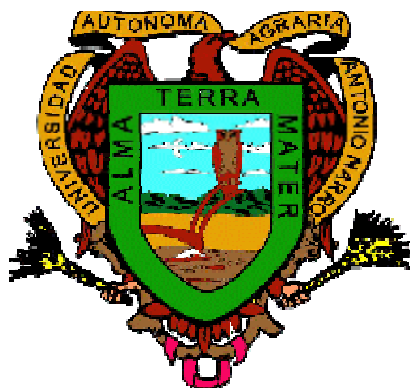


UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS



**Rentabilidad de la Agricultura de Riego de la Región Sureste de
Coahuila 1993-2002**

Por:

JESÚS PEREZ GARCIA

TESIS.

Presentada como Requisito Parcial para Obtener el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO ADMINISTRADOR

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
Marzo del 2005**

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN AGROPECUARIA

Rentabilidad de la Agricultura de Riego de la Región Sureste de Coahuila 1993-2002.

TESIS ELABORADA POR:

JESÚS PEREZ GARCIA

Que se somete a consideración del H. Jurado Examinador como requisito parcial para obtener el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO ADMINISTRADOR

PRESIDENTE DEL JURADO

DR. Gumersindo Álvarez Moreno

SINODAL

SINODAL

M.A.E. Tomas Alvarado Martínez

M.A. Carlos A. Livas Hernández

SINODAL SUPLENTE

ING. David Martinez Rivera

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONOMICAS

M.A. Eduardo Fuentes Rodríguez

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
Marzo del 2005**



AGRADECIMIENTOS

Después de agradecer al creador por permitirme existir y darme la oportunidad de sentirme por instante vivo. Deseó dedicar unas cuantas líneas de agradecimiento a la FAMILIA ROQUE JIMENEZ y MEZA; por ser los primeros en creer en mí, agradezco y dedico de todo corazón este triunfo a los seres que cambiaron mi vida y le dieron forma y sentido. Gracias, por siempre gracias.

También agradezco a los hombres que me guiaron y me enseñaron a ser un triunfador. Gracias por todo y por sus consejos **Ing. David Martínez R, Dr. Enrique Navarro G. (Ex_Rector). Dr. Luis Alberto Aguirre** (Rector) Ing. Alfredo Sánchez, Ing. Felipa, Ing., Leticia Ayala, Ing. Mandujano, Ing. Ramón García, y a todos y cada uno de los ingenieros de esta honorable Universidad. Gracias...

Agradezco al **DR. GUMERCINDO** por su apoyo para lograr esta investigación y por su paciencia para hacerme entender muchas cosas de la vida y de la ciencia de la investigación. Gracias.

Al **M.C. Tomas Alvarado**. Agradecido estoy por su colaboración en la investigación y sobre todo por su amistad que vale más que cualquier cosa. Agradezco esas palabras de aliento, agradezco su preocupación por mi bienestar en toda la expresión de la palabra. Gracias amigo.

Al **M.A. Carlos A. Livas Hernández**, agradezco de todo corazón su amistad y esa forma de educar tan peculiar y por ente agradezco su tiempo dedicado a la revisión de esta investigación. Gracias...

Agradecido me voy con la vida y con Dios porque aparte de llevarme la ciencia, también me llevo el cariño y la amistad de grandes amigos que me enseñaron a vivir, el respeto y que unidos podemos hacer muchas cosas para alcanzar el éxito; sino pregúntenle aquellos grandes viajes que hicimos por todo el país y que aunque algunos no tenían o no teníamos siempre estuvimos ahí apoyándonos para alcanzar la meta. Gracias por siempre **a mis amigos** (Fernando V. Saúl V. Arbey Nañez, Nelson M., Silvia Silvestre, Araceli, Selene, Damián Gaytan, Julio, Vero, David, Israel, pepe Pérez, yuri, a la china, a Ana Maria, a Carlos Cesar C.Rdz, a Manuel Ángel Gómez C y a todos aquellos que me dieron su amistad siempre.) Gracias...

DEDICATORIA.

A mis Abuelos.

Busque entre filosofía y Psicología, entre matemática y física, entre Poesía y literatura y entre Ciencia y lo empírico; pero nada ni nadie satisfacían las ganas de decir, de clamar, de sentir y sobre todo de agradecer. Agradecer por un porque, por la única razón que en mi mente los recuerdos de mi niñez me proyectan a lo ser y no ser; ser porque existo, porque aprendí costumbres y valores que solo ellos podían dar, dar sin pensar que algún día de esta vida sin fin podía llegar y alcanzar lo que ellos siempre creyeron que podía lograr; misterio que hasta ahora puedo entender y no ser, por que sus ojos no pueden ver lo que sus consejos lograron ser. Gracias mis queridos viejos: **Teresa Nataren Roque + y Eduardo García Cruz +**. A mis abuelos, por enseñarme los primeros pasos, por cuidarme cuando era niño, por ser la pareja ideal, por la admiración y el cariño que les guardo. A mi abuelo por su increíble fortaleza y a mi abuela por su gran corazón.

A mis Tíos.

Nacemos sin saber porque, dudamos de la presencia de Dios, juzgamos como él Cesar y creemos como Santo Tomas.

De todos los hombres que conocí y hasta ahora el único que me ha enseñado la importancia de la confianza en la familia. Ni sabios y mucho menos la ciencia explico. Sin palabras solo con ejemplo de vida me guió, diciéndome en cada gesto la verdad y solamente la verdad. Solo Usted tío Eduardo García Nataren honesto conmigo fue, nunca se escondió, nunca fue capas de engañarme y sin conocerme me brindo su apoyo, sin saber a donde iba, aun así me siguió ciegamente, sin conocer mis proyectos los evaluó siempre como buenos y aunque mas de una vez dudo jamás me lo reclamo al contrario siempre tuve su mano amiga en mi hombro y sin ser su hijo me quiso como tal. Mas de una noche no durmió por su angustia de apoyarme y por no saber de mí y aunque cansado estaba, siempre tuvo tiempo para mi y para mis hermanos. En nombre de mis hermanos (José "Mauricio" y de Francisca "Panchita" le doy las gracias por todo su apoyo y dedico este trabajo y este triunfo en su memoria. Gracias y que Dios me lo bendiga siempre.

Como muestra de agradecimiento dedico este trabajo a esos grandes hombres que en los momentos mas difíciles de mi vida , siempre me apoyaron y mas de una vez me aconsejaron. **Gracias tío Javier García N.** Por su ejemplo, ejemplo que sin saberlo me motivo a vivir y luchar por una carrera, recuerdo cuando niño me gustaba leer sus revistas junto a usted y sin darme cuenta eso se volvió un habito, habito que mas tarde me haría adicto a los libros y eso siempre se lo agradeceré, agradeceré su apoyo emocional, esos gritos, esa desesperación y sobre todo esa preocupación ver ayudarme a que terminara mi secundaria. Gracias. Ahora y siempre quiero agradecer a mi tío **Armando García N.** Por estar cuando tenia que estar y sobre todo por llorar conmigo las grandes preocupaciones que vivimos y reímos cuando esas cosas se volvían pasado; quiero decirle gracias por platicar conmigo, por escucharme y motivarme a que no me diera por vencido y que siguiera luchando como lo

estaba haciendo. Gracias por todo. Tía **Socorro García N** no tengo palabras para decirle gracias, pues usted ha sido como una segunda madre para mí, entre gritos y cariño me apoyo, me guió, me aconsejó y siempre tuve un abrazo que tanta falta me hacía. Gracias.

Olvidarme nunca, nunca podré olvidar el esfuerzo y el cariño que me tuvieron personas que muy pocas veces las vi y otros siempre conviví con ellos; pues feliz me hicieron cuando la vida era amarga para mí, supieron decirme tu tienes madera para lograr lo que quieres y siempre un bocado supieron darme con gran amor y respeto gracias, pero muchas gracias (**tío Chahin, tío Carlos, tío Julio, tío Wilbert, tío Arsenio muchas gracias**).

A la Familia Pérez García.

En esta etapa importante de mi vida agradezco infinitamente el apoyo de la familia **Pérez García**; por ese apoyo incondicional que es y fue fundamental para alcanzar una de las tantas metas y propósitos que me he puesto en la vida. Por siempre y para siempre... Gracias.

A mis Hermanos.

Con toda mi admiración y respeto dedico este triunfo a mis hermanos **José “mauricio” y a Francisca “panchita”**. Les estoy infinitamente agradecido por esa paciencia y sobre todo por ese apoyo brindado de forma constante. Gracias por esas preocupaciones, por recibirme con los brazos abiertos y siempre dispuestos a compartir conmigo los mejores momentos y sacrificando grandes cosas, siempre me dedicaron lo mejor de ustedes y sin pensarlo, sin consultarlo y sobre todo sin medir consecuencias lo dieron todo por mí. Hermanos gracias; los llevo siempre conmigo y son lo mejor que tengo. Los amo. Dios me los cuide mucho.

También quiero decirle gracias a una personita muy especial para mí. **Faby**, gracias hijita mía por tu cariño, por tus pequeñas palabras que me hacían llorar. Gracias. **Lupita Eligio** gracias por todo tu apoyo y por tus consejos.

A mis Padres.

Agradecido me voy con los seres que me dieron las primeras instrucciones de vida, y que fueron suficientes para dejarme vivir solo; como lo hace las Águilas con sus cachorros...Los extraño mucho y los amo por siempre.

A mis Suegras y Cuñada.

Con todo respeto dedico estas líneas a mi SUEGRA Y A MI CUÑADA BLANCA, por todo el apoyo brindado durante todo este tiempo. Gracias.

A MI ESPOSA E HIJOS; UN LEGADO DE AMOR.



Ahora que empieza a caer, del cielo de nuestra vida, que solo nosotros podemos ver, profundo, estrellado, carne y alma nuestra, ese polvillo sagaz en tu nocturno pelo, ahora que el lápiz finísimo, grabando una medida sagrada, una cantidad misteriosa del vino que sube en la jarra de la ofrenda, empieza a trazar, junto a tus ojos, vivos como ciervos bebiendo en el agua extasiada, junto a tus labios que han dicho todas las palabras que adoro, las huellas del transito de nuestra juventud, ahora, lleno de un fuego y de un peso de amor que desconocía porque estábamos engendrándolo secretamente en nuestro corazón y es algo mucho mas terrible y precioso que el amor que diariamente conocíamos, ahora, mujer, ahora, destinada mía, es cuando quiero hacerte un canto de amor, un homenaje, que dice únicamente así:

Ricardo de J. Pérez Hdz

Te amo, lo mismo en el
día de hoy que en la
eternidad, en el cuerpo que en el alma, y en el alma del
cuerpo y en el cuerpo del alma, lo mismo en el dolor
que en la bienaventuranza, para siempre y por
siempre serás, mi amor. Silvia
Hernández Rosas.

Por ustedes grite de alegría cuando al fin
los pude ver y hoy no les mentiría ¡Fue
hermoso lo que con ustedes he
podido ver!

Citlalli M. Pérez Hdz

Por cada uno de ustedes paso mamá
largas horas para verlos al fin nacer, horas
largas, dolorosas, pero al final ¡que placer!



Ustedes nos enseñaron el misterios del nacer y ahora por siempre hemos de vivir, porque unidos hemos descubierto el misterio de la existencia. Por ello mis queridos y amados hijos míos; que la gloria nos mantenga por siempre unidos.

Agradecido por siempre...

Jesús Pérez García.

INDICE GENERAL

	PÀG
Agradecimientos	
Dedicatoria	
Índice de cuadros	I-II
Índice de figuras	III
Índice de Anexos.	IV-VI
Índice de abreviaturas	VII
Resumen	VIII

CAPITULO 1

INTRODUCCIÒN

1.1	Antecedentes	1
1.1.1	Microentorno de la Región Sureste de Coahuila	1
1.1.2	Actividad del Sector Agrícola en el Sureste de Coahuila	3
1.2	Revisión de literatura	5
1.3	Planteamiento del problema	7
1.4	Objetivos	8
1.5	Hipótesis	9
1.6	Metodología	10
1.6.1	Área y objeto de estudio	10
1.6.2	Variables y métodos de obtención	11
1.6.3	Estimación de variables	12
	Rendimiento ponderado	12
	Precio medio rural ponderado	13
	Precio y costos reales	14
	Ingreso por hectáreas	15
	Utilidad por hectáreas	16
	Prueba de hipótesis con muestras dependientes	17

	PAG
Comparación de dos medias poblacionales independientes	19

CAPITULO 2

MARCO TEORICO

2.1	Acerca de las expectativas de los precios de los productores	21
2.2	Fundamentos teóricos de la función de oferta	22
	Relación entre el precio del bien y la oferta	23
	Relación entre la oferta y el precio de los bienes competitivos	24
	La cantidad ofrecida depende de los precios de los factores de la producción	24
	La cantidad ofrecida depende de los objetivos de la empresa	25
	La cantidad ofrecida depende del estado de la tecnología	25
	Factores institucionales que afectan la oferta	26
2.3	Rentabilidad	26
2.4	Maximización del beneficio	27
	Posibilidades de beneficio para la empresa	29
2.5	Teoría de la regresión lineal	31

CAPITULO 3

RESULTADOS Y DICUCION

3.1	Comportamiento de indicadores de producción	33
	Superficie sembrada	33
	Producción	35
	Rendimiento	36
3.2	Evolución de los precios reales y corrientes o nominales de los	

	PAG
productos	38
Precios corrientes o nominales	38
Precios reales o constantes	39
3.3 Comportamiento de los ingresos por hectárea	40
Ingreso nominal o corriente por hectárea	42
Ingreso real por hectárea	43
3.4 Efecto de la inflación en las decisiones del plan de producción	44
3.5 Efecto del apoyo directo al campo (PROCAMPO), sobre la rentabilidad de los cultivos	48

CAPITULO 4

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones	55
4.2 Recomendaciones	55
BIBLIOGRAFIA	57
BIBLIOGRAFÍA WEB	60
ANEXOS	62

No. CUADRO	INDICE DE CUADROS NOMBRE	PÀG
1	TASA DE CRECIMIENTO ESTUDIADOS (r)	7
2	PARTICIPACIÓN PORCENTUAL DE LOS CULTIVOS EN SUPERFICIE SEMBRADA, VOLUMEN Y VALOR DE LA PRODUCCIÓN DEL AÑO 2002	11
3	MATRIZ DE CALCULO DE RENDIMIENTO PONDERADO	13
4	MATRIZ DE CALCULO DE PRECIO PONDERADO	14
5	MATRIZ DE CALCULO DEL PRECIO REAL	15
6	MATRIZ DE CALCULO DE LOS INGRESOS POR HECTAREA	16
7	MATRIZ DE CALCULO DE LA UTILIDAD POR HECTAREA	17
8	SUPERFICIE E INDICADORES DE CRECIMIENTO POR CULTIVO DE RIEGO DURANTEN 1993-2002	34
9	PRODUCCIÓN E INDICADORES DE CRECIMIENTO POR CULTIVO DE RIEGO DURANTE 1993-2002	36
10	RENDIMIENTO PROMEDIO Y TASA DE CRECIMIENTO ANUAL DURANTE 1993-2002	37
11	ORDENAMIENTO PROMEDIO DE LOS CULTIVOS COMPARADO CON LOS PRECIOSS REAL/NOMINAL E INGRESO REAL/NOMINAL	43
12	ORDENAMIENTO SEGÚN INGRESO POR HECTÁREA NOMINAL PARA LOS SIETE CULTIVOS DE MAYOR IMPORTANCIA DURANTE 1993-2002	46
13	ORDENAMIENTO SEGÚN INGRESO POR HECTÁREA REAL PARA LOS SIETE CULTIVOS DE MAYOR IMPORTANCIA DURANTE 1993-2002	46
14	ORDENAMIENTO DE LOS CULTIVOS SEGÚN TIPO DE INGRESO POR HECTÁREA DURANTE 1993-2002	47
15	PROMEDIO DE LOS ORDENAMIENTO SEGÚN TIPO DE INGRESO POR HECTÁREA DURANTE 1993-2002	47

No. CUADRO	INDICE DE CUADROS NOMBRE	PÀG
16	FACTORES DE VARIACIÓN DE LA UTILIDAD 2000-2002	51
17	COMPORTAMIENTO DE LA UTP _{cp} CON UTP _{sp} MEDIANTE UNA PRUEBA DE DOS MEDIAS POBLACIONALES	54

No. FIGURA	INDICE DE FIGURAS NOMBRE	PÀG
1	UBICACIÒN GEOGRAFICA DEL AREA DE ESTUDIO	3
2	COMPORTAMIENTO DE LA SUPERFICE AGRÍCOLA SEGÚN MODALIDAD DURANTE 1993-2002	4
3	CAMBIO DE LAS INTERRELACIONES PRECIO OFERTA EN EL TIEMPO	23
4	EFFECTO DEL PRECIO DEL INSUMO SOBRE LA OFERTA	25
5	PRECIOS E ISOBENEFICIO DE LA EMPRESA	30
6	SUPERFICIE SEMBRADA (HA) DURANTE 1993-2002	33
7	COMPORTAMIENTO DE LOS PRECIOS NOMINALES POR HECTÁREA DURANTE 1993-2002	39
8	COMPORTAMIENTO DE LOS PRECIOS REALES POR HECTÁREA DURANTE 1993-2002	40
9	COMPORTAMIENTO DE LOS INGRESOS POR HECTÁREA REAL Y NOMINAL DE LA PAPA DURANTE 1993-2002	41
10	EVOLUCION DE LOS INGRESOS POR HECTÁREA NOMINALES DURANTE 1993-2002	42
11	EVOLUCION DE LOS INGRESOS POR HECTÁREA REALES DURANTE 1993-2002	44

No ANEXO	INDICE DE ANEXOS NOMBRE	PAG
1	RENDIMIENTO PONDERADO DEL CULTIVO DE AVENA F DURANTE 1993-2002	62
2	RENDIMIENTO PONDERADO DEL CULTIVO DE MAIZ G DURANTE 1993-2002	63
3	RENDIMIENTO PONDERADO DEL CULTIVO DE ALFALFA DURANTE 1993-2002	63-64
4	RENDIMIENTO PONDERADO DEL CULTIVO DE SORGO F DURANTE 1993-2002	64
5	RENDIMIENTO PONDERADO DEL CULTIVO DE PAPA DURANTE 1993-2002	65
6	RENDIMIENTO PONDERADO DEL CULTIVO DE NUEZ DURANTE 1993-2002	65-66
7	RENDIMIENTO PONDERADO DEL CULTIVO DE MANZANA DURANTE 1993-2002	66
8	PRECIO MEDIO RURAL PONDERADO Y PRECIO MEDIO RURAL REAL DEL CULTIVO DE AVENA F DURANTE 1993-2002	67
9	PRECIO MEDIO RURAL PONDERADO Y PRECIO MEDIO RURAL REAL DEL CULTIVO DE MAIZ G DURANTE 1993- 2002	67-68
10	PRECIO MEDIO RURAL PONDERADO Y PRECIO MEDIO RURAL REAL DEL CULTIVO DE ALFALFA DURANTE 1993-2002	68
11	PRECIO MEDIO RURAL PONDERADO Y PRECIO MEDIO RURAL REAL DEL CULTIVO DE SORGO F DURANTE 1993-2002	69
12	PRECIO MEDIO RURAL PONDERADO Y PRECIO MEDIO RURAL REAL DEL CULTIVO DE PAPA DURANTE 1993- 2002	69-70
13	PRECIO MEDIO RURAL PONDERADO Y PRECIO MEDIO	

	RURAL REAL DEL CULTIVO DE MANZANA DURANTE 1993-2002	70
14	PRECIO MEDIO RURAL PONDERADO Y PRECIO MEDIO RURAL REAL DEL CULTIVO DE NUEZ DURANTE 1993-2002	71
15	INGRESO POR HECTÁREA NOMINALES DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS DURANTE 1993-2002	72
16	INGRESO POR HECTÁREA REALES DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS DURANTE 1993-2002	72
17	UTILIDADES SIN PROCAMPO DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS DURANTE EL AÑO 2000	72
18	UTILIDADES SIN PROCAMPO DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS DURANTE EL AÑO 2002	72
19	UTILIDADES CON PROCAMPO DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS DURANTE EL AÑO 2000	73
20	UTILIDADES CON PROCAMPO DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS DURANTE EL AÑO 2002	73
21	COSTO DE PRODUCCIÓN DE LA AVENA F 2000-02	73
22	COSTO DE PRODUCCIÓN DEL MAIZ G 2000-02	73
23	COSTO DE PRODUCCIÓN DEL SORGO F 2000-02	74
24	COSTO DE PRODUCCIÓN DE LA PAPA 2000-02	74
25	COSTO DE PRODUCCIÓN DE LA NUAZ 2000-02	74
26	PARÁMETROS DE LA REGRESIÓN LINEAL DE TIEMPO CON VARIABLES DE CADA UNO DE LOS CULTIVOS 1993-2002	75
27	RESULTADO DE LA REGRESIÓN PARA LA FUNCION UTILIDAD TOTAL PROMEDIO CON PROCAMPO 2000-02 ($UTP_{cp} = f(CP, P)$)	76
28	RESULTADO DE LA REGRESIÓN PARA LA FUNCION UTILIDAD TOTAL PROMEDIO SIN PROCAMPO 2000-02 ($UTP_{sp} = f(CP, P)$)	77
29	RESULTADO DE LA REGRESIÓN PARA LA FUNCION UTILIDAD TOTAL PROMEDIO CON PROCAMPO 2000-02	

	($UTP_{cp} = f(P, PR_p)$)	78
30	RESULTADO DE LA REGRESIÓN PARA LA FUNCION UTILIDAD TOTAL PROMEDIO SIN PROCAMPO 2000-02	
	($UTP_{sp} = f(P)$)	79

INDICE DE ABREVIATURAS

\$/TON	Precio por toneladas
%	Porcentaje
C.D.	Costos Directos
CDPcp	Costo directo promedio con procampo
CDPsp	Costo directo promedio sin procampo
Eusp-c	Elasticidad de la utilidad sin procampo con respecto a los CD
HA	Hectáreas
IHN	Ingreso por hectárea Nominal o Corriente
IHR	Ingreso por hectárea Real
INEGI	Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática
INPPc/S	Índice Nacional de Precio al Productor con Servicios
IT	Ingreso Total
M.C.O	Mínimos cuadrados ordinarios
PMR	Precio Medio Rural
PN	Precio Nominal
PROCAMPO	Programa de apoyo Directos al Campo
SAGAR	Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
T.M.C	Tasa Media de Crecimiento
TON	Toneladas
TON/HA	Toneladas por hectáreas
UT	Utilidad bruta
UTPcp	Utilidad promedio con procampo
UTPsp	Utilidad promedio sin procampo

RENTABILIDAD DE LA AGRICULTURA DE RIEGO EN LA REGIÓN SURESTE DE COAHUILA 1993-2002

R E S U M E N

La presente investigación se orienta a al análisis de la tendencia y el comportamiento de las variables que inciden sobre la rentabilidad de la agricultura de riego en la Región Sureste del Edo de Coahuila en el periodo 1993-2002, y el efecto de la inflación sobre los ingresos brutos y la utilidad bruta recibidos por los productores. Las variables estudiadas incluyen: Superficie sembrada, producción, rendimiento, precio corriente, precio real, ingreso corriente e ingreso real en el corto plazo, aplicándose un modelo de regresión lineal con estimación de mínimos cuadrados ordinarios (MCO).

La información procesada se obtuvo mediante investigación documental de informes publicados por la Secretaria de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR 1993-99) y Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA 2000-02), en paginas Web en el Internet; así como fuentes bibliográficas impresas. Los datos estadísticos se analizaron mediante cuadros, gráficos de tendencia, tasa de crecimiento e índice de precios. Para lo cual fue necesario sacar los precios reales a través de la deflatación de los precios corrientes.

El estudio concluye que bajo el supuesto de que los productores deciden sus planes de producción en base al ingreso por hectárea que le reporta cada cultivo, el orden de selección de los cultivos que entran a formar parte de su plan no cambia si se basa en los valores nominales o en los valores reales de esa variable de elección. Respecto al efecto de los apoyos de Procampo sobre la rentabilidad se concluye de que más bien han sido los precios pagados por los productos en el mercado los factores que han inducido los cambios en las utilidades de la agricultura de riego de la Región Sureste en su conjunto, más que el efecto de la transferencia de recursos fiscales como Procampo.

Palabras Clave: Ingresos brutos, Utilidad, Procampo, precios reales, tasas de crecimiento.

CAPITULO 1

INTRODUCCION

1.1 Antecedentes

1.1.1 Macroentorno de la Región Sureste de Coahuila

Coahuila cuenta con una superficie de 151,571 Kilómetros cuadrados, lo cual lo ubica como el tercer estado más grande del país. Esta entidad se localiza al Noreste de México; limita al norte con Texas, Estados Unidos de América, al este con Nuevo León, al sur con San Luis Potosí y Zacatecas, y al oeste con Durango y Chihuahua (Ver figura 1). Conforme al ultimo censo de población del 2000; Coahuila cuenta con 2 295 808 habitantes. Consta de 38 municipios distribuidos en siete regiones geoeconómicas: Sureste, Centro, Desierto, Laguna, Norte, Carbonífera y Cinco Manantiales. Entre las regiones de mayor importancia económica, por ser el asentamiento de la industria automotriz, metalúrgicas, textiles y químicas esta la región Sureste. Representada por los municipios de Arteaga, General Cepeda, Parras de las Fuentes, Ramos Arizpe y Saltillo. Esta región cubre 26,751.8 Km²; que es el 17.65 % del total de la superficie estatal. Aplicándose esta en diversos usos entre los que esta la: Agrícola 72.90%, Ganadería 26.07%, Forestal 0.08% y otros 0.15%. La Región Sureste se encuentra limitada al Norte con Cuatro ciénega y Castaños, al Sur con el Estado de Zacatecas, al lado Oeste con San Pedro y Viesca y al Este con el Estado de Nuevo León (Ver figura 1).

El clima predominante en esta región es del tipo muy seco-semicalido, excepto en las partes altas de los sistemas montañosos; del tipo seco-templado en ciertas porciones de sierras donde la elevación llega a los 2 000 m.s.n.m y el semiseco templado en la provincia Sierra Madre Oriental con elevaciones superiores a los 1 800 m.s.n.m. La precipitación promedio alcanza valores entre 300 y 350 mm. La frecuencia de las heladas en la región oscila entre 0 y 20 días al año; mientras que las granizadas se presentan en un rango de 0 a 2 días al año. La temperatura media anual es de 18°C a 20°C, registrándose el promedio mensual más alto durante los meses de verano, el mes mas frío es enero.

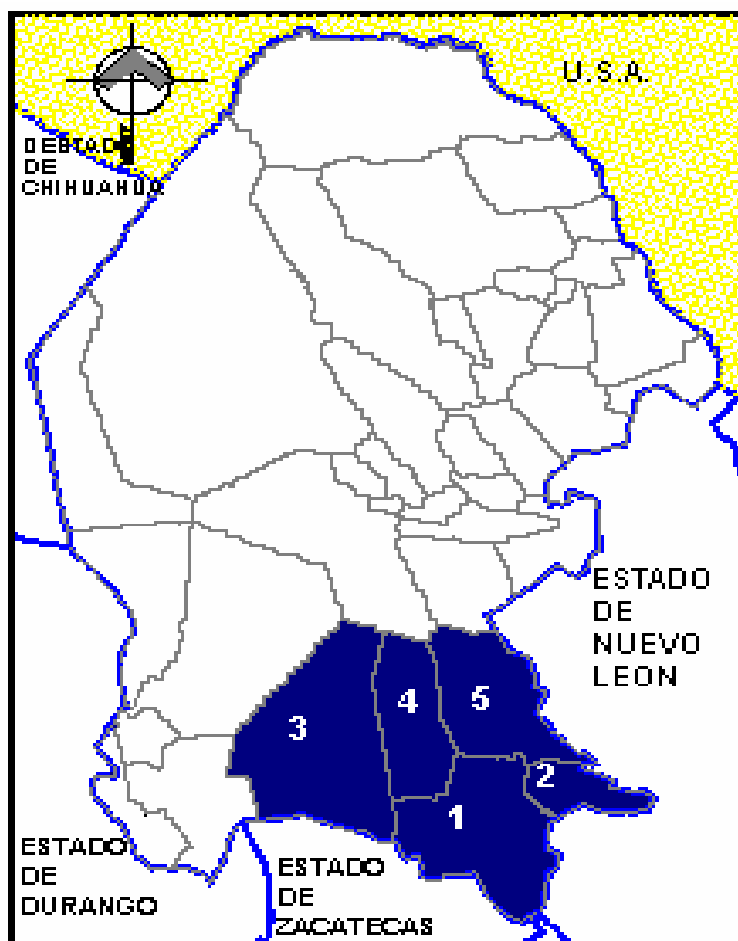
Las características de los terrenos que componen las diferentes subprovincias de la Región Sureste, proporcionan posibilidades contrastantes en cuanto a su utilización agrícola. Por un lado, existen zonas planas como el gran llano con lomeríos, llanuras ínter montaña con lomeríos, llanuras salina, piso de bolsón, bajada con lomeríos y valle ínter montano, en donde la buena profundidad del suelo (que presenta de 50 a más de 90 cms), lo escaso de la obstrucción superficial y la pendiente leve (de 3 a 12%), hacen posible el establecimiento de una agricultura en base a la labranza mecanizada y de riego.

Gracias a estas condiciones se ha podido obtener de estas tierras granos forrajeros, ajo, maíz, fríjol y algunos frutales como la manzana y la vid. En cambio, en los sistemas montañosos no hay posibilidades de uso agrícola. Esto se debe al elevado grado de pendiente (que alcanza el 70% o mas), obstrucción superficial y escaso espesor arable del suelo, que impide que se lleve a cabo cualquier tipo de agricultura.

La diversidad de ambiente en la Región Sureste, derivada de compleja fisiográfica, ha propiciado que la vegetación exhiba una variación que va desde los matorrales desérticos de las llanuras, hasta los bosques de las regiones templadas de las sierras.

La agricultura todavía es importante en la región dado que es la fuente de ingresos de muchas familias y fuente de trabajo y generación de productos para consumo y transformación. De acuerdo a la información proporcionada por la SAGARPA (2002), la agricultura ocupó una superficie sembrada de (74 651 ha) la que generó un valor de la producción de \$ 881 482 349.3 pesos. En el subsector la Candelilla representa la fuente de ingreso de poco mas de trece mil trabajadores y sus familias; esta actividad se localiza fundamentalmente en la región Sureste y Desierto.

FIGURA 1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO



1.- SALTILLO 2.- ARTEAGA 3.- PARRAS DE LAS FUENTES
4.- GENERAL CEPEDA 5.- RAMOS ARIZPE.

Fuente: XII Censo General de Población y Vivienda. INEGI. 2000.

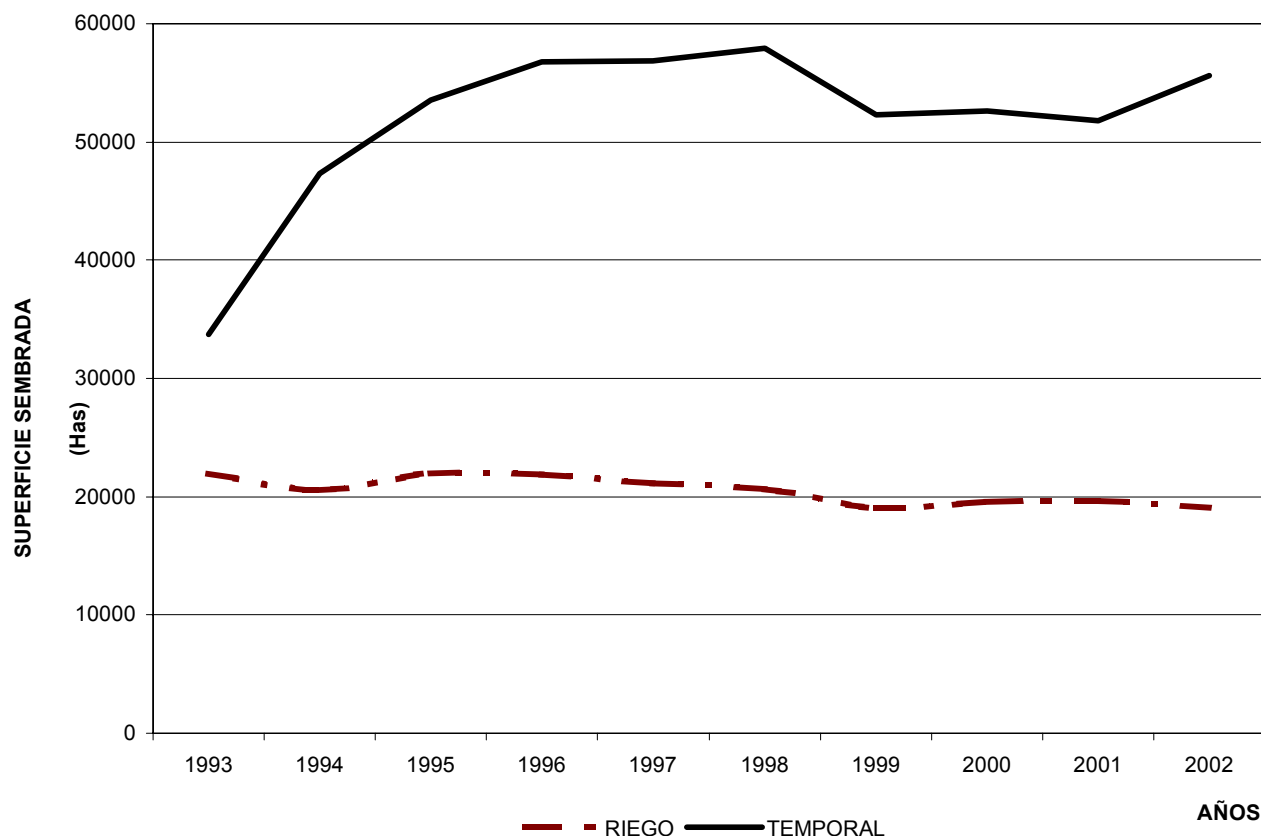
1.1.2 Actividad del Sector Agrícola en el Sureste de Coahuila

De la superficie agrícola disponible en el año 2002 en la región sureste de Coahuila, el 26% es agricultura de riego y el 74% de temporal. La predominancia de la Agricultura de temporal en la Región determina la alta variación en los niveles de productividad y rendimientos observados.

Durante el periodo 1993-2002, la superficie agrícola ha mostrado comportamientos contrarios. Por una parte se observa un descenso lento en la modalidad de riego, mientras que la agricultura de temporal presenta un incremento que se asocia a la competencia de la agricultura con otros sectores económicos, por

el recurso agua y otros factores como la capitalización y la aplicación de insumos técnicos adecuados, y el riesgo implícito a la recuperación de la inversión.

FIGURA 2. SURESTE DE COAHUILA: COMPORTAMIENTO DE LA SUPERFICIE AGRÍCOLA SEGÚN MODALIDAD 1993-2002



FUENTE: Elaboración propia con datos de SAGARPA. (1993-2002)

La superficie agrícola de riego existente en el año 2002 fue de 19 072 has; el 52.47% lo ocupan siete cultivos los cuales destacan por su importancia económica respecto al valor de la producción obtenido en dicho año. La distribución de estos cultivos de acuerdo a la superficie sembrada bajo el sistema de riego es: Avena forrajera 0.82%, maíz grano 2.57%, sorgo forrajero 4.93%, papa 7.24%, alfalfa 13.13%, nogal 3.19%, manzano 20.59% y otros cultivos de riego de menor relevancia 47.53%). Por otra parte la agricultura de riego aporta el 42.53% del PIB agrícola, el cual se ubicó en el 2002 en \$773, 985,202.9 millones de pesos. De acuerdo a la participación en el valor de la producción, los cultivos de riego más importantes son: Maíz grano 0.30%, avena forrajera 0.83%, sorgo forrajero 1.37%, alfalfa 8.46%, nogal 12.88%, papa 24.67%, manzano con un 14.72% y otros cultivos 36.74%.

1.2 Revisión de Literatura

Las investigaciones realizadas que tienen como objeto de estudio la agricultura de la Región Sureste de Coahuila se enfocan a diagnósticos para cultivos específicos. Entre estos se tiene el de Araujo Andrade L.A. (1993) que identifica las características fundamentales de los sistemas de producción de maíz en el Sureste de Coahuila y analiza la relación entre investigación agronómica y factores como: asistencia técnica, organización, capacitación, crédito, accesos a insumos, comercialización y precios. Con base a fuentes bibliográficas y la aplicación de encuestas a productores de riego y temporal determina que : El cultivo de maíz forma parte de un sistema de producción a nivel de unidad productiva en el Sureste, donde la función del cultivo es proveer de grano a la familia del productor y servir como forraje al ganado y a la yunta; el mercado es marginal y no representa un porcentaje significativo en el ingreso del campesino, carece de todo tipo de apoyo y de transferencia de tecnología, como financiamiento a su producción y por ultimo sus índices de productividad son sumamente bajos, sobre todo cuando se trata de cultivo temporalero. Arroyo Velásquez A. (2003), analiza el mismo cultivo en el Mpio. De Saltillo y encuentra que el 91.8% de los productores de maíz son ejidatarios y únicamente el 2.04% son pequeños productores; el 93.87% de la producción se hace bajo el régimen de temporal y sólo el 2.04% bajo riego y el resto en ambas modalidades; la productividad del cultivo en temporal con buen tiempo es de 997.53 kg/ha, tiempo regular 377.77 kg/ha y en tiempo malos es de 99.38kg/ha.

Vásquez Hdz C. (1994) aborda el estudio del costo de producción y la rentabilidad en tres tipos de productores de Manzana en la Región de Arteaga, Coahuila en el periodo de 1970-1991. Encuentra que los costos de producción para riego fueron de \$49 706.44/ha, y los costos de producción para los productores pequeños, medianos y grandes fueron de \$39 531/ha, \$28 537/ha y \$43 850/ha, respectivamente. El rendimiento promedio del cultivo en 1991 es de 8.1 ton/ha y de 5.3 ton/ha para 1992. El análisis de Rentabilidad muestra que el productor intensivo obtiene 101.48%, le siguen los pequeños productores de temporal (73.50%), los pequeños productores de riego (18.65%), los medianos productores de temporal (15.70%), y los grandes productores de riego (13.24%).

En el cultivo de papa Lino Salazar C (1997) efectuó una investigación en el Sureste de Coahuila y Suroeste de Nuevo León; en el ciclo P-V 97. Mediante entrevistas a una muestra de productores determina que existen diferencias entre los grandes, medianos y pequeños productores en base a la tecnología (calidad de la semilla, oportunidad de siembra, técnica de riego, preparación del terreno), lo cual se refleja en los rendimientos. En 1996 los pequeños productores obtuvieron 30.5 ton/ha, los medianos productores 33.5 ton/ha y los grandes productores 37.0 ton/ha.

Fuera de la Región Sureste de Coahuila se han hecho estudios semejantes a los ya mencionados. Por ejemplo Monroy Arcos N. (1999), determinó la rentabilidad del cultivo del sorgo en el Mpio. De San Fernando, Tamaulipas a partir de la relación Beneficio-Costo mediante encuestas al productor. Encuentra que el tener mayor superficie y los mejores rendimientos no necesariamente implica tener la mejor rentabilidad, ya que los productores con mayor superficie obtuvieron una rentabilidad promedio del 12.43%, mientras que los medianos productores 14.61% y para los productores con menor superficie fue del 9.34%.

Martínez Damián y Martín Gonzáles (2001), determinan la rentabilidad de un conjunto de cultivos mediante la comparación directa entre índices de precio agrícolas (*IPAg*) y el índice de precios al consumidor (*IPC*), tomando al primero como un estimador del ingreso unitario y al segundo como referencia del costo de vida. El objetivo fue cuantificar la diferencia en crecimiento de precios de productos agrícolas en relación con el crecimiento inflacionario para el periodo comprendido entre 1975 y 1995, bajo la hipótesis que los productos agropecuarios crecen a una tasa menor que el crecimiento general de los precios.

Aquí se compara la razón de índices *IPAg/IPC*. Sin embargo, como ambos son índices, el proceso deflactación produce un pseudoíndice no interpretable en términos de un índice real, por lo cual se examinó la tasa de crecimiento de la razón mencionada. Como resultado se tienen tasas de crecimiento de precio negativas lo cual indica que efectivamente el sector agrícola es poco redituable. En particular, para el periodo estudiado, y bajo los supuestos de nulo cambio tecnológico e iguales gustos y preferencias de los consumidores, la agricultura dividida en estos cinco grupos no hubiera podido pagar intereses positivos a una tasa de interés que incluya la inflación; por ejemplo, préstamos en UDIS (unidades de inversión).

CUADRO 1. TASAS DE CRECIMIENTO ESTIMADAS (r)

Grupo	Base 78	Base 94
Frutas	-0.0139 (0.0037)	-0.0129 (0.0041)
Básicos	-0.0248 (0.0032)	-0.0248 (0.0034)
Hortalizas	-0.0055 (0.0037)	-0.0052 (0.0037)
Industriales	-.1084 (0.0124)	-0.1085 (0.0122)
Oleaginosas	-0.0201 (0.0046)	-0.0201 (0.0035)

Fuente: Martínez Damián y Martín Gonzáles (2001).

1.3 Planteamiento del Problema.

La rentabilidad es un indicador del pago de los recursos utilizados en una actividad. En el caso de la agricultura existen estudios variados sobre este punto, que evalúan alternativas de producción en el País. Estos estudios generalmente se enfocan a determinar el valor de indicadores para un año o ciclo determinado como el realizado por (Lino S.C, Arroyo V. A., Araujo A.L.A); otros trabajos estudian la rentabilidad financiera de un proyecto como elemento de decisión para invertir recursos en él (Montoy A.N., Vásquez H.C). No obstante, los análisis de rentabilidad para una o un conjunto de actividades en un horizonte de más de un año no son abundantes.

Aunque una actividad determinada resulte rentable en el corto plazo, nada asegura que en el largo plazo lo siga siendo. Bajo este contexto es relevante que el productor disponga de datos o referencias que analicen el comportamiento de las diversas alternativas de inversión en el largo plazo, para ajustar sus expectativas de ganancias.

Bajo el supuesto de que los productores agrícolas toman sus decisiones de producción en busca de la maximización de ganancia, y que en base a este análisis diseñan sus planos de producción, se aprecia la importancia de que estos cuenten con la información necesaria para mejorar el resultado de este proceso de dirección.

Por otra parte a nivel sectorial los resultados de la producción y por ende de la rentabilidad, reflejan de manera agregada el efecto de las decisiones del productor y los de los instrumentos de política aplicados por el gobierno. Los análisis de rentabilidad a largo plazo permiten tener información para reorientar el paquete de

estrategia que inciden sobre la agricultura y en particular para las zonas deprimidas económicamente, cuyo desarrollo es prioritario para una nación. Por esta razón es conveniente determinar cual es el comportamiento de la rentabilidad de la agricultura en la región Sureste del Estado de Coahuila, para derivar conclusiones que permitan en el corto plazo establecer medidas que mejoren los resultados económicos de las principales actividades agrícolas.

Dentro de este esquema los precios juegan un papel importante. En una economía de mercado los precios funcionan como señales que indican entre otras cosas en que resulta más redituable aplicar los recursos del productor. Dado que estos son los datos o componentes más disponibles de la función de ganancia, que permiten construir series históricas para determinar el comportamiento de la evolución de estos; el estudio se concentrara en este aspecto.

1.4 Objetivos.

General.

El estudio se enfoca al análisis de la evolución de la rentabilidad de los siete principales cultivos en áreas de riego de la Región Sureste de Coahuila, a fin de determinar la asignación óptima para definir el plan de producción que maximice las utilidades de los productores de la Región.

Específicos

- A) Determinar el efecto de la inflación sobre los ingresos brutos y la utilidad bruta recibidos por los productores.
- B) Estimar el efecto de los apoyos directos al campo (PROCAMPO) sobre la utilidad resultante en estos cultivos.

1.5 Hipótesis

Hipótesis (1)

La inflación (π) no afecta la decisión de los productores respecto a la selección de alternativas de producción ya que:

Hipótesis Nula.

Ho: No existe diferencia en el ordenamiento de los cultivos de la Región Sureste de Coahuila; al ordenarlos según los ingresos promedio por hectárea reales y según ingreso promedio por hectárea nominales.

$$H_0: KP_{Ri} = KP_{Ni}$$

Donde.

KP_{Ri} = Es el sitio ocupado por el cultivo; según orden decreciente del ingreso promedio real por hectárea en el periodo 1993-2002.

KP_{Ni} = Es el sitio ocupado por el cultivo; según orden decreciente del ingreso promedio nominal por hectárea en el periodo 1993-2002.

Hipótesis Alternativa.

HA: Si existe diferencia en el orden de los cultivos de la Región Sureste de Coahuila; al ordenarlos según los ingresos promedio por hectárea reales y según ingreso promedio por hectárea nominales.

$$H_A: KP_{Ri} \neq KP_{Ni}$$

Hipótesis (2)

La contribución de los apoyos Directos al Campo (PROCAMPO), sobre la rentabilidad de los cultivos (Utilidades) es positiva y significativa.

Hipótesis Nula. Ho: $UTP_{Cp} = UTP_{Sp}$

Hipótesis Alternativa: $UTP_{Cp} \neq UTP_{Sp}$

1.6 Metodología.

1.6.1 Área y objeto de estudio

La presente investigación se desarrolla dentro del marco geográfico denominado región Sureste del estado de Coahuila. Esta región, ya definida con

anterioridad en las páginas iniciales, representa el marco de referencia inmediato de la investigación para la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, de ahí la razón de su elección para ubicar dentro de ella al objeto que se estudia.

El objeto en el que se centra el estudio es la agricultura de riego en el período comprendido entre 1993-2002. La amplitud de la serie histórica en la que se ubica el objeto de estudio, se define por el mayor nivel de sistematización y confiabilidad de los datos por parte de las fuentes de información y por que en él se manifiestan las principales tendencias y eventos más relevantes en los últimos diez años. Entre estos eventos se tiene la apertura comercial de las fronteras nacionales a los productos agropecuarios de Estados Unidos y los consecuentes efectos en la oferta interna; a nivel regional se afronta el proceso de industrialización y urbanización en los municipios de Saltillo y Ramos Arizpe que representan focos de desarrollo económico que compiten por recursos económicos (mano de obra, tierra, agua, capital, etc.) con la agricultura y que influyen sensiblemente en la rentabilidad de la agricultura de riego.

Por agricultura de riego se entiende al conjunto de actividades desarrolladas y organizadas por los productores con la finalidad de obtener productos comercializables o utilizados como insumos en otras actividades económicas, teniendo como característica principal el suministro de agua a los cultivos por medios diferentes a los naturales y que requieren de infraestructura hidráulica para su extracción o aprovisionamiento, conducción y aplicación. Como cultivos representativos de ese tipo de agricultura, se extrajo una muestra de los siete principales cultivos de un total de 35, considerando la participación porcentual en superficie sembrada, volumen y valor de la producción al total de estos indicadores a nivel regional (ver Cuadro 1). Adicionalmente, se estableció como requisito para la elección de los cultivos dentro de la muestra de que tuvieran un registro de 30 o más hectáreas sembradas en el periodo. De esta forma se incluyeron los siguientes cultivos de riego: Maíz G, Avena F, Sorgo F, Alfalfa, Papa, Manzana y Nuez.

CUADRO 2. REGIÓN SURESTE: PARTICIPACIÓN PORCENTUAL DE LOS CULTIVOS EN SUPERFICIE SEMBRADA, VOLUMEN, Y VALOR DE LA PRODUCCION AL TOTAL (AÑO 2002)

CULTIVOS	Superficie Sembrada (%)	Producción (%)	Valor de la Prod. (%)
Avena F	0.82	5.02	0.83
Maíz G	2.57	0.22	0.30
Sorgo F	4.93	8.08	1.37
Alfalfa	13.13	29.24	8.46
Papa	7.24	11.24	24.67
Manzana	20.59	9.43	14.72
Nuez	3.19	1.23	12.88
Suma	52.47	35.53	63.26
Otros Cultivos	47.53	64.47	36.74
Total %	100	100	100

FUENTE: Elaborado con datos de la SAGARPA (2002)

1.6.2 Variables y métodos de obtención

La información básica de la investigación procede de reportes agrícolas anuales elaborados en el período 1993-2002 por la Delegación Estatal de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) en Coahuila, con sede en la ciudad de Saltillo. De esta fuente se obtuvieron los datos sobre las variables de superficie sembrada, producción, valor de la producción, precio por tonelada de producto y costos directos entre otros.

Los índices de precios para deflactar los precios nominales se obtuvieron de la página Web del Banco de México, utilizando el Índice de Precios al Productor con base Diciembre 2003, y convirtiendo a su equivalente a Diciembre 1994, como nueva base para los propósitos de comparación para la investigación.

1.6.3 Estimación de Variables

Rendimiento ponderado

El rendimiento ponderado para un cultivo determinado es una media ponderada en función a la superficie aportada por cada municipio al total regional. Este factor se expresa por la fórmula (1).

FORMULA.

$$(1) \quad RP_{nx} = \frac{((R_{111} * S_{111}) + (R_{122} * S_{122}) + \dots + (R_{1nn} * S_{1nn}))}{((S_{111} + S_{122} + \dots + S_{1nn}))}$$

Donde.

- RP_{nx} = Rendimiento Ponderado del año n y cultivo x .
- R_{1nn} = Año 1, municipio n y Rendimiento (ton/ha) n .
- S_{1nn} = Año 1, municipio n y Superficie (ha) n .
- M_n = Municipio correspondiente.
- $.n$ = corresponde a la serie de años 1993-2002.

La construcción del cuadro o matriz de rendimiento ponderado para la Región Sureste, se efectúa como se indica a continuación:

- Ordenar los datos en forma cronológica, para cada uno de los años utilizados en el análisis. Colocar los años en los renglones y los municipios en las columnas, junto con los rendimientos y superficie, como se indica en el Cuadro 1; para Arteaga en el año 1 (1993), se expresa como $(R_{111} * S_{111})$; que indica el producto del rendimiento del año 1 por la superficie del año 1, correspondiente al municipio 1, y, así; sucesivamente hasta llegar al ultimo municipio. Posteriormente sumar la superficie sembrada de cada municipio, para poder dividir como lo indica la fórmula (1).

CUADRO 3. MATRIZ DE CÁLCULO DE RENDIMIENTO PONDERADO

AÑO	M1		M2		.				Mn		Rendimiento
	R1	S1	R2	S2	.	.	.	.	Rn	Sn	Ponderado.
1	R111	S111	R122	S122	.	.	.	.	R1nn	S1nn	RP1x
2	R211	S211	R222	S222	.	.	.	.	R2nn	S2nn	RP2x
3	R311	S311	R322	S322	.	.	.	.	R3nn	S3nn	RP3x
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
n	Rn	Sn	Rn	Sn	.	.	.	.	Rn	Sn	RPnx

Precio Medio Rural ponderado

El Precio Medio Rural Ponderado indica el precio medio pagado por los productos en el área de estudio, para un cultivo y año determinados, ponderado por la superficie aportada por cada municipio al total regional. Este factor se expresa por la fórmula (2).

FORMULA.

$$(2) \quad \$P_{nx} = \frac{(\$111 * P111) + (\$122 * P122) + \dots + (\$1_{nx} * P1_{nx})}{((P111 + P122 + \dots + P1_{nx}))}$$

Donde.

- \$P_{nx}= Precio Medio Rural Ponderado del año n y cultivo X.
- M_n= Municipio correspondiente.
- \$1_{nx}= Año 1, municipio n y precio (\$/ton) del cultivo X.
- P1_{nx}= Año 1, municipio n y producción (ton) del cultivo X.
- .n= corresponde a la serie de años 1993-2002.

Para obtener el PMR Ponderado de un cultivo X en un año n, se procede de la siguiente manera:

- Por ejemplo, para calcular PMR ponderado del año n, M1 que es el municipio de Arteaga se multiplica \$111 el precio(\$/ton) del cultivo X, por P111 la producción (ton) del cultivo X; la misma operación se hace para los siguientes municipios hasta llegar

al último($\$1_{nn} \cdot P1_{nn}$), se obtiene la sumatoria de los productos anteriores y el total se divide entre la suma de ($P111+P122.....P1_{nn}$) todos los PMR pagados en cada municipio de la Región. Este procedimiento se debe realizar para cada uno de los cultivos y para cada año aplicando la formula indicada anteriormente (2).

CUADRO 4. MATRIZ DE CÁLCULO DE PRECIO PONDERADO.

	M1		M2		.				Mn		PMR
AÑO	\$1	P1	\$2	P2	.	.	.	.	\$x	Px	Ponderado.
1	\$111	P111	\$122	P122	.	.	.	.	\$1nx	P1nx	\$P1x
2	\$211	P211	\$222	P222	.	.	.	.	\$2nx	P2nx	\$P2x
3	\$311	P311	\$322	P322	.	.	.	.	\$3nx	P3nx	\$P3x
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.n	Rnx	Snx	Rnx	Snx	.	.	.	.	\$nx	Pnx	\$Pnx

Precio y Costos Reales

Todas las variables que representen precios como el P.M.R. Ponderado; costos unitarios, etc. deben ser deflactados para expresarlos en términos reales. Stamer (1969), recomienda para un análisis correcto de los movimientos de los precios, eliminar de ellos la influencia de las variaciones del poder adquisitivo de la moneda calculando los precios “Reales”, que se obtienen dividiendo los precios nominales por el índice general de coste de la vida (o por el índice de precios de cualquier otro grupo importante de productos). Para este análisis se dividió el Precio Medio Rural (PMR) Corriente entre el Índice de Precios Promedio anual (Índice de Precio al Productor c/ Servicios, con base Dic: 2003=100); reportado por el Banco de México (2004), para el año correspondiente, se expresa en términos porcentuales, como se indica en la ecuación siguiente:

Para calcular el precio real de un cultivo X, y de un año específico n de la serie, se siguen los siguientes pasos:

- Ordenar la serie de años para el cultivo X; como se muestra en el Cuadro 3.

- Anotar el PMR Ponderado en cada año correspondiente.
- Dividirlo entre el IPPS y multiplicar por la constante C=100; como lo expresa la formula (3).

$$(3) \quad \text{PRAnx} = \frac{\$P_{nx}}{\text{IPPSn}} \times C$$

Donde.

- PRAnx= Precio Real Anual del año n y del cultivo X.
- \$Pnx= Precio Medio Rural Ponderado del año n y del cultivo X.
- IPPSn= Índice de Precio al Productor c/ Servicio, para el año n.
- C= 100 Constante.
- .n= Serie de años 1993-2002.

CUADRO 5. MATRIZ DE CÁLCULO DEL PRECIO REAL.

AÑOS	PMR Ponderado	IPPS	CONSTANTE	PRECIO REAL
1	\$Pnx1	IPPS1	100	PRA1x
2	\$Pnx2	IPPS2	100	PRA2x
3	\$Pnx3	IPPS3	100	PRA3x
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.n	\$Pnx	IPPSn	C	PRAnx

Ingreso por Hectárea

En cuanto se ha calculado el Rendimiento (ton/ha) Ponderado y el Precio Real para la región Sureste de Coahuila; se calcula el Ingreso/ha, que recibe un productor en cada uno de los cultivos. Esta es una variable que incorpora a los precios el efecto de la productividad, por lo que es un indicador unitario de los precios. Para calcularlo se procede de la siguiente manera:

- Colocar las series históricas de para el cultivo X en dos columnas una para el precio real y otra para el rendimiento ponderado del cultivo x, en cada uno de los años correspondientes (ver Cuadro 6).

- Multiplicar el precio real por el rendimiento; como se aprecia en la formula **(4)**; dando como resultado el Ingreso/ha, que percibe un productor por un cultivo X, en un año n.

CUADRO 6. MATRIZ DE CALCULO DEL LOS INGRESOS POR HECTÁREA

AÑOS	PRA	RP	IH
1	PRA1x	RP1	IH1x
2	PRA2x	RP2	IH2x
.	.	.	.
.	.	.	.
.n	PRAnx	RPnx	IHnx

FORMULA.

$$(4) \quad IHnx = (PRAn * RPnx)$$

Donde.

- IHnx= Ingreso/ha recibido por un cultivo X en un año n.
- PRAnx= Precio Real Anual del año n y del cultivo X.
- RPnx= Rendimiento Ponderado de un año n y de un cultivo X.
- .n= Serie de años 1993-2002.

Utilidad por Hectárea

Con la finalidad de conocer la Utilidad que generan estos cultivos, se elaboran cuadros comparativos de la utilidad con apoyos de procampo y sin él. Para tal análisis colocar en el cuadro los ingresos/ha de cada uno de los cultivos y el costo de producción de estos debidamente deflactados. (ver Cuadro 6).

Para obtener la Utilidad/ha con apoyo de procampo debemos a los ingresos de cada cultivo anexar la cantidad de apoyo otorgado, debidamente deflactados y posteriormente aplicar la formula **(5)**. Mientras que para calcular la utilidad/ha sin

apoyo de procampo, solamente se aplica la formula (5) incluyendo los ingresos que genera cada cultivo; como se muestra en el Cuadro 6.

FORMULA.

$$(5) \quad UT_{nx} = I_{nx} - C_{pnx}$$

Donde.

- UT_{nx} = Utilidad/ha que genera un cultivo X, en un año n.
- I_{nx} = Ingreso/ha de un cultivo X, en un año n.
- C_{pnx} = Costo de producción/ha de un cultivo X, en un año n.
- C_{nx} = Cultivo X en un año n.

CUADRO 7. MATRIZ DE CALCULO DE LA UTILIDAD/HA

C1	C2	.	.	Cnx
I _{nx}	I _{nx}	.	.	I _{nx}
C _{pnx}	C _{pnx}	.	.	C _{pnx}
UT _{nx}	UT _{nx}	.	.	UT _{nx}

NOTA: Costo de prod. De la manzana y alfalfa no disponible.

Prueba de Hipótesis con Muestras Dependientes

Hay modelos en los que las muestras no son independientes, Es decir, las muestras son dependientes o están relacionadas. Con la finalidad de conocer si los ingresos promedios reales o corrientes / ha son iguales o diferentes en sus ordenamientos, se aplicó esta prueba de hipótesis con muestras dependientes. Para revisar la consistencia de las dos muestras a analizar, se seleccionó colocando números naturales del 1 al 7 de menor a mayor; el 1 representa el cultivo que genera mayor ingreso y el 7 al cultivo que proporciona mayor ingreso entre los siete cultivos seleccionados. Para cada cultivo y para cada periodo se le asigno uno de los números naturales y finalmente se sacaron los promedios de los ordenamientos y de los ingresos reales y corrientes. A esto también se le denomina muestra por pares.

Para la prueba de hipótesis a realizar, interesa la distribución de las diferencias en las muestras. Por lo tanto, solo hay una muestra. Para decirlo más formalmente, se desea investigar si la media de la distribución de diferencias en las muestras es igual a cero. La muestra esta constituida por las diferencias entre los valores determinados por los ingresos reales y corrientes. Si las dos muestras en realidad reportan estimaciones similares, entonces en algunas ocasiones el ingreso real será el mas alto y otras veces lo será el ingreso corriente.

El primer paso es establecer la hipótesis nula y alternativa.

$$H_0 \quad KP_{Ri} = KP_{Ni}$$

$$H_a \quad KP_{Ri} \neq KP_{Ni}$$

Para ambas muestras se realizaron determinaciones de $7=n$, y $gl=n-1=7-1=6$. Se tiene una prueba de dos colas y el nivel de significancia es .05. Para determinar el valor critico, se analiza la tabla de t de student y siga la hilera de 6 grados de libertad, hasta la columna para una prueba de dos colas y nivel de significancia de .05.

El valor estadístico de prueba sigue la distribución t de *student*, y se calcula mediante la forma siguiente

$$\text{PRUEBA t POR PARES} \quad t = \frac{\bar{d}}{\frac{sd}{\sqrt{n}}} \quad (6)$$

DONDE

.d= es la diferencia media entre las observaciones por pares o relacionadas.

s.d = es la desviación estándar de la distribución de las diferencias entre las observaciones por pares o relacionadas.

.n= es el número de observaciones por pares.

La desviación estándar de las diferencias, sd se calcula con la siguiente fórmula:

$$sd = \sqrt{\frac{\sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}}{n - 1}} \quad (7)$$

DONDE

$\sum d^2$ = es la sumatoria de las medias elevadas al cuadrado.

$\sum d$ = es la sumatoria de las medias.

n = es el número de observaciones por pares.

Hay $n-1$ grados de libertad.

En este caso, es adecuada una alternativa de dos colas porque interesa determinar si hay una diferencia entre las muestras. No se desea mostrar si algún cultivo en particular genera mas ingresos/ha que los demás. La cuestión es saber si existen diferencias entre los ordenamientos de los ingresos reales y corrientes / ha de los cultivos seleccionados. Si la media poblacional de las diferencias es 0, se concluye que no hay diferencias medias en las muestras.

Comparación de Dos Medias Poblacionales Independientes

De acuerdo a Mason, R.D., Lind, D.A. y Marchal (2001), esta prueba compara las dos medias muestrales para determinar si la muestra provino de poblaciones con medias iguales.

Los supuestos en que se basa la prueba son:

1. Ambas poblaciones se distribuyen normalmente.
2. Las poblaciones son independientes.
3. Las desviaciones estándares son las mismas en ambas poblaciones.

Debido a que se considera que las poblaciones tienen desviaciones estándares iguales, se combinan las desviaciones estándares de muestra.

La fórmula para la varianza combinada (la desviación estándar respectiva al cuadrado) es:

$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Donde n_1 y n_2 se refieren a los tamaños de la muestra y s_1 y s_2 a las dos desviaciones estándares muestrales.

El valor estadístico de la prueba se calcula mediante:

$$t = \left[\frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{S_p^2 (1/n_1 + 1/n_2)}} \right]$$

Donde $\bar{X}_1$ y $\bar{X}_2$ se refieren a las dos medias muestrales independientes, S_p^2 a la varianza muestral combinada y n_1 y n_2 a los dos tamaños de muestra.

CAPÍTULO 2

MARCO TEORICO

2.1 Acerca de las expectativas de los precios de los Agricultores.

Caldentey. Agrega que como es lógico, los productores solo reaccionan con su producción a las variaciones del precio y de los costos si esperan que tales variaciones vayan a ser duraderas. Los agricultores aislados no realizan en general análisis sistemáticos del mercado con base en los cuales podrían llegar a tener fundadas ideas sobre los precios esperados de sus productos y de los medios de producción y como tampoco están en situación de hacer algo semejante, por lo general se limitan a registrar factores determinantes del precio que se dan con bastante frecuencia y pueden originar fuertes variaciones del precio.

Dice R. Plate. La maximización del beneficio es objetivo que se pretende corregir por una planificación previa de la producción. Según se tome en consideración un periodo de tiempo mas corto o mas largo, el plan de producción puede mostrar un resultado diferente respecto a la clase y al volumen de la producción. En el plan de producción previsto juega un papel especial la manera de aquilatar y valorar los riesgos de producción y de mercado existiendo aquí una amplia libertad de decisión.

En el análisis económico la dependencia de la variable dependiente con respecto a la explicativo suele no ser instantánea y con frecuencia ocurre después de cierto tiempo, especialmente en la producción agropecuaria por su carácter biológico; este lapso recibe el nombre de rezago o retraso (Gujarati, 1981). Existen tres razones que explican los rezagos: Psicológicas, tecnológicas e institucionales.

2.2 Fundamentos Teóricos de la Función de Oferta¹

Se entiende por oferta al conjunto de las cantidades de un bien que los productores ponen a la venta a todos los precios posibles en un instante dado, o durante un periodo.

Los factores más importantes que influyen en la cantidad ofrecida de un bien son:

1. El precio del bien considerado.
2. El precio de los bienes relacionados.
3. Los precios de los factores de la producción.
4. Los objetivos de la empresa.
5. El estado de la tecnología.
6. Las restricciones institucionales, tales como el control de la superficie a sembrar o el capital disponible.

Una función de oferta se puede denotar de la siguiente manera:

$$Q_{mt}^O = S (P_{mt} , P_{lt} , \dots P_{nt} , F_1 \dots F_{st} , G_t , T_t I_t)$$

En donde, para el periodo t:

Q_m^O = Cantidad ofrecida de un bien.

P_m = Precio del bien considerado.

$P_1 \dots P_n$ = Precio de los bienes relacionados.

$F_1 \dots F_s$ = Precio de los factores de producción.

G = Preferencias de los productores u objetivos de la empresa.

T = Estado de la tecnología.

I = Factores institucionales.

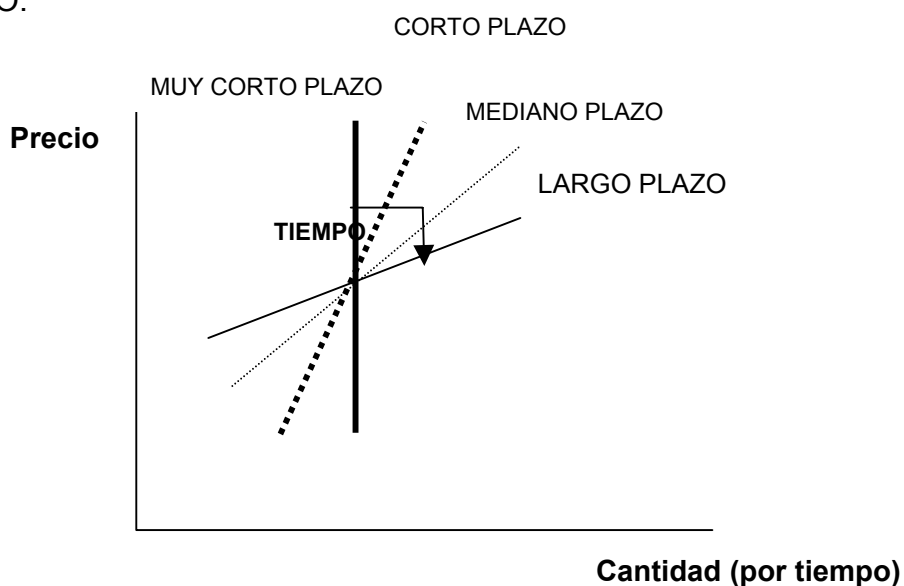
¹ Elaborado en base a los trabajos de Tomek (38, 78-82), Salazar (31, 60-69) y Plate (28, 120-122).

Relación entre el precio del bien y la oferta

La interrelación entre el precio y la cantidad ofrecida agregada para su venta por todos los productores dentro de un país o región se representa en una curva de oferta, *ceteris paribus*. Sin embargo, la producción adicional que los productores están dispuestos a ofrecer a precios mas elevados depende de los ajustes que se hagan en el tiempo (ver Figura 3).

En el muy corto plazo, una vez que el cultivo se cosecho, y bajo el supuesto de que no existen inventarios de reserva o importaciones y que no pueden guardarse la cosecha corriente, la curva de oferta es una línea vertical (perfectamente inelástica). En el corto plazo pueden variar las cantidades de insumos utilizados, por ejemplo los fertilizantes, y en un plazo mas largo modificarse aspectos como la magnitud de las superficies sembradas, por lo que las curvas de oferta tienden a ser horizontales (mas elásticas) conforme aumenta el tiempo de los ajustes.

FIGURA 3. CAMBIO DE LAS INTERRELACIONES PRECIO OFERTA EN EL TIEMPO.



FUENTE: Flores (1988).

Las diferentes posiciones de la curva de oferta se relacionan con el concepto de elasticidad precio de la oferta, la cual expresa el cambio porcentual en la cantidad ofrecida en respuesta a un cambio porcentual en el precio y se expresa como sigue:

$$(8) \quad ES = (\Delta Q / Q) / (\Delta P / P) = (\Delta Q / \Delta P) \times (P / Q) = (\Delta \% Q / \Delta \% P)$$

Una elasticidad cero significa que la oferta es fija: no hay respuesta en la cantidad a un cambio en el precio. Con una oferta inelástica (elasticidad entre cero y uno) un cambio porcentual en la cantidad es menor que el correspondiente cambio porcentual en el precio. Una oferta elástica se refiere a coeficientes mayores que uno: el cambio porcentual en la cantidad es mayor que el correspondiente cambio porcentual en el precio.

Sin embargo, los cambios en los precios de los productos agrícolas explican (aunque no siempre) solo una proporción relativamente pequeña de la variación total de la producción que ha ocurrido en un periodo. En el corto plazo la producción está influenciada por el clima, las plagas y las enfermedades mientras que en el largo plazo es influenciada principalmente por la tecnología y los factores institucionales.

Relación entre la oferta y el precio de los bienes competitivos

Si la rentabilidad de los bienes competitivos aumenta en relación a la rentabilidad del bien en cuestión, *ceteris paribus*, la oferta de este bien disminuirá desplazándose la curva de oferta a la izquierda, y sucederá lo contrario si la rentabilidad de los bienes competitivos disminuye.

Con base en lo anterior es que en los análisis empíricos de la oferta los precios de los productos que compiten por los mismos recursos se incluyen usualmente como una de las variables explicativas. Permaneciendo constantes los otros factores, una elevación en el precio del bien B se espera que propicie una disminución en el área sembrada del bien A.

La cantidad ofrecida depende de los precios de los factores de la producción.

Un aumento en los precios de los factores incrementa los costos de la empresa y en consecuencia la curva de oferta se desplaza hacia la izquierda. Una disminución en el precio de los factores provoca el efecto contrario, *ceteris paribus*.

Flores (1988) Una mayor utilización de insumos puede ocurrir como un resultado de un aumento en el precio del producto o de una disminución en el precio de los insumos. Si ocurre una disminución porcentual dada en el precio de todos los

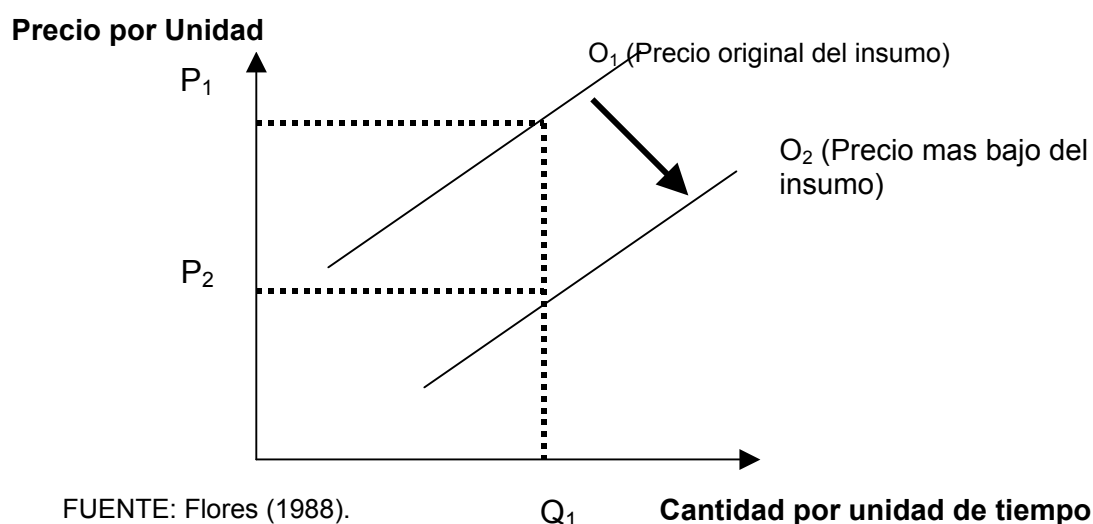
factores, acompañada por una disminución porcentual igual en el precio del producto, resulta en el uso de las mismas cantidades de insumos.

Esta situación se puede observar esquemáticamente en la Figura 4. 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 O_1 a O_2 .

La cantidad ofrecida depende de los objetivos de la empresa

En la teoría económica se supone que el empresario espera obtener, en una economía de mercado, el máximo beneficio posible. El beneficio se define como la diferencia entre el valor de las transacciones efectuadas y los costos que originan la producción y la venta.

FIGURA 4. EFECTO DEL PRECIO DEL INSUMO SOBRE LA OFERTA.



Sin embargo, en un momento dado una empresa pudiera tener otros objetivos, como incrementos en las ventas, minimización de costos, etc., debiendo decidirse por uno de ellos, ya que si el objetivo es, por ejemplo, elevar las ventas no se maximizaran también las ganancias en el periodo de tiempo considerado.

La cantidad ofrecida depende del estado de la tecnología.

La innovación tecnológica se define como aquello que les permite a las empresas producir más bienes con la misma cantidad de insumos que tenía y es una

de las causas más importantes de los desplazamientos de las funciones de oferta agrícola en el largo plazo.

Entre los cambios técnicos mas importantes que han aumentado la oferta agrícola están el desarrollo de variedades de cultivos de altos rendimientos y el mejoramiento genético del ganado; mejores métodos de control de insectos, enfermedades y malezas; la mecanización que hace posible sembrar y cosechar mas rápidamente, y mejores técnicas de cultivo; los efectos de estos cambios son bien conocidos, pero con frecuencia resulta difícil de identificarlos y medir precisamente que proporción de un cambio dado en la producción se debe a innovaciones técnicas y cuanto se debe a cambios en los precios del factor o del producto.

Factores institucionales que afectan la oferta

La oferta de productos agrícolas esta con frecuencia influenciada por factores institucionales, tales como aumentos o disminución de las asignaciones de la superficie y otros programas gubernamentales similares, mismos que han tenido una marcada influencia en la producción agrícola de nuestro país.

Estos factores institucionales muchas veces son tan importantes como los económicos y aun más. Sin embargo, la falta de información suficiente suele hacer difícil su cuantificación.

2.3 Rentabilidad.

FIRA. Define a la rentabilidad como la utilidad obtenida por hectárea o por unidad productiva, entre el costo de producción, mas el pago de intereses; es decir es la resultante de dividir la utilidad entre el costo.

Además de hacer la observación en el sentido de que la definición propiamente dicha, debe de ser considerada como tasa de rentabilidad contable, dado que esta evalúa la situación financiera de una empresa en un ciclo de producción, a diferencia de la conocida como Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) que evalúa la misma situación en la misma empresa, pero en un periodo de tiempo determinado. Así;

$$(9) \quad \text{Rentabilidad} = \frac{UT}{(Cp + i)};$$

- UT= Utilidad Total.
- Cp= Costo de Producción.
- i = Pago de intereses.

Donde la (UT), es la diferencia resultante de restar a los ingresos totales por hectárea o por unidad, derivados de la comercialización del productor agrícola en cuestión, a precios de mercado, sus costos de producción (Cp), y después del pago de intereses. Es decir:

$$(10) \quad UT = IT - (Cp + i);$$

- UT= Utilidad Total.
- IT = Ingreso Totales.
- Cp = Costos de Producción.
- I = Pago de Intereses.

(Arciniega, 1990) La rentabilidad contable es el indicador que señala en porcentaje, la ganancia que se obtiene por cada peso invertido. Se calcula obteniendo el cociente de las utilidades o ganancias netas entre la inversión inicial:

$$(11) \quad \text{Rentabilidad} = [\text{Utilidad Neta} / \text{Inversión Inicial}] \times 100$$

La rentabilidad contable de las inversiones agropecuarias puede ser del (0% al 100%), es decir, por cada peso invertido puede obtenerse de 0 a 1 peso de ganancias; considerando que existen otros tipos de inversiones es aconsejable que la empresa compare su rentabilidad contable con la de otras actividades. Las tasas de interés de las inversiones bancarias son una buena base de comparación; y se considera que una empresa agropecuaria tiene buena rentabilidad cuando ésta es el doble de la tasa bancaria.

2.4 Maximización del Beneficio.

Generalmente, el empresario tiene libertad para variar los niveles de costo y producción, y su último objetivo es la maximización del beneficio, no la solución de problemas de máximos y mínimos condicionados. El ingreso del empresario que

vende su producto en un mercado de competencia perfecta es igual al número de unidades que vende multiplicado por el precio (p) fijo unitario que percibe. Su beneficio (π) es la diferencia entre su ingreso total y su costo total:

$$\pi = pq - C.$$

O sustituyendo $q = f(x_1, x_2)$ **(12)** y $C = r_1x_1 + r_2x_2 + b$ de **(13)**, resulta,

$$\pi = pf(x_1, x_2) - r_1x_1 - r_2x_2 - b$$

El beneficio es una función de x_1 y x_2 y se maximiza con respecto a estas variables.

Igualando a cero las derivadas parciales de **(14)** con respecto a x_1 y x_2 ,

$$\frac{\partial \pi}{\partial x_1} = pf_1 - r_1 = 0 \quad \frac{\partial \pi}{\partial x_2} = pf_2 - r_2 = 0$$

Pasando a la derecha los términos que contienen precios de insumos, resulta:

$$pf_1 = r_1 \quad pf_2 = r_2 \quad \textbf{(15)}$$

Las derivadas parciales de la función de producción con respecto a los insumos son las PMA (PMA = Productividad Marginal) de dichos insumos. El valor de la productividad marginal de x_1 (pf_1) es la relación a la que aumentaría el ingreso del empresario con una nueva aplicación de x_1 . Las condiciones de primer grado para la maximización del beneficio **(15)** exigen que cada insumo se utilice hasta que el valor de su PMA iguale a su precio. Mientras las adiciones a sus ingresos, provenientes del empleo de unidades adicionales de x_1 excedan a sus costos adicionales, el empresario puede aumentar su beneficio. Finalmente, como **(15)**, la combinación de insumos que proporciona el máximo beneficio se encuentra en la trayectoria de expansión.

Las condiciones de segundo grado exigen que los menores principales del hessiano relevante alternen de signo:

$$\frac{\partial^2 \pi}{\partial x_1^2} = pf_{11} < 0 \quad \frac{\partial^2 \pi}{\partial x_2^2} = pf_{22} < 0 \quad \textbf{(16) y}$$

$$\left| \begin{array}{c} \frac{\partial^2 \pi}{\partial x_1^2} \\ \frac{\partial^2 \pi}{\partial x_2 \partial x_1} \end{array} \right| = p^2 \left| \begin{array}{cc} f_{11} & f_{12} \\ f_{21} & f_{22} \end{array} \right| > 0 \quad \textbf{(14)}$$

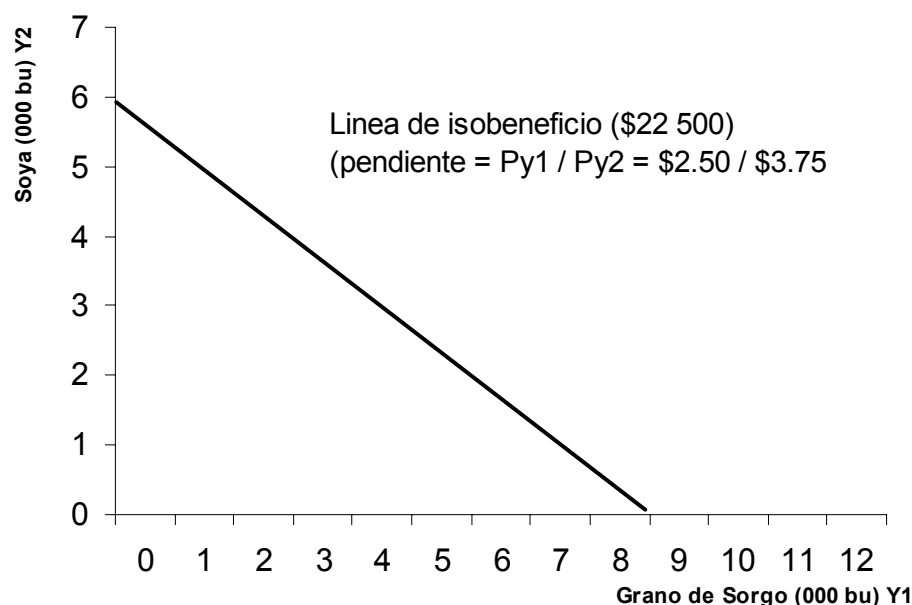
Las condiciones **(16)** implican que el beneficio debe crecer a medida que aumenta X_1 o X_2 *por separado*. La condición **(14)** garantiza que el beneficio decrece a medida que aumenta X_1 y X_2 *conjuntamente*. Como $p > 0$, las condiciones **(16)** requieren que las productividades marginales de ambos insumos sean decrecientes. Si la PMa de uno de los insumos fuese creciente, un pequeño movimiento desde el punto en el cual se cumplen las condiciones de primer grado, resultaría en un incremento en el valor de su PMa. Como el precio de insumos es constante, el empresario podría aumentar su beneficio incrementando la cantidad de dicho insumo.

Las condiciones **(16)** y **(14)** exigen que la función de producción sea estrictamente cóncava en un entorno del punto en el cual se cumplen las condiciones de primer de primer grado y $X_1, X_2 \geq 0$, en caso de que tal punto exista. Así pues, las soluciones se limitan a las regiones en las que los insumos y producto tienen valores no negativos y la función de producción es estrictamente cóncava. Si la función de producción es tal que no existe región alguna con dicha propiedades, las soluciones competitivas de maximización del beneficio del tipo aquí descritas no pueden alcanzarse.

Posibilidades de beneficio para la empresa

Así como el consumidor y el productor escogen entre cosas que usar y que produzcan utilidad o bienes, necesitamos comparar los grados a los cuales a los artículos se sustituyen unos a otros en el consumo o en la Produccion con el grado de sustitución en el mercado. Y así como en cada uno de esos casos se puede dar una regla objetiva para llevar al máximo las ganancias de los egresos de dos empresas diferentes. En la figura 5 se añade la dimensión de precio de un problema dado.

FIGURA 5. PRECIOS E ISOBENEFICIO DE LA EMPRESA.



Una **línea de isobeneficio** muestra todas las combinaciones posibles de dos productos que se venden para acarrear el mismo beneficio. La línea de isobeneficio es una línea recta porque hay una consideración referente al tamaño de la empresa en relación con el mercado de sus productos; también es demasiado pequeña para influir en el precio, sin importar la producción de la empresa ni las decisiones del mercado. Si esta empresa produjo y vendió todo lo que ella pudo producir, sea de Y1 o de Y2 y nada de algún otro producto, no se ve afectado el precio del productor. Así, si esta empresa produce y vende 9 000 bushels de Y1 a \$2.50 por bushel, el beneficio es \$22 500. Este mismo beneficio pudo ser obtenido de 6 000 bushels de Y2 a \$3.75 por bushel. Una línea recta trazada entre 6 000 bushel de Y2 y 9 000 de Y1 describe todas las posibilidades combinaciones de estos dos productos que traerían un beneficio total de \$22 500. Esta cantidad coincide con 5 000 Y2 y 1 500 Y1; con 3 000 Y2 y 4 500 Y1; y con facilidad se puede identificar 1 500 Y2 y 6 750 Y1 entre las muchas otras parejas a lo largo de la línea de isobeneficio que darían un beneficio total de \$22 500.

Nótese que la pendiente de la línea de isobeneficio esta determinada por la relación P_{Y1} / P_{Y2} . Dado que se necesitarían 9 000 bushels de grano de sorgo para igualar el valor de 6 000 bushels de soya, la línea de isobeneficio tiene una pendiente de 1:1.5. Cada unidad medida a lo largo del eje vertical iguala el valor de 1.5

unidades medidas a lo largo de eje horizontal, un resultado directo de los precios de estos productos.

Para cualesquier precios de productos, mayores o menores, con esta relación invariable de \$2.50 y \$3.75, podemos trazar otras muchas líneas de isobeneficio de pendiente idéntica en cualquier lugar del espacio del cuadrante. Para cada relación de precios ligeramente diferente se puede trazar otro número semejante de línea de isobeneficio, todas con diferente pendiente.

Si PY1 se elevara a \$3.00 por bushel, dado que PY2 = \$3.75, solo se deberían vender 7 500 bushels en Y1 para tener una ganancia de \$22 500. Y con Y1 aun en 6 000 unidades, la línea de isobeneficio ahora es mas empinada que la trazada en la figura 5.8. Dado cualquier aumento en PY1 relativo al precio de Y2 la pendiente de la línea de isobeneficio es aumentada; una reducción en PY1 relativo a PY2 reduce (aplana) la pendiente de la línea.

2.5 Teoría de la Regresión

La tendencia de una serie cronológica puede ser descrita por una recta, solo si en cada intervalo de tiempo la serie aumenta o disminuye en una cantidad constante o casi constante. La calidad de la descripción de la tendencia mediante una línea recta se hace clara cuando se traza un diagrama aritmético de la serie.

Para determinar esta recta se utiliza el método de los mínimos cuadrados del análisis de regresión. La ecuación general de la regresión es:

$$Y = a + bx$$

Donde: Y= es la variable dependiente y

X= es la variable independiente.

Existen varias maneras de utilizar la variable (x), una de ellas en general muy conveniente es, hacer x=0 para el primer año del periodo de estudio, x=1 en el segundo, x=2, para el tercer año y así sucesivamente. El año en el cual x=0 se denomina origen.

Para utilizar el método de los mínimos cuadrados a fin de terminar las constantes (a) y (b) en la ecuación de tendencia $Y = a + bx$, se debe primeramente efectuar los cálculos, que corresponde a determinar la $\sum x$, $\sum y$, $\sum x^2$, $\sum xy$.

El siguiente paso consiste en convertir $\sum x^2$, $\sum xy$ en $\sum x^2$, $\sum xy$. Respectivamente así:

$$\sum x^2 = \sum x^2 - n (\bar{x})^2$$

$$\sum xy = \sum xy - n \bar{Y} (\bar{X})$$

Finalmente, los valores de las constantes (a) y (b), se determinan de la forma siguiente:

$$b = \frac{\sum xy}{\sum x^2} \qquad a = \bar{Y} - b (\bar{X})$$

La tendencia, ahora es $\hat{Y} = a + bx$

La ecuación de la tendencia permite predecir el comportamiento de la variable independiente anualmente y en años futuros. Pero, ¿Qué validez tienen estas predicciones? Las predicciones basadas en extrapolación de la tendencia tienen sentido solo si existe una razón para creer que las fuerzas que han prevalecido en el pasado continuaran operando de la misma manera en el futuro. Aun en tal caso, estas predicciones deben ser consideradas como información aproximada que puede ser modificada de acuerdo al juicio y a la experiencia. (Zuwaylif, F.H., 19977).

CAPITULO 3

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

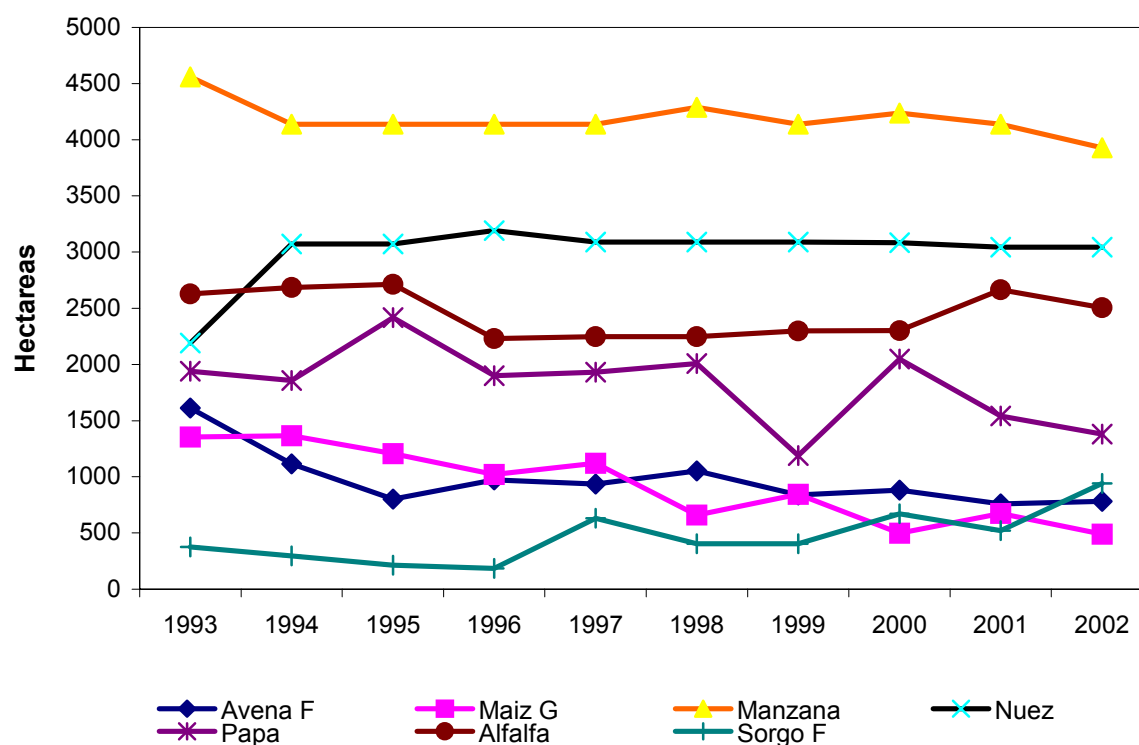
3.1 Comportamiento de Indicadores de Producción

En el presente apartado se discuten los resultados que muestran el comportamiento de los principales indicadores de la producción de los siete cultivos seleccionados, para derivar a partir de ellos algunos planteamientos sobre su comportamiento en el corto plazo.

Superficie Sembrada

Los cultivos de riego en la región sureste de Coahuila; de acuerdo a la superficie sembrada, se agrupan en tres categorías: la primera que abarca de 0 a 1500 ha incluye al sorgo, avena y maíz; en la segunda de 1500 a 3500 ha se tiene a la papa, alfalfa y nuez; finalmente en la tercera categoría de 3500 a 4500 has; dentro de la cual esta la manzana (ver figura 6).

FIGURA 6. SURESTE DE COAHUILA: SUPERFICIE SEMBRADA (HA) 1993-2002



FUENTE: Elaboración propia con datos de SAGAR (1993-99) y SAGARPA (2000-02)

La estructura de la superficie en términos de su participación porcentual en el total de la superficie agrícola irrigada indica que en general de 1993-2002, se presenta una reducción en la superficie de riego total, pasa de 21 573 ha en promedio en el primer período a 19 351 ha en el tercer período. Esto indica una pérdida promedio neto de -10.29%, en la superficie irrigada, la cual pasa a ser de temporal, ya que esta crece 10.96% en el mismo período. La superficie total irrigada presenta una reducción promedio anual de 319 has cada año, según el modelo de regresión de lineal de superficie contre el Tiempo².

Respecto a los otros cultivos bajo riego, estos experimentan el mismo comportamiento decreciente de la superficie total. Esta categoría representa el 48% de toda la superficie agrícola

En el cuadro 8 se aprecian los cultivos que muestran decremento en superficie durante el primer período analizado, que abarca de 1993-1996, se encuentra el Sorgo F, Nuez y Alfalfa los cuales crecen a una tasa media de crecimiento (TMC) de 20.9%, 13.4% y 5.3%.

CUADRO 8. SURESTE DE COAHUILA. SUPERFICIE E INDICADORES DE CRECIMIENTO POR CULTIVO DE RIEGO 1993-2002

CULTIVOS	Periodo 1993-96			Periodo 1996-99			Periodo 1999-2002			TR***
	P*	%	T.C**	P*	%	T.C**	P*	%	T.C**	
			%			%			%	
Avena F	225	1.0	-15.5	190	0.9	-4.8	163	0.8	-2.3	-11.8
Maíz G	1 237	5.7	-9.0	912	4.4	-6.28	626	3.2	-16.6	-104
Alfalfa	2 564	11.9	5.3	2 255	10.9	1.0	2 443	12.4	2.9	-18.7
Sorgo F	268	1.2	20.9	406	1.9	29.4	634	3.2	32.6	56.7
Papa	2 029	9.4	-0.7	1 757	8.5	-14.5	1 539	7.8	5.1	-67.6
Manzana	4 243	19.7	-3.2	4 176	20.2	0.0	4 110	20.9	-1.7	-30.5
Nuez	576	2.7	13.4	623	3.0	-1.1	613	3.1	-0.5	8.8
Otros	10 431	48.4		10 367	50.2		9 223	48.6		-139.2
Total	21 573	100.0		20 686	100.0		19 351	100.0		-319.2

* Promedio (ha) ** Tasa de crecimiento *** Tasa de cambio anual, según regresión Lineal
Fuente: Elaboración propia con datos de SAGAR (1993-99) y SAGARPA 2000-02

Durante el segundo período que comprende de 1996-1999, sigue predominando la tendencia negativa en la cobertura de estos cultivos; destaca la rápida evolución del sorgo, cuya superficie sembrada crece a tasas superiores al

² Bajo el supuesto de que todos los factores que influyen sobre la cantidad de superficie de riego permanecen estables, y lo único que varía es el tiempo se estima que para fines del 2004, se tendrán sólo 18 477 ha bajo este sistema de cultivo.

29%, pasando de 264 ha a 406 ha del período anterior a éste. Además, del sorgo, la alfalfa inicia la recuperación manteniendo durante 1996-99, una TMC de 1.02%.

En el tercer periodo 1999-2002, la superficie cultivada de riego mantiene los resultados mixtos del período anterior, conservándose la tendencia en el crecimiento de los mismos cultivos (sorgo y alfalfa), pero a TMC superiores a las observadas (entre 1996-99), 62% y 2.92%, respectivamente. Un hecho importante en el período es el crecimiento en la superficie de la papa a incorporación de la papa, que aunque se ubica en 1539 ha en promedio, esto es 450 ha menos que en el primer periodo, la tendencia a largo plazo toma valores positivos.

La tasa de cambio anual de la superficie sembrada durante el periodo se expresa por TR, en el Cuadro 8. Este indicador es la pendiente del modelo lineal al que se ajustan al regresar mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) los datos históricos de la superficie (Y), respecto al tiempo (x). La interpretación del indicador para cada uno de los cultivos manifiesta que de 1993-2002, en el 71% de los cultivos se presenta una reducción en la superficie sembrada, que va de -104 ha/año para el maíz, hasta -11.8 ha/año para la avena. A nivel intermedio se colocan la papa (-67.6 ha/año), la manzana (-30.5 ha/año) y la alfalfa (-18.7 ha/año). Los cultivos con tasas de cambio en la superficie positivas se tiene sólo a el sorgo con 56.7 ha/año, y la nuez con 8.8 ha/año; lo anterior significa que en promedio la superficie sembrada de sorgo del primero al tercer período creció 136% en total.

Producción

La cantidad producida de los siete principales cultivos en la Región Sureste de Coahuila entre 1993-2002 es de 269 803 ton, esto representa el 64.2% de todo lo producido por la agricultura de la región. Durante este tiempo la producción manifiesta una reducción del -3.2%. En general, el análisis del Cuadro 8 indica que la producción de la agricultura de riego de la zona tiene comportamientos diferentes en los tres periodos considerados. De 1993-96 prácticamente se mantiene estancada, con un crecimiento de 0.7%; en el siguiente período que comprende de 1996-99, la tasa de crecimiento toma valores negativos de -1.7%; finalmente entre 1999-2002, se recupera considerablemente presentando tasas de 4.8%.

Otro aspecto relevante es que los frutales (manzana y nuez) presentan en su producción tasas positivas en los tres períodos considerados para el estudio. Como

se aprecia en el Cuadro 9, esta característica los distingue de los demás cultivos los cuales no empiezan a crecer sino hasta el segundo período (sorgo y alfalfa) y tercer período (todos a excepción del maíz).

CUADRO 9. SURESTE DE COAHUILA. PRODUCCIÓN E INDICADORES DE CRECIMIENTO POR CULTIVO DE RIEGO 1993-2002

CULTIVOS	Periodo 1993-96			Periodo 1996-99			Periodo 1999-2002			TR***
	P*	%	T.C** %	P*	%	T.C** %	P*	%	T.C** %	
Avena F	29 845	6.9	-18.0	23 496	5.7	-2.0	19 437	4.6	4.0	-1 905.0
Maiz G	2 688	0.6	-4.0	2 159	0.5	-11.0	1 329	0.3	-18.0	-224.8
Alfalfa	128 558	29.8	-3.0	123 919	30.1	3.0	131 576	31.5	2.0	729.0
Sorgo F	10 826	2.5	-13.0	17 261	4.2	15.0	23 871	5.7	36.0	2 096.7
Papa	76 911	17.8	-9.0	61 122	14.8	-10.0	55 464	13.3	6.0	-3 390.3
Manzana	27 956	6.5	8.0	29 557	7.1	6.0	30 009	7.2	9.0	742.4
Nuez	3 396	0.8	19.0	5 038	1.2	11.0	5 173	1.2	4.0	304.5
Otros	151 181	35.0	13.8	148 705	36.2	12.4	150 474	36.1	-13.4	N.S.
Total	431 359	100.0	0.7	411 257	100.0	-1.7	417 333	100.0	4.8	N.S.

*Promedio (ha) ** Tasa de crecimiento *** Tasa de cambio anual, según regresión Lineal

Fuente: Elaboración propia con datos de SAGAR (1993-99) y SAGARPA (2000-02)

Según los resultados de la regresión de producción de cada cultivo (Y), respecto al tiempo (x), expresados por TR, que es la variación de la producción por año (pendiente de la curva de ajuste), se observan dos clases de eventos:

- Tendencia decreciente en la producción entre 1993-2002 en los cultivos de papa, avena y maíz, los cuales reducen en promedio cada año -3 390 ton/año, -1 905 ton/año y -225 ton/año respectivamente.
- Tendencia creciente en la producción en el período 1993-2002 en los cultivos de sorgo, manzana, alfalfa y nuez, quienes manifiestan aumentos promedio anuales de 2 097 ton/año, 742 ton/año, 729 ton/año y 305 ton/año respectivamente.

Rendimientos

Rendimiento se define como la producción obtenida en un cultivo por unidad de superficie (producción/superficie), de tal forma que es la resultante de dos variables independientes, por lo que se le considera una variable “compuesta”.

CUADRO 10. SURESTE DE COAHUILA: RENDIMIENTOS PROMEDIOS Y TASA DE CRECIMIENTO ANUAL 1993-2002

CULTIVOS	PERIODO 1993-96		PERIODO 1996-99		PERIODO 1999-02		Variación	
	P*	T.C	P*	T.C	P*	T.C	1993-2002 (%)	TR***
Avena F	26.6	-3.4	25.7	2.7	25.2	5.9	-5.3	N.S
Maíz G	2.2	5.1	2.4	-5.6	2.1	-2.1	-4.5	-0.01
Alfalfa	50.2	2.3	54.9	1.9	53.8	-1.4	7.2	0.65
Sorgo F	42.4	10.5	43.3	-11.2	38.0	1.9	-10.4	-0.26
Papa	38.1	-9.5	35.0	5.7	36.2	0.3	-4.9	-0.04
Manzana	6.6	11.1	7.2	5.7	8.2	10.8	24.2	0.33
Nuez	1.2	4.8	1.6	11.9	1.7	4.5	41.7	0.08

*Promedio (ha) ** Tasa de crecimiento *** Tasa de cambio anual, según regresión Lineal

Fuente: Elaboración propia con datos de SAGAR (1993-99) y SAGARPA (2000-02)

El Cuadro 10, muestra el comportamiento de los rendimientos de los siete principales cultivos de la región Sureste de Coahuila. Según estos resultados la variación que han experimentado los cultivos analizados entre el primer período (1993-96) y el tercer período (1999-2002), ha sido más importante en los frutales (nuez y manzana) y la alfalfa. En la nuez la variación observada en el mencionado período es de 41.7%, mientras que en la manzana es de 24.2%; la alfalfa con un cambio menor en términos comparativos a los dos anteriores presenta un cambio de 7.2%. Los demás cultivos al contrario de los anteriores presentan cambios negativos en la variación de sus rendimientos destacándose el sorgo con -10.4%, seguido por la avena con -5.3%, mientras el resto (papa y maíz), muestran valores por debajo de -5%.

El análisis de la tendencia de los rendimientos de los cultivos (variable dependiente) en el tiempo (variable independiente) mediante la regresión lineal de estas dos variables, manifiesta que los cultivos con incrementos más relevantes en productividad (ton/ha-año) entre 1993-2002 son la alfalfa y la manzana, que crecen anualmente a razón de 0.66 ton/ha-año y 0.33 ton/ha-año, respectivamente; además de la nuez que lo hace a un ritmo de 0.08 ton/ha-año. Los rendimientos del sorgo, la papa y el maíz no crecen durante el período indicado, sino que al contrario presentan descensos en esta variable. El sorgo presenta una tendencia negativa (representada por la pendiente de la línea recta de ajuste) de -0.26 ton/ha-año, le siguen con el mismo comportamiento la papa con -0.04 ton/ha-año, y finalmente el maíz con -0.01 ton/ha-año.

3.2 Evolución de los precios reales y corrientes de los productos

Se discute con frecuencia que tomar una decisión con base a los precios corrientes o ingresos netos corrientes conduce a tomar decisiones erróneas puesto que no se considera la pérdida de valor adquisitivo que sufren estos por efecto de la inflación. Por esta razón se realizó una comparación entre estos dos tipos de indicadores para los siete cultivos de riego.

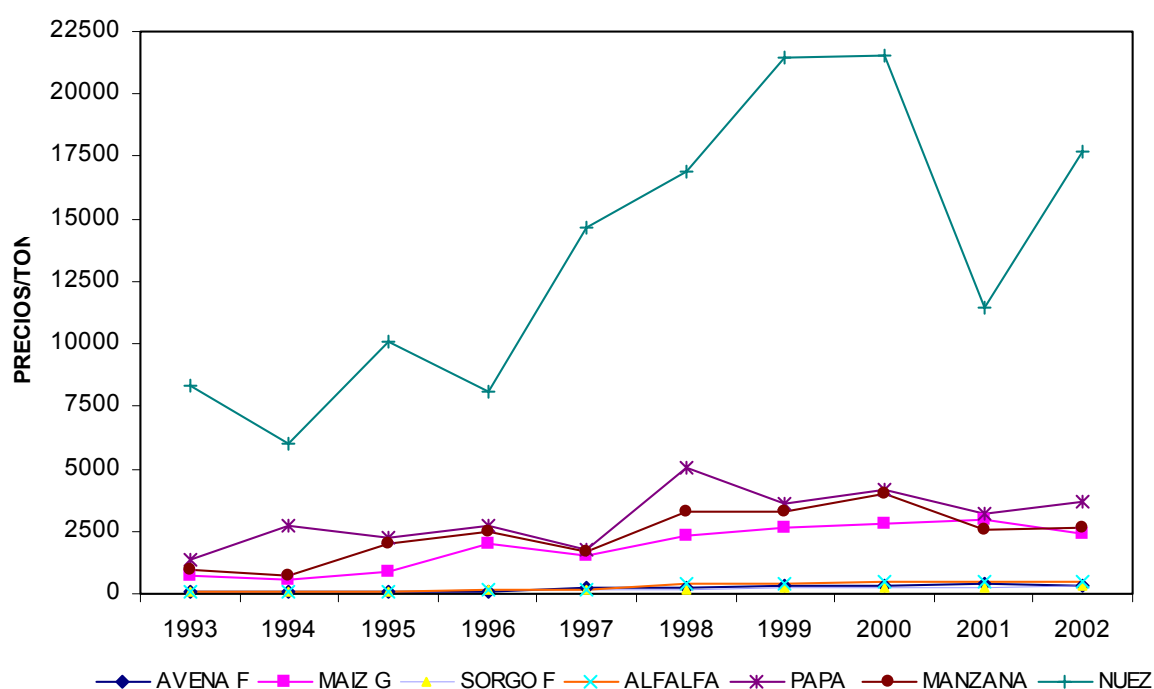
Precios Corrientes o Nominales

El precio corriente o nominal se refiere a las unidades monetarias pagadas por unidad de producto comercializado en el mercado rural en un año determinado. El comportamiento de los precios nominales de los siete cultivos considerados en el análisis manifiesta una tendencia creciente en todo el período 1993-2002. En la Figura 7, se distinguen tres categorías de cultivos según sus precios corrientes:

- *Precios Nominales Bajos.* Incluye al sorgo, avena y alfalfa, que va de \$0-\$500 pesos/ton.
- *Precios Nominales Medios.* Comprende al maíz, manzana y papa. Los precios recibidos por tonelada de producto se ubican entre \$500-\$5 000/ton.
- *Precios Nominales Altos.* En este grupo está solamente la nuez que recibe precios que oscilan desde \$5 000/ton- \$22 000/ton.

El ajuste de los precios nominales de los productos con respecto al tiempo, mediante un modelo de regresión lineal, el cual es significativo, así como los coeficientes estimados de las variables para todos los cultivos incluidos (ver Anexo 26). De acuerdo a estos resultados la nuez, maíz, manzana y papa presentan los mayores tasas de cambio anual de \$1 352.1/año, \$266.9/año, \$256.7/año, y \$245.0/año, respectivamente. Los precios nominales de los demás cultivos crecen con más lentitud (alfalfa, avena y sorgo).

FIGURA 7. SURESTE DE COAHUILA: COMPORTAMIENTO DE LOS PRECIOS NOMINALES/HA 1993-2002



FUENTE: Elaboración propia con datos de SAGAR (1993-99) y SAGARPA (2000-02)

Precios Reales o Constantes

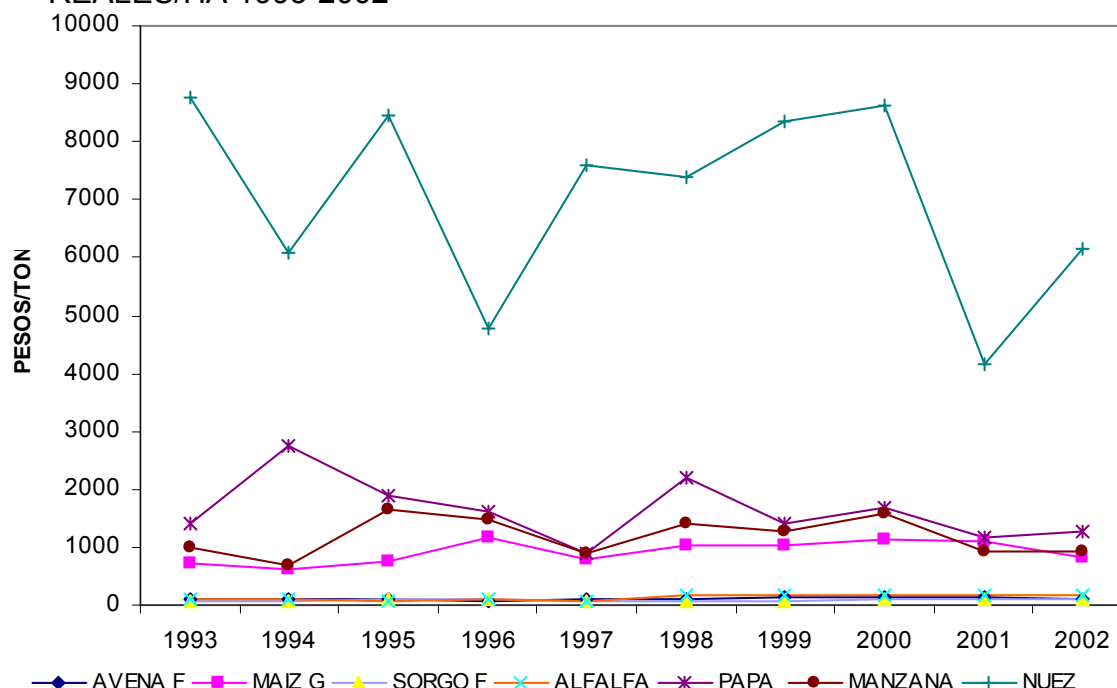
Un precio real o constante se refiere al valor de un producto o mercancía expresado en el equivalente a unidades monetarias de un año de referencia o año base. Este tipo de valoración de productos descuenta el efecto del aumento en los precios provocado por la inflación.

El efecto de la inflación que contiene un precio corriente se elimina deflactándolo con un índice de precios (para este caso se usó el Índice de Nacional de Precio al Productor con Servicios, publicado por el Banco de México), con esto se obtiene el Precio Real. La Figura 8, contiene los precios reales de los cultivos estudiados en el período 1993-2002. Aquí se aprecia un agrupamiento de los cultivos en tres clases: de \$0/ton-\$500/ton en los que se encuentra el sorgo la avena y alfalfa; de \$500/ton -\$3 000/ton, formado por el maíz, manzana y la papa; y de \$3 000/ton - \$9 000/ton, conformado sólo por la nuez.

La regresión lineal que ajusta los precios reales de los productos con respecto al tiempo, presenta resultados aceptables sin ser significativos el valor estadístico de t a menos del 0.1 (todos ellos están en un rango de 0.1 a 0.2, a excepción de la

alfalfa que sí presenta un valor de t significativo a 0.01 (ver anexo 26). Las tasas de cambio anual de los precios reales de los productos (expresados en función de la primera derivada del modelo de regresión) resultan más altas para el maíz con \$34.6/ton-año, le siguen en orden decreciente la alfalfa con \$10.6 ton-año, la avena con \$4.1/ton-año y el sorgo con \$1.3/ ton-año. Los cultivos que decrecen en función a sus precios reales están la papa con \$-76.8/ton-año.

FIGURA 8. SURESTE DE COAHUILA: COMPORTAMIENTO DE LOS PRECIO REALES/HA 1993-2002



FUENTE: Elaboración propia con datos de SAGAR (1993-99) y SAGARPA (2000-02)

3.3 Comportamiento del Ingreso por Hectárea

Dado que los precios tanto nominales como reales por si mismos no reflejan el efecto de la productividad del cultivo sobre la utilidad aportada, se requiere considerar indicadores que lo incluyan. A este respecto se tiene el ingreso por hectárea. El ingreso por hectárea se define como el número de unidades monetarias recibidas por la venta de la producción de un bien generada en un proceso productivo agrícola por unidad de superficie en un año calendario. Este indicador se obtiene mediante la multiplicación del rendimiento ponderado para un cultivo y año determinado para la región estudiada por el precio por tonelada (precio real o nominal).

Como este indicador capta los efectos del rendimiento del cultivo y los precios pagados en el mercado, resulta más preciso que el uso de los precios para tomar decisiones de producción. Según sea el precio considerado para el cálculo se tienen dos tipos de ingresos unitarios: Ingreso real por hectárea e ingreso nominal o corriente por hectárea. La diferencia entre estos dos indicadores es que el primero se encuentra ajustado por el IPP con base 1994. Esto es:

(1) Ingreso Nominal = (ton/ha) (\$/ton)

(2) Ingreso Real = (ton/ha) (\$/ton)/IPP = (\$/ha)/IPP * 100;

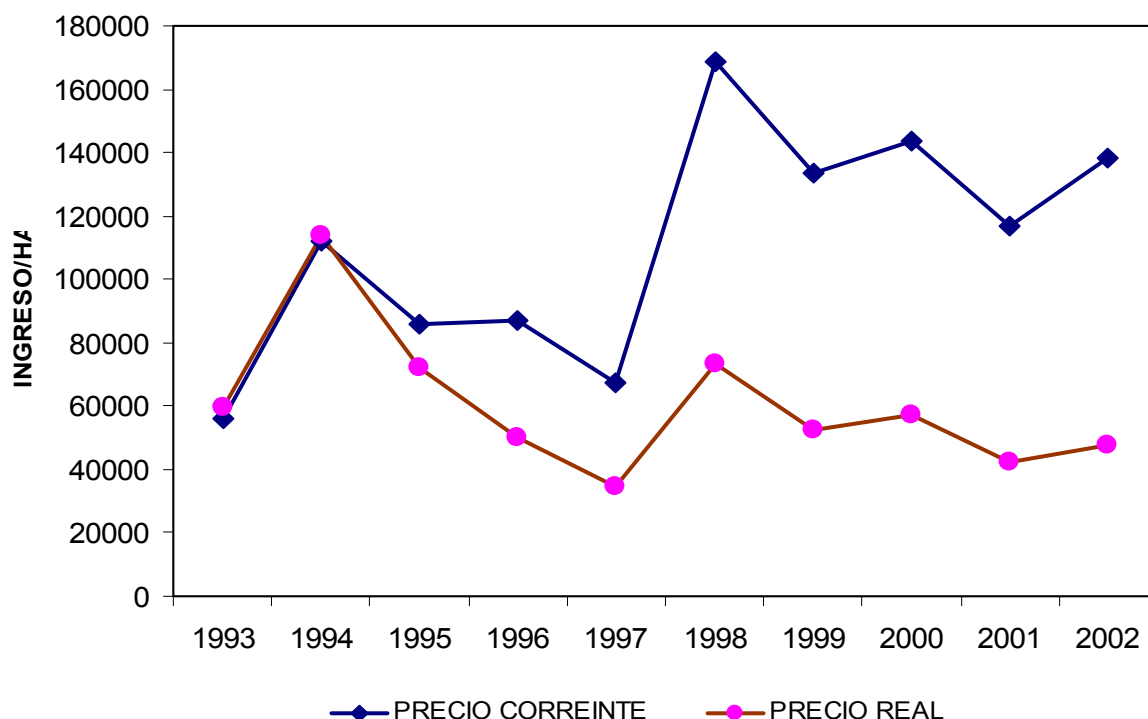
Como (ton/ha) (\$/ton) = Ingreso nominal

El Ingreso real es:

(3) Ingreso Real = Ingreso Nominal/IPP

En consecuencia con lo anterior se tiene que los movimientos presentados por el Ingreso Real son los mismos que los experimentados por el Ingreso Nominal, solamente afectado por la transformación que produce un desplazamiento a partir del año base como se muestra en la Figura 9. Para el caso del cultivo de la papa.

FIGURA 9. SURESTE DE COAHUILA: COMPORTAMIENTO DE LOS INGRESOS/HA REAL Y NOMINAL DEL CULTIVO DE LA PAPA 1993-2002

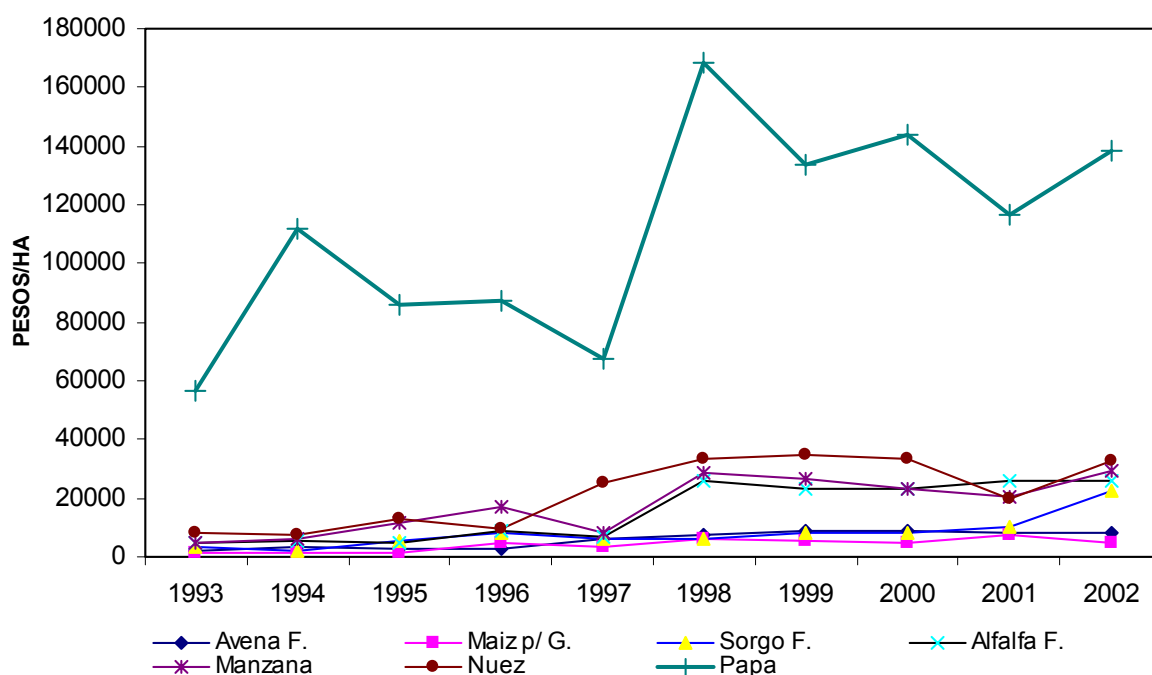


FUENTE: Elaboración propia con datos de SAGAR (1993-99) y SAGARPA (2000-02)

Ingreso nominal o corriente por hectárea

El comportamiento de los ingresos por hectárea corrientes (IHN) se muestra en la Figura 10. En ella se aprecia que todos los cultivos considerados para el área de estudio presentan una tendencia creciente en este indicador. En orden creciente de IHN se observan tres grupos de cultivos: Entre \$0/ha-\$5 000/ha se encuentra el maíz, la avena y sorgo; de\$5 001-\$40 000/ha, están la alfalfa, manzana y nuez; finalmente en un tercer grupo de \$40 001-\$180 000/ha está la papa.

FIGURA 10. SURESTE DE COAHUILA: EVOLUCION DE LOS INGRESOS/HA NOMINALES 1993-2002



FUENTE: Elaboración propia con datos de SAGAR (1993-99) y SAGARPA (2000-02)

Respecto al ordenamiento de los cultivos considerados en el estudio con base al IHN, difieren del resultado obtenido al comparar solo el precio nominal por tonelada (PN), (ver Cuadro 11). Según estos datos los cultivos que mejoran su posición son la papa que pasa de la posición 2 a 1, y la alfalfa que va de 5 a 4, y el sorgo que pasa del lugar 7 al lugar 5. Por otra parte la nuez y el maíz pierden posiciones, principalmente este último que pasa del lugar 4 al 7. La manzana y la avena mantienen la misma posición en el ordenamiento por ambos factores, en las posiciones 4 y 6, respectivamente.

CUADRO 11. SURESTE DE COAHUILA: ORDENAMIENTO PROMEDIO DE LOS CULTIVOS COMPARADO CON LOS PRECIOS REAL/NOMINAL E INGRESO REAL/NOMINAL

PRECIO REAL/DOM	ING.REAL/NOMINAL
1.-Nuez	1.-Papa
2.-Papa	2.-Nuez
3.-Manzana	3.-Manzana
4.-Maíz G	4.-Alfalfa
5.-Alfalfa	5.-Sorgo F
6.-Avena F	6.-Avena F
7.-Sorgo F	7.-Maíz G

FUENTE: Elaboración propia.

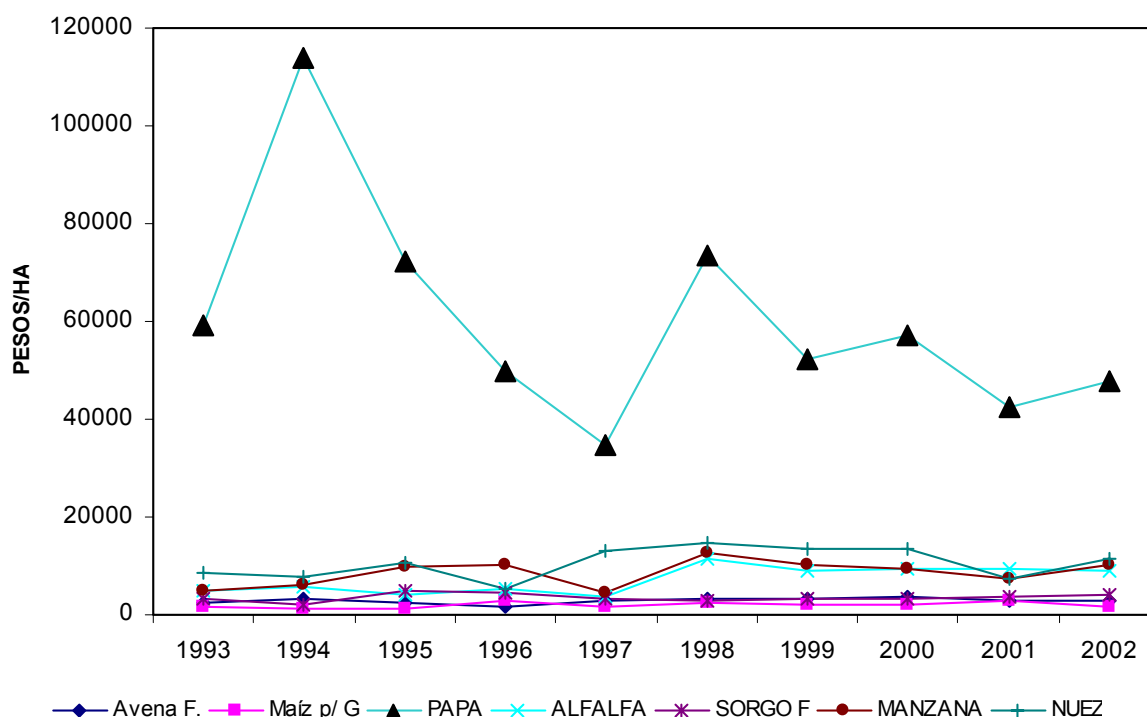
Con base al comportamiento de la variable IHN con respecto al tiempo [regresión lineal de años (x) y IHN (y)], se tiene que los cultivos que presentan una tasa de crecimiento más dinámica (pendiente de la función de regresión) entre 1993-2002 son la papa, con \$7 882/ha-año; le sigue la nuez con \$3 012/ha-año y la alfalfa con \$2 953/ha-año. Con menores valores en la razón de cambio de IHN por año se encuentra la manzana con \$2 590/ha-año, el sorgo con \$1 471/ha-año; y con menos de \$850/ha-año la avena y el maíz.

Ingreso Real por hectárea

La evolución del Ingreso Real por Hectárea (IRH) durante el período 1993-2002, se presenta en la Figura 11. En ella se destacan dos comportamientos importantes: La reducción sostenida del IRH de la papa a razón de \$-3 822/ha-año, lo cual no impide que se mantenga en los niveles más altos en este indicador con respecto al resto de los cultivos; y el incremento del IRH de la alfalfa el cual crece durante el período a al ritmo de \$641/ha-año (con base a los resultados del modelo de regresión lineal presentada en el Anexo 26, lo cual lo ubican con un alto nivel de significancia).

Los demás cultivos como la manzana y nuez presentan crecimientos positivos en el IRH con \$371/ha-año y \$362/ha-año respectivamente. Los incrementos mínimos en el IRH los tienen la avena, el maíz y el sorgo con valores inferiores a \$80/ha-año.

FIGURA 11. SURESTE DE COAHUILA: EVOLUCION DE LOS INGRESOS/HA REALES 1993-2002



FUENTE: Elaboración propia con datos de SAGAR (1993-99) y SAGARPA (2000-02)

3.4 Efecto de la Inflación en las Decisiones del Plan de Producción

Bajo el supuesto de que los productores agrícolas de riego de la región Sureste de Coahuila son agentes económicos que toman decisiones sobre qué producir, cuánto producir, y cómo producir con base a las señales de precios que emite el mercado, se esperaría que el nivel de precios alcanzado por determinada alternativa de producción se viese reflejado en el patrón de cultivos seleccionado (superficie y producción). Además se asume que este productor tiene como objetivo al desarrollar la actividad agrícola la maximización de las ganancias; de tal forma que seleccionará para su plan de producción preferentemente los cultivos que le proporcionen la mayor utilidad. Dado que no se dispuso de la información sobre los costos de los cultivos para todos los años de la serie histórica analizada, sólo se consideró la parte de los ingresos en la función de utilidad. Al final se presentan algunos resultados que si incluyen los costos, pero sólo para los años 2000-2002.

La primera pregunta de esta investigación es ¿Se modifica la decisión del plan de producción si se considera la inflación en el análisis de los ingresos por hectárea

de las alternativas de producción? Contestar a la pregunta anterior implica someter a prueba la hipótesis:

Ho: No existe diferencia en el ordenamiento de los cultivos de la Región Sureste de Coahuila; al ordenarlos según los ingresos promedio por hectárea reales y según ingreso promedio por hectárea nominales.

$$H_0: KP_{Ri} = KP_{Ni}$$

Donde.

KP_{Ri} = Es el sitio ocupado por el cultivo; según orden decreciente del ingreso promedio real por hectárea en el periodo 1993-2002.

KP_{Ni} = Es el sitio ocupado por el cultivo; según orden decreciente del ingreso promedio normal por hectárea en el periodo 1993-2002.

Alternativa.

HA: Si existe diferencia en el orden de los cultivos de la Región Sureste de Coahuila; al ordenarlos según los ingresos promedio por hectárea reales y según ingreso promedio por hectárea nominales.

$$H_A: KP_{Ri} \neq KP_{Ni}$$

Para obtener la evidencias que permitan aceptar o rechazar la Ho, se llevo a cabo el calculo los de los parámetros (indicados en el subtema 1.6.3) y se elaboraron los Cuadros 12 y 13. En ellos los cultivos se ubican en orden decreciente según sus ingresos anuales reales y nominales. En base a una escala ordinal del 1 al 7 se identifica su posición asignando el número 1 al que obtuvo el mayor de la variable considerada para cada año; los siguientes sitios se otorgan de la misma forma correspondiendo el número 7 al cultivo con el menor valor en la variable. Enseguida se obtiene la posición promedio para todo el periodo analizado (1993-2002). Posteriormente se aplica la prueba de hipótesis con dos muestras dependientes como lo recomienda Mason, Lind y Marchal (2001).

CUADRO 12. REGIÓN SURESTE: ORDENAMIENTO SEGÚN INGRESOS/HA NOMINALES PARA LOS SIETE CULTIVOS DE MAYOR IMPORTANCIA 1993-2002

AÑOS	Avena F.	Maíz p/ G.	Sorgo F.	Papa	Alfalfa F.	Manzana	Nuez
1993	6	7	5	1	3	4	2
1994	5	7	6	1	4	3	2
1995	6	7	4	1	5	3	2
1996	7	6	5	1	4	2	3
1997	6	7	5	1	4	3	2
1998	5	7	6	1	4	3	2
1999	5	7	6	1	4	3	2
2000	5	7	6	1	4	3	2
2001	6	7	5	1	2	3	4
2002	6	7	5	1	4	3	2
PROM	5.7	6.9	5.3	1	3.8	3	2.3
PROM	6	7	5	1	4	3	2

Fuente: Elaboración propia, con datos de SAGAR (1993-99), y SAGARPA (2000-02)

CUADRO 13. REGIÓN SURESTE: ORDENAMIENTO SEGUN INGRESOS/HA REALES PARA LOS SIETE CULTIVOS DE MAYOR IMPORTANCIA 1993-2002

Años.	Avena F.	Maíz p/ G	Papa	Alfalfa F	Sorgo F	Manzana	Nuez
1993	6	7	1	3	5	4	2
1994	5	7	1	4	6	3	2
1995	6	7	1	5	4	3	2
1996	7	6	1	4	5	2	3
1997	6	7	1	4	5	3	2
1998	5	7	1	4	6	3	2
1999	5	7	1	4	6	3	2
2000	5	7	1	4	6	3	2
2001	6	7	1	2	5	3	4
2002	6	7	1	4	5	3	2
PROM	5.7	6.9	1	3.8	5.3	3	2.3
PROM	6	7	1	4	5	3	2

Fuente: Elaboración propia, con datos de SAGAR (1993-99), y SAGARPA (2000-02)

En el Cuadro 14. Se compara el orden obtenido por los cultivos según los ingresos promedio reales y nominales por hectárea en el período 1993-2002. En él se aprecia que no existen diferencias entre las dos formas de seleccionar los cultivos, en términos de jerarquía ordinal. Con lo cual para este caso se acepta la H_0 .

CUADRO 14 REGIÓN SURESTE: ORDENAMIENTO DE LOS CULTIVOS SEGÚN TIPO DE INGRESOS POR HECTÁREA 1993-2002

ORDEN PROMEDIO			
CULTIVO	Ingreso Corrientes/Ha	Ingreso Real /Ha	Diferencia
Avena	5.7	5.7	0
Maíz	6.9	6.9	0
Sorgo	5.3	5.3	0
Papa	1	1	0
alfalfa	3.8	3.8	0
Manzana	3	3	0
Nuez	2.3	2.3	0

FUENTE: Elaboración propia con datos de SAGAR (1993-99) y SAGARPA (2000-02)

Para probar la misma hipótesis H_0 , pero ahora usando una escala de razón o proporcional continua de \$0/ha-año a 180 000/ha-año, donde el cero es la ausencia de la variable y sobre este rango se ubican los valores promedio de los ingresos reales y nominales por hectárea. Mediante la prueba antes sugerida para dos muestras dependientes (Mason, Lind y Marchal, 2001), se analizan los resultados del Cuadro 15.

CUADRO 15. REGIÓN SURESTE: PROMEDIOS DE LOS ORDENAMIENTOS SEGÚN TIPO DE INGRESO POR HECTÁREA 1993-2002

cultivo	Ingreso Corrientes/Ha	Ingreso Real /Ha	Diferencia	Diferencia2
Avena	5812	2865	2947	8684809
Maíz	4178	2019	2159	4661281
Sorgo	8001	3480	4521	20439441
Papa	110942	60312	50630	2563396900
alfalfa	15609	7216	8393	70442449
Manzana	17598	8507	9091	82646281
Nuez	21772	10573	11199	125417601
		Suma	88940	2875688762
		$\bar{d}$	12705.71429	

Fuente: Elaboración propia

Para la prueba de hipótesis con muestras dependientes se aplicando la siguiente formulas, la que se explica en el punto 1.6.3 de la metodología:

Analizando las hipótesis

$$H_0: KP_{Ri} = KP_{Ni}$$

$$H_A: KP_{Ri} \neq KP_{Ni}$$

Regla de decisión

Si $-2.447 \leq t_c \leq 2.447$ No se rechaza H_0 .

Si la $t_c > -2.447$ o si $t_c > 2.447$ se rechaza H_0 .

La aplicación de la regla de decisión que se indica abajo implica calcular previamente el valor del estadístico t para la prueba.

$$sd = \sqrt{\frac{\sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}}{n-1}} = \sqrt{\frac{2875688762 - \frac{(88940)^2}{7}}{6}} = 290940422.2$$

Prueba t por pares.

$$t = \frac{\frac{\bar{d}}{sd}}{\frac{\sqrt{n}}{\sqrt{7}}} = \frac{12705.71429}{\frac{290940422.2}{\sqrt{7}} = 2.645773} = 0.000115543$$

Se encuentra que la t calculada considerando un nivel de pruebas de 0.025 y (n-1) GL; aplicando la formula $t = \frac{\bar{d}}{\frac{sd}{\sqrt{n}}}$ el resultado de t es igual a 0.000115543,

como lo muestran los cálculos. Por lo cual al comprar ese valor con la t de tablas a los niveles de prueba indica que esta t es igual a 2.447, quedando aquella dentro del área de aceptación de H_0 ; y en consecuencia se concluye que de acuerdo a las evidencias estadísticas mostradas no existe diferencia entre los ordenamientos de los cultivos según ingresos/ha corrientes y reales.

3.5 Efecto del apoyos Directos al Campo (PROCAMPO), sobre la rentabilidad de los cultivos

Además de los precios pagados por los bienes agrícolas y los ingresos brutos (IHN e IHR) recibidos por los productores en la Región Sureste de Coahuila, también interesa a la investigación la influencia que tienen apoyos Directos al Campo (PROCAMPO), sobre la utilidad de la actividad agrícola. A este respecto se pregunta

¿Cómo impactan los apoyos de PROCAMPO sobre el nivel de utilidades obtenidos por los productores agrícolas de la Región Sureste de Coahuila?

Los ingresos provenientes de PROCAMPO constituyen recursos fiscales que el Gobierno Mexicano canaliza a los productores agrícolas que cumplen con un conjunto de requisitos. Estos recursos benefician de manera temporal a los productores inscritos al programa durante la vigencia de este. Este ingreso adicional incrementa el ingreso total de la unidad de producción, por lo que hace que la utilidad se incremente; también puede destinarse este estímulo a la adquisición de insumos para incorporarlos al proceso de producción, cubrir gastos de la familia cubrir costos o cualquier necesidad.

La SAGARPA en la presentación de sus reportes de la rentabilidad de los cultivos agrícolas de riego para la Región Sureste de Coahuila, consideran al apoyo de PROCAMPO como un ingreso que se agrega al ingreso por ventas de producto. Desde esta perspectiva, se replantea la pregunta formulada arriba y para contestarla se recurrió a esta fuente de datos para obtener la información necesaria.

La utilidad bruta sin PROCAMPO para un cultivo (UT) se estima como una diferencia entre los ingresos por venta (IT) de los productos (esto es el Precio Medio Rural Ponderado multiplicado por el Rendimiento Ponderado), menos los Costos Directos (CD) reportados por SAGARPA para el cultivo. Como sólo estaban disponibles los costos para los años 2000 y 2002, y para cuatro cultivos apoyados por PROCAMPO como la avena forrajera, el maíz grano, sorgo forrajero y la papa (se excluyó la nuez por no recibir el apoyo PROCAMPO, y la manzana y la alfalfa que no se disponía de los CD completos para los dos años base de la comparación).

Previamente a la estimación de las Utilidades, todos los valores de ingresos (IT) y costos (CD) se deflactaron dividiéndolos entre el Índice de Precios al Productor con Servicios con año base 1994, a fin de obtener sus valores reales y eliminar el efecto de la inflación y hacerlos comparables en el tiempo.

La Utilidad (variable dependiente) se define en función a las variables explicativas de los Ingresos y los Costos. Los componentes de estas dos partes que definen a la Utilidad constituyen factores o fuentes que originan sus variaciones.

En el Cuadro 16. Se presentan las variaciones de los Costos Directos, los Precios Medios Rurales (PMR) y los Rendimientos (R) correspondientes a los cultivos analizados entre los años 2000-2002. Aquí se aprecia que los Costos Directos se reducen para todos los cultivos durante los tres años, pero es el sorgo forrajero el que resulta beneficiado por esta tendencia en los valores reales de los costos, pues se reduce un total de -14.4%, esto es cerca de 7.2% por año; la nuez por el contrario casi no experimenta variación en este factor.

Por el lado de los ingresos las fuentes de variación provienen de cambios en los PMR recibidos por los productos y la productividad física expresada con los R_s . Tres de los cinco productos analizados presentan reducciones sustanciales en los PMR entre 2000-2002. La papa, el sorgo forrajero y la avena forrajera presentan las reducciones en precios más amplias, por encima del -30% acumulado en los dos años; mientras que la nuez (-19.4%) y en menor medida el maíz (-6.3%) se ven afectados por esta tendencia. Respecto a los rendimientos se presentan resultados mixtos en la tendencia; por un lado se incrementan los rendimientos de maíz grano, nuez y avena forrajera y por el otro bajan los del sorgo forrajero y la papa. Es destacable la baja de -33.5% del sorgo forrajero y el alza del maíz en 46.5%.

Del análisis comparativo del Cuadro 16 se identifica que las principales fuentes de variación de la Utilidad son los CD, y los PMR, con la estimación de las elasticidades de las utilidades se examinan los efectos de los Costos Directos Promedio (CDP) y los Precios Medio Rurales Promedio (P) sobre las Utilidades Promedio Sin Procampo (UTP_{sp}) y las Utilidades Promedio Con Procampo (UTP_{cp}). Los Indicadores anteriores resultan de obtener una media aritmética de sus respectivos UT, CD y PMR para los años 2000 y 2002. Con la estimación de los coeficientes de regresión y los valores medios para los costos y utilidades se determinan las Elasticidad de las Utilidades con respecto a los Costos y los Precios. La diferencia entre los valores de las elasticidades Utilidad-Costo da una dimensión del efecto que ocasiona una variación porcentual en costo sobre el valor de la Utilidad.

CUADRO 16. SURESTE DE COAHUILA: FACTORES DE VARIACIÓN DE LA UTILIDAD 2000-2002

Cultivo – Factor		Año		Variación	%
Costos	Costo Directo ¹ (pesos/ha)	2000	2002		
	Avena Forrajera	6637.2	6399.0	-238.2	-3.6
	Maíz	7131.0	6727.3	-403.7	-5.7
	Sorgo Forrajero	9238.9	7910.6	-1328.3	-14.4
	Papa	82129.7	76348.0	-5781.7	-7.0
	Nuez	10124.1	10039.9	-84.1	-0.8
Ingresos	P.M.R ¹ (pesos/ton)				
	Avena Forrajera	344.0	239.0	-105.0	-30.5
	Maíz	2200.0	2062.0	-138.0	-6.3
	Sorgo Forrajero	168.0	115.0	-53.0	-31.5
	Papa	3958.0	2450.0	-1508.0	-38.1
	Nuez	22400.0	18047.0	-4353.0	-19.4
	Rendimiento (ton/ha).				
	Avena Forrajera	26.0	28.0	2.0	7.7
	Maíz	1.6	2.3	0.7	46.5
	Sorgo Forrajero	30.4	20.3	-10.2	-33.5
	Papa	31.0	28.5	-2.6	-8.2
	Nuez	1.5	1.6	0.1	9.0

1 Pesos reales con base de 1994.

Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA (2000-02)

La regresión de los modelos que incluyen a los CDT y P ($UTP_{sp} = F(CDT, P)$); ($UTP_{cp} = f(CDT, P)$), genera resultados ineficientes ya que presenta problemas de multicolinealidad. Las curvas de regresión de las Utilidades con respecto a los costos y los precios mediante la técnica de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) son:

$$UTP_{cp} = -1\,500.97919 + 1.272504\, CDP - 1.329572\, P$$

$$(-2.68) \quad (20.56) \quad (-1.29)$$

$$(0.22) \quad (0.03) \quad (0.42)$$

$$UTP_{sp} = 0.00000 - 1.000000\, CDP + 2.0000\, P$$

$$(0.92) \quad (-1.45E+12) \quad (3.21E+12)$$

$$(0.22) \quad (4.36E-13) \quad (1.98E-13)$$

Respecto los signos de los coeficientes del modelo de regresión lineal de UTP_{sp} se determina que concuerdan con los principios de la teoría económica, pues los CDP al aumentar reducen el valor de UTP_{sp} , mientras que mismo cambio en los precios incrementa UTP_{sp} , pero presenta problemas de multicolinealidad al estar estrechamente relacionadas, por definición, las UTP_{sp} y los CDP. La función de

regresión lineal para la UTP_{cp}, presenta los signos cambiados, este fenómeno refleja el impacto positivo que tienen los apoyos del PROCAMPO sobre las utilidades de los productores, neutralizando el efecto esperado de la reducción de los precios que es un decremento en las utilidades, distorsionando con esto las señales de mercado: al aumentar los costos de producción y al reducirse los precios las utilidades aumentan.

En consecuencia a los resultados antes descritos se procedió a eliminar las variables fuertemente correlacionadas con las utilidades y se substituyeron por P y PRO (Apoyo Procampo). Mediante la técnica de regresión descrita arriba, se corrieron los modelos $UTP_{sp} = f(P)$; $(UTP_{cp} = f(P, PRO))$. Las curvas de regresión de las Utilidades con respecto a los costos y los precios mediante la técnica de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) son:

$$UTP_{cp} = -2354.3674 + 15.3315 P - 0.4160 PRO$$

$$(-0.0385) \quad (2.6680) \quad (-0.0021)$$

$$(0.9707) \quad (0.0444) \quad (0.9983)$$

$$R^2 \text{ Ajustada} = 0.4231, F = 3.5677 \quad \text{Valor Crítico de } F = 0.1089$$

$$UTP_{sp} = -994.04111 + 1.09316 P$$

$$(-4.1572) \quad (60.4302)$$

$$(0.0522) \quad (0.0002)$$

$$R^2 \text{ Ajustada} = 0.9991, F = 3651.81 \quad \text{Valor Crítico de } F = 0.00027$$

Los resultados de la regresión de los modelos presentan valores aceptables en el ajuste de los datos, siendo mejor para el modelo $UTP_{sp} = f(P)$, que para el modelo $UTP_{cp} = f(P, PRO)$, como lo indican los valores más altas de su R^2 Ajustada y de F. Los signos esperados para el coeficiente de la variable P son los apropiados (aumento de precio provoca incrementos en Utilidad (+)), mientras que para la variable PRO del modelo que la incluye no es el correspondiente, pues se esperaría que un aumento de PRO y un efecto similar en la utilidad (en este caso es negativo).

La Elasticidad de la Utilidad Sin Procampo con respecto al $P(E_{usp-p})$ es de 0.09855 y las Elasticidades de la Utilidad Con Procampo con respecto a los $P(E_{ucp-p})$ es de 1.3215 y la correspondiente con relación a PRO ($E_{ucp-PRO}$) es de -0.01658.

El valor de E_{usp-p} se interpreta como el cambio porcentual que experimenta la UTP_{sp} ante un cambio del 1% en P ; para el caso esto significa que si los precios P se incrementan en 1%, esto repercutirá en un incremento del 0.09855% en la UTP_{sp} . De igual forma la E_{ucp-p} estimada de 1.3215 indica que un cambio del 1% en el P afectará a la UTP_{cp} , aumentándola en un 1.3215%.

Los resultados obtenidos para la Elasticidad de la Utilidad Con Procampo con relación al PRO muestra que ante un incremento del 1% en PRO, esta se reducirá en un -0.01658%. Lo anterior indica que el efecto de los apoyos de Procampo no solamente es mínimos, sino contrarios a lo esperado.

Con lo anterior, se evidencia que son los precios pagados por los productos en el mercado los principales causantes de la dinámica de crecimiento de las Utilidades y que el efecto de Procampo sobre la rentabilidad de los cultivos de riego en la Región Sureste de Coahuila son insignificantes.

La comparación de los valores de UTP_{cp} con UTP_{sp} mediante una prueba de las dos medias poblacionales suponiendo que tienen varianzas iguales según lo indica Mason, Lind y Marchal (2001), permite probar la hipótesis nula de que no existe diferencia entre ellas se presenta en el Cuadro 17:

De acuerdo a los resultados de la prueba de hipótesis que se presenta en el cuadro anterior, se infiere que dado el valor de calculado para el estadístico de t es 0.0351715 se ubica entre los valores críticos de t_c para prueba de dos colas es +2.44691 y -2.44691, que es el área de no rechazo de la $H_0: UTP_{cp} = UTP_{sp}$, se concluye que no existe un impacto significativo de los apoyos de Procampo sobre las Utilidades generadas en la agricultura de riego de la región Sureste de Coahuila. Sin embargo, debe considerarse que para cultivos con ingresos más bajos si pudiera tener un impacto significativo como lo reflejan las estadísticas disponibles al respecto.

CUADRO 17. SURESTE DE COAHUILA: COMPARACIÓN DE UTP_{CP} CON UTP_{SP} MEDIANTE UNA PRUEBA DE LAS DOS MEDIAS POBLACIONALES

PARÁMETROS	VARIABLES	
	UTP_{cp}	UTP_{sp}
Media	7715.062998	7375.95418
Varianza	186763629.8	185075937
Observaciones	4	4
Varianza agrupada	185919783.5	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	6	
Estadístico t	0.035171531	
$P(T \leq t)$ una cola	0.486541939	
Valor crítico de t (una cola)	1.943180905	
$P(T \leq t)$ dos colas	0.973083879	
Valor crítico de t (dos colas)	2.446913641	

FUENTE: Elaboración propia

CAPÍTULO 4

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

Con base en los resultados de la investigación y tomando en cuenta los objetivos planteados; determinar el efecto de la inflación sobre los ingresos brutos y la utilidad bruta recibidos por los productores y estimar el efecto de los apoyos directos al campo (PROCAMPO) sobre la utilidad resultante en estos cultivos, se puede concluir respecto a las hipótesis de trabajo que:

Bajo el supuesto de que los productores observan las señales de mercado mandadas por los precios, y que deciden sus planes de producción en base a el ingreso por hectárea que le reporta cada cultivo, el orden de selección de los cultivos que entran a formar parte de su plan no cambia si se basa en los valores nominales o en los valores reales de esa variable de elección. En consecuencia no existen las evidencias suficientes para rechazar la $H_0: KP_{Ri} = KP_{Ni}$

Por otra parte respecto al efecto de los apoyos de Procampo sobre la rentabilidad se concluye a la luz de los resultados del análisis de las pruebas aportadas por los modelos de regresión, de que más bien han sido los precios pagados por los productos en el mercado los factores que han inducido los cambios en las utilidades de la agricultura de riego de la Región Sureste de Coahuila en su conjunto, más que el efecto de la transferencia de recursos fiscales como Procampo, el cual resulta no significativo para la muestra estudiada (cuatro cultivos sorgo, maíz, avena y papa, en el período 2000-2002). Por lo tanto ante estas evidencias no se puede rechazar la $H_0: UTP_{cp} = UTP_{sp}$.

4.2 Recomendaciones

Se hacen las siguientes recomendaciones en función a los resultados obtenidos en la investigación sobre los precios reales/nominales e ingresos reales/nominales para la toma de decisión de lo referente a que, cultivos producir de entre los siete principales de la Región Sureste de Coahuila:

- a) Se le recomienda al productor sembrar el cultivo de papa, que a pesar de ser uno de los cultivos que ha estado descendiendo en superficie (ha) en la Región Sureste de Coahuila es también uno de los cultivos que mayor ingreso generan; pudiendo tomar como segunda decisión entre los frutales como la Nuez o Manzana y entre los cultivos de forrajes se recomienda producir Alfalfa.
- b) Para poder medir con mayor precisión el efecto de PROCAMPO sobre las utilidades de los cultivos; se recomienda tomar muestras más grandes y con mayor números de años.
- c) Realizar más investigación sobre los costos directos y especificar en que etapa del proceso productivo se efectúa el mayor CD, esto con la finalidad de proponer nuevas formas de producir y medir el efecto sobre las utilidades, aparte de los apoyos directos al campo.
- d) Para tomar la decisión con mayor precisión se recomienda comparar los precios internos con los internacionales a fin de considerar el efecto del mercado exterior sobre la competitividad de los cultivos en la Región Sureste de Coahuila.

BLOGRAFIA

- Araujo A. L. A.(1993). Aspectos Socioeconómicos de la Investigación Agronómica en Maíz (*Zea mays* L.) en la Región Sureste del Estado de Coahuila. Saltillo. Coah. Tesis de Postgrado. Saltillo, Coahuila-UAAAN. Pág. 10,11-15,25 y 146.
- Flores S. S. (1988). Estimación de funciones de ofertas de ocho productos mutuamente interrelacionados. Colegio de Postgraduados. Tesis de Maestría. Pág.20-21
- Gail/L.Cramer/Clarence/W.Jensen. Economía agrícola y agroempresas. Editorial continental. Primera edición 1990. Pág.131-132.
- Garza C. A. Un modelo econométrico de mercado con intervención estatal y saldos de comercio exterior. El caso de trigo en México. Colegio de Postgraduados. Tesis de Maestría. Pág. 46-52.
- Henderson J.M/Quandt R.E. Teoría macroeconómica. Edición Ariel (Barcelona). Segunda reimpresión Nov. 1975. Pág. 76-78.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. INEGI. (2003) Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos. Pág.342, 347.
- Lino S. C. (1997). Sistemas de Producción de Papa en el Sureste de Coahuila. Tesis de Licenciatura. Saltillo, Coahuila-UAAAN. Pág. 14, 15, 25,53.
- Mason/Lind/Marchal. Estadística para administración y economía. Editorial alfaomega. Décima edición 2001. Pág. 374-376.
- Plan estatal de desarrollo (1994-1999). Coahuila. Méx. Por un futuro mejor. Pág. 31-33.
- Secretaria de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR), (1993). Anuario estadístico de la producción agrícola de la delegación en el estado de Coahuila. Comité estatal de información estadística y geográfica del sector agropecuario. Saltillo, Coahuila. Pág. 361, 365, 372, 374, 376.

- Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR), (1994). Anuario estadístico de la producción agrícola de la delegación en el estado de Coahuila. Comité estatal de información estadística y geográfica del sector agropecuario. Saltillo, Coahuila. Pág. 274, 278, 285, 287, 289.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR), (1995). Anuario estadístico de la producción agrícola de la delegación en el estado de Coahuila. Comité estatal de información estadística y geográfica del sector agropecuario. Saltillo, Coahuila. Pág. 186, 190, 197, 199, 201.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR), (1996). Anuario estadístico de la producción agrícola de la delegación en el estado de Coahuila. Comité estatal de información estadística y geográfica del sector agropecuario. Saltillo, Coahuila. Pág. 186, 101, 106, 113, 115, 117.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR), (1997). Anuario estadístico de la producción agrícola de la delegación en el estado de Coahuila. Comité estatal de información estadística y geográfica del sector agropecuario. Saltillo, Coahuila. Pág. 14, 18, 25, 27, 29.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR), (1998). Anuario estadístico de la producción agrícola de la delegación en el estado de Coahuila. Comité estatal de información estadística y geográfica del sector agropecuario. Saltillo, Coahuila. Pág. 82, 86, 93, 95, 97.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR), (1999). Anuario estadístico de la producción agrícola de la delegación en el estado de Coahuila. Comité estatal de información estadística y geográfica del sector agropecuario. Saltillo, Coahuila. Pág. 80-81, 84, 89-94.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (SAGARPA), (2000). Anuario estadístico de la producción agrícola de la delegación en el estado de Coahuila. Comité estatal de información estadística y geográfica del sector agropecuario. Saltillo, Coahuila. Pág. 36-37, 40, 46-49.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (SAGARPA), (2001). Anuario estadístico de la producción agrícola de la delegación en el estado de Coahuila. Comité estatal de información estadística y geográfica del sector agropecuario. Saltillo, Coahuila. Pág. 44-45, 48, 53-57.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (SAGARPA), (2002). Anuario estadístico de la producción agrícola de la delegación en el estado de Coahuila. Subdelegación Agropecuaria. Saltillo, Coahuila. Impreso de un CD's.

Sistema estatal de planeación. (1988) Gobierno del Estado de Coahuila. Información Regional, Centro, Laguna y Sureste de Coahuila. Pág. 8-11, 42-43 y 46-53.

Vázquez H. C. (1994). Estudios de costos y Rentabilidad de Manzana (*Pyrus malus* L.) en la Región de Arteaga. Coahuila. Saltillo. Coahuila. UAAAN. Pág. 27, 54, 92- 96 y 196.

PAGINAS WEB

Banco de México (2003). Información Financiera y Económica. México. D.F

<http://www.banxico.org.mx/eInfoFinanciera/FSinfoFinanciera.html>

Gobierno de Coahuila (2004). Portal del Gobierno del Estado de Coahuila.

<http://www.coahuila.gob.mx/gobierno/>

Gobierno de Coahuila (2004). Conoce Coahuila-Geografía.

<http://www.coahuila.gob.mx/gobierno/conoce/index.html>

Gobierno de Coahuila (2004). Conoce Coahuila-Información Sociodemográfica.

<http://www.coahuila.gob.mx/gobierno/conoce/socio.htm>

Gobierno de Coahuila (2004). Conoce Coahuila -Municipios.

<http://www.coahuila.gob.mx/gobierno/conoce/municipios.htm>

Gobierno del Estado de Coahuila (2000). Historia del Estado de Coahuila.

<http://www.banderas.com.mx/coahuila.htm>

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI 2004). Población ocupada por Entidad Federativa, según sexo.

<http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/tematicos/mediano/ent.asp?t=mtra10&c=4033&e=05>

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI. 30 abril 2004). Núcleos Agrarios.

<http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/cartcat/tabulado/inicio.html>

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI 2002). Producto Interno Bruto a Precio constante. Coahuila de Zaragoza.

<http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/tematicos/mediano/med.asp?t=epib01&c=4746&e=05>

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI 2001) VIII Censo Ejidal 2001.

<http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/coesme/programas/programa2.asp?clave=010&c=4353&e=05>

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI 2001). Municipios de Coahuila. Arteaga

<http://www.coahuila.gob.mx/gobierno/conoce/municipios/arteaga.pdf>

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI 2001). Municipios de Coahuila. Saltillo.

<http://www.coahuila.gob.mx/gobierno/conoce/municipios/salttillo.pdf>

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI 2001). Municipios de Coahuila. Parras de las Fuentes.

<http://www.coahuila.gob.mx/gobierno/conoce/municipios/parras.pdf>

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI 2001). Municipios de Coahuila. Ramos Arizpe.

<http://www.coahuila.gob.mx/gobierno/conoce/municipios/ramosarizpe.pdf>

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI 2001). Municipios de Coahuila. General Cepeda.

http://www.coahuila.gob.mx/gobierno/conoce/municipios/gral_cepeda.pdf

Perfil regional-Sureste de Coahuila. Secretaría de plantación y Desarrollo. Saltillo, Coahuila, Méx.

http://servidor.seplade-coahuila.gob.mx/ohs_images/seplade/docs/sureste.doc

ANEXOS

ANEXO 1. RENDIMIENTO PONDERADO (TON/HA) DEL CULTIVO DE AVENA FORRAJERA DURANTE 1993-2002

CULTIVO	Avena F.										
BAJO RIEGO GMF											
MUNICIPIO	ARTEAGA		G. CEPEDA.		PARRAS		RAMOS ARISPE		SALTILLO		RENDIMIENTO
Años.	Rendimiento	Superficie	Rendimiento	Superficie	Rendimiento	Superficie	Rendimiento	Superficie	Rendimiento	Superficie	PONDERADO
1993	25,31	327	25,00	370	16,00	294	35,00	435	18,00	186	25,31
1994	35,00	250	35,00	196	18,00	250	35,00	268	35,00	150	31,18
1995	26,00	200	25,00	168	24,00	90	30,00	273	26,41	71	26,96
1996	22,83	251	24,61	164	18,00	150	24,38	395	9,67	12	22,85
1997	30,00	550	35,00	62	20,00	80	27,26	168	13,46	76	27,64
1998	24,50	350	26,22	143	25,00	60	27,90	246	32,17	254	27,41
1999	24,43	255	22,95	168	25,40	65	25,99	285	24,20	65	24,72
2000	23,15	305	23,40	114	27,51	247	27,65	162	26,46	55	25,43
2001	14,00	200	25,00	180	28,00	80	22,00	295	22,00	5	21,24
2002	35,00	100	26,00	204	26,00	88	31,00	365	24,00	24	29,43

FUENTE: Elaboración propia con datos de SAGAR (1993-99) y SAGARPA (2000-02)

ANEXO 2. RENDIMIENTO PONDERADO (TON/HA) DEL CULTIVO DE MAIZ GRANO DURANTE 1993-2002

CULTIVO		Maíz p/ G									
BAJO RIEGO		GMF									
MUNICIPIO	ARTEAGA	G. CEPEDA.		PARRAS		RAMOS ARISPE		SALTILLO		RENDIMIENTO PONDERADO	
Años.	Rendimiento	Superficie	Rendimiento	Superficie	Rendimiento	Superficie	Rendimiento	Superficie	Rendimiento	Superficie	
1993	3,54	243	1,62	373	2,20	64	2,10	634	1,50	41	2,21
1994	2,50	550	1,99	105	1,80	121	2,10	425	2,50	164	2,27
1995	0,00	0	1,61	94	1,80	260	1,77	806	2,11	45	1,78
1996	4,00	320	1,51	65	2,40	80	1,90	557	0,00	0	2,57
1997	3,50	250	1,80	201	2,30	60	2,00	550	0,42	60	2,23
1998	3,60	240	1,80	66	2,30	60	1,77	248	2,38	47	2,53
1999	3,96	107	1,50	95	2,30	169	1,87	418	1,75	55	2,17
2000	3,00	60	1,48	216	2,10	60	1,25	161	0,00	0	1,66
2001	4,20	170	1,74	95	2,20	60	2,00	298	1,65	50	2,51
2002	4,00	35	1,70	65	1,85	60	1,95	300	2,00	30	2,05

FUENTE: Elaboración propia con datos de SAGAR (1993-99) y SAGARPA (2000-02)

ANEXO 3. RENDIMIENTO PONDERADO (TON/HA) DEL CULTIVO DE ALFALFA DURANTE 1993-2002

CULTIVO		ALFALFA							
BAJO RIEGO GMF									
MUNICIPIO	G. CEPEDA.		PARRAS		RAMOS ARISPE		SALTILLO		RENDIMIENTO
Años.	Rendimiento	Superficie	Rendimiento	Superficie	Rendimiento	Superficie	Rendimiento	Superficie	PONDERADO
1993	46,50	605	57,60	1305	20,42	422	50,85	295	48,31
1994	45,00	499	52,00	1526	53,00	429	50,00	232	50,69
1995	45,00	530	50,00	1526	55,00	422	50,00	236	49,80
1996	48,00	535	55,00	1126	50,00	422	50,00	146	52,05
1997	47,00	530	52,00	1026	50,00	425	48,00	266	49,97
1998	66,30	530	57,60	1026	76,77	425	50,69	266	62,46
1999	55,08	597	50,35	920	72,81	425	47,44	356	55,28
2000	55,80	597	43,53	923	65,00	425	42,50	356	50,52

Continúa...

Continuación Anexo 3.

2001	54,90	605	52,00	920	62,67	505	57,25	636	55,93
2002	53,25	605	47,25	920	64,50	505	54,00	475	53,46

FUENTE: Elaboración propia con datos de SAGAR (1993-99) y SAGARPA (2000-02)

ANEXO 4. RENDIMIENTO PONDERADO (TON/HA) DEL CULTIVO DE SORGO F DURANTE 1993-2002

CULTIVO SORGO F.									
BAJO RIEGO GMF									
MUNICIPIO	G. CEPEDA.		PARRAS		RAMOS ARISPE		SALTILLO		RENDIMIENTO PONDERADO
Años.	Rendimiento	Superficie	Rendimiento	Superficie	Rendimiento	Superficie	Rendimiento	Superficie	
1993	33,78	230	40,00	60	52,00	86	0,00	0	38,94
1994	29,09	22	26,82	110	31,25	64	24,50	100	27,16
1995	55,00	35	60,00	60	45,00	118	0,00	0	50,87
1996	35,00	71	70,00	40	60,00	75	0,00	0	52,61
1997	32,52	129	56,00	60	58,29	243	39,00	200	46,71
1998	35,00	108	55,00	70	24,60	143	45,00	83	36,84
1999	32,00	103	35,00	30	38,93	270	0,00	0	36,86
2000	35,25	358	47,00	60	39,50	253	0,00	0	37,90
2001	34,00	204	0,00	0	40,20	317	0,00	0	37,77
2002	42,00	128	0,00	0	39,00	812	0,00	0	39,41

FUENTE: Elaboración propia con datos de SAGAR (1993-99) y SAGARPA (2000-02)

ANEXO 5. RENDIMIENTO PONDERADO (TON/HA) DEL CULTIVO DE PAPA DURANTE 1993-2002

CULTIVO	PAPA								
BAJO RIEGO BMF									
MUNICIPIO	ARTEAGA		G. CEPEDA.		PARRAS		SALTILLO		RENDIMIENTO
Años.	Rendimiento	Superficie	Rendimiento	Superficie	Rendimiento	Superficie	Rendimiento	Superficie	PONDERADO
1993	41,50	1452	19,63	37	47,54	242	40,41	210	41,72
1994	42,46	1524	0,00	0	38,00	280	30,00	52	41,44
1995	38,86	1968	25,00	9	36,77	340	29,74	100	38,14
1996	30,06	1580	20,00	1	36,67	240	35,56	79	31,12
1997	38,87	1786	0,00	0	38,00	110	39,17	36	38,82
1998	33,59	1574	0,00	0	32,00	380	32,00	55	33,24
1999	36,96	1017	0,00	0	38,60	85	32,21	86	36,73
2000	34,30	1650	21,42	37	36,40	320	32,00	40	34,35
2001	36,75	1250	0,00	0	35,57	220	37,00	72	36,59
2002	37,00	1180	0,00	0	39,90	140	37,00	60	37,29

FUENTE: Elaboración propia con datos de SAGAR (1993-99) y SAGARPA (2000-02)

ANEXO 6. RENDIMIENTO PONDERADO(TON/HA) DEL CULTIVO DE NUEZ DURANTE 1993-2002

CULTIVO	NUEZ										
BAJO RIEGO GMF											
MUNICIPIO	ARTEAGA		G. CEPEDA.		PARRAS		RAMOS ARISPE		SALTILLO		RENDIMIENTO
Años.	Rendimiento	Superficie	Rendimiento	Superficie	Rendimiento	Superficie	Rendimiento	Superficie	Rendimiento	Superficie	PONDERADO
1993	1,20	154	0,82	257	1,20	871	0,57	363	1,00	545	1,00
1994	1,20	154	1,20	257	1,36	1677	1,20	390	1,00	594	1,25
1995	1,00	154	1,20	259	1,40	1677	1,20	388	1,00	594	1,26
1996	1,50	154	1,12	259	1,20	1777	1,20	408	0,90	594	1,15
1997	1,44	154	1,35	257	1,73	1677	2,73	408	1,25	594	1,72
1998	2,26	154	1,90	257	2,13	1677	1,80	408	1,69	594	1,99
1999	0,87	154	1,34	257	1,72	1677	1,68	408	1,61	594	1,62
2000	1,10	154	1,20	257	1,61	1670	1,92	408	1,43	594	1,55

Continúa...

Continuación Anexo 6.

2001	1,80	154	1,82	259	1,81	1677	1,78	359	1,39	594	1,72
2002	0,80	154	1,80	259	2,12	1677	1,72	359	1,45	594	1,85

FUENTE: Elaboración propia con datos de SAGAR (1993-99) y SAGARPA (2000-02)

ANEXO 7. RENDIMIENTO PONDERADO (TON/HA) DEL CULTIVO DE MANZANA DURANTE 1993-2002

CULTIVO		MANZANA			
BAJO RIEGO BMF					
MUNICIPIO	ARTEAGA		SALTILLO		RENDIMIENTO
Años.	Rendimiento	Superficie	Rendimiento	Superficie	PONDERADO
1993	5,00	4347	4,00	211	4,95
1994	9,00	3927	5,00	211	8,80
1995	6,00	3927	5,00	211	5,95
1996	7,00	3927	3,50	211	6,82
1997	5,01	3927	2,90	211	4,91
1998	9,00	4077	4,50	211	8,78
1999	8,31	3927	3,60	211	8,07
2000	6,00	4026	3,60	211	5,88
2001	8,03	3927	7,20	211	7,99
2002	11,00	3927	0,00	0	11,00

FUENTE: Elaboración propia con datos de SAGAR (1993-99) y SAGARPA (2000-02)

ANEXO 8. PRECIOS MEDIO RURAL PONDERADO Y PMR REAL DEL CULTIVO DE AVENA F. DURANTE 1993-2002

CULTIVO	Avena F.													
BAJO RIEGO	GMF													
MUNICIPIO	ARTEAGA		G. CEPEDA.		PARRAS		RAMOS ARISPE		SALTILLO		PMR.	DEFLACTADOR.		PMR
Años.	PM.RURAL	Producción.	PM.RURAL	Producción.	PM.RURAL	Producción.	PM.RURAL	Producción.	PM.RURAL	Producción.	PONDERADO	IPP C/SERV	Constante.	REAL.
1993	88,00	8277,00	93,00	9250,00	93,00	4704,00	93,00	15225,00	93,00	3348,00	92	94,90	100	97
1994	105,00	8750,00	105,00	6860,00	105,00	4500,00	105,00	9380,00	105,00	5250,00	105	98,42	100	107
1995	104,00	5200,00	102,00	4200,00	102,00	2160,00	102,00	8190,00	104,00	1875,00	103	119,09	100	86
1996	153,00	5730,00	105,00	4036,00	105,00	2700,00	105,00	9630,00	0,00	116,00	117	168,65	100	69
1997	183,00	16500,00	270,00	2170,00	250,00	1600,00	280,00	4580,00	168,00	1023,00	211	193,10	100	109
1998	278,00	4900,00	300,00	3750,00	250,00	1500,00	240,00	6863,00	299,00	8172,00	276	229,32	100	120
1999	368,24	6230,00	340,00	3855,60	350,50	1651,00	330,00	7405,75	343,67	1573,00	346	256,36	100	135
2000	351,16	7060,00	350,00	2152,80	350,00	6796,00	335,00	447,30	335,33	1455,00	349	250,45	100	139
2001	360,00	2800,00	360,00	4500,00	400,00	2240,00	390,00	6490,00	0,00	110,00	375	275,36	100	136
2002	350,00	3500,00	290,00	5304,00	285,00	2288,00	270,00	11315,00	0,00	576,00	282	288,82	100	97

FUENTE: Elaboración propia con datos de SAGAR (1993-99) y SAGARPA (2000-02)

ANEXO 9. PRECIOS MEDIO RURAL PONDERADO Y PMR REAL DEL CULTIVO DE MAIZ GRANO DURANTE 1993-2002

CULTIVO	Maíz p/ Grano.													
BAJO RIEGO	GMF													
MUNICIPIO	ARTEAGA		G. CEPEDA.		PARRAS		RAMOS ARISPE		SALTILLO		PMR.	DEFLACTADOR.		PMR
Años.	PM.RURAL	Producción.	PM.RURAL	Producción.	PM.RURAL	Producción.	PM.RURAL	Producción.	PM.RURAL	Producción.	PONDERADO	IPP C/SERV	Constante.	REAL.
1993	700	859	700	556	700	141	700	1331	700	62	700	94,90	100	738
1994	600	1375	600	209	600	218	600	893	600	410	600	98,42	100	610
1995	0	0	890	151	890	468	890	1356	890	95	890	119,09	100	747
1996	2101	1280	1800	98	2200	192	1800	1059	0	0	1976	168,65	100	1171
1997	1900	875	1500	362	1800	138	1200	1100	1522	25	1525	193,10	100	790
1998	2500	864	2500	119	2200	138	2000	440	2500	112	2344	229,32	100	1022
1999	3000	424	2500	143	2200	389	2650	782	2450	96	2613	256,36	100	1019
2000	2500	180	3000	320	2500	126	3000	201	0	0	2815	250,45	100	1124

Continúa...

Continuación Anexo 9.

2001	3000	714	3000	165	3200	132	2900	556	3000	83	2982	275,36	100	1083
2002	2700	140	1832	111	2400	111	2350	585	2700	60	2368	288,82	100	820

FUENTE: Elaboración propia con datos de SAGAR (1993-99) y SAGARPA (2000-02)

ANEXO 10. PRECIO MEDIO RURAL PONDERADO Y PMR REAL DEL CULTIVO DE ALFALFA DURANTE 1993-2002

CULTIVO		ALFALFA												
BAJO RIEGO		GMF												
MUNICIPIO		G. CEPEDA.		PARRAS		RAMOS ARISPE		SALTILLO		PMR.	DEFLACTADOR.		PMR	
Años.		PM.RURAL	Producción.	PM.RURAL	Producción.	PM.RURAL	Producción.	PM.RURAL	Producción.	PPONDERADO	IPP C/SERV	Constante.	REAL.	
1993		95	28133	105	75168	90	8616	90	15000	100	94,90	100	105	
1994		120	22455	100	79352	148	22737	120	11600	113	98,42	100	115	
1995		100	23850	100	76300	100	23210	100	11800	100	119,09	100	84	
1996		150	25680	180	61930	167	21100	167	7300	170	168,65	100	101	
1997		135	24910	130	53352	150	21250	150	12768	137	193,10	100	71	
1998		400	35139	400	59100	450	32625	450	13483	416	229,32	100	182	
1999		400	32882	415	46322	465	30943	430	16890	425	256,36	100	166	
2000		400	33312,6	500	40176	500	27625	430	15130	462	250,45	100	185	
2001		500	33214,5	460	47840	450	31648	440	36411	462	275,36	100	168	
2002		480	32216	500	43470	450	32573	530	25650	489	288,82	100	169	

FUENTE: Elaboración propia con datos de SAGAR (1993-99) y SAGARPA (2000-02)

ANEXO 11. PRECIO MEDIO RURAL PONDERADO Y PMR REAL DEL CULTIVO DE SORGO F. DURANTE 1993-2002

CULTIVO	SORGO F.											
BAJO RIEGO	GMF											
MUNICIPIO	G. CEPEDA.		PARRAS		RAMOS ARISPE		SALTILLO		PMR.	DEFLACTADOR.		PMR
Años.	PM.RURAL	Producción.	PM.RURAL	Producción.	PM.RURAL	Producción.	PM.RURAL	Producción.	PONDERADO	IPP C/SERV	Constante.	REAL.
1993	80	7770	80	2400	80	4472	0	0	80	94,90	100	84
1994	80	640	80	2950	80	2000	80	2450	80	98,42	100	81
1995	110	1925	110	3600	110	5310	0	0	110	119,09	100	92
1996	150	2485	150	2800	150	4500	0	0	150	168,65	100	89
1997	135	4195	130	3360	140	14164	125	7800	134	193,10	100	69
1998	135	3780	150	3850	170	3518	220	3735	168	229,32	100	73
1999	190	3296	170	1050	225	10510,02	0	0	213	256,36	100	83
2000	220	12619,5	220	2820	230	9993,5	0	0	224	250,45	100	89
2001	260	6936	0	0	265	11215,8	0	0	263	275,36	100	96
2002	151	5376	0	0	310	31668	0	0	287	288,82	100	99

FUENTE: Elaboración propia con datos de SAGAR (1993-99) y SAGARPA (2000-02)

ANEXO 12. PRECIO MEDIO RURAL PONDERADO Y PMR REAL DEL CULTIVO DE PAPA DURANTE 1993-2002

CULTIVO	PAPA											
BAJO RIEGO	BMF											
MUNICIPIO	ARTEAGA		G. CEPEDA.		PARRAS		SALTILLO		PMR.	DEFLACTADOR.		PMR
Años.	PM.RURAL	Producción.	PM.RURAL	Producción.	PM.RURAL	Producción.	PM.RURAL	Producción.	PONDERADO	IPP C/SERV	Constante.	REAL.
1993	1350	60260	1350	530	1350	10220	1350	8485	1350	94,90	100	1422
1994	2700	64710	0	0	2700	10640	2700	1560	2700	98,42	100	2743
1995	2250	76480	2250	225	2250	12500	2314	2974	2252	119,09	100	1891
1996	2800	47500	2500	20	2100	8800	2990	2738	2704	168,65	100	1604
1997	1700	69414	0	0	2200	4180	1850	1410,012	1731	193,10	100	896
1998	5237	52867	0	0	4300	12160	5500	1760	5073	229,32	100	2212
1999	3734,24	37589,25	0	0	3200	3281	2900	2770	3641	256,36	100	1420
2000	4193,5	56600	4038,17	792,5	4200	11648	3400	1280	4178	250,45	100	1668

Continúa...

Continuación Anexo 12.

2001	3170	45937,5	0	0	3300	7825	3100	2664	3185	275,36	100	1157
2002	3800	43660	0	0	3500	5586	2500	2220	3711	288,82	100	1285

FUENTE: Elaboración propia con datos de SAGAR (1993-99) y SAGARPA (2000-02)

ANEXO 13. PRECIO MEDIO RURAL PONDERADO Y PMR REAL DEL CULTIVO DE MANZANA DURANTE 1993-2002

CULTIVO	Manzana							
BAJO RIEGO	BMF							
MUNICIPIO	ARTEAGA		SALTILLO.		PMR.	DEFLACTADOR.		PMR
Años.	PM.RURAL	Producción.	PM.RURAL	Producción.	PONDERADO	IPP C/SERV	Constante.	REAL.
1993	950,00	21735,00	855,00	844,00	946	94,90	100	997
1994	698,00	35343,00	450,00	1055,00	691	98,42	100	702
1995	1974,00	23562,00	2000,00	1055,00	1975	119,09	100	1659
1996	2500,00	27489,00	2500,00	739,00	2500	168,65	100	1482
1997	1705,00	19685,00	1650,00	612,00	1703	193,10	100	882
1998	3220,00	35343,00	4502,00	949,00	3254	229,32	100	1419
1999	3271,46	32649,08	3500,00	759,60	3277	256,36	100	1278
2000	4020,00	9600,00	3500,00	759,60	3982	250,45	100	1590
2001	2578,00	31549,00	2578,00	1519,20	2578	275,36	100	936
2002	2638,70	43197,00	0,00	0,00	2639	288,82	100	914

FUENTE: Elaboración propia con datos de SAGAR (1993-99) y SAGARPA (2000-02)

ANEXO 14. PRECIO MEDIO RURAL PONDERADO Y PMR REAL DEL CULTIVO DE NUEZ DURANTE 1993-2002

CULTIVO		NUEZ												
BAJO RIEGO GMF														
MUNICIPIO	ARTEAGA		G. CEPEDA.		PARRAS		RAMOS ARISPE		SALTILLO		PMR.	DEFLACTADOR.		PMR
Años.	PM.RURAL	Producción.	PM.RURAL	Producción.	PM.RURAL	Producción.	PM.RURAL	Producción.	PM.RURAL	Producción.	PONDERADO	IPP C/SERV	Constante.	REAL.
1993	9500	185	7839	211	8000	1045	10000	207	8000	545	8300	94,90	100	8746
1994	4513	185	5000	308	6000	2283	7000	468	6000	594	5970	98,42	100	6066
1995	10000	154	12000	311	10000	2348	10000	466	9500	594	10084	119,09	100	8467
1996	8000	231	9000	290	7500	2132	9999	490	8000	535	8055	168,65	100	4776
1997	12150	222	16612	346	13500	2906	15650	1115	17619	741	14668	193,10	100	7596
1998	15453	348	18286	488	15986	3564	17979	735	19337	1002	16924	229,32	100	7380
1999	19210	134	22142	344	20605	2891	22314	687	23381	954	21436	256,36	100	8362
2000	22000	169	22000	308	20000	2683	24000	783	24000	865	21570	250,45	100	8613
2001	12000	277	12500	471	11000	3035	12000	639	12000	826	11467	275,36	100	4164
2002	12536	124	18000	466	17573	3559	17617	616	18999	861	17721	288,82	100	6136

FUENTE: Elaboración propia con datos de SAGAR (1993-99) y SAGARPA (2000-02)

ANEXO 15. INGRESOS / HA NOMINALES DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS, DURANTE 1993-2002

AÑOS	Avena F.	Maíz p/ G.	Sorgo F.	Alfalfa F.	Manzana	Nuez	Papa
1993	2328	1549	3115	4831	4688	8311	56319
1994	3274	1365	2173	5729	6076	7457	111885
1995	2768	1581	5596	4980	11750	12713	85889
1996	2670	5082	7891	8857	17054	9284	87238
1997	5833	3400	6268	6854	8355	25302	67189
1998	7566	5932	6207	26010	28561	33604	168659
1999	8554	5674	7865	23511	26455	34757	133754
2000	8874	4684	8488	23351	23415	33526	143540
2001	7967	7488	9938	25835	20602	19778	116539
2002	8285	5024	22470	26128	29026	32988	138412
PROM	5812	4178	8001	15609	17598	21772	110942

FUENTE: Elaboración propia con datos de SAGAR (1993-99) y SAGARPA (2000-02)

ANEXO 16. INGRESO / HA REAL DE LOS PRINCIPALES CULTIVO, DURANTE 1993-2002

AÑOS	Avena F.	Maíz p/ G	PAPA	ALFALFA	SORGO F	MANZANA	NUEZ
1993	2453	1632	59343	5090	3283	4940	8746
1994	3327	1387	113681	5821	2208	6174	7577
1995	2324	1328	72121	4182	4699	9866	10675
1996	1583	3013	49903	5252	4679	10112	5505
1997	3021	1761	34795	3550	3246	4327	13103
1998	3299	2587	73547	11342	2707	12455	14654
1999	3337	2213	52175	9171	3068	10319	13558
2000	3543	1870	57314	9324	3389	9349	13386
2001	2893	2719	42323	9382	3609	7482	7183
2002	2868	1684	47923	9046	3915	10050	11344
PROM.	2865	2019	60312	7216	3480	8507	10573

FUENTE: Elaboración propia con datos de SAGAR (1993-99) y SAGARPA (2000-02)

ANEXO 17. UTILIDADES SIN PROCAMPO DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS DURANTE EL AÑO 2000

Año 2000	Avena F.	Maíz p/ G.	Sorgo F.	Papa	Manzana	Nuez
Ingreso Total	3543	1870	3389	57314	9349	13386
Costo Total Def	2072	2226	2910	25637	8522	3160
UTILIDAD	1471	-355	479	31676	828	10226

FUENTE. Elaboración propia. Nota. Costos de la alfalfa no disponible.

ANEXO 18. UTILIDAD SIN PROCAMPO DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS DURANTE EL AÑO 2002

Año 2002	Avena F.	Maíz p/ G.	Sorgo F.	Papa	Alfalfa	Nuez
Ingreso Total	2868	1684	3915	47923	9046	11344
Costo Total Def	1997	2100	2470	23836	5232	3134
UTILIDAD	871	-416	1445	24087	3814	8209

FUENTE. Elaboración propia. Nota. Costos de la manzana no disponible.

ANEXO 19. UTILIDAD SIN PROCAMPO DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS DURANTE EL AÑO 2000

Año 2000	Avena F.	Maíz p/ G.	Sorgo F.	Papa	Manzana	Nuez
Ingreso Total	3826	2181	3738	57624	9349	13386
Costo Total Def	2072	2226	2910	25637	8522	3160
UTILIDAD	1754	-45	828	31987	828	10226

FUENTE. Elaboración propia. Nota. Costos de la alfalfa no disponible

ANEXO 20. UTILIDAD CON PROCAMPO DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS DURANTE EL AÑO 2002

Año 2002	Avena F	Maíz p/ G.	Sorgo F.	Papa	Alfalfa	Nuez
Ingreso Total	3171	1987	4217	48225	9349	11344
Costo Total Def	1997	2100	2470	23836	5232	3134
UTILIDAD	1173	-113	1748	24389	4117	8209

FUENTE. Elaboración propia nota. Costos de la manzana no disponible

ANEXO 21. COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LA AVENA F 2000-2002

ACTIVIDAD	2000	diferencia	2002
Preparación del Terreno.	1740	107	1847
Siembra o plantación	1305	-118	1187
Fertilización	2323	-178	2145
Labores culturales	325	6	330
Riego y drenaje	665	-77	588
Plagas y enfermedades	280	23	303
Cosecha.	0	0	0
COSTO TOTAL	6637	-238	6399
COSTO DEFLACTADO	2072	-74	1997

FUENTE. Elaboración propia con datos de SAGARPA (2000-02)

ANEXO 22. COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL MAIZ G 2000-2002

ACTIVIDAD	2000	diferencia	2002
Preparación del Terreno.	1663	167	1830
Siembra o plantación	831	45	876
Fertilización	1627	-207	1420
Labores culturales	1004	-53	952
Riego y drenaje	499	-72	427
Plagas y enfermedades	343	-57	286
Cosecha.	1164	-227	937
COSTO TOTAL	7131	-404	6727
COSTO DEFLACTADO	2226	-126	2100

FUENTE. Elaboración propia con datos de SAGARPA (2000-02)

ANEXO 23. COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL SORGO F 2000-2002

ACTIVIDAD	2000	diferencia	2002
Preparación del Terreno.	2111	-336	1774
Siembra o plantación	877	-259	619
Fertilización	2401	-277	2124
Labores culturales	806	-107	699
Riego y drenaje	678	-35	643
Plagas y enfermedades	704	-94	610
Cosecha.	1663	-221	1442
COSTO TOTAL	9239	-1328	7911
COSTO DEFLACTADO	2910	-440	2470

FUENTE. Elaboración propia con datos de SAGARPA (2000-02)

ANEXO 24. COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LA PAPA 2000-2002

ACTIVIDAD	2000	diferencia	2002
Preparación del Terreno.	1439	169	1608
Siembra o plantación	28562	-2800	25762
Fertilización	6279	-656	5623
Labores culturales	2100	-81	2020
Riego y drenaje	4861	-92	4769
Plagas y enfermedades	28835	-3880	24955
Cosecha.	10054	1558	11611
COSTO TOTAL	82130	-5782	76348
COSTO DEFLACTADO	25637	-1801	23836

FUENTE. Elaboración propia con datos de SAGARPA (2000-02)

ANEXO 25. COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LA NUEZ 2000-2002

ACTIVIDAD	2000	diferencia	2002
Preparación del Terreno.	2609	119	2728
Siembra o plantación	0	0	0
Fertilización	1215	-106	1109
Labores culturales	614	-37	577
Riego y drenaje	972	-74	898
Plagas y enfermedades	2565	145	2709
Cosecha.	2149	-130	2018
COSTO TOTAL	10124	-84	10040
COSTO DEFLACTADO	3160	-26	3134

FUENTE. Elaboración propia con datos de SAGARPA (2000-02)

ANEXO 26. PARÁMETROS DE LA REGRESIÓN LINEAL DE TIEMPO CON VARIABLES DE CADA UNO DE LOS CULTIVOS 1993-2002

CULTIVOS Y PARAMETROS	PRODUCCIÓN	SUPERFICIE	RENDIMIENTO	PRECIO R	PRECIO C	INGRESO R	INGRESO C
Avena F							
Coeficiente de intercepción	33391,65450	248,45450	27,16520	91,03630	73,36360	2528,56730	2092,76670
Coeficiente de X1	-1905,07870	-11,87870	0,21070	4,10300	33,83030	74,75260	826,48020
Estadístico t	-3,32980	2,87830	N.S.	1,79310	5,75880	0,15280	6,10680
Probabilidad	0,01040	0,02050	N.S.	0,11070	0,00092	0,28050	0,00028
Maíz G							
Coeficiente de intercepción	3035,92720	1391,38180	2,23230	756,67270	680,18180	1721,05080	1615,31900
Coeficiente de X1	-224,80600	-104,01810	-0,00764	34,60600	266,91510	66,30650	569,44950
Estadístico t	-5,23690	-7,58150	N.S.	1,82210	5,90630	1,03500	3,98380
Probabilidad	0,00078	0,00006	N.S.	0,10590	0,00036	0,33060	0,00400
Alfalfa							
Coeficiente de intercepción	126035,67300	2536,43630	49,87940	86,65450	46,14540	4330,49130	2316,02450
Coeficiente de X1	729,00600	-18,76364	0,65940	10,65450	53,81210	641,22020	2953,90830
Estadístico t	N.S.	N.S.	1,53900	3,11910	7,00540	2,89450	5,73760
Probabilidad	N.S.	N.S.	0,16230	0,01420	0,00011	0,02000	0,00043
Sorgo F							
Coeficiente de intercepción	8883,38180	208,81810	41,69250	79,74540	63,52720	3382,50060	1377,41580
Coeficiente de X1	2096,78180	56,75150	-0,26340	1,27870	23,86060	21,69170	1471,87910
Estadístico t	2,58030	3,11710	N.S.	1,25830	15,20500	N.S.	3,69950
Probabilidad	0,03259	0,01428	N.S.	0,24370	0,00000	N.S.	0,00605
Papa							
Coeficiente de intercepción	82385,14550	2125,45450	39,16720	1975,78180	1949,94540	77514,82800	75469,13240
Coeficiente de X1	-3390,32120	-67,61210	-0,04940	-76,88480	245,01210	-3822,75500	7882,93980
Estadístico t	-2,78670	-1,97730	-1,39740	-1,35370	2,42710	-1,71740	2,48110
Probabilidad	0,02367	0,08330	0,19980	0,21280	0,04138	0,12420	0,03800
Manzana							
Coeficiente de intercepción	25503,45450	4321,09090	5,78630	1173,05450	1199,14540	6835,44400	5940,58990
Coeficiente de X1	742,45450	-30,50900	0,33960	2,85450	256,74540	371,55740	2590,59610
Estadístico t	N.S.	-1,98790	1,74600	N.S.	3,16530	1,32780	4,31640
Probabilidad	N.S.	0,08204	0,11890	N.S.	0,01320	0,22080	0,00256
Nuez							
Coeficiente de intercepción	3203,56360	559,50900	1,12720	7726,92720	7535,03630	8939,57984	8214,02900
Coeficiente de X1	304,56360	8,84240	0,08520	-154,73930	1352,10300	362,97310	3012,84750
Estadístico t	3,62040	1,49630	3,61220	N.S.	2,96510	1,04840	3,59230
Probabilidad	0,00678	0,17290	0,00686	N.S.	0,01800	0,32500	0,00706
Otros Cultivos							
Coeficiente de intercepción		7362,21810					
Coeficiente de X1		-139,24840					
Estadístico t		-1,90400					
Probabilidad		0,09407					
El total de los cultivos							
Coeficiente de intercepción		21988,29000					
Coeficiente de X1		-319,24000					
Estadístico t		-4,35620					
Probabilidad		0,00242					

FUENTE: Elaboración propia.

ANEXO 27. RESULTADO DE LA REGRESION, PARA LA FUNCION UTILIDAD TOTAL PROMEDIO CON PROCAMPO 2000-02

UTPcp= f (CP, P)

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,999514027
Coefficiente de determinación R ²	0,999028291
R ² ajustado	0,997084872
Error típico	737,8617118
Observaciones	4

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	2	559746449,4	279873224,7	514,057147	0,031172253
Residuos	1	544439,9057	544439,9057		
Total	3	560290889,4			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i>	<i>Superior 95.0%</i>
Intercepción	-1500,979193	559,9996898	-2,680321471	0,22733356	-8616,41942	5614,46103	-8616,41942	5614,461035
Costo Directos Promedio	1,27250475	0,061886774	20,56182057	0,03093688	0,486162093	2,05884741	0,486162093	2,058847406
Precio Promedio	-1,329572029	1,030627957	-1,290060123	0,41979253	-14,42488575	11,7657417	-14,42488575	11,7657417

FUENTE: Elaboración propia (2000-02)

BANCO DE DATOS UTILIZADOS EN LA REGRESION (ANEXO 27)

	UTPcp	CP	P
	1463,60	2034,65	118,00
	-79,11	2162,76	972,00
	1287,58	2689,83	94,00
	28188,18	24862,34	1476,50
Promedio del promedio	7715,06	7937,40	665,13

FUENTE: Elaboración propia (2000-02)

ANEXO 28. RESULTADO DE LA REGRESION, PARA LA FUNCION UTILIDAD TOTAL PROMEDIO SIN PROCAMPO 2000-02

UTPsp= f (CP, P)

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	1
Coefficiente de determinación R^2	1
R^2 ajustado	1
Error típico	3,78239E-10
Observaciones	4

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	2	555227811,6	277613905,8	1,94048E+27	1,6052E-14
Residuos	1	1,43065E-19	1,43065E-19		
Total	3	555227811,6			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i>	<i>Superior 95.0%</i>
Intercepción	6,68332E-10	7,20395E-10	0,927729015	0,523855843	-8,48512E-09	9,82178E-09	-8,48512E-09	9,82178E-09
Costo Directo Promedio	-1	6,86102E-13	-1,45751E+12	4,36786E-13	-1	-1	-1	-1
Precio Promedio	2	6,2243E-13	3,21321E+12	1,98126E-13	2	2	2	2

FUENTE: Elaboración propia (2000-02)

BANCO DE DATOS UTILIZADOS EN LA REGRESION (ANEXO 28)

	UTPsp	CP	P
	1171	2035	1603
	-386	2163	889
	962	2690	1826
	27756	24862	26309
Promedio del promedio	7376	7937	7657

FUENTE: Elaboración propia (2000-02)

ANEXO 29. RESULTADO DE LA REGRESION, PARA LA FUNCION UTILIDAD TOTAL PROMEDIO CON PROCAMPO 2000-02

UTPcp= f (P, PROp)

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,766802046
Coefficiente de determinación R ²	0,587985378
R ² ajustado	0,423179529
Error típico	9734,799986
Observaciones	8

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	2	676204360,2	338102180,1	3,567745816	0,108963633
Residuos	5	473831653,8	94766330,76		
Total	7	1150036014			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i>	<i>Superior 95.0%</i>
Intercepción	-2354,367439	61046,86785	-0,038566556	0,970728462	-159280,0806	154571,3458	-159280,0806	154571,3458
Precio Promedio	15,33156746	5,746411255	2,668024751	0,044453705	0,559971205	30,10316371	0,559971205	30,10316371
PROCAMPO Promedio	-0,416097564	197,1784186	-0,002110259	0,998397864	-507,2785306	506,4463355	-507,2785306	506,4463355

FUENTE: Elaboración propia (2000-02)

BANCO DE DATOS UTILIZADOS EN LA REGRESION (ANEXO 29)

	UTPcp	P	PROp
	1463,60	118	292,35
	-79,11	972	306,32
	1287,58	94	325,29
	28188,18	1476,5	306,32
Promedio del promedio	7715,06	665,13	307,57

FUENTE: Elaboración propia (2000-02)

ANEXO 30. RESULTADO DE LA REGRESION, PARA LA FUNCION UTILIDAD TOTAL PROMEDIO SIN PROCAMPO 2000-02

UTPsp= f (P)

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,999726276
Coefficiente de determinación R^2	0,999452626
R^2 ajustado	0,99917894
Error típico	389,8185781
Observaciones	4

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	554923894,6	554923894,6	3651,811565	0,000273724
Residuos	2	303917,0476	151958,5238		
Total	3	555227811,6			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i>	<i>Superior 95.0%</i>
Intercepción	-994,0411121	239,1103493	-4,157248379	0,053279259	-2022,850626	34,76840133	-2022,850626	34,76840133
Precio Promedio	1,093163199	0,018089677	60,43022062	0,000273724	1,015329544	1,170996853	1,015329544	1,170996853

FUENTE: Elaboración propia (2000-02)

BANCO DE DATOS UTILIZADOS EN LA REGRESION (ANEXO 30)

	UTPsp	P
	1171	1603
	-386	889
	962	1826
	27756	26309
Promedio del promedio	7376	7657

FUENTE: Elaboración propia (2000-02)