	226773	259978	2321193	8085585	1914676	405074	1281660
1987	138511	184569	329125	2323785	8286466	2058511	498081	1041049
1988	107531	175481	225723	2344642	8010940	1953232	154891	507810
1989	90978	193224	179558	1736628	7565263	1809970	507810	1205128
1990	131477	119608	202631	2271620	7917518	1915717	296748	958229
1991	90158	95774	98378	2198857	7730038	1509351	348255	1006910
1992	54977	96936	102640	1860880	8002675	1457811	326895	954260
1993	36564	63292	79077	2151020	8247607	974280	241390	899314

1994	25231	96659	86872	2385562	9196478	1434665	299230	1018790
1995	42559	90165	107427	2353750	9079636	1584394	150801	968575
1996	82220	91360	144016	2185839	8638735	2344767	55505	853096
1997	55097	118037	117632	2319561	9133074	2123185	165183	721243
1998	78456	88769	80896	2024990	8028348	2143200	289457	811525

Fuente: Centro de Estadística Agropecuaria, SAGAR.

En cuanto a superficie cosechada representa del 75 al 60 por ciento de la superficie que se cosecha en el país y otros cultivos representan un 25 a 40 por ciento.

Cuadro No. 6.- Superficie Cosechada de Granos Básicos y Oleaginosas en México de 1980 - 1998 (Hectáreas)

Cultivo Año	Ajonjolí	Arroz	Cartamo	Frijol	Maíz	Sorgo	Soya	Trigo
1980	263999	127477	416250	1551352	6766479	1543092	154037	723804
1981	143483	174792	398820	1990569	7668692	1684434	361778	859760
1982	91043	156809	190140	1571092	5656546	1284705	375297	1008056
1983	165529	133326	348838	1957801	7421317	1528063	391133	857043
1984	132760	125896	226710	1679426	6892682	1635858	388696	1033854
1985	142031	216466	234004	1782341	7589537	1862140	476084	1217082
1986	111891	157430	206192	1807976	6470501	1535071	380553	1202232
1987	96959	154814	277211	1787066	6804274	1855091	470695	988096
1988	81734	126670	201206	1947298	602674	1799700	139186	912762
1989	79032	151458	148898	1320851	6469702	1620828	490125	1144176
1990	110432	105402	157199	2094017	7338872	1817741	285615	932763
1991	72104	84790	93704	1988981	6946831	1380912	341679	983892
1992	42981	90420	81102	1295588	7219352	1375805	322793	915882
1993	35471	58939	73443	1873862	7428225	877663	237765	877598

1994	18897	87796	57676	2086687	8193968	1251828	288499	964572
1995	36682	78439	96795	2040447	8020392	1372349	134396	929331
1996	80322	86778	120544	2048397	8050931	2184720	49064	809240
1997	43028	113492	96152	1615057	7406061	1877356	122548	657506
1998	76258	87589	77128	1925681	7902560	2046900	278920	780598

Fuente: Centro de Estadística agropecuaria, SAGAR.

Los rendimientos de granos básicos y oleaginosas se pueden ver en el cuadro No. 7, se observa que los rendimientos permanecen casi constantes por ejemplo: para ajonjolí que va de 0.40 a 0.60 toneladas por hectárea y así sucesivamente los otros cultivos.

Cuadro No. 7.- Rendimientos de Granos Básicos y Oleaginosas en México de 1980 - 1998 (Toneladas/ Hectáreas)

Cultivo	Ajonjolí	Arroz	Cartamo	Frijol	Maíz	Sorgo	Soya	Trigo
Año								
1980	0.52	3.49	1.15	0.60	1.83	3.04	2.09	3.85
1981	0.47	4.06	0.81	0.67	1.82	3.61	1.95	3.71
1982	0.40	3.29	1.26	0.62	1.80	3.67	1.73	4.36
1983	0.52	3.16	0.80	0.66	1.78	3.19	1.76	4.36
1984	0.47	3.87	0.94	0.55	1.86	3.08	1.76	4.36
1985	0.53	3.73	0.65	0.51	1.86	3.54	1.95	4.28
1986	0.56	3.46	0.80	0.60	1.84	3.15	1.86	3.97
1987	0.55	3.82	0.79	0.57	1.71	3.41	1.76	4.47
1988	0.43	3.60	1.23	0.44	1.63	3.28	1.63	4.02
1989	0.58	3.48	0.95	0.45	1.69	3.69	2.03	3.82
1990	0.54	3.74	1.01	0.62	1.99	3.29	2.01	4.21
1991	0.51	4.10	0.94	0.69	2.05	3.12	2.12	4.13
1992	0.53	4.36	0.51	0.56	2.35	3.89	1.84	3.95

1993	0.64	4.87	0.87	0.69	2.44	2.94	2.09	4.08
1994	0.47	4.26	1.11	0.65	2.23	2.96	1.81	4.30
1995	0.58	4.68	1.17	0.62	2.29	3.04	1.41	3.73
1996	0.59	4.54	1.51	0.66	2.24	3.12	1.14	4.17
1997	0.50	4.14	1.70	0.60	2.38	3.04	1.51	4.33
1998	0.57	3.46	0.78	0.59	1.827	3.15	1.86	3.97

Fuente: Centro de Estadística Agropecuaria, SAGAR.

Para la producción que aparece en el cuadro No. 8 se observa que en algunos años y para unos cultivos la producción disminuye esto puede deberse a que los rendimientos y la superficie cosechadas tuvieron variaciones.

Cuadro No. 8. Producción de Granos Básicos y Oleaginosas en México de 1980 - 1998 (Toneladas)

Cultivo Año	Ajonjolí	Arroz	Cartamo	Frijol	Maíz	Sorgo	Soya	Trigo
1980	136636	445364	479692	935174	12374400	4689445	322205	2784914
1981	67374	7096611	324170	1331287	13988074	6086354	706697	3193234
1982	36768	515741	239108	979802	10119665	4718711	649497	4391421
1983	86769	421050	278936	1285171	13188000	44867294	687595	3463296
1984	62909	487133	212324	930692	12788809	5038581	684921	40505245
1985	74607	807529	151585	911908	14103454	6596708	928616	5214315
1986	62921	544632	164218	1085536	11909708	4835675	7085761	4769411
1987	52891	590999	219785	1023734	11606945	6317250	828362	4415391
1988	34971	456548	247642	862428	10592291	5893595	226390	365126
1989	45983	527118	142108	593436	10952847	5002072	992391	4374739
1990	59864	394388	159384	1287364	14635439	5978162	575366	3930934
1991	37000	374245	88173	1378519	14251500	4307792	724969	4060738
1992	22776	394022	41033	718574	16929342	5353223	593540	3620503

1993	22638	287180	63885	1287573	18125263	2581072	497566	3582450
1994	8862	373616	63924	1364239	18235826	3701120	522583	4150922
1995	21081	367030	113267	1270915	18352856	4169898	189774	3468217
1996	47397	394075	181589	1349098	18023626	6809489	56074	3375008
1997	21466	469455	163391	965055	17656258	5711564	184526	2844977
1998	80671	376773	687460	1358848	21211071	3708700	525489	4202025

Fuente. Centro de Estadística Agropecuaria, SAGAR

Al observarse las superficies sembrada y cosechada, la producción y los rendimientos de los granos y oleaginosas su tasa de crecimiento es inferior a la de la población (2.17 %) lo que representa un problema importante para el resto de la economía y que existirá una demanda insatisfecha en dicha producción ya que por decisión del productor pudieron dejarse sin producir determinado numero de hectáreas.

Los principales insumos que se utilizan y representan el mayor costo por su precio son los fertilizantes ,maquinaria y semillas certificada, por lo que se debe buscar los efectos en la producción de granos básicos y oleaginosas.

A partir de un análisis sobre modelos econométricos, se determinó un periodo de 1980 a 1998 para tener un alto índice de significancia y poder aceptar o rechazar la hipótesis planteadas en el presente trabajo, así como las crisis por las que ha pasado el sector agropecuario, donde el gobierno ha aplicado distintas políticas orientadas al sector agropecuario.

CAPITULO II

LAS FUNCIONES, LOS COSTOS E INDICES DE PRODUCCIÓN.

2.1.- Funciones de producción.

Funciones de producción o respuesta: La función de producción o respuesta puede definirse como la relación que existe entre la cantidad de insumo (recursos) que se utilizan por unidad de tiempo y el volumen de la producción que se obtiene de la misma.

La producción de una empresa depende de las cantidades de insumos utilizados en la producción. Esta relación entre el insumo y el producto se puede representar por de una función de producción. Una función de producción es una relación matemática en la cual la cantidad de un producto (Y) depende de las cantidades de insumos (X1, X2...Xn) utilizadas, esto es:

$$Y = (f) X$$

Si se asume que:

f= Función.

Y = Producto (trigo)

X= Insumo (fertilizante, Maquinaria agrícola, Semilla mejorada, etc.)

Se puede decir que $Y = f (X_1, X_2, X_3 \dots X_n)$ o se, que el producto Y es función o depende de las cantidades de fertilizantes, maquinaria , semilla mejorada , y otros factores de producción.

El productor debe decidir como combinar sus recursos para obtener un producto. Puede combinar los recursos considerando uno variable y otros fijos. Este tipo de relación esta sujeta a la denominada " Ley de rendimientos físicos decrecientes" o de proporciones variables, la ley sostiene que si se aplican unidades sucesivas de un factor variable a un conjunto de factores fijos, la producción física total primero aumenta una tasa creciente(etapa 1). A medida que se agregan , pero a una tasa de decreciente (etapa 2). Luego llega al punto máximo, después de cual comienza a disminuir en términos absolutos (etapa 3).

Algunos supuestos a la Ley de Rendimientos físicos decrecientes:

- * La ley se refiere a cantidades por unidad de tiempo.
- * Es una ley tecnológica que solo muestra la relación que existe entre los factores (horas de trabajo, hectárea, años empleados y la producción (kilos de trigo).
- * Por ser ley tecnológica, no puede ofrecer una ayuda directa en la determinación de la cantidad optima de factor que debe usarse con una cantidad dada de otro factor.
- * Las unidades de los diversos factores son homogéneos.

La representación de esta función puede ilustrarse de la siguiente manera : cuando un agricultor esta pensando que cantidad de fertilizantes va a utilizar en la producción de trigo, considera los otros factores fijos en cantidades y calidades especificas. Esta relación puede escribirse así:

$$Y = f (X_1/X_2, X_3 \dots X_n)$$

O sea que la cantidad de trigo depende de las cantidades variables de fertilizantes, permaneciendo fijas, las cantidades de los otros factores ($X_2, X_3... X_n$) los cuales pueden ser manos de obra, semillas.

La línea oblicua en la ecuación significa que el factor X_1 es variable y los demás factores permanecen fijos. Esta función representa la decisión mas simple de un productor.

2.1.1.- Producción irracional:

Cualquier nivel de insumo que se usa en la etapa primera no es económico porque los beneficios (ingresos) al agricultor individual al producto nacional pueden aumentarse al aplicar mayores cantidades de factor variable a un conjunto de factores que se consideran fijos. Esto quiere decir que el producto físico promedio PP (la curva representa la eficiencia del uso del recurso variable) aumenta a medida que se adicionan mas factores variables, en lugar de terminar la aplicación de factores variables a varios factores fijos antes del limite de esta etapa, el agricultor o administrador de los recursos puede obtener siempre un mayor producto de ellos, haciendo reajustes de la combinación de los recursos fijos y variables dentro de la primera etapa. En otras palabras, dado un insumo fijo, es posible obtener un producto mayor dejando ocioso o descartando parte de dicho insumo que de otra manera permanecería fijo.

La tercera etapa es también de producción irracional. En esta el producto total es decreciente, o sea que el producto marginal (PMg , la cantidad de producto añadido por la unidades adicionales de insumo) es negativo.

No es conveniente operar en esta etapa con ninguna combinación de recursos debido a que las cantidades de insumo adicionales reducen el producto total, el punto

en que el producto marginal es igual a cero representa la máxima cantidad de factor variable, que es posible aplicar en combinación con otros factores que permanecen fijos.

Con frecuencia los productores combinan sus recursos o factores en proporciones tales que operan en las etapas I o III de las funciones de producción. Ello se debe a que no tienen un conocimiento claro de las relaciones de producción. Es común encontrar que en muchos cultivos no se alcanza la segunda etapa de producción por no emplear suficiente cantidad de nutrimento (cal, potasio, fósforo). Si se utilizaran mas estos elementos, seria factible aumentar el producto promedio. También hay productores que operan en la tercera etapa: es el caso de los avicultores que mantienen un numero excesivo de ponedoras en gallineros.

2.1.2.- Producción racional y la distribución de recursos :

Aun sin considerar los precios de los insumos y los precios de los productos, es evidente que solo la segunda etapa de producción es económica. En esta el producto total es creciente; el producto marginal, decreciente, positivo y menor que el producto promedio ; este es también decreciente. Es en la etapa racional de la producción, en la que deben operar los productores que desean obtener el máximo ingreso. Sin embargo, el nivel particular de producción o cantidad optima de insumos que se debe utilizar en esta etapa, no puede determinarse teniendo únicamente los datos de la función de producción; es necesario conocer también los precio del insumo y del producto.

2.1.3.- Elasticidad de producción o coeficiente de producción:

Otro concepto que se aplica a la función de producción de insumo- producto es el de la elasticidad de la producción. Según Heady este concepto se refiere a la relación

dentro el porcentaje de cambio en el producto Y_1 , y el porcentaje de cambio en el insumo X_1 .

Se representa así:

$E_p = \% \text{ cambio en } Y / \% \text{ cambio en } X.$

Su expresión matemática sería:

$$E_p = \frac{\Delta Y / Y}{\Delta X / X} = \frac{\Delta Y}{\Delta X} * \frac{X}{Y}$$

Pero:

$\frac{\Delta Y}{\Delta X} = PM$ donde PM es igual Producto Marginal y

$\frac{X}{Y} = PP$ donde PP es igual Producto Promedio.

Luego :

$$E_p = \frac{\Delta Y}{\Delta X} * \frac{X}{Y} = PM / PP$$

La elasticidad de producción es mayor que 1 hasta el punto de donde el producto promedio (PP) es máximo (primera etapa). En este punto, el producto promedio es igual al producto marginal, o sea $PM = PP$ y la elasticidad de producción es igual a 1. A partir de el, el PM es menor que el PP, luego la elasticidad de producción es menor que 1 entre este punto de máximo PP y el máximo producto total. Y finalmente, es menor que cero, a medida que el producto total disminuye , o sea cuando el PM es menor que cero (negativo).

2.1.4.- Nivel optimo en el uso de un insumo.

Suponiendo que PY, es el precio de unidad por producto y se multiplican los productos físicos PF's por PY (Precio de Y), entonces es posible obtener el valor de los productos total promedio y marginal.

Tomando en cuenta estas consideración, las tres curvas permanecen lo mismo que bajo las condiciones de productos físicos explicados anteriormente.

La línea PX , representa el precio del factor, o sea el costo de cada unidad adicional del X1 (Constante en este caso), luego $PX1 = CMX1$ que significa que el precio del insumo es igual al costo marginal, es decir, el costo que resulta al añadir una unidad adicional al producto total.El punto de mayor ganancia (PMG) se encuentra donde el valor de producción marginal VPM es igual al precio del insumo X, o sea que es tambien igual al costo marginal CMX1.El punto de mayor ingreso se obtiene cuando el costo del insumo que se ha añadido es igual al incremento del Ingreso. Si se llama delta X1, ($\Delta X1$) al cambio en X1 y delta Y1 ($\Delta Y1$), al cambio en Y1 producido al agregar una unidad adicional de X1, la condición de máximo ingreso se obtiene cuando:

$$PY1 * \Delta Y1 = PX1 * \Delta X1$$

O sea cuando el ingreso añadido por el ultimo insumo es igual al costo de agregar el ultimo insumo. Esto señala que la relación de precio del insumo sobre el precio del producto es igual al producto marginal.

$$PX1/PY1 = \Delta Y1 / \Delta X1$$

2.1.5.- Efectos de los cambios de precios:

Los precios de los insumos de los productos cambian con mucha frecuencia debido a variables que, independientemente o en conjunto, los afectan. Las razón de precios $PX1/PY1$ es muy importante para el productor que desea determinar el nivel optimo de insumo. Si hay un aumento en PY1 la razón $PX1 /Py!$ Disminuye. Para igualar el

producto marginal $\Delta Y_1 / \Delta X_1$, a la nueva razón de precios es necesario aumentar la cantidad de X_1 que se aplica. Por el contrario, un descenso en P_{Y_1} origina un aumento en la razón P_{X_1} / P_{Y_1} y es conveniente reducir de precios de insumos o productos originan cambios en la producción. El grado en el cual los cambios de precios afectan el nivel de insumos, dependerá de la naturaleza de la función de producción.

2.1.6.- Interrelación de la oferta en la agricultura.

a) Bases teóricas de las funciones de oferta.

Una tabla de oferta estática muestra cuantos se ofrecerá en venta de un bien dado por unidad de tiempo si varía su precio en tanto otros factores se mantienen constantes. En teoría se puede derivar una función de oferta estática a partir del conocimiento de la interrelación fundamental del insumo-producto (o función de costo), de manera similar a la derivación de la curva de demanda de una función de utilidad individual o de un mapa de indiferencia. La teoría de la demanda supone que el consumidor desea maximizar su utilidad. Una curva de oferta teórica está basada en el supuesto de que los productores buscan maximizar sus ingresos netos. Los productores tienen control sobre las clases y cantidades de los insumos que emplea en la producción (semillas, fertilizantes, maquinaria, etc.), Pero no lo tiene sobre la producción. Debido a que el proceso productivo se basa en la actividad biológica, la producción también es influenciada por el clima, enfermedades o daños de plaga.

Al derivar una curva de oferta estática, se supone constantes a la tecnología. Esta determina la forma de la función de producción (la interrelación entre insumo y el producto) bajo condiciones normales o promedio. La curva de productividad marginal de un insumo particular o factor es, a su vez, derivada de la función de producción. Un productor que desea maximizar sus beneficios utiliza los factores hasta el punto en el que el costo de la última unidad de insumo es igual al valor del producto adicional. En

pocas palabras económicas, los beneficios se maximizan igualando el costo marginal y el ingreso marginal. Establecida la otra forma, la regla para determinar el uso óptimo del factor es fijar al producto físico marginal del factor igual a la razón factor/precio del producto y resolviendo cual cantidad de insumo satisface esta igualdad. Algebraicamente:

$$MP_x = P_x / P_Q$$

Donde

MP_x Producto Marginal del insumo x

P_x Precio de x,

P_Q Precio de una unidad de producto Q.

Si aumenta el precio del producto (Q), se reduce la razón factor/precio del producto. Lo anterior implica una utilización mayor de X. Mientras sea positivo el producto marginal del insumo, la producción aumentara según se incrementen los insumos, dado un clima normal, sin enfermedades y así lo demás. Se puede derivar una curva de oferta alternando los precios del producto, calculando la utilidad óptima del factor e insertando luego estos factores en la función de producción, para calcular la producción (oferta) que uno podría esperar basado en el uso óptimo del factor.

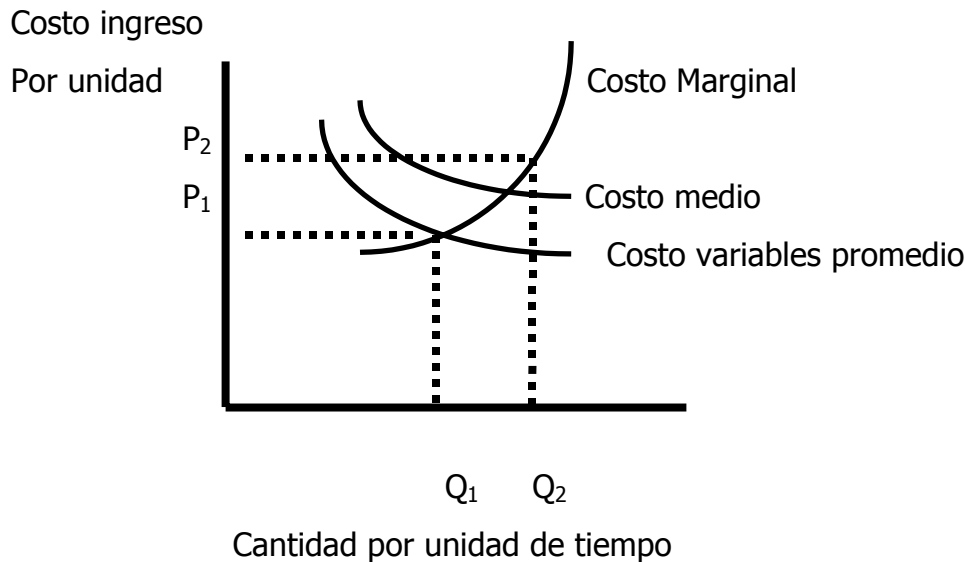
De la teoría precedente uno puede derivar inmediatamente varias conclusiones útiles sobre que es lo que afecta a la oferta. La producción esperada (pero no necesariamente la producción actual) cambiara si cambien cualesquiera de estas tres cosas: la productividad marginal de uno o, as insumos, los precios de los insumos o el precio del producto. Como previamente se señalo, la función de oferta ceteris paribus supone que la función de producción (la productividad marginal de cada factor) y el precio de cada factor constantes. Los cambios en la cantidad ofrecida en función de los cambios en el precio de una unidad de producto.

La utilización optima del factor y en consecuencia la producción esperada no cambiara si tanto el factor como los precios del producto aumentan o disminuyen en la misma proporción. Si el precio del producto se eleva a un 10%, pero al mismo tiempo se eleva el precio del factor en un 10%, la razón factor/precio del producto permanece sin cambio y, consecuentemente, no cambiara la solución del uso optimo del factor.

Una tabla de oferta de una empresa individual también puede derivarse de las funciones de costos. La forma de estas funciones esta dictada por la misma función de producción fundamental y, supone constante el precio de cada factor. Otra manera de expresar la disminución de la productividad marginal al uso de unidades adicionales de un factor es, simplemente, elevando el costo marginal. Bajo los supuestos de la teoría económica de maximizar los beneficios, el nivel optimo de producción de una granja en particular esta determinado por el punto en el que están igualados el costo marginal y el ingreso marginal. El costo marginal se define como la adición al costo total de producción de una unidad mas de producto; y el ingreso marginal es el ingreso añadido por la venta de una unidad mas de producto. Evidentemente, si una empresa produce mas allá del punto en el que se igualan el costo marginal y el ingreso marginal, entonces por definición el costo de producción de producto adicional excede al ingreso adicional por su venta.

En la Gráfica No. 1 se muestran las curvas del costo marginal hipotético y sus correspondientes costos variables promedio y costo total promedio. Como ya se discutió mas arriba, estas curvas están determinadas por las posibilidades físicas de producción (la función de producción) y el costo de los factores de producción (insumos). Ya que se supone que el agricultor individual es un tomador de precios, su ingreso marginal es igual al precio recibido por el producto; las rentas de un agricultor individual no influyen el precio y las unidades adicionales pueden ser vendidas al precio prevaleciente. (Técnicamente, una curva de oferta puede estar definida solo para el caso en que los vendedores individuales no puedan influir el precio). En consecuencia a un precio de P_1 , se maximizan los beneficios produciendo Q_1 unidades; a un precio P_2 , se maximiza el beneficio al aumentar la producción a Q_2 .

Grafica No. 1 .- Curvas de costos y producción óptima a precios alternativos.



Si se conoce la función de producción y los costos de los insumos puede construirse entonces los distintos tipos de curvas de costos(Véase por ejemplo, a Leftwich, 1973 .En la practica , las funciones de producción empíricas son difíciles de

estimar a veces. Nerlove y Bachman (1960) proporcionan un resumen de las aproximaciones alternativas al análisis de la oferta agrícola.

b) Los cambios en la oferta:

Los estudios empíricos de las interrelaciones de la oferta de productos agrícolas , indican que los cambios en los precios de los productos explican (pero no siempre) sólo una proporción relativamente pequeña de la variación total de la producción que ha ocurrido en un período de años. Los cambios en la producción en el corto plazo están con frecuencia influenciados por el clima y las enfermedades; mientras que los cambios en el largo plazo en la oferta son atribuibles a factores tales como el adelanto tecnológico que provoca mayores rendimientos. A estos y otros factores que les permiten a los agricultores producir más al mismo precio son frecuentemente relacionados como los " desplazadores de la oferta ". Resulta importante saber si los cambios en la producción ocurren como resultado de los movimientos a lo largo de una tabla de oferta estática (cambio en la cantidad ofrecida) o debido a desplazamientos de la curva de oferta (cambios en la oferta).

Un desplazamiento de la curva de oferta hacia la derecha(un aumento en la oferta) significa que se ofreciera una mayor cantidad a un precio determinado; un desplazamiento hacia la izquierda tiene efecto contrario. Las principales causas de los desplazamientos de la curva de oferta son las siguientes:

- 1) Los cambios en los precios de los insumos(o factores);
- 2) Los cambios en los ingresos de bienes que compiten por los mismos resultados;
- 3) Los cambios en la tecnología, la que incide en los rendimientos y en los costos de producción o eficiencia;
- 4) Los cambios en los precios de producción agregados(estos es, de bienes que producen juntos tales como la lana y la carne de borrego); y

5) Las restricciones institucionales como los programas gubernamentales de control de la superficie.

Los cambios en la producción resultantes de un clima "extraordinario" y los daños de plagas y enfermedades, también pueden ser considerados como desplazadores temporales de la oferta. Oury(1956), por ejemplo, ha considerado el problema de incorporar explícitamente los efectos del clima en un modelo de oferta. Estos efectos son tratados generalmente como desplazadores fortuitos de la función de oferta.

Como en el caso de la demanda, resulta útil distinguir entre un desplazamiento paralelo en la curva y un cambio estructural(Learn y Cochrane, 1961, Esta es análoga a la distinción hecha para el caso de la demanda, aunque sean diferentes los orígenes del cambio estructural). Para ilustrarlos, se puede escribir una función hipotética de oferta como sigue:

$$Q = \alpha + \beta P - \delta X$$

Donde

Q Cantidad

P Precio del producto (Producción)

X Precio del insumo (medida del costo)

α , β y δ Parámetros de la ecuación.

La producción (Q) es una función del precio del producto (P) y de los costos (X). La función de oferta estática supone un nivel fijo de X. Un cambio en la magnitud de X deslaza el nivel de la ecuación por una cantidad constante y, en consecuencia , conduce a un desplazamiento paralelo de la oferta. Sin embargo, si cambian los parámetros o la oferta funcional de la ecuación se realiza un cambio estructural . los cambios en la tecnología, tales como el desarrollo de una nueva variedad de un producto, son un

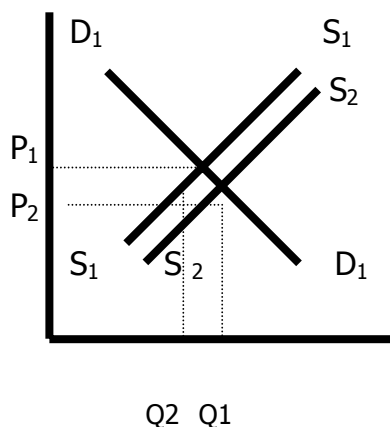
importante origen de los cambios estructurales. Los cambios estructurales también pueden surgir de cambios en la capacidad de administración, los cambios en el número y distribución del tamaño de las empresas, por el desarrollo de nuevas áreas capaces de producir el bien y por cambios en los programas gubernamentales que influyen en la oferta. Evidentemente que pueden estar relacionados los cambios en las variedades desplazadoras (como X) y los cambios estructurales.

c) Los Precios De Los Insumo:

Como ya se señaló antes, 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 aumento en el precio del producto o una disminución en los precios de los insumos. Conceptualmente, un cambio en la oferta, un aumento en los precios del factor, en tanto las otras variables permanece constante, desplaza las curvas de oferta, hacia la izquierda; una disminución en el precio de un factor provoca el efecto contrario.

Una disminución porcentual dada en el precio de todos los factores, acompañada por una disminución porcentual igual en el precio del producto resulta del uso de las mismas cantidades de insumo. Análíticamente, 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 un resultado de una declinación correspondiente en el precio de los factores. En la Gráfica No.- 2 se ilustra esquemáticamente esta situación. La producción permanecerá en Q_1 a pesar de la declinación en el precio del producto de P_1 a P_2 , si los precios de los factores disminuyen en una cantidad suficiente para desplazar la curva de oferta de S_1 a S_2 . (Tomek y Robinson, 1981).

Grafica No. 2. - Los movimientos de la curva de oferta.



2.1.7.- Tipos de funciones de producción o respuesta.

En general no se conoce la verdadera forma algebraica de la respuesta que se desea estudiar. Lo que se acostumbra es ajustar una función con los datos disponibles.

Los tipos de función que se usan más comúnmente son de acuerdo a Dillon/1: la función Cobb- Douglas, la de Spillman Mitscherlich, Cuadráticas y otros tipos polinomiales.

2.2.- Los costos de producción.

El término costo generalmente se entiende como el desembolso o gasto en dinero que se hace en la adquisición de los insumos empleados para producir bienes y servicios. Este gasto está directamente relacionado con la estructura de la producción, la que a su vez está expresada por la función de producción. Así la función de producción relaciona el producto con el nivel de insumo, y la función costo relaciona el costo de los insumos con el nivel de uso de los mismos reflejada en el nivel de producción.

A semejanza de las funciones de producción, las funciones de costo están referidas a un periodo de actividad específico. Por ello cuando se habla de costo de elaborar un producto, se refiere a los gastos en que se incurre al producir una cantidad particular del producto en un periodo de tiempo considerado.

Los costos más comunes de una empresa son: alquiler, compra de semilla, fertilizantes maquinaria y equipo y mano de obra. Algunos de ellos pueden ser fijos a cierto periodo de tiempo, pero variables en un tiempo más largo. Por lo tanto en el estudio de los costos de producción es necesario hacer la distinción entre el "Corto Plazo" y el "Largo Plazo". El corto plazo es un periodo tal que permite al productor variar la cantidad de todos los recursos empleados por unidad de tiempo. En el largo plazo, la empresa puede variar su tamaño o llevar a cabo una utilización, más o menos intensiva de la planta existente para cambiar la producción. En el largo plazo todos los recursos son variables.

2.2.1.- La función de costos en el corto plazo.

En teoría económica los costos se analizan desde dos puntos de vista a) costos totales y b) costos unitarios.

a) Costos totales.

El concepto de costos totales es importante en el análisis de producción y precios en el corto plazo. Se distinguen tres conceptos de costos totales: costo fijo total, costo variable total y costo total.

* Costo fijo total: Son aquellos en que la empresa incurre independientemente del volumen de producción en un periodo determinado. Se refiere a la obligación que la empresa adquiere, por unidad de tiempo, por los recursos fijos. Los costos fijos totales son independientemente del nivel de producción por unidad de tiempo debido a que, en el corto plazo, la empresa no tiene tiempo para modificar los recursos fijos usados.

* Costo variable total: Es el que resulta de añadir insumos variables y que originan aumentos en la producción. En el caso de la agricultura, algunos de los costos variables son fertilizantes, maquinaria, semillas, etc.

*Costo total: Los costos totales de la empresa a varios niveles de producción, equivalen a la suma de los costos fijos totales más los costos de variables totales correspondientes a esas producciones.

Naturaleza de la función de costo total: la forma de curva de costo total se determina por la función de producción, asumiendo que el precio que el productor paga por los insumos no varía con la cantidad de cada insumo comprados.

Como se anotó antes, existe costos fijos. Estos pueden representarse moviendo la curva de producto total Y hacia la derecha en una distancia igual al valor de los costos fijos. Los costos fijos no cambian la forma de la curva, solo afectan su posición.

Para propósito de análisis del tamaño óptimo de producción de la empresa, las unidades de costo se colocan en el eje de las abscisas y las del producto en el eje de las ordenadas.

En dicha curva se representa los valores de costos fijos totales (CFT) como una línea recta porque a pesar de que se produzcan mas unidades de X, se incurrirá siempre en los mismos costos fijos y los costos variables totales (CVT). Estas dos curvas se fusionan y dar lugar a la curva de costo total donde $CT = CFT + CVT$.

A medida que se emplean mas factores o recursos variables, y se mantengan fijos otros recursos, entra a operar la ley de proporciones variables o rendimiento decreciente. Al emplear pequeñas cantidades de insumo variable el efecto de este se manifiesta en la primera etapa de la función de producción donde los rendimientos son crecientes. El producto físico marginal esta en aumento. Al aumentar el uso de insumo variable, el rendimiento se tornara decreciente. Estos efectos se manifiestan en la forma de la curva de costos totales variables. A medida que se emplean mayores cantidades de recursos variable, el producto físico marginal comienza a disminuir y la curva de costo total variable será cóncava hacia abajo. Si se llega a un punto de la producción en el cual el recurso fijo (una hectárea de tierra) alcanza su capacidad máxima absoluta. En esta parte de la curva de los costos totales variables será recta y cóncava hacia arriba. Mayores adiciones de recursos variables no conducen a aumentos de la producción.

Los costos totales tienen interés para la empresa en la determinación de los ingresos netos de la misma en un periodo de producción determinado. Para obtener este ingreso neto, los costos totales se substraen de los ingresos totales. No obstante este tipo de análisis es de poca ayuda en la toma de decisiones pueden aplicarse a los factores fijos. Son los costos unitarios los que realmente ayudan al empresario en el proceso de la toma de decisiones.

2.2.2.- Costos unitarios:

Las curvas de costos unitarios se usan con mayor frecuencia para la determinación de precios y producción óptima que las curvas de costos totales. Los costos unitarios se derivan de los costos totales y requieren la misma información, facilitan la interpretación, es clara del comportamiento de los precios y de la producción. Los costos unitarios son los siguientes:

a) Costo fijo promedio: se obtiene dividiendo los costos fijos totales por el producto total logrado (Y) a un nivel de producción dado.
 $CFP = CF / Y$.

A medida que se aumenta la producción de la empresa, el costo fijo promedio, ira disminuyendo. Los costos fijos totales no varían si se aumenta el nivel de producción y por lo tanto, a mayor numero de unidades de producto los costos fijos disminuyen debido a que una cantidad fija se divide por una cantidad mayor. En consecuencia, la curva de costo fijo promedio es descendente hacia la derecha en toda su trayectoria.

A medida que el producto por unidad de tiempo aumenta, la curva de costo fijo promedio, se aproxima al eje de las abscisas, pero jamas se une a ellas. Este hecho explica por que ciertas firmas tienen elevados costos fijo, tratan de obtener el mayor producto posible. El empresario agrícola pocas veces aprecia esta implicación económica en su empresa.

b) Costo variable promedio: Los costos variable promedio se obtienen dividiendo los costos variables totales por el correspondiente nivel de producción.

c) Costo promedio Total: Son los costos promedio totales para un determinado nivel de producción. Pueden obtenerse mediante la suma de los costos fijos promedio y los costos variables promedio.

d) Costo marginal: Se define tambien como el aumento en el costo total necesario para incrementar el producto en unidad. Podría además definirse con igual exactitud diciendo que es el aumento en el costo variable total al obtener una unidad mas de producción. Esto se debe a que al incrementar la producción se aumentan los costos variables y los costos totales, exactamente en las mismas cantidades. Por lo tanto el costo marginal no depende en manera alguna de los costos fijos. Matemáticamente el CM es la primera derivada del costo total $CT = f(X) = \partial CT / X$; $CM = F'(X)$.

2.2.3.- Relación entre el costo marginal, costo promedio y el costo variable promedio.

La curva de costo marginal tiene una relación con la curva de costo promedio, la cual se deriva de la curva de costo total. A medida que la producción aumenta, la curva de costo promedio decrece y el costo marginal es menor que el costo promedio total. Se alcanza un punto donde el costo promedio es mínimo y es igual al costo marginal.

Las curvas de costo promedio y costo promedio variable desciende cuando la curva de costo marginal esta por encima de ellas. La continuidad de las curvas de costo indica que el insumo variable y el producto son divisibles.

2.3.-Indices de producción.

2.3.1.- Formas de indices:

Cuando se define un numero índice como un indicador de la tendencia central de un conjunto de elementos que generalmente se expresa como porcentaje, se advierte las limitaciones de todo estadígrafo.

Fundamentalmente, dentro de las estadísticas económicas, interesa disponer de indicadores sobre precio, cantidades y valores.

Un índice de precios será un indicador que refleje la variación de los precios de un conjunto de artículos entre dos momentos en el tiempo o dos puntos en el espacio; es el caso de un índice de costo de vida.

Un índice de cantidades será un indicador que refleje la variación en las cantidades de un conjunto de productos entre dos momentos en el tiempo o dos puntos en el espacio; por ejemplo, un índice de producción industrial.

Por ultimo, un índice de valor indica la variación en el valor total de un conjunto de productos entre dos momentos en el tiempo o dos puntos en el espacio; ejemplo índice de ventas comerciales.

Tomando como punto de partida los precios relativos se ensayaran algunos criterios de ponderación, para obtener los índices más usuales en la investigación económica.

Sí los precios relativos:

$$P_n / P_o$$

Donde P_n es el precio del periodo dado y P_o el precio en el periodo base, se ponderan por los valores del año base: $P_o \cdot Q_o$, se obtiene la formula de Laspeyres (Norton, 1994) para precios (IPL) es decir:

Formula :

$$IPL = \frac{\sum P_n / P_o * P_o Q_n}{\sum P_o Q_o} = \frac{\sum P_n Q_o}{\sum P_o Q_o}$$

La sumatoria se extiende a todos los artículos considerados en el índice. Como en todo promedio aritmético, se divide por la suma de las ponderaciones.

Un índice de precios de Laspeyres debe interpretarse como el nivel de alcanzan los precios en un año dado, respecto de un año base al que se asigna el valor de 100, considerando las mismas cantidades del año base en ambos periodos; en otras palabras

se trata de percibir la variación en los precios de una canasta de productos elegidos en el año base y que permanece inalterada Durante los periodos sucesivos.

Este índice, por lo tanto, tiene un significado bien concreto. El supuesto que la canasta de productos realmente no registre variaciones significativas, es otro problema; Es el analista quien deberá determinar si el supuesto se cumple o no, y por lo tanto, juzgar la conveniencia de utilizar un índice de Laspeyres.

Por otra parte, si los precios relativos P_n / P_o se ponderan por valores absolutos, P_o, Q_o , se tiene el índice de precios de Paasche (Norton,1994) (IPP) que también se utiliza con frecuencia.

Formula:

$$IPP = \frac{\sum P_n/P_o * P_o Q_n}{\sum P_o Q_n} = \frac{\sum P_n Q_n}{\sum P_o Q_n}$$

Obsérvese que ahora los precios están multiplicados por las cantidades del año base que se calcula (Q_n). Por este hecho un índice de precios de Paasche debe interpretarse como la variación de los precios de un conjunto de productos, suponiendo constantes las cantidades del año dado; en otros términos, la canasta de productos que se considera, es la del periodo que se calcula y se toma esta misma canasta para el año base.

Respecto de los índices de valor(IV) por el significado simple que se tiene, no requieren deducciones especiales, ya que son sencillamente el resultado de la división entre los valores del año que se calcula y el año base.

Formula:

$$IV = \frac{\sum P_n Q_n}{\sum P_o Q_o}$$

Con referencia a los índices de cantidad, es necesario hacer el mismo tipo de consideraciones, ya que se presentan problemas similares; unidades de medida, ponderaciones, etcétera.

Siguiendo el mismo criterio de los índices de precios, puede obtenerse el índice de cantidades de Laspeyres (Norton, 1994) (IQL):

Formula:

$$IQL = \frac{\sum Q_n / Q_o * P_o Q_o}{\sum Q_o P_o} = \frac{\sum Q_n p_o}{\sum Q_o P_o}$$

El índice de cantidades de Paasche (Norton, 1994) será (IQP):

Formula:

$$IQP = \frac{\sum Q_n / Q_o * Q_o P_n}{\sum Q_o P_n} = \frac{\sum Q_n P_n}{\sum Q_o P_n}$$

Mientras el IQL representa la variación en las cantidades suponiendo constantes los precios del periodo base, el IQP representa la variación de las cantidades suponiendo constantes los precios en el periodo calculado. Es importante recordar estos supuestos cuando se interpretan los índices.

Las formulas presentadas so, como se dijo, las de uso mas frecuente. Existen algunas otras, las mas conocidas.

Marshall-Edgeworth (Norton 1994) para precios:

Formula:

$$\text{IPM} = \frac{\sum P_n (Q_0 + Q_n)}{\sum P_0 (Q_0 + Q_n)}$$

Indice de precios de Keynes (Norton, 1994):

Formula

$$\text{IPK} = \frac{\sum P_n (Q_0 \wedge Q_n)}{\sum P_0 (Q_0 \wedge Q_n)}$$

Donde el signo A es infinito y quiere indicar que se tome la menor de las cantidades que están a sus costados.

La llamada formula " ideal " de Fischer (Norton, 1994) para precios, que es la media geométrica de los índices de Laspeyres y de Paasche.

Formula:

$$IPF = \sqrt{IPL * IPP}$$

En estas ultimas formulas, bastara reemplazar P por Q, para obtener las formulas correspondientes a índices de cantidades.

Indice de precios de insumos agrícolas:

Es un entre dos momentos en el tiempo o dos puntos en el espacio. indicador que refleja la variación de los precios de un conjunto de insumos agrícolas.

2.3.2.- Base de un numero índice:

Al definir un numero índice se ha destacado que se trata de una comparación de dos momentos en el tiempo o dos puntos en el espacio. El momento o punto con respecto al cual se establece la comparación recibe el nombre de base de un índice y se le asigna el valor de 100, para analizar las variaciones porcentuales. Respecto de la elección del periodo base hay que tener siempre presente el objetivo que persigue con el índice en general, se estima que el precio base debe ser un periodo normal.

Sobre este mismo asunto, será necesario distinguir dos tipos de base: base fija y base variable. Los índices de base fija son aquellos que mantienen como base un periodo fijo de referencia, en tanto que los índices con base variable son aquellos que tienen como base el periodo inmediatamente anterior. Con el índice de base fija puede calcularse la correspondiente de base variable y viceversa; los resultados, en general, diferirán de los que se obtendrían a partir de los datos originales, ya que las formulas usuales no cumplen con la prueba circular.

2.3.3.- Utilización de los números índices:

Un número índice indica la evolución de precios, cantidades y valores, para un conjunto de productos. Prestan en consecuencia la utilidad inmediata de reflejar la tendencia de los cambios y ritmos de los conceptos señalados. Ese solo hecho ya justifica su computo y su periodo utilización en la investigación socioeconómica.

2.4.- Factores que afectan los costos de producción.

2.4.1.- Precio de los factores de producción

Se trata de factores de producción variables además de los factores que permanecen fijos. El desplazamiento de la curva de costos, como consecuencia de la disminución o aumento de los precios indicados, dependerá de la importancia que tenga cada factor de producción agrícola como la compra de semillas etc., los precios de estos productos tendrán gran influencia en la producción; es el caso de la producción agrícola. En otros producción agrícola muy mecanizado influirán otros factores de producción como maquinaria e implementos (Caldentey, 1993)

2.4.2.- Progreso técnico.

Otra causa que puede dar lugar a variaciones de la curva de costos es la que podemos englobar con el término genérico de progreso técnico. Por progreso técnico podemos entender la aplicación por parte del agricultor de innovaciones que permiten obtener la misma cantidad de producto con menos factores de producción y por tanto con menor costo o bien obtener una cantidad mayor de producción con los mismos factores de producción y por tanto con el mismo costo. Las innovaciones en agricultura son muy variadas pudiendo incluirse entre otras la utilización de semillas mejoradas, la aplicación de combate modernas contra plagas y enfermedades, nuevos sistemas de poda en frutales, etc. (Cladentey, 1993)

2.4.3.- Economías Externas.

Por último, como causas de desplazamiento de la curva de costos están las que podemos englobar con el término de economías externas. Se trata de causas externas a la propia empresa y consiste en una serie de ventajas productivas por la existencia local de infraestructuras, tales como vías de transporte, abastecimiento de agua y energía eléctrica, etc., o bien de servicios suministrados de semillas y otros medios de producción, etc. El aumento de estos servicios da lugar a una disminución de la función de costos y por tanto a un desplazamiento hacia la derecha de la curva de oferta-precio. A veces pueden originarse "deseconomías externas", que actuarán en sentido contrario. (Caldentey, 1993)

CAPITULO III

3.1. - Metodología:

Este trabajo es cien por ciento documental, ya que no se hizo trabajo de campo; los datos obtenidos son de fuentes oficiales ya que la empresa que producían los fertilizantes y las semillas eran empresas paraestatales y la maquinaria es de iniciativa privada y se obtuvo a través de los datos publicados por Fertilizantes Mexicanos (FERTIMEX); Secretaria de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI); Banco Nacional de México (BANAMEX); Productora Nacional de Semillas (PRONASE) y Distribuidores de maquinaria agrícola.

Para analizar una realidad mediante un modelo se suelen considerar las siguientes etapas:

- a) Selección de variables y recogida de datos.
- b) Elección de la forma de la función.
- c) Estimación de los parámetros.
- d) Valoración e interpretación de los resultados

La selección de variables a incluir en el modelo es sin duda una primera fase del análisis y para ello se deberá tener en cuenta, la teoría económica y otra información relativa al comportamiento de la producción que se analiza. Se trata en todo caso de una selección previa ya que la aceptación definitiva de las variables dependerá de los resultados obtenidos en la última etapa del análisis.

En el presente trabajo se calculó unos índices de precios de fertilizantes, índice de precios de maquinaria y un índice de precios de semillas de granos básicos y de oleaginosas por separado. Aplicando la formula de Laspeyres que se expresa así:

$$IPL = \frac{\sum P_n / P_o * P_o Q_n}{\sum P_o Q_o} = \frac{\sum P_n Q_o}{\sum P_o Q_o}$$

Donde:

P_n Precio del periodo dado.

P_o Precio del año base.

Q_n Cantidad del periodo.

Q_o Cantidad del año base.

En vista de que no se disponía información sobre algunas cantidades se hizo un calculo por extrapolación utilizando, la formula de Tasa media de crecimiento anual, con la siguiente formula:

$$TMAC = (\sqrt[n]{X_n / X_o} - 1) 100$$

Donde:

n Es él numero de años transcurridos

X_n Es él ultimo dato de la serie.

X_o Es el dato inicial de la serie.

1 y 100 son parámetros ya dados por la formula.

3.2.- Método de la econometría.

Para mayor claridad, se establece una ordenación y unas etapas inspiradas en un concepción lo mas exhaustiva posible del proceso econométrico. Con ello daremos cuenta de la complejidad de este tipo de investigaciones. Las etapas son las siguientes:

1.- Partiendo del supuesto de que la formulación de una teoría económica cualquiera no corresponde al econométra sino al economista teórico, lo primero que ha de hacer aquel es conocer dicha teoría.

2.- Si la teoría no está expresada en lenguaje matemático, la segunda etapa consistirá en proceder a ello, es decir, en obtener el modelo económico.

3.- La etapa siguiente consiste en transformar el modelo econométrico, recuérdese que para nosotros, " modelo econométrico es un modelo económico que contiene las especificaciones necesarias para su aplicación empírica". Las especificaciones mas importantes son éstas:

- a) Enumeración de todas las variables relevantes para el fenómeno pretende explicar la teoría.
- b) Clasificación de las variables en endógenas y exógenas.
- c) Indicación de la s variables endógenas.
- d) Análisis del tipo de relación, interdependiente o causal, que liga las variables endógenas. Esto afecta, como es conocido, al modelo el cual sera respectivamente interdependeinte o recursivo.
- e) Indicación expresa del tipo de observación que van utilizando, es decir si van a ser temporales o atemporales, como es bien sabido, el modelo suele definirse en uno u otro caso.
- f) Construcción del modelo, esto es, especificación de las relaciones de comportamiento institucionales, legales, técnicas y contables, con mención expresa de las variables, con medición expresa de las variables que entran en cada relación y de su forma funcional.

4.- Análisis de la identificación de los parámetros estructurales.

5.- Estimación de los parámetros estructurales.

Suponemos que esta etapa que el modelo econométrico que se va estimar ya es definitivo, esto es, que no se están realizando ensayos para probar, por ejemplo la conveniencia de incluir o excluir ciertas variables en determinadas relaciones.

3.3.- Estimación del modelo econométrico.

Ahora que tenemos los datos, nuestra siguiente labor es estimar , los parámetros de la función. La estimación numérica de los parámetros da contenido empírico a la función. El mecanismo real para estimar los parámetros será ilustrada ,mas adelante. Por el momento, se observa que la técnica estadística conocida como análisis de regresión es la herramienta principal utilizada para obtener los valores estimados utilizada para obtener los valores estimados. Utilizando esta técnica y la información dada en el cuadro 9 y 10 se puede obtener los valores que necesitamos.

3.4.- Proyección o Predicción.

Si el modelo escogido confirma la hipótesis o la teoría en consideración se puede utilizar para predecir el (los) valor(es) de la variable dependiente y, o de pronostico, con base en el valor futuro conocido o esperando de la variable X explicativa o predictoria.

3.5.- Modelo.

Qué es un modelo ? es una representación simplificada de la realidad. Esta definición es mas general sobre el modelo, lo que a nosotros interesa es tener el

concepto de modelo económico, que las características mínimas que debe reunir son las siguientes:

- 1.- Que represente un fenómeno económico real.
- 2.- Que la representación sea simplificada y
- 3.- Que se haga en términos matemáticos. Para simplificar lo dicho podremos dar dos ejemplos de modelos económicos.

3.6.- modelos de regresión uniecuacional.

Los modelos de regresión uniecuacional contienen una variable llamada dependiente, es expresada como función lineal de una o más variables, llamadas explicativas. En modelos de este tipo se supone implícitamente que si existen relaciones causales entre las variables dependiente y explicativas, estas van en una dirección solamente: de las variables explicativas hacia la variable dependiente.

Para este trabajo se formuló el siguiente modelo de regresión lineal múltiple. Por relacionar una variable dependiente con tres variables explicativas.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i}$$

Donde:

Y : Producción de Oleaginosas o Granos Básicos

β_0 : Constante

$\beta_1, \beta_2, \text{ y } \beta_3$: Valores estimados del modelo.

X_{1i} : Precios de los Fertilizantes.

X_{2i} : Precios de Maquinaria

X_{3i} : Precios de Semillas Certificadas de Oleaginosas o Granos Básicos.

CAPITULO IV

ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES.

4.1.- La relación de las variables:

Se espera que el signo del coeficiente β_1 para el caso de fertilizantes en la producción de granos básicos el signo sea negativo, ya que a medida que aumente el precio del fertilizante la producción disminuye; y para los coeficientes β_2 y β_3 sean positivos, que son los que relacionan la maquinaria y las semillas en forma directa con la producción ya que a medida que aumenten en determinado porcentaje la producción se aumentaran en el mismo porcentaje ya que la semilla es un derivado de la producción, y al utilizar mas maquinaria se puede sembrar y cosechar mas por lo que la producción aumenta, y sucede lo contrario en el caso de la producción de oleaginosas.

4.2.- Comprobación de la hipótesis.

Para comprobar la hipótesis, se utilizó el paquete de la Universidad Autónoma de Nuevo León, donde se pueden correr modelos de regresión. En este caso el modelo es

un Modelo de Regresión Lineal Múltiple, con los datos siguientes tomados de los cuadros 1 al 4 y 8 (haciendo la sumatoria por separado de granos básicos y oleaginosas).

Cuadro No. 9.- Producción Total y Precios de Fertilizantes, Maquinaria y Semillas mejoradas de granos básicos de 1980 - 1998

AÑO	PRODUCCIÓN DE GRANOS BÁSICOS./1 (MILES TONS)	PRECIOS DE FERTILIZANTES./2 Pesos por Tonelada	PRECIOS DE MAQUINARIA./3 Pesos por unidad	PRECIOS DE SEMILLAS DE GRANOS BÁSICOS./4 Pesos por Tonelada.
1980	21228933	3163.11	396478	7.04
1981	25806000	4325.22	480443	12.07
1982	20834000	10432.22	924484.5	21.6
1983	23221000	10436.22	841240	39.99
1984	23745600	15948.88	1912203	63.34
1985	22941400	347883.88	3122723	108.46
1986	18661000	67222.22	4562863	197.43
1987	23967389	259947.77	11582072	501.13
1988	21472229	2205363.63	30914628	1258.05
1989	21450140	242408.28	35230311	1666.38
1990	26226225	382338.57	360018543.81	2212.5
1991	24345702	414107	36790295.43	3323.2
1992	27015641	479654.5	37596002.9	3328.6
1993	25863475	323570	59334010.01	2180.8
1994	30677217	324220	65349922.36	4573.66
1995	27825703	793900	95644106.54	4746.16
1996	27565818	1755620	91287021.22	5170.5
1997	30857217	1910750	111705506	7104.16
1998	30857267	2170500	11223342.46	10059.49

Notas : 1/ Producción total de arroz, frijol, maíz, trigo y sorgo.

2/ Incluye los siguientes fertilizantes: Fosfato de amonio, nitrato de amonio, sulfato de amonio, superfosfato simple y triple, y urea

3/ Incluye las siguientes semillas certificadas de granos Básicos: Arroz, frijol, maíz, trigo y sorgo.

Fuente: Cálculos propios con datos de FERTIMEX, SAHR y PRONASE.

Cuadro No. 10.- Producción Total e índices de precios de Fertilizantes, Maquinaria y Semillas mejoradas de oleaginosas de 1980 - 1998

AÑO	PRODUCCIÓN DE OLEAGINOSAS./1 (MILES TONS)	PRECIOS DE FERTILIZANTES./2 Pesos por Tonelada	PRECIOS DE MAQUINARIA. Pesos por Unidad	PRECIOS DE SEMILLAS DE OLEAGINOSAS./3 Pesos por Tonelada
1980	939787	3163.11	396478	17.99
1981	1130000	4325.22	480443	27.27
1982	925000	10432.22	924484.5	41.32
1983	1052000	10436.22	841240	62.62
1984	957000	15948.88	1912203	94.88
1985	1156000	347883.88	3122723	143.76
1986	929000	67222.22	4562863	155.34
1987	1127355	259947.77	11582072	586.46
1988	507019	2205363.63	30914628	1361.6
1989	1180482	242408.28	35230311	1981.6
1990	794614	382338.57	360018543.81	2333.33
1991	850142	414107	36790295.43	2400
1992	657349	479654.5	37596002.9	2483.53
1993	584089	323570	59334010.01	2483.53
1994	680945	324220	65349922.36	2836.66
1995	674827	793900	95644106.54	3235.83
1996	624445	1755620	91287021.22	4015.66
1997	795058	1910750	111705506	5200
1998	674606	2170500	11223342.46	6968

Notas : 1/ Producción total de Ajonjolí, Cartamo y Soya.

2/ Incluye los siguientes fertilizantes: Fosfato de amonio, nitrato de amonio, sulfato de amonio, superfosfato simple y triple, y urea

3/ Incluye las siguientes semillas certificadas de Oleaginosas :Ajonjolí, Cartamo y Soya.

Fuente: Cálculos propios con datos de FERTIMEX, SAHR y PRONASE.

4.3.- Resultados:

Dicho Modelo se estimo sin rezago ya que los productores tomaron las decisiones correctas al comprar determinada cantidad para el año agrícola con base en las experiencias del año agrícola anterior dado que observaron que los precios fluctúan en el lapso de un año a otro y este fenómeno es recurrente; los resultados que se obtuvieron son los siguientes. Se utilizo un modelo de regresión lineal múltiple.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i}$$

Donde:

Y : Producción de Oleaginosas o Granos Básicos

β_0 : Constante

$\beta_1, \beta_2, \text{ y } \beta_3$: Valores estimados del modelo.

X_{1i} : Precios de los Fertilizantes.

X_{2i} : Precios de Maquinaria

X_{3i} : Precios de Semillas Certificadas de Oleaginosas o Granos Básicos.

a) GRANOS BÁSICOS.

$$Y_{Gb} = 22106579.330 - 2.094 X_{1i} + 0.021881 X_{2i} + 1339.887 X_{3i}$$

$$R^2 = 0.7609$$

b) OLEAGINOSAS

$$Y_O = 1007570.405079732 + 0.113010 X_{1i} - 0.004599 X_{2i} - 8.4886736 X_{3i}$$

$$R^2 = 0.4917$$

Para el caso de granos básicos el signo del coeficiente β_1 es negativo que relaciona el precio de los fertilizantes y los coeficientes β_1 y β_2 son positivos que

relacionan el precio de la maquinaria y la semilla y ocurre el caso contrario con producción de las oleaginosas.

Aun cuando las R^2 son bajas esto significa que con las estimaciones que se hicieron puede haber dispersiones muy grandes en algunos años por lo que puede explicar la obtención de los resultados, sin embargo con los datos que actualmente se tienen se acepta la hipótesis de que a medida que los precios de los insumos (fertilizantes, maquinaria y semillas, según sea la producción de la que se este hablando) como parte de los costos de producción, se puede observar los signos y si resultan positivos tienen relación directa con la producción, lo que significa que se mueven en la misma dirección y cuando son de signo negativo tienen una relación indirecta con la producción, o sea se mueven en sentido contrario.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Podemos decir que la producción de granos básicos y oleaginosa, es la mas importante para la dieta de la población mexicana, ya que la superficie sembrada y cosechada representa de un 75 a 60 por ciento del la superficie sembrada y cultivada

del país en el periodo analizado, se puede apoyar con la información presentada en los cuadros 5,6,7, y 8.

Los alcances de el trabajo pueden ser una importante herramienta para que el productos pueda medir los efectos de los precios de los insumos agrícolas y que le sirva de base para la toma de decisiones, sin embargo dadas las condiciones en las que se encontró la información puede dar lugar una a gran dispersión o un poco confiabilidad, es por ello que seria conveniente que se analizaran otros insumos agrícolas.

El productor de granos básicos tiene otras diferencias muy importantes con los productores de oleaginosas ya que como se pude observar los signos son contrarios por lo que se deduce que los productores de granos básicos tienen mayor ventaja que los de oleaginosas con respecto a los precios de los insumos agrícolas que se seleccionaron para este trabajo.

Se recomienda a los productores que busquen un mecanismo que les puede asegurar los precios de los insumos, aunque sea a un precio un poco mas alto que el ciclo anterior.

BIBLIOGRAFIA.

Aragón B.,Alberto. La privatización de las empresas paraestatales. Revista de la barra mexicana. Colegio de abogados , A.C. w. paraestatal.htm.

Calva, Jose Luis. El modelo neoliberal mexicano.Ed. Juan Pablo Editores. México de 1995.

Calva, José Luis. Crisis agrícola y alimentaria en México 1982 - 1988. Editorial Fontamara 54. Primera edición 1988

Caldentey A., Pedro. Economía de los mercados agrarios. Ediciones Mundi-Prensa; Madrid, España 1993.

Castro Gómez, Lorenzo. Elementos de Econometría. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Otoño de 1998. Buenavista, Saltillo, Coahuila.

Guerra, Guillermo. Manual de Administración de empresa agropecuarias. Ed. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. San Jose, Costa Rica. Tercera Reimpresión, Abril de 1980.

Muñoz Rodríguez, Manrubbio. Santoyo Cortes, Horacio. Retos y oportunidades para las agroempresas en una economía abierta. Reporte de investigación No. 24 Agosto de 1995, CIESTAAM.

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico. Examen de las políticas agrícolas de México. Políticas nacionales y comercio agrícola

Ornelas Delgado, Jaime. Estructura del territorio y Política regional en México. Capítulo sexto .

Norton, Roger d. Análisis de las políticas para el desarrollo agrícola y alimentario: " series de datos básicos y su utilización". Programa Italia/procaplan y el colegio de postgraduados en ciencias agrícolas, México, 1994.

Schwentenius, Rita. Sistemas agroindustriales en México. Indicadores, situación actual, tendencias. CIESTAAM, México, Mayo de 1997.

Secretaria de Agricultura Ganadería y Desarrollo Rural. Centro de Estadística Agropecuaria. Precio Promedio de Venta de Insumos Agrícolas 1997.

Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Subsecretaria de planeación. Boletín mensual de Información Básica del sector agropecuario y forestal. Septiembre de 1994, SARH, México.

Tomek G., Williams; Robinson I., Kenneth. Agricultural Product Prices. Cornell University Press. Second edition, 1981.(Traducción)

ANEXO

Con los datos de los cuadros 9 y 10 se corrieron los siguientes modelos.

Modelo de la Producción de granos básicos sin año de retraso, se obtuvo los siguientes resultados.

MATRIZ X'X

19	9418697.162	633985454.95	45074.56
9418697.162	13013389751249.23	580429475032911.5	
54754448416.7306			
633985454.95	580429475032911.5	4.430581164491724E+016	
	2639719271219		
45074.56	54754448416.7306	2639719271219	
255533698.7694			

MATRIZ INVERSA DE X'X

0.107898	0.000000	-0.000000	-0.000015
0.000000	0.000000	-0.000000	-0.000000
-0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000
-0.000015	-0.000000	-0.000000	0.000000

MATRIZ X'Y

%474561956
%267020131673099.4
%1.730575812085208E+016
%1281891778684.29

VECTOR DE COEFICIENTES DE REGRESION (B)

22106579.33052653
-2.094783

0.021881
1339.887804

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REGRESION	3	174742481801780.9	%58247493933926.98	15.9149	0.000
ERROR	15	54899143833438	%3659942922229.2		
TOTAL	18	229641625635218.9			

COEFICIENTE DE DETERMINACION = 0.7609

MATRIZ DE VARIANZAS Y COVARIANZAS DE B

%394900597147.092	%120192.5976506827	%-4006.763534713161	%-54021521.21993
%120192.5976506827	2.922918	-0.003728	-609.002635
%-4006.763534713162	-0.003728	0.000258	-1.156167
%-54021521.2199353	-609.002635	-1.156167	%166289.216058524

VALORES DE t CALCULADA Y NIVELES DE SIGNIFICANCIA OBSERVADOS

Coefficiente	tc	p
B 0	35.178527	0.000000
B 1	-1.225267	0.237990
B 2	1.363156	0.190560
B 3	3.285764	0.005120

INTERVALOS DE CONFIANZA PARA LOS COEFICIENTES DE REGRESION AL 95% DE CONFIANZA

Coefficiente	B	L.I.	L.S.
B 0	%22106579.33052653	%20767435.10331821	%23445723.55773484
B 1	-2.094783	-5.738056	1.548490
B 2	0.021881	-0.012325	0.056087
B 3	1339.887804	470.896359	2208.879250

**INTERVALOS DE CONFIANZA PARA LOS COEFICIENTES DE REGRESION
AL 99% DE CONFIANZA**

Coeficiente	B	L.I.	L.S.
B 0	%22106579.33052653	%20254651.59911783	%23958507.06193523
B 1	-2.094783	-7.133134	2.943568
B 2	0.021881	-0.025423	0.069185
B 3	1339.887804	138.143195	2541.632414

Modelo de la Producción de granos básicos con año de retraso (La producción de 1981 esta influenciada por los precios de 1980), se obtuvo los siguientes resultados.

MATRIZ X'X

18	7248197.16	623674364.77	36515.07
7248197.16	8302319501207.504	556078740124339.1	
33283937791.6874			
623674364.77	556078740124339.1	4.418070136762152E+016	
	2579683367333.303		
36515.07	33283937791.6874	2579683367333.303	
157089499.7093			

MATRIZ INVERSA DE X'X

0.112610	0.000000	-0.000000	-0.000009
0.000000	0.000000	-0.000000	-0.000000
-0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000
-0.000009	-0.000000	-0.000000	0.000000

MATRIZ X'Y

%453333023
%206778136067998.8
%1.749058857269407E+016
%1025034417807.42

VECTOR DE COEFICIENTES DE REGRESION (B)

%22441893.16287135
-0.049177
0.065382
245.330281

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REGRESION	3	141257576458801.9	%47085858819600.65	8.9619	0.002
ERROR	14	73556032921598	%5254002351542.714		
TOTAL	17	214813609380399.9			

COEFICIENTE DE DETERMINACION = 0.6576

MATRIZ DE VARIANZAS Y COVARIANZAS DE B

%591651300018.4933 %302670.7229961191 %-9403.777103475178 %-
 47231003.86161747
 %302670.7229961191 4.531253 -0.027679-575.901976
 %-9403.777103475175 -0.027679 0.003159 -43.830110
 %-47231003.86161747 -575.901976 -43.830110%886212.8687890625

VALORES DE t CALCULADA Y NIVELES DE SIGNIFICANCIA OBSERVADOS

Coeficiente	tc	p
B 0	29.176056	0.000000
B 1	-0.023102	0.979920
B 2	1.163232	0.263510
B 3	0.260605	0.793420

**INTERVALOS DE CONFIANZA PARA LOS COEFICIENTES DE REGRESION
 AL 95% DE CONFIANZA**

Coeficiente	B	L.I.	L.S.
-------------	---	------	------

B 0 %22441893.16287135 %20791983.35495591 %24091802.9707868
 B 1 -0.049177 -4.615183 4.516829
 B 2 0.065382 -0.055182 0.185947
 B 3 245.330281 -1773.948672 2264.609235

**INTERVALOS DE CONFIANZA PARA LOS COEFICIENTES DE REGRESION
 AL 99% DE CONFIANZA**

Coeficiente	B	L.I.	L.S.
B 0	%22441893.16287135	%20152018.31965774	%24731768.00608497
B 1	-0.049177	-6.386239	6.287886
B 2	0.065382	-0.101947	0.232711
B 3	245.330281	-2557.184168	3047.844731

Modelo de la Producción de oleaginosas sin año de retraso, se obtuvo los siguientes resultados.

MATRIZ X'X

19	9418693.16	795534940.1500001	36465.38
9418693.16	13013389667733.74	822700283199685.8	
40501568579.6946			
795534940.1500001	822700283199685.8	6.462627147446526E+016	
2919141174294.399			
36465.38	40501568579.6946	2919141174294.399	
140251603.9298			

MATRIZ INVERSA DE X'X

0.118000	0.000000	-0.000000	-0.000043
0.000000	0.000000	0.000000	-0.000000
-0.000000	0.000000	0.000000	-0.000000
-0.000043	-0.000000	-0.000000	0.000000

MATRIZ X'Y

16239718.000000
 %6832912688482.33
 %572509198524653.6
 %26701681435.6

VECTOR DE COEFICIENTES DE REGRESION (B)

1007570.405079732

0.113012

-0.004599

-8.488673

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REGRESION	3	394541812392.2383	%131513937464.0794	4.8369	0.015
ERROR	15	407843965751.7617	%27189597716.78411		
TOTAL	18	802385778144			

COEFICIENTE DE DETERMINACION = 0.4917

MATRIZ DE VARIANZAS Y COVARIANZAS DE B

%3208362451.846663 2437.280782 -17.541627%-1172901.83769617

2437.280782 0.024302 0.000104 -9.824370

-17.541627 0.000104 0.000008 -0.186718

%-1172901.83769617 -9.824370 -0.1867187222.146809

VALORES DE t CALCULADA Y NIVELES DE SIGNIFICANCIA OBSERVADOS

Coeficiente	tc	p
B 0	17.788269	0.000000
B 1	0.724937	0.514150
B 2	-1.653044	0.115980
B 3	-0.099886	0.918570

INTERVALOS DE CONFIANZA PARA LOS COEFICIENTES DE REGRESION AL 95% DE CONFIANZA

Coeficiente	B	L.I.	L.S.
B 0	%1007570.405079732	886865.429979%	1128275.380180081
B 1	0.113012	-0.219194	0.445217
B 2	-0.004599	-0.010529	0.001330

B 3 -8.488673 -189.587907 172.610562

**INTERVALOS DE CONFIANZA PARA LOS COEFICIENTES DE REGRESION
AL 99% DE CONFIANZA**

Coeficiente	B	L.I.	L.S.
B 0	%1007570.405079732	840645.225427%	1174495.584732215
B 1	0.113012	-0.346401	0.572425
B 2	-0.004599	-0.012799	0.003600
B 3	-8.488673	-258.934209	241.956864

Modelo de la Producción de oleaginosas con año de retraso (La producción de 1981 esta influenciada por los precios de 1980), se obtuvo los siguientes resultados.

MATRIZ X'X

18	7248197.16	628000151.77	29497.43
7248197.16	8302319501207.504	556097450866820.6	
25377564525.1746			
628000151.77	556097450866820.6	4.420355451385098E+016	
1978896816625.508			
29497.43	25377564525.1746	1978896816625.508	
91698903.51530001			

MATRIZ INVERSA DE X'X

0.127354	0.000000	0.000000	-0.000071
0.000000	0.000000	-0.000000	-0.000000
0.000000	-0.000000	0.000000	-0.000000
-0.000071	-0.000000	-0.000000	0.000000

MATRIZ X'Y

15565112.000000
 %5368684573482.33
 %461654246941137
 %22001060568.95

VECTOR DE COEFICIENTES DE REGRESION (B)

1013480.387989266
0.188816
-0.004038
-51.202232

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REGRESION	3	338435841202.6378	%112811947067.5459	3.6755	0.038
ERROR	14	429705842737.8066	%30693274481.2719		
TOTAL	17	768141683940.4445			

COEFICIENTE DE DETERMINACION = 0.440

MATRIZ DE VARIANZAS Y COVARIANZAS DE B

%3908910624.56409 2751.586874 6.846881%-2166663.441764139
 2751.586874 0.026859 -0.000136 -5.392550
 6.846881 -0.000136 0.000021 -0.424116
 %-2166663.441764139 -5.392550 -0.424116%11676.64234945688

VALORES DE t CALCULADA Y NIVELES DE SIGNIFICANCIA OBSERVADOS

Coeficiente	tc	p
B 0	16.210167	0.000000
B 1	1.152105	0.268030
B 2	-0.875122	0.599730
B 3	-0.473838	0.646990

**INTERVALOS DE CONFIANZA PARA LOS COEFICIENTES DE REGRESION
 AL 95% DE CONFIANZA**

Coeficiente	B	L.I.	L.S.
B 0	%1013480.387989266	879372.240636%	1147588.535342577
B 1	0.188816	-0.162723	0.540355
B 2	-0.004038	-0.013935	0.005859
B 3	-51.202232	-282.987741	180.583278

**INTERVALOS DE CONFIANZA PARA LOS COEFICIENTES DE REGRESION
AL 99% DE CONFIANZA**

Coeficiente	B	L.I.	L.S.
B 0	%1013480.387989266	827354.533460%	1199606.242518443
B 1	0.188816	-0.299078	0.676709
B 2	-0.004038	-0.017774	0.009698
B 3	-51.202232	-372.892426	270.487963

