

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

DIVISION DE AGRONOMIA



***Rentabilidad de Siembras Tardías en Acolchado
de Segundo Ciclo.***

Por:

ALFREDO ESPINOZA GUEVARA

T E S I S

**Presentada como Requisito Parcial para
Obtener el Título de:**

Ingeniero Agrónomo en Horticultura

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Marzo del 2000.

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

DIVISION DE AGRONOMIA

***Rentabilidad de Siembras en Acolchado
de Segundo Ciclo.***

TESIS

Presentada por:

ALFREDO ESPINOZA GUEVARA

**Que Somete a Consideración del H. Jurado Examinador
como Requisito Parcial para Obtener el Titulo de:
Ingeniero Agrónomo en Horticultura**

M.C. Alberto Sandoval Rangel

Presidente del Jurado Calificador

M.C. José Guadalupe Narro Reyes

Asesor

M.C. María del Rosario Quezada Martín

Asesor

M.C. Reynaldo Alonso Velazco

COORDINADOR DE LA DIVISION DE AGRONOMIA

Buenavista, Saltillo, Coahuila., México.

Marzo de 2000.

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA) en Saltillo Coahuila , México, durante los meses de Septiembre de 1998 a Febrero de 1999 con el propósito de evaluar la rentabilidad de calabacita, cebolla, coliflor, frijol ejotero y tomate de fresadilla en siembras tardías bajo condiciones de acolchado negro de segundo ciclo. En esta investigación no se utilizó ningún diseño experimental. Simplemente consistió en la evaluación financiera de rentabilidad agronómica. Apoyándose de los indicadores financieros de rentabilidad como la tasa interna de rentabilidad, valor presente neto así como el rendimiento, costo de producción y precios del producto. En este caso se utilizaron los factores de actualización inferior y superior en: calabacita 80 y 85 por ciento, cebolla 1 y 10 por ciento, coliflor 20 y 21 por ciento, y en frijol ejotero 15 y 20 por ciento; con lo cual la T. I. R de este proyecto adquiere un valor de 84.71 por ciento para la calabacita, 9.18 por ciento para la cebolla, 20.68 por ciento para la coliflor y, 17.72 por ciento para el frijol ejotero. Por lo tanto el acolchado de segundo ciclo bajo el sistema de siembras tardías resultó aceptable. Es recomendable adoptar esta tecnología, ya que proporciona mayores márgenes de seguridad. En lo que respecta al tomate de fresadilla, ya no se realizó el análisis financiero, ya que con las bajas temperaturas registradas en el mes de noviembre se helaron.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS TODO PODEROSO: Por concederme vivir en armonía con las personas que siempre han influido en mí formación y darme esta oportunidad de dar un paso más en la vida.

A MI ALMA MATER: Gracias a la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro por permitirme el paso por sus aulas y estancia en sus dormitorios, para mí formación profesional.

AL Centro de Investigación en Química Aplicada por darme la oportunidad de realizar este trabajo de investigación.

AL M.C. Alberto Sandoval Rangel. Por su valiosa participación en la revisión del presente trabajo y confianza depositada en mi, gracias.

AL M.C. José Guadalupe Narro Reyes: Por su valiosa ayuda en la asesoría para la culminación de este trabajo y por haber invertido su tiempo.

AL M.C. María del Rosario Quezada Martín: Por la conducción y revisión de este trabajo, ya que su participación fue de suma importancia.

AL DR. Juan Mungía López: Por su amistad y confianza. Además por su buen trato.

AL M.C. Leobardo Bañuelos Herrera: Por su amistad, confianza, consejos y por su enseñanza dentro y fuera del aula.

Al LIC. Carlos A. Livas. Por la amistad y por su aportación del presente trabajo.

A TODOS: y cada uno de mis maestros, que con su enseñanza y consejos ayudaron a culminar mis estudios.

A todos los campesinos de nuestro México que aran la tierra con los callos de sus manos, irrigan el surco con el sudor de su frente, fertilizan sus cultivos con la fe y la esperanza, y con alegría cosechan lo que en reflejo les regresa la noble madre tierra.

DEDICATORIAS

CON TODO EL AMOR DEL MUNDO A:

A la mujer de figura humilde, mirada triste, caminar pausado, pies y manos de camino viejo, y expresión sincera.

A la amiga que un día hubo haberme dicho, cuidado con la vida.

A la eterna ausente, que un día partió al lado del Señor, por que con su manera de vivir se ganó la Gloria.

A quien tengo el placer de Recordar con Cariño y Poder decir que fue mi Madre.

A MI PADRE: Por haberme inculcado el respeto a las personas, la responsabilidad y el compromiso, el amor hacia las cosas y al trabajo, el afán de superarse y al dignidad que
de MIS ABUELOS:

Bernardo Espinoza y Guadalupe Sánchez

Por que a ustedes les debo lo que soy. Por su confianza, amor, cariño y seguridad que me han brindado siempre.

MIS HERMANAS:

Con profundo amor, cariño y agradecimiento, por que más que hermanas han sido amigas. Por su ayuda moral y económica. Por confiar en mi. Mil gracias

Mis amigos de siempre:

Bruno, Octavio, Morato, Sirarturo, Estrella, Quirino, Mario, Cerón, Alfredo, chano y todos los demás que brindaron su amistad desinteresada. A don Pepe y doña Tere. Por su comprensión, amistad, consejos y además de hacer mi estancia en Saltillo más placentera.

**“Soy artífice de mi propia vida
la imagen que tu exaltes en tu mente
el ideal que entronices en tu corazón,
será lo que dé la pauta para
construir tu vida,
será todo aquello en lo que te convertirás”**

**De todas las personas que conocerás
en el curso de tu vida,
TU ERES LA UNICA QUE NUNCA
PODRAS ABANDONAR O PERDER,
ERES LA UNICA RESPUESTA
A LA PREGUNTA DE TU VIDA
ERES LA UNICA SOLUCIÓN
A LOS PROBLEMAS DE TU
EXISTENCIA.**

**Los logros obtenidos sin esfuerzo,
considéralos un regalo.
Aquellos que necesiten todo tu esfuerzo,
considéralos un triunfo”.**

Jac. M

INDICE DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN.....	iii
AGRADECIMEINTOS.....	iv
DEDICATORIAS.....	vi
INDICE DE CUADROS.....	xi
INDICE DE FIGURAS.....	xiii
INTRODUCION.....	1
OBJETIVO.....	3
HIPOTESIS.....	3
REVISION DE LITERATURA.....	4
Generalidades de los Cultivos.....	4
Condiciones Ambientales de la Calabacita.....	4
Luz.....	4
Temperatura.....	4
Humedad.....	5
Suelo.....	5
Siembra.....	6
Fertilización.....	6
Condiciones Ambientales de la Cebolla.....	6
Luz.....	6
Clima.....	7
Temperatura.....	7
Humedad.....	8
Suelo.....	8
Siembra.....	8
Fertilización.....	9
Condiciones Ambientales de la Coliflor.....	9
Luz.....	9
Temperatura.....	10
Humedad.....	10
Suelo.....	11
Siembra.....	11
Fertilización.....	12
Macroelementos.....	12

Microelemento.....	13
Condiciones Ambientales del Frijol Ejotero.....	13
Luz.....	13
Temperatura.....	14
Humedad.....	14
Suelo.....	14
Siembra.....	15
Fertilización.....	15
Condiciones Ambientales del Tomate de Cáscara.....	15
Temperatura.....	15
Humedad.....	15
Suelo.....	16
Siembra.....	16
Fertilización.....	16
Reseña e Importancia de los Plásticos.....	17
Uso de Acolchados en la Agricultura.....	18
Situación Mundial.....	18
Situación Nacional.....	19
Generalidades de los Acolchados.....	20
Efecto del Acolchado Plástico del Suelo.....	20
Rendimiento.....	20
Temperatura del Suelo.....	21
Duración de las Películas Plásticas.....	24
Marco Teórico.....	25
Análisis de Inversiones.....	25
Tipos de Inversiones.....	25
Criterios que se Toman en Cuenta en el Análisis de Proyectos de Inversión.....	26
Métodos que se Utilizan en el Análisis de Inversiones que Toman en Cuenta el Valor del Dinero a través del Tiempo.....	26
Tasa Interna de Retorno.....	27
Valor Presente Neto.....	29
Relación Beneficio-Costo.....	29
Métodos que se Utilizan en el Análisis de Inversiones que no Toman en Cuenta el Valor del Dinero a través del Tiempo.....	30
Razones de Liquidez.....	30
Tasa Circulante.....	30
Prueba del Acido.....	30
Tasa de Apalancamiento.....	31
Razón de la Deuda Total a Activo Total.....	31
Número de Veces que se Gana el Interés.....	31
Tasa de Actividad.....	31
Período Promedio de Recolección.....	31
Rotación de Activo Total.....	31
Tasa de Rentabilidad.....	32
Tasa de Margen de Beneficio sobre Ventas.....	32
Rendimientos de Activos Totales.....	32

Tasa de Rendimientos sobre el Valor Neto de la Empresa.....	32
Fluctuación de Precios de las Hortalizas.....	32
Fluctuaciones Cíclicas.....	32
Evaluación de Proyectos de Inversión.....	37
MATERIALES Y METODOS.....	42
Localización y Características del Area Experimental.....	42
Localización.....	42
Climatología.....	42
Suelo.....	42
Lote Experimental.....	43
Cultivos Evaluados.....	44
Establecimiento del Experimento.....	44
Preparación del Terreno.....	44
Trazo del Experimento.....	44
Fertilización.....	44
Sistema de Riego.....	45
Acolchado.....	45
Siembra.....	45
Transplante.....	45
Labores Realizados.....	46
Variables Evaluadas.....	46
Costo Total del Cultivo.....	46
Rendimiento.....	46
RESULTADOS Y DISCUSION.....	47
Análisis Económico.....	47
Inversión Fija.....	47
Equipo.....	48
Costos de Producción.....	48
Evaluación.....	51
Flujo de Efectivo.....	51
Tasa Interna de Retorno.....	53
CONCLUSION.....	56
LITERATURA CITADA.....	57

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Pág.
Cuadro 2.1	Fertilización Comercial de Calabacita en algunas Regiones Productoras de México.....	6
Cuadro 2.2	Fertilización Comercial de la Cebolla en algunas Regiones Productoras de México.....	9
Cuadro 2.3	Fertilización Comercial de la Coliflor en algunas Regiones Productoras de México.....	12
Cuadro 2.4	Fertilización Recomendada en USA para Coliflor en kg/ha (Libner, 1989).....	13
Cuadro 2.5	Requerimientos de Nitrógeno, Fósforo y Potasio del Tomate de Cáscara (<i>Physalis ixicarpa</i> Brot).....	17
Cuadro 2.6	Consumo Global de Plásticos, 1994.....	19
Cuadro 3.1	Características físico-químico del Suelo del Area Experimental....	43
Cuadro 4.1	Monto de la Inversión Fija para el Cultivo de Calabacita, Coliflor, Frijol Ejotero y Tomate de Fresadilla con Acolchado.....	47
Cuadro 4.2	Monto de la Inversión Fija para el Cultivo de la Cebolla con Acolchado.....	48
Cuadro 4.3	Equipo de Labranza para el Cultivo de Calabacita, Cebolla, Coliflor, Frijol Ejotero y Tomate de Fresadilla con Acolchado.....	48
Cuadro 4.4	Costos de Producción del Cultivo de Calabacita con Acolchado....	49

Cuadro 4.5	Costos de Producción del Cultivo de la Cebolla con Acolchado.....	49
Cuadro 4.6	Costos de Producción del Cultivo de la Coliflor con Acolchado.....	50
Cuadro 4.7	Costos de Producción del Cultivo del Frijol Ejotero con Acolchado.....	50
Cuadro 4.8	Costos de Producción del Cultivo del Fresadilla de Cáscaracon Acolchado.....	51
Cuadro 4.9	Flujo Neto de Efectivo de Calabacita con Acolchado.....	52
Cuadro 4.10	Flujo Neto de Efectivo de la Cebolla con Acolchado.....	52
Cuadro 4.11	Flujo Neto de Efectivo de la Coliflor con Acolchado.....	52
Cuadro 4.12	Flujo Neto de Efectivo del Frijol Ejotero con Acolchado.....	52
Cuadro 4.13	Tasa Interna de Retorno del Cultivo de Calabacita con Acolchado.	53
Cuadro 4.14	Tasa Interna de Retorno del Cultivo de la Cebolla con Acolchado.	54
Cuadro 4.15	Tasa Interna de Retorno del Cultivo de la Coliflor con Acolchado.	54
Cuadro 4.16	Tasa Interna de Retorno del Cultivo del Frijol Ejotero con Acolchado.....	55

INDICE DE FIGURAS

Figura	Pág.
Figura 2.1 Fluctuación de Precios por Kilogramo en tres Centrales de Abasto de México de Calabacita durante el Año de 1999.....	33
Figura 2.2 Fluctuación de Precios por Kilogramo en tres Centrales de Abasto de México de la Cebolla durante el Año de 1999.....	34
Figura 2.3 Fluctuación de Precios por Kilogramo en tres Centrales de Abasto de México de la Coliflor durante el Año de 1999.....	35
Figura 2.4 Fluctuación de Precios por Kilogramo en tres Centrales de Abasto de México del Frijol Ejotero durante el Año de 1999.....	36
Figura 2.5 Fluctuación de Precios por Kilogramo en tres Centrales de Abasto de México del Tomate de Fresadilla durante el Año de 1999.....	37

INTRODUCCION

El continuo aumento de la población mundial obliga a incrementar la producción de alimentos, para así abastecer sus necesidades. Así mismo, México requiere incrementar la captación de divisas a través de exportaciones de productos para mejorar la economía nacional. Dentro de esta, las hortalizas se encuentran ocupando un lugar preponderante, ya que su exportación genera divisas del extranjero (Rodríguez, 1982).

Las hortalizas son productos que tienen un alto potencial de exportación sobre todo a los Estados Unidos de Norteamérica por la cercanía de este mercado. De las hortalizas que actualmente se exportan tales como: calabacita, cebolla, coliflor, frijol ejotero, y tomate de fresadilla, que participan con el 5.5 al 30.9 porciento de la superficie sembrada; sin embargo se reporta una obtención equivalente al 10 porciento de la superficie sembrada (20'000,000 ha), cerca del 3.5 porciento se destina a hortalizas, que en superficie representan 550,000 ha, distribuidas en nuestro país (Valadez, 1998).

Entre las técnicas de producción que se pueden usar se encuentra la agroplasticultura, que incluye; el uso de películas plásticas para acolchado de suelos, cubiertas flotantes, microtúneles, invernaderos, riego por goteo, etc, que promueven efectos favorables sobre el cultivo para cosechas fuera de temporada, precocidad, incremento de la producción, control de plagas, control de malezas conservación de la humedad y modificación del microclima del suelo (Robledo y Martín, 1988).

En la actualidad no podemos evadir la problemática técnico-productivo que vive el sector agropecuario (Martínez, 1996). La política económica en México en los últimos años se ha encaminado a fortalecer acuerdos internacionales que tienden a liberalizar el comercio internacional, combatiendo las medidas proteccionistas y renovando esfuerzos que eliminen barreras comerciales; además de la búsqueda de

esquemas de producción y responsabilidad compartida, que permitan insertar al país de una manera eficaz, en la economía internacional (Guerrero, 1993).

Otros factores que han rezagado al sector agropecuario, es la descapitalización y deterioro grave de la unidad de producción en los cultivos. Así como el incremento en los costos de producción; la alta dependencia tecnológica y una disminución de compra de maquinaria y equipo, fertilizantes, semillas, y la insuficiente asistencia técnica calificada que los oriente en la mejora de sus cultivos, así como en la utilización de las normas oficiales de calidad y la alta dependencia de intermediarios en la comercialización de sus productos.

Al realizar un análisis comparativo sobre la comercialización y las fluctuaciones de precios podemos observar las ventajas de las siembras tardías en los cultivos de calabacita, frijol ejotero y tomate de fresadilla, por la oportunidad de mercado que esto representa y observando las condiciones de producción, los costos y el estado físico del acolchado una vez terminado el acto del primer cultivo, se puede observar que mantiene condiciones para un segundo ciclo de producción. Sin embargo no existe información sobre su efecto en el rendimiento y por consiguiente sobre su rentabilidad real.

Con el estudio previo sobre la principal problemática existente, es necesario determinar alternativas de solución. Así renace la inquietud de un nuevo sistema de producción denominado; uso de acolchados en siembras tardías. Para lograr cambiar la mentalidad de los productores, de producir de manera tradicional para integrarse a innovaciones, y así como tener conocimiento de la situación financiera y realizar un análisis de costos y rentabilidad con la que este se opera.

En base a lo anterior, se plantean los siguientes objetivos e hipótesis, para el presente trabajo.

OBJETIVO

Estimar la rentabilidad de calabacita, cebolla, coliflor, frijol ejotero y tomate de fresadilla en siembras tardías bajo condiciones de acolchado negro de segundo ciclo.

HIPOTESIS

El uso del acolchado de segundo ciclo mejoran los márgenes de rentabilidad y permiten recuperar la inversión necesaria para la explotación de las hortalizas por arriba del costo de oportunidad del capital.

REVISION DE LITERATURA

Generalidades de los Cultivos.

Condiciones Ambientales de la Calabacita.

Luz

La calabacita es una planta muy exigente a los requerimientos de luz durante su etapa de desarrollo y prefiere los climas cálidos (Maroto, 1983).

Las cucurbitáceas no requieren de luz para germinar, se aconseja que los cultivos se establezcan en terreno bien soleados (Leñano, 1979).

Por otra parte se señala que la alta intensidad de luz estimula la fecundación de las flores mientras que una baja las reduce. Así mismo, en estudios realizados se ha notado una influencia en la duración del fotoperíodo sobre la longitud de los entrenudos del tallo, siendo esta última mayor bajo condiciones de fotoperíodo largo (SARH-INIA, 1982).

Temperatura

Las calabacitas (*Cucurbita pepo* L) son menos exigentes en temperatura que de (*Cucurbita moshata*) y (*Cucurbita mixta*). Así mismo, la calabacita puede considerarse como una planta con menores requerimientos térmicos que el melón y el pepino. La temperatura óptima para su crecimiento son de 18° a 25°C (Maroto, 1983).

La calabacita es una hortaliza de clima cálido, por lo cual no tolera heladas; es insensible al fotoperíodo. La temperatura para la germinación de las semillas debe de ser mayor de 5°C, siendo el rango óptimo de 22° a 25°C y la temperatura para su desarrollo tiene un rango de 18° a 35° C (Valadez, 1998).

Humedad

Las exigencias de la calabacita pueden cifrarse en valores entre el 65 y el 80 por ciento (Maroto, 1983).

En los cultivos establecidos en condiciones de riego, la planta puede verse muy perjudicada como consecuencia de la acumulación excesiva de humedad por condiciones deficitarias del drenaje del suelo. Además, su cultivo se sugiere en estaciones secas; ya que si se prolongan períodos lluviosos a temporadas de alta humedad relativa se favorece la proliferación de enfermedades (Fernández, 1995).

Con suficiente humedad la calabaza puede soportar temperaturas muy elevadas y producir magníficos rendimientos; sin embargo los riegos no deben de ser excesivos ya que disminuye la cosecha.

Suelo

La calabacita es una planta que tiene buena adaptabilidad a diversos tipos de suelos, siempre y cuando se respeten algunas características como buen drenaje, alto contenido de materia orgánica y disponibilidad de nutrientes (Leñano, 1979).

El suelo óptimo es de textura media ricos en materia orgánica, no muy ácidos, es una planta moderadamente resistente a la salinidad y el pH óptimo del suelo oscila entre 5.5 y 6.8 (Cásseres, 1994).

Siembra

La calabacita puede sembrarse en forma directa. En la actualidad se utiliza la siembra indirecta (transplante) con mucha efectividad en prendimiento en campo, siempre y cuando se utilicen las charolas de plástico o poliestireno de 200 cavidades debido a su amplio sistema de raíces y transplantado las plántulas cuando tengan de dos a tres hojas verdaderas (Valadez, 1998).

Fertilización

Considerando que la calabacita (*Cucurbita pepo*), es un cultivo de tiempo cálido, los requerimientos y la recomendación general de nitrógeno, fósforo y potasio es la siguiente 115 - 90 – 00 (Valadez, 1998).

En lo referente a la fertilización comercial, se reportan las siguientes fórmulas:

Cuadro. 2.1 Fertilización comercial de calabacita en algunas regiones productoras de México.

Región	N	P	K
INIFAP	80	60	00
Sonora	130	90	00
Puebla	120	80	00

Fuente: Valadez, L. A. 1998. Producción de Hortalizas. Editorial. LIMUSA, S. A de C. V. Grupo Noriega Editores. Octava Reimpresión. México.

Aparentemente, esta hortaliza se abastece de los macronutrientes necesarios, ya que la calabacita no demanda mucha cantidad de dichos nutrientes (Valadez, 1998).

Condiciones Ambientales de la Cebolla

Luz

En lo que se refiere a la formación y desarrollo del bulbo, este está influenciado directamente por el fotoperiodo (horas-luz), ya sea corto de 10 a 12 horas, intermedio de

12 a 13 horas o largo mayor de 14 horas (Valadez, 1998).

En México solamente se explotan las de fotoperíodo corto de 10 a 12 horas, y sembrando un cultivar de fotoperíodo largo no se forma la parte comestible o sea el bulbo, originando un disturbio fisiológico llamado “cuello de botella”, sin embargo, actualmente con la utilización del biorregulador Etefón, en dosis de 1 200 ppm, se puede forzar la formación y el desarrollo del bulbo de cualquier clasificación de fotoperíodo (Krarup, 1998).

Clima

La cebolla es una hortaliza de clima frío, sin embargo, en México puede explotársele durante todo el año. Esta planta es muy resistente al frío, llegando a tolerar temperaturas de hasta -5°C en etapa adulta (Valadez, 1998).

Para el cultivo de la cebolla se recomienda altitudes localizadas desde 500 msnm hasta más de 200 msnm, las mejores zonas son aquellas que poseen dos estaciones definidas (lluviosas y seca), y que tenga facilidades de riego (Krarup, 1998).

Se considera que la duración del fotoperíodo está en función de la latitud, lo mismo que de la temperatura (Cásseres, 1994).

Temperatura

Para la germinación de la semilla de cebolla se considera entre los 4°C como mínimo y 35°C como máximo, la optima para crecimiento es de 14°C y una vez emergidas las plantulas resisten el frío y aún heladas primaverales (Krarup, 1998).

Humedad

La cebolla produce mejor en un clima frío, seco y luminoso, con alta humedad ambiente durante los primeros meses de desarrollo de la planta, pero exige cierto grado de sequía en el suelo y en la atmósfera cuando llega el período de madurez (Rodríguez, 1982).

Suelo

La cebolla requiere suelos bien preparados y fértiles, los cuales pueden ser de tipo limoso-arenoso, migajoso con buen contenido de materia orgánica. Los suelos pesados y arcillosos no son convenientes por que se forma una capa endurecida en su superficie después del riego o de las lluvias (Cásseres, 1994).

El pH más conveniente para el cultivo de cebolla debe ser entre el 6 ó 7, la producción disminuye en suelos más ácidos (Krarup, 1998); también prospera en pH de 5.5 a 7.2 (Cásseres, 1994).

Siembra

Antes de realizar la siembra es recomendable conocer y utilizar el cultivar adecuado para cada región y época. El método de siembra puede ser directo o indirecto; el primero es poco usual, pero cuando se realiza se recomiendan de 4.5 a 6.0 kg/ha (Valadez, 1998).

La siembra indirecta o de transplante es la más común, y se recomienda de 1.5 a 2.0 kg de semilla en un almácigo de 150 m², con lo cual se obtienen suficientes plántulas para una hectárea comercial. El tiempo que duran en almácigo puede ser de 45 a 60 días, dependiendo de la época del año, y se transplantan cuando los pequeños bulbos tengan un diámetro de 6 a 7 mm (Valadez, 1998).

Fertilización

En cuanto a la aplicación de fertilizantes, se presenta la siguiente información acerca de la fertilización de tres zonas altamente productoras de esta hortaliza (Valadez, 1998).

Cuadro. 2.2 Fertilización comercial de la cebolla en algunas regiones productoras de México.

Región	N	P	K	Condición
El Bajío	140	60	00	Riego
	60	60	00	Temporal
Morelos	150	60	00	Riego
	90	80	00	Temporal
Chihuahua	160	60	00	Riego

Fuente: Valadez, L. A. 1998. Producción de Hortalizas. Editorial. LIMUSA, S. A de C. V. Grupo Noriega Editores. Octava Reimpresión. México.

Se recomienda fraccionar el nitrógeno para hacer más efectivo su aprovechamiento por la planta.

Sin embargo, considerando el desarrollo de la cebolla y de acuerdo a las dosis recomendadas 135 a 335 Kg/ha de nitrógeno, 165 Kg/ha de fósforo y 110 a 120 Kg/ha de potasio.

Condiciones Ambientales de la Coliflor

Luz

Edmond (1987), establece que la coliflor no es muy sensible en cuanto a este factor, pero se debe evitar los soles fuertes, sobre todo cuando la planta se encuentra formando la pella o cabeza.

Temperaturas

La coliflor es la más sensible a temperaturas inferiores, requiere temperaturas uniformemente frescas; temperaturas muy bajas en las primeras etapas de crecimiento inducen la formación prematura de cabezas y las temperaturas extremadamente altas durante el período de formación de cabeza induce el desarrollo de hojas en éstas (Edmond, 1987).

La coliflor es una planta de clima frío y se clasifica en dos tipos: la Snowball (temprana o anual) y la de tipo tardío o bianual esta última requiere vernalización para emitir vástago floral (Valadez, 1998). También sustenta que es una hortaliza sensible a altas temperaturas ($>26^{\circ}\text{C}$) y bajas (0°C), sobre todo cuando la parte comestible casi ha madurado.

La temperatura parece ser el mayor factor a controlar más que el fotoperiodo o regímenes de humedad. Las plantas tolerar temperaturas tan bajas como 4°C y tan altas como 38°C . Sin embargo, el óptimo es 27°C con rango de 7° a 27°C . A temperaturas más calientes la planta permanece en estado vegetativo, así incrementando el tiempo necesario para producir cabezas comerciales; cultivares de otoño sembrados en verano producen cabezas con apariencia de granos de arroz. Otra respuesta a temperaturas es un fenómeno conocido como “blindneses” (no forma cabeza), asociado con bajas temperaturas en estadio de la séptima hoja. Daños por heladas en coliflores de invierno trae como consecuencia plantas ciegas (Libner, 1989).

Humedad

La escasa humedad y los vientos fuertes son perjudiciales (la coliflor requiere condiciones frescas y húmedas). La coliflor requiere de mucha humedad durante el período de crecimiento, ya que se ha encontrado que existe una estrecha relación entre la precipitación

pluvial bien distribuida con el rendimiento por hectárea, además la mayor cantidad de agua tiene una gran influencia sobre el desarrollo de la coliflor (Edmond, 1987).

Libner (1989), considera que en ningún momento se debe dejar que las plantas de coliflor sufran de carencia de agua. Donde la cantidad de lluvia es suficiente para el cultivo se debe de tener cuidado de que no vaya a faltar la humedad y cuando esto pasa se debe de suplir el agua que le sea necesaria.

Suelo

En cuanto a las condiciones de suelo se maneja un rango de 6.0 a 7.5 y suelos con buen contenido de materia orgánica, para buena disponibilidad de nutrientes.

La coliflor se desarrolla bien en cualquier textura de suelo siempre y cuando tengan buen drenaje; es moderadamente sensible a la salinidad (2560 ppm). En cuanto al pH, se clasifica como ligeramente tolerante a la acidez, siendo su rango óptimo de 6.0 - 6.8; es sensible a cambio de pH debido a que provoca indirectamente desordenes fisiológicos por falta de algún nutrimento como Mg y Bo (Valadez, 1998).

Los suelos profundos francos, con buen contenido de materia orgánica, además se adiciona estiércol a los suelos para aumentar la capacidad de retención de agua. Un pH de 6.0 a 7.5 provee el balance en disponibilidad de los elementos esenciales, mantiene al cultivo sin estrés favoreciendo un crecimiento adecuado (Libner, 1989).

Siembra

La coliflor puede sembrarse en forma directa e indirecta (transplante), utilizándose la siembra indirecta en forma comercial. En forma directa se usa la

sembradora de precisión (stanhay), que consume en promedio de 2.0 a 2.5 lb/ha. En transplante se usan almácigos, ya sea a campo abierto o usando charolas de poliestireno (de 200 ó 338 cavidades) bajo condiciones de invernadero. El último método es utilizado en gran escala por las compañías congeladoras y/o procesadoras (Valadez, 1998).

En lo referente a la densidad de población, se tienen menos plantas por hectárea que en brócoli debido al gran desarrollo vegetativo que manifiesta el cultivo. Las poblaciones comerciales van de 30,000 a 35,000 plantas por hectárea, con distancias entre surcos de 0.92 a 1.0 m y de 30 a 35 cm entre plantas, a una hilera (Valadez, 1998).

Fertilización

En cuanto a fórmula de fertilización, en trabajos desarrollados en el campo agropecuario. Se han obtenido buenos resultados aplicando la fórmula 80 – 80 – 00 (Valadez, 1998).

Macroelementos

Valadez (1998), proporciona algunas dosis recomendadas y/o utilizadas por algunas compañías congeladoras y procesadoras ubicadas en la región del Bajío:

Cuadro. 2.3 Fertilización comercial de la coliflor en algunas regiones productoras de México.

Región	N	P	K	
INIFAP	120	80	00	
Mar Bran	400	138	00	
Birds Eye	500	138	00	+25 Kg ZnSO ₄
Gigante Verde	500	138	00	
ExpoHort	600	138	00	

Fuente: Valadez, L. A. 1998. Producción de Hortalizas. Editorial. LIMUSA, S. A de C. V. Grupo Noriega Editores. Octava Reimpresión. México.

Según Libner (1989), recomienda que un análisis de suelo de cada parcela es prerequisite para proveer los fertilizantes requeridos a la coliflor. Además que los

requerimientos de fertilizantes dependen de muchos factores, incluyendo variedad, tipo de suelo y región.

A continuación se menciona los fertilizantes requeridos por la coliflor en diferentes regiones de USA.

Cuadro. 2.4 Fertilización recomendada en USA para coliflor en kg/ha (Libner, 1989).

Area	N	P	K
General	168	112	168
Nueva York	56-134	56-179	56-224
Massachusetts, baja fertilidad	84-112	168-224	108-224
Ontario, mineral	170	50-270	50-270
Ontario, estercolado	130	20-100	40-230
Florida, suelo mineral	170	50-270	50-270
California, promedio	147	94	46
Requerimiento total por el coliflor	224	22	252

Microelementos

La coliflor demuestra en algunos cultivares respuesta a la deficiencia de Molibdeno, varía de severos síntomas a un pH de 5.8 a menor ó ninguno a estos niveles. Esta condición se puede corregir o prevenir con encalado del suelo para aumentar el pH a 6.5 aplicaciones de 1 kg de sodio o molibdato de amonio por ha. Además la coliflor es altamente sensible a bajas cantidades de Boro, causa tallos huecos debido a muerte de tejido. La deficiencia puede ser corregida con aspersiones de bórax o incorporando bórax al suelo (Libner, 1989).

Condiciones Ambientales del Frijol Ejotero

Luz

Esta hortaliza requiere corta duración de luz, son plantas de días cortos y aunque en su efecto sobre la floración no es importante ya que la mayoría de las variedades que existen actualmente son indiferentes, sí afecta en forma indirecta los rendimientos si se cultivan en lugares de días largos, provocando un desarrollo vegetativo abundante,

disminuyendo los carbohidratos utilizables para el desarrollo reproductivo (Messiaen, 1975).

Temperatura

Es muy susceptible al frío, por ser originaria del trópico, la temperatura mínima para su germinación es de 8 a 10°C y la velocidad con que esta se desarrolla esta íntimamente relacionada con las temperaturas existentes. Para el desarrollo de la planta del frijol ejotero exige temperaturas superiores a los 12 a 14°C; a 2°C detiene su crecimiento y puede morir. También las altas temperaturas pueden afectar el desarrollo vegetativo disminuyéndola, ya que aumenta de gran manera su respiración, utilizando una cantidad excedente de energía para esta función y disminuyendo su desarrollo. La floración se desarrolla óptimamente a los 15°C, polinización a los 15 a 24°C, viéndose muy mermada arriba de los 30°C. Las altas temperaturas afectan también al fruto, deformándolo. La temperatura más adecuada para la fructificación es aproximadamente a los 18°C (Garre, 1954).

Humedad

Uno de los factores más importantes que influyen para obtener productos agrícolas de buena calidad y de mejores características es el suministro de humedad al cultivo y esto es muy importante en los productos que contienen un alto porcentaje de ella como lo son las hortalizas. Para el frijol ejotero, las necesidades de humedad principales son en la floración y fructificación, faltando humedad en estas etapas, se cae la flor y se deforman las vainas. El exceso provoca caída de flor o clorosis general además de propensión a desarrollo de enfermedades (Valle, 1996).

Suelo

Esta hortaliza, prefiere suelos de constitución mediana, de fácil escurrimiento, arenoso-arcilloso y sílico-arcilloso, pH 6 a 7.5, causado el exceso de acides, un detenimiento del desarrollo (Bailey, *et al*, 1956).

Siembra

Se siembra directo con 40 a 50 cm entre surcos, 60 a 100 kilos de semilla por hectárea, sembrando varias semillas cada 20 cm. Para ambos casos antes de sembrar, es necesario tratar a la semilla con algún fungicida (Valle, 1996).

Fertilización

En los suelos alcalinos y calcareos, presentan deficiencias de microelementos principalmente como son el fierro y el zinc; otros elementos menores, importantes son el, Molibdeno, Manganese, Cobre y Calcio (Bailey, *et al*, 1956).

Condiciones Ambientales del Tomate de Cáscara.

Temperatura

La temperatura óptima que demanda el tomate de cáscara es de 20 a 22°C. Su crecimiento vegetativo requiere de 22 a 25°C; con temperaturas de 30°C el crecimiento disminuye y después de los 40°C puede causar aborto en la floración, temperaturas mayores de 30 a 32°C pueden provocar deshidratación del tubo polínico, teniendo como consecuencia una fertilización incompleta y presentándose frutos mal formado (Santiaguillo y Peña, 1997).

Humedad

Las etapas críticas son: germinación, emergencia y transplante (en caso de esta última se presenta); el resto del ciclo, incluyendo floración, necesita que el suelo tengan al menos un 60 por ciento de la capacidad de campo (Méndez, 1999).

En condiciones de sequía el, tomate tiende a emitir rápidamente flores, acelera la maduración de los frutos reduciendo el número y tamaño, adquiriendo algunos de ellos un sabor ácido (Saray y Loya, 1982).

Suelo

Requiere de suelo arcilloso-arenoso, con disponibilidad de riego en regiones donde la precipitación no sea suficiente para el desarrollo del mismo, el pH puede variar de 5.0 a 7.0 (Mulato, 1987).

Siembra

Esta depende de la región agrícola, sembrándose todo el año en el país. Para regiones productoras de clima cálido de Morelos, Guerrero y Jalisco, las siembras de riego se realizan comúnmente entre los meses de septiembre a diciembre; para regiones templadas de los estados de Hidalgo, México, Guanajuato y, para el estado de Puebla las realiza en el mes de Mayo, Junio y Julio (Santiaguillo y López, 1994).

Fertilización

La fertilización va ha estar en función, de las características del sustrato, de la calidad del agua, de las condiciones climáticas y finalmente del manejo, que acostumbra el productor (Velázquez, 1994).

El tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot) es un cultivo de tiempo cálido, las altas temperaturas favorecen la utilización de nutrientes, principalmente nitrógeno.

La recomendación general, para una buena obtención de cosechas; las necesidades de NPK son las siguientes:

Cuadro. 2.5 Requerimientos de Nitrógeno, Fósforo y Potasio del Tomate de Cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot).

Nitrógeno	100 kilogramos por hectárea
Fósforo	150 kilogramos por hectárea
Potasio	250 kilogramos por hectárea

Fuente: Velázquez, C. M. V. 1994. Fertilización Foliar en Tomate de Cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot) en Chapingo México. Revista Chapingo. Serie Horticultura. Chapingo, México.

Reseña e Importancia de los Plásticos en México.

Ante lo contundente de las cifras alcanzadas en productividad y sus recuperaciones económicas en otros países del mundo, las enormes riquezas naturales y el análisis de las restricciones ecológicas que el medio árido (poco más de la mitad del territorio nacional) impone a la producción agrícola, motivando al gobierno de México y al programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial a llevar a cabo el proyecto de "Plásticos en la Agricultura" (De La Peña, 1996).

La plasticultura mexicana se inicia propiamente con el primer seminario de agroplasticultura en el año de 1975 con la participación de países como Francia, Italia, Japón e Israel y con la presencia de técnicos mexicanos (De La Peña, 1996). Posteriormente el uso de los acolchados de suelos se inicia en el año de 1976 con 1 ha de acolchado en el cultivo de piña en Loma Bonita Oaxaca, 0.5 ha de acolchado en el cultivo de fresa en Irapuato y 0.2 ha de acolchado en papa en el Valle de Lerma (García, 1979). En el año de 1979 se inicia un programa de plásticos en la agricultura dirigido por el Centro de Investigación en Química Aplicada, comenzando así los trabajos de investigación sobre acolchado de suelos, en donde uno de los objetivos fue la transferencia de esta tecnología a las diferentes regiones del país (Garnaud, 1982). Este centro, inició un proyecto sobre plásticos en la agricultura con apoyo técnico y financiero de la ONUDI y la Comisión Nacional de Zonas Áridas, (CONAZA). Para 1982 se tenían 50 ha de acolchado principalmente maíz de temporal y 2,500 ha en otros cultivos con riego (Garnaud, 1983). Para el año de 1994 el área acolchada fue de 12,000 ha solamente en Sonora, Baja California y el Bajío, lo cual requirió de aproximadamente de 3'600,000 kg de plástico (Motomochi, 1995), y en Culiacán el mismo año se estimó

que hubo entre 4,000 y 6,000 ha de vegetales acolchados (Garnaud, 1994), y durante 1983 a 1985 el Centro de Investigación en Química Aplicada promovió el acolchado de suelos a escala masiva en los estados de Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas y otros con el objeto de difundir esta práctica los agricultores, el colchado se ha efectuado principalmente en los cultivos, de maíz, frijol, tomate, melón y sandía (De La Peña, 1996).

Posteriormente con el uso de plásticos en la agricultura, el acolchado de suelos volvió a cobrar auge debido a sus efectos positivos, mayores que los que se obtenían con los materiales orgánicos. Los plásticos que se emplean para el acolchado de suelos son el polietileno (PE) y el polivenicloruro (PVC) (Ibarra, 1997).

En México el acolchado con plásticos hecho a base de PE ha logrado un gran interés, y va aumentando debido a la creciente necesidad de optimizar los recursos de agua, suelo, planta, nutrientes, etc, conseguible mediante la cobertura plástica del suelo. Además existe notables superficies y cultivos en nuestro país susceptibles a utilizar para esta técnica, por que con el acolchado la precocidad de las cosechas se incrementan desde 3 hasta 28 días de promedio, dependiendo del cultivo y de la estación de crecimiento (Ibarra, 1997).

Uso de Acolchados en la Agricultura

Situación mundial

Ultimamente la plasticultura ha desarrollado mucho en aspectos de calidad (con las continuas apariciones de nuevos productos plásticos y nuevas técnicas de aplicación) y también el consumo global de plásticos (Cuadro 2.6).

Cuadro. 2.6 Consumo global de plásticos, 1994.

Concepto	Area (ha)	Tonelaje (t/ha)
Acolchados	3,500,000-4,000,000	550-750,000
Estructuras	250,000	100,000
Invernaderos	220,000	>500,000
Tuberías de irrigación	---	120-150,000
Microirrigación	1,000,000-2,000,000	120-150,000
Drenaje	---	200,000
Ensilado	Total	1,870,000-2,250,000

Fuente: Garaund J. C. 1994. The State of the Art of Plasticulture. Proc. Nat'l Agr. Plastics Congr. 25 th Siller Anniversary.

China cuenta con 2.9 millones de hectáreas, Japón (200,000 ha), los EUA (150-175,000 ha), y los países que son miembros de el “club de las 100,000 ha” (Francia, Europa y Korea) (Garaund,1994).

Los sistemas de producción con acolchados de polietileno son ampliamente usados en la producción de hortalizas; los acolchados transparentes y negros han sido tradicionalmente usados en primavera para aumentar la temperatura del suelo. Las respuestas a los beneficios de las plantas al sistema de acolchado incluyen una producción temprana (Hatt, *et al*, 1993).

Situación nacional

Aparentemente, la parte de las películas reflexivas (blanco con aluminio) esta en incremento en México: 4,000 ha fuera de las 6,000 ha de hortalizas con acolchado en Culiacán. La razón es por el efecto repelente de tales películas tomando en cuenta a áfidos y otros vectores de enfermedades virosas (Garaud,1994).

En México, se ha venido teniendo un gran interés el acolchado con plásticos hechos a partir de PE. Esto debido a la necesidad creciente de hacer óptimos los recursos Agua, suelo, planta, nutrientes, entre otros, qué se consigue mediante la cobertura plástica del suelo. En el país existen cultivos susceptibles de utilizar esta técnica (Ibarra, 1997).

Generalidades de los Acolchados

La plasticultura es una tecnología del uso de plásticos en la agricultura. La técnica de acolchado de suelos consiste en colocar una película plástica sobre el terreno a cultivar, cubriendo el suelo en forma parcial o total, esta forma una capa física que ayuda a conservar una mayor cantidad de agua, evitando así la pérdida por evaporación, además de incrementar la temperatura del suelo, formando de esta manera un microclima. En el acolchado total, la parcela del cultivo queda cubierta totalmente. Este tipo de acolchado es muy común para el empleo de riego por debajo del plástico, mientras que el acolchado parcial como su nombre lo indica, solo fracciones del terreno son acolchados (De La Peña).

Efectos del Acolchado Plástico de Suelo

Entre los beneficios del acolchado plástico puede incluir cosechas tempranas, control de malezas, y facilita el manejo del agua. El costo adicional de el acolchado es generalmente retribuido por el incremento en la productividad (Welbaum *et al*, 1994).

Los acolchados plásticos pueden ser usados efectivamente en la producción de hortalizas por sus habilidades de calentar el suelo, control de malezas y mantiene altos niveles de humedad del suelo bajo acolchado. Los acolchados no solo afectan la temperatura del suelo, sino también otras propiedades, tales como, pH, evaporación de agua de la superficie del suelo y la cantidad de infiltración (Orzolek, *et al*, 1993).

Rendimiento

Las características espectrales de las películas plásticas tienen efecto en el crecimiento de planta y rendimiento; el plástico negro tuvo la más grande absorbancia y tuvo un crecimiento intermedio de plantas y producción de fruta. (Hatt, *et al*, 1993).

El empleo del acolchado negro en el cultivo de (*Brassica rapa* var. Glauca) aumento de 1,932 kg/ha a 2071 kg/ha, observandose una diferencia significativa entre acolchado y no acolchado. (Shadu M. K. And Chakraborty R. C. 1994).

Cuando el acolchado plástico es usado en plantaciones tempranas, o para acelerar el desarrollo de los cultivos, pueden observarse altos rendimientos; en estos casos el rendimiento extra incurrirá en costos extras de labores de cosecha, de empaque, de transporte y acarreo, pero que el mercado retorna al productor para amortizar los costos de inversión. El incremento puede variar desde 20 hasta 200% con respecto a métodos convencionales de cultivo (Ibarra, 1997).

En el cultivo del tomate, se experimento con dos tratamientos, los cuales eran acolchado y no acolchado, donde se observo una diferencia alta significativa con respecto al rendimiento ya que en suelo acolchado fue de 55 ton/ha, mientras que en el suelo sin acolchar, el rendimiento fue de únicamente 23.66 ton/ha, por lo que hubo un considerable aumento en rendimiento (Baki A. A, *et al*, 1992).

El rendimiento en el cultivo del tomate aumentó con el empleo de acolchado plástico negro en comparación con el suelo sin acolchar ya que se observo una diferencia significativa entre ambos tratamientos siendo el rendimiento en acolchado y no acolchado de 87.5 y 50.4 respectivamente (Shadu M. K. And Chakraborty R. C. 1994).

Temperatura del suelo

Según: Shadu M. K. And Chakraborty R. C en 1994, observaron los siguientes efectos de la temperatura del suelo.

La temperatura del suelo es alta en los plásticos negros, ya que presentan alta absorbancia.

La conducción de calor en el suelo, entre el plástico y el suelo, afecta el grado de calor del campo.

Para los plásticos las ondas largas y cortas de la radiación solar, están gobernadas por los plásticos, creando un grado de radiación en el campo.

El plástico negro, absorbe las ondas de luz cortas y las transmite al suelo por conducción, a diferencia de los plásticos blanco y transparente.

Con temperaturas ambientales de 30°C, utilizando acolchado negro, este aumenta la temperatura del suelo, hasta 7°C, más que la ambiental.

Cultivando tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) a una temperatura ambiente de 30°C y utilizando un acolchado negro, la producción se reduce. La utilización de acolchado negro en tomate aumentó de 166 gramos con respecto a aquellas que no estaban bajo acolchado, y de 440 gramos en plantas que estaban bajo acolchado (Shadu M. K. And Chakraborty R. C. 1994).

El efecto está muy influenciado por el tipo de plástico que se utilice (ya sea por la composición química o por la coloración del mismo). Para que el efecto sea adecuado la faja del suelo debe ser amplia (el acolchado total del suelo es lo ideal) alrededor de 1

metro como mínimo. Las características del plástico para acolchado son las siguientes: (Ibarra, 1997).

El plástico negro absorbe la mayor parte de la radiación, impidiendo el desarrollo de malezas pero obstaculizando hasta cierto grado el calentamiento del suelo (Ibarra, 1997).

Probando los efectos en los acolchados sobre la temperatura del suelo fueron más evidentes cerca de la superficie del suelo, pero se detectó uniformidad a 15 cm de profundidad en el perfil del suelo en un día caliente y soleado. Los cambios en temperatura en el perfil del suelo, ocurrieron en un suelo arenoso cercano a capacidad de campo. Los gradientes de temperatura pueden variar considerablemente en diferentes suelos, dependiendo de la capacidad específica de calor, conductividad térmica y difusión en el suelo en cuestión (Loy, *et al*, 1990),

Las características espectrales de las películas plásticas influyen sobre las temperaturas del suelo, tal es el caso del acolchado negro en un experimento, el cual tuvo la mayor absorbancia de luz, en comparación con un acolchado blanco y transparente, probablemente calentó el suelo por conducción (Hatt, *et al*, 1993).

Generalmente la temperatura del suelo se incrementa por varios grados bajo las películas transparentes durante el día. Este incremento puede variar de 2 a 10°C, de acuerdo a las estación, tipo de suelo, cantidad e intensidad luminica y la humedad del suelo. Mientras que en la noche la diferencia de temperaturas entre el suelo cubierto y el suelo desnudo es menor de 2 a 4°C (Splittstoesser, 1991).

Experimentando con dos tratamientos, acolchado y no acolchado, para observar el efecto de la temperatura a una profundidad de l suelo de 10 cm, donde se observó, que la diferencia de temperatura entre el acolchado y no acolchado fue de 3 C, siendo el acolchado negro el que presentó las mas altas temperatura. (Sadhu M. K. And Chakraborty R. C. 1994)

El efecto del acolchado en el cultivo de tomate (*Licopersicum esculentum* Mill) aumentó la temperatura del suelo a una profundidad de 10 cm, a los 30 y 90 °C días después de transplantado de 22.9 a 26.7 con respecto al testigo el cual fue de 21.5 a 23.6 °C a los 30 y 90 días respectivamente, siendo la diferencia de temperaturas, entre acolchado y no acolchado de 3 °C (Shadu M. K. And Chakraborty R. C. 1994).

Las temperaturas del suelo bajo los tratamientos acolchados durante un día soleado con una máxima temperatura de aire de 26.8°C y una noche clara con una mínima de 13.2°C. Las temperaturas del suelo a una profundidad de 7.5 cm por 24 horas, el PE negro produjo temperaturas casi unos 4°C más alta que en el suelo desnudo y el acolchado transparente una temperatura media de 2.5 más alta que el acolchado negro (Loy, *et al*, (1990).

La temperatura del suelo a los 15 cm de profundidad del suelo va disminuyendo conforme se va desarrollando el cultivo de (Brassica rapa var. glauca) al emplear acolchado negro y no acolchado, ya que en los comienzos del desarrollo del cultivo la temperatura fue de 35°C y al final de su desarrollo fue de 33 al emplear acolchado. Con

respecto al no acolchado se observó que también disminuyó de 35°C a 32°C, al comienzo y al final del desarrollo del cultivo respectivamente (Majumbar S. K., *et al*, 1994)

Al emplear acolchado negro y no acolchado en el cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum*), se observó que hubo diferencia significativa entre los tratamientos, con respecto a la variable de número de frutos por planta al término de la cosecha, la cual fue de 69.4 en acolchado y de 41.4 en suelo sin acolchar (Shadu M. K. And Chakraborty R. C. 1994).

Duración de las Películas Plásticas

La duración de los plásticos o envejecimiento de los plásticos está en función de varios factores como la calidad de los mismos, condiciones climatológicas que imperan en la zona agrícola, latitud de la zona del cultivo, estaciones del año, pigmentación de la lámina, incorporación de inhibidores, estabilizantes, antioxidantes y desde luego, el manejo que se le da al material para ser colocado (Robledo y Vicente, 1988).

Marco Teórico

Análisis de Inversiones

Siempre que exista la necesidad humana de un bien o un servicio, habrá necesidad de invertir, pues hacerlo es la única forma de producir un bien o un servicio; es claro, que las inversiones no se hacen sólo por que alguien desea producir determinado artículo ó piensa que produciéndolo va a ganar dinero. En la actualidad una

inversión inteligente requiere una base que la justifique; dicha base es precisamente un proyecto bien estructurado y evaluado que indique la pauta que debe seguirse, de ahí se deriva la necesidad, de elaborar los proyectos que analicen y evalúen las inversiones (Baca, 1996).

El hecho de realizar un análisis que se considere lo más completo posible, no implica que al invertir el dinero estará exento de riesgos. La evaluación, aunque es la parte fundamental del estudio, dado que es la base para decidir sobre el proyecto, depende en gran medida del criterio adaptado de acuerdo al objetivo general del proyecto.

Tipos de Inversiones

La evaluación contempla dos tipos de análisis; desde el punto de vista privado y desde el punto de vista del interés social.

En el primero intervienen actividades que aportan capital propio a un proyecto cuyo objetivo principal es obtener utilidades que beneficien y enriquezcan a su corporación y complementariamente que tenga un impacto social constituyendo así lo que es la evaluación privada.

El segundo punto de vista cuantifica los beneficios que presenta el proyecto para la sociedad considera como un todo, independientemente de quién contribuye con recursos para el proyecto y teniendo como objetivo principal incrementar el bien social determinando así lo que es la evaluación social.

Criterios que se Toman en Cuenta en el Análisis de Proyectos de Inversión

La decisión final sobre la realización del proyecto se basará sobre todo en criterios y objetivos que “a priori” han sido fijados en relación con el resultado, este finalmente está en función de un esquema tecnológico y económico.

Los criterios para comparar y aceptar un proyecto de inversión pueden ser los siguientes:

- a) Relativos a la importancia económica del proyecto.
- b) Ligados a los costos de inversión se juzga la utilidad a las posibilidades de ejecución según el costo total incurrido en las operaciones de un proyecto.
- c) Relativos a la rentabilidad de la inversión.
- d) Ligados a la abundancia o escasez de los factores de producción.
- e) Ligados al tiempo.

Métodos que se Utilizan en el Análisis de Inversiones que Toman en Cuenta el Valor del Dinero a través del Tiempo

Se sabe que el dinero disminuye su valor con el paso del tiempo, a una tasa aproximadamente igual al nivel de inflación vigente. Esto implica que el método de análisis empleado deberá tomar en cuenta este cambio del valor real del dinero a través del tiempo, independientemente del incremento que logrará su valor al asignarse a una alternativa de el costo de oportunidad.

Las herramientas básicas que se toman como referencia son los valores de la Tasa Interna de Retorno (TIR), y el Valor Presente Neto (VPN).

El flujo de efectivo, está representado por las categorías y montos de costos e ingresos que se incurren por período y a lo largo de la vida económica del proyecto.

Con lo anterior, se calculan los beneficios o pérdidas netas anuales; posteriormente se procede a determinar y analizar los indicadores financieros.

Tasa Interna de Retorno.

Consiste en encontrar la tasa de interés a la que debemos descontar los flujos de efectivo generados por el proyecto, a través de su vida económica para que estos se igualen a la inversión, obteniendo así la tasa interna de retorno que sería la máxima tasa que estaríamos dispuestos a pagar a quien nos financia el proyecto, considerando que también se recupera la inversión. El criterio que se toma en cuenta para aceptar o rechazar la Tasa Interna de Retorno es que debe ser superior a la tasa mínima atractiva del mercado de capitales, o bien superar la tasa de interés a la cual se financia el proyecto.

Existen dos tipos de calcular la TIR, una es a través de tanteos y la otra es por medio de interpolación.

Por medio de tanteos, cuando los flujos generados son uniformes con una determinada inversión y cierto período de años establecidos, se obtiene el período de recuperación, o sea el cociente resultante de dividir el valor de la inversión entre el flujo anual, posteriormente el factor resultante se localiza en la tabla del valor presente de años en que durará el proyecto se busca dicho factor o el más próximo a este y a su vez su tasa correspondiente que será finalmente la TIR.

Sí los flujos son desiguales se recomienda obtener un flujo promedio anual, e igualmente se determina el período de recuperación cuyo factor resultante se busca en las tablas de valor presente de anualidades, sí la tasa corresponde a una tasa intermedia, lo que se hace es analizar si los flujos en el proyecto fueron crecientes o decrecientes, en el primer caso si fueron de menor a mayor se procede a descontar pero; utilizando ahora la tabla de valor presente para flujos desiguales. Cabe mencionar que aquí no se podría interpolar ya que los flujos son promedio no reales.

El segundo método, consiste en descontar el valor de la inversión y descontar los flujos de efectivo de la inversión y descontar los flujos de efectivo a una tasa de interés cuya valor presente neto sea positivo, posteriormente se tantea a una tasa de interés superior y se procede a descontar nuevamente el valor de la inversión y el flujo de efectivo, pero cuyo valor de la inversión y el flujo de efectivo, pero cuyo valor presente neto sea negativo, en seguida se interpola mediante la siguiente fórmula.

$$TIR = T1 + (T2 - T1) \frac{VPN1}{VPN1 + VPN2}$$

Donde: TIR = Tasa interna de retorno.

T₁ = Tasa de actualización inferior.

T₂ = Tasa de actualización superior.

VPN₁, VPN₂ = Valor presente neto del flujo entre la suma de cifras absolutas correspondientes a los valores descontados del flujo de efectivo de las dos tasas descontadas.

Para encontrar finalmente la Tasa Interna de Retorno, así mismo cabe mencionar que para una mayor exactitud en la obtención de la TIR, las deficiencias entre las tasas de descuento no deben ser superiores en cinco puntos porcentuales.

Valor Presente Neto

Para determinar es necesario conocer sus elementos básicos como son:

- a) El valor neto de la inversión, este consiste en estimar los costos totales de la inversión fija como la variable.

- b) Flujo de efectivo anual que se espera obtener de la inversión y el valor de desecho de los activos involucrados que constituye también un beneficio.
- c) Es importante conocer la vida económica del proyecto o bien el período que será útil la inversión.
- d) Se contempla la tasa de descuento o tasa mínima de aceptación o rechaza el proyecto.

Con los métodos de evaluación de proyectos, los flujos que se generan en el proyecto se descuentan o actualizan a la tasa mínima requerida establecida. Si el valor de los flujos supera el valor presente de la inversión, se considera viable el proyecto. A la diferencia entre el valor presente de los flujos y el valor presente de la inversión se denomina valor presente neto. Por valor presente neto se entiende el dividendo anticipado que obtendría el productor, sabiendo que ha de recuperar la inversión y además se pagará el costo del financiamiento.

Relación Beneficio-Costo

El método de la razón beneficio-costo, se utiliza para evaluar las inversiones gubernamentales a de interés social. Tanto los beneficios como los costos no se cuantifican como se hace en un proyecto de inversión privada, sino que se toman en cuenta ciertos criterios sociales.

Métodos que se Utilizan en el Análisis de Inversiones que no Toman en Cuenta el Valor del Dinero a través del Tiempo.

Existen técnicas que no toman en cuenta el valor del tiempo a través del tiempo y que propiamente no están relacionados en forma directa con el análisis de la rentabilidad económica, sino con la evaluación financiera de la empresa.

El análisis de las tasas o razones financieras es el método que no toma en cuenta el valor del dinero a través del tiempo. Esto es válido, ya que los datos que toman para su análisis provienen de la hoja de balance general. Esta hoja contiene información de la empresa tomada en un punto en el tiempo, usualmente el fin de año a fin del proyecto contable, a diferencia de los métodos VPN y TIR, cuyos datos base están tomados del estado de resultados que contiene información sobre flujos de efectivo concentrados al finalizar el período.

Los cuatro tipos de razones son:

Razones de Liquidez

Que miden la capacidad de la empresa para cumplir con sus obligaciones de pago a corto plazo.

- a) **Tasa circulante.** Se obtiene dividiendo los activos circulantes sobre los pasivos circulantes.
- b) **Prueba del ácido.** Se calcula restando los inventarios a los activos circulantes y dividiendo el resto por los pasivos circulantes. Esto se hace así por que los inventarios son los activos menos líquidos.

Tasa de Apalancamiento

Miden el grado en que la empresa se ha financiado por medio de la deuda.

- a) **Razón de la deuda total a activo total.** También conocida como tasa de deuda, mide el porcentaje total de fondos provenientes de instituciones de crédito. La deuda incluye los pasivos circulantes , un valor aceptable de esta

tasa es 33 por ciento, ya que los acreedores difícilmente prestan a una empresa muy endeudada por el riesgo que corren de no recuperar su dinero y se determina de dividir la deuda total entre el activo total.

- b) **Número de veces que se gana el interés.** Se obtiene las ganancias antes del pago de interés e impuestos. Mide el grado en que pueden disminuir las ganancias sin provocar un problema financiero a la empresa por no poder alcanzar o cubrir los gastos anuales de interés. Un valor aceptable de esta tasa es 8.0 veces.

Tasa de Actividad

Este tipo de tasa no se puede aplicar en la evaluación de un proyecto, mide la efectividad de la actividad empresarial y cuando se realiza el estudio no existe tal actividad.

- a) **Período promedio de recolección.** Es la longitud promedio de tiempo que la empresa debe esperar después de hacer una venta antes de recibir el pago en efectivo. Un valor aceptable es 45 días (cuentas por cobrar entre ventas anuales o por día).
- b) **Rotación de activo total.** Es la tasa que mide la actividad final de la rotación de todos los activos de la empresa. Un valor aceptado para esta tasa es de 2.0 (ventanas totales entre activos totales).

Tasa de Rentabilidad

La rentabilidad es el resultado neto de un gran número de políticas y decisiones. En realidad, las tasas de este tipo revelan que tan efectivamente se está administrando la empresa.

- a) **Tasa de margen de beneficio sobre ventas.** Se calcula dividiendo el ingreso neto después de impuestos sobre las ventas. En realidad, tanto el ingreso neto como las ventas son corriente de flujos de efectivo a lo largo de un período de un año.
- b) **Rendimiento sobre activos totales.** Se obtiene dividiendo la utilidad neta libre de impuestos, entre los activos totales.
- c) **Tasa de rendimiento sobre el valor neto de la empresa.** Es la tasa que mide el rendimiento sobre la inversión de los accionistas llamada valor neto a capital.

Fluctuaciones de Precios de las Hortalizas.

Las variables económicas que regulan el volumen agregado de la actividad agropecuaria, principalmente precios relativos, así mismo las estructuras productivas, la distribución del ingreso rural y la configuración social del agro mexicano quedarán determinadas en el futuro inmediato (Calva y Gómez, 1993).

Fluctuaciones Cíclicas.

Las fluctuaciones cíclicas son llamadas ciclos, indicando expansiones (ascensos) y contracciones (descensos) de las actividades de una empresa alrededor del valor normal. La duración de cada ciclo no es fija y relativamente corta (Shao, 1980).

Las fluctuaciones cíclicas se expresan usualmente en porcentajes sobre o por debajo del valor normal.

La principal fuerza responsable de las fluctuaciones cíclicas son factores económicos y climatológicos.

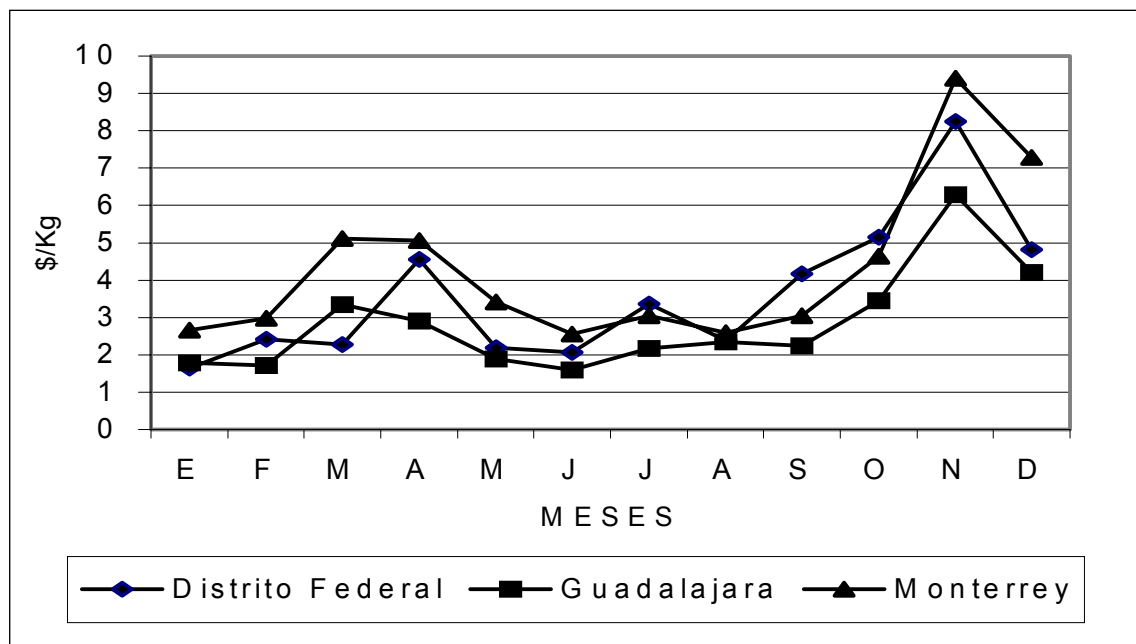


Figura. 2.1 Fluctuación de Precios por Kilogramo en Tres Centrales de Abasto de México de Calabacita Durante el Año de 1999.

Fuente: Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA). 2000 Claridades Agropecuarias. Información Estadística Mensual. Elaborado por la dirección General de Operaciones Financieras. No. 78. Febrero. p 61.

Calabacita: Se observó un crecimiento del precio durante la primera semana de febrero hasta la segunda mitad de abril, en la mayoría de las centrales señaladas, pero en especial en la del Distrito Federal, como resultado de una menor oferta originada por la etapa baja en la que se encuentra el estado de Morelos, además de la onda fría registrada en este periodo que afectó el desarrollo de esta hortaliza en estados como Guerrero, Oaxaca e Hidalgo. El otro incremento de precios se observó en los meses de octubre y noviembre en donde la etapa baja de producción de los estados de Hidalgo y Puebla, así como las intensas lluvias, influyeron directamente en la oferta (ASERCA, 2000).

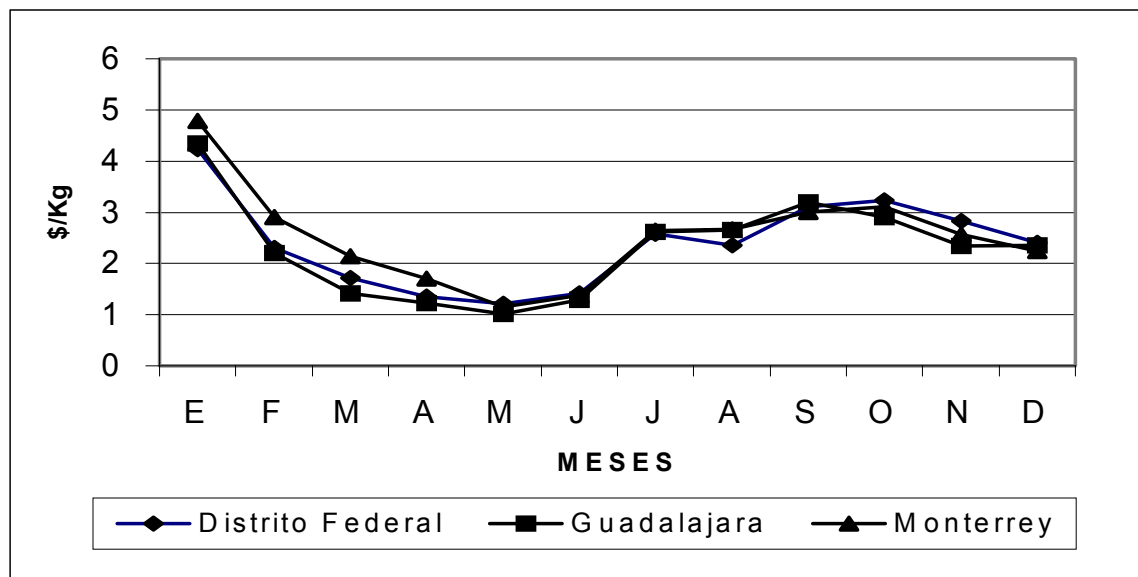


Figura. 2.2 Fluctuación de Precio por Kilogramo en Tres Centrales de Abasto de México de la Cebolla Durante el Año de 1999.

Fuente: Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA). 2000 Claridades Agropecuarias. Información Estadística Mensual. Elaborado por la dirección General de Operaciones Financieras. No. 78. Febrero. p 61.

Cebolla: Los primeros seis meses del año 1999 mostraron los menores precios, debido a que durante esta etapa la oferta fue abundante para satisfacer la demanda nacional, ya que son varios los estados que contribuyen con envíos, entre los que destacan Morelos, Guanajuato, Tamaulipas, Coahuila, Chihuahua y Zacatecas. Durante la segunda mitad del año, los precios observaron una tendencia a la alza como resultado de que la disponibilidad de este producto se redujo como consecuencia de que varios de los estados abastecedores se encuentran en una etapa de menor producción, y porque el exceso de humedad afectó al producto de primera calidad (ASERCA, 2000).

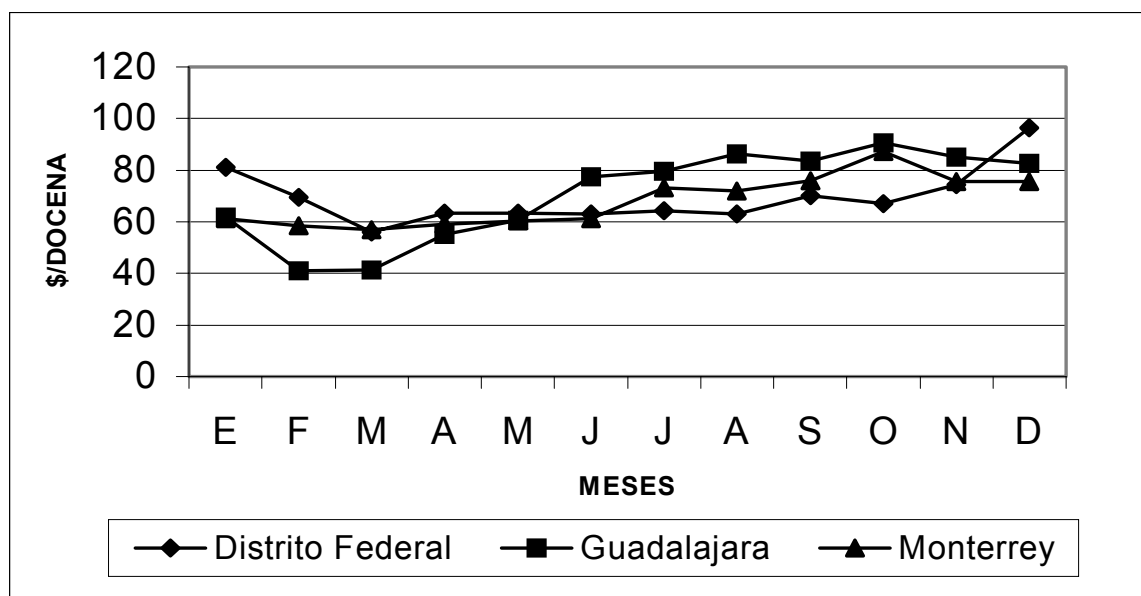
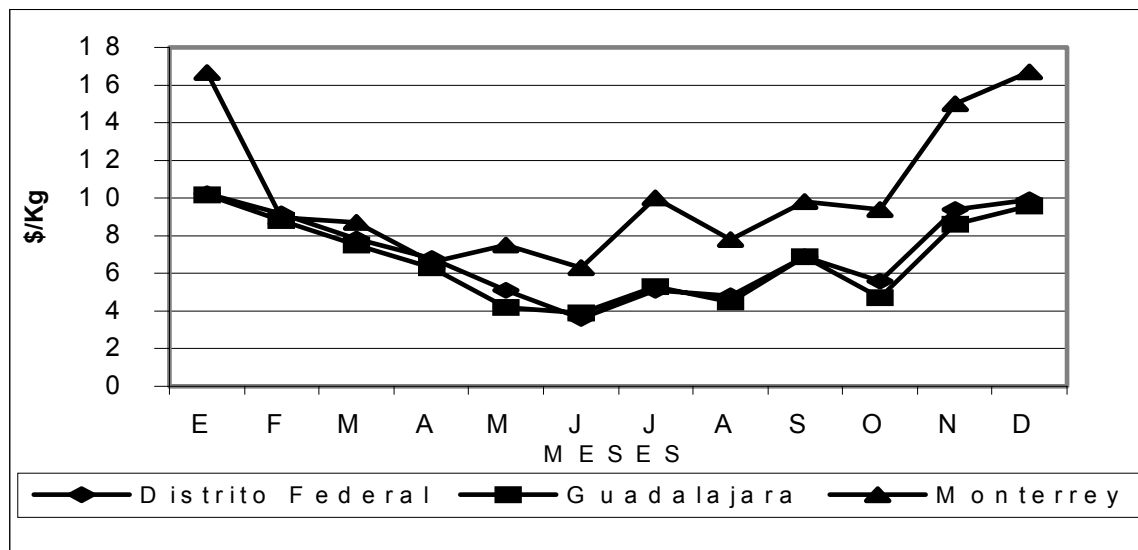


Figura. 2.3 Fluctuación de Precios por Docena en Tres Centrales de Abasto de México de la Coliflor Durante el Año de 1999.

Fuente: Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA). 2000 Claridades Agropecuarias. Información Estadística Mensual. Elaborado por la dirección General de Operaciones Financieras. No. 78. Febrero. p 62.

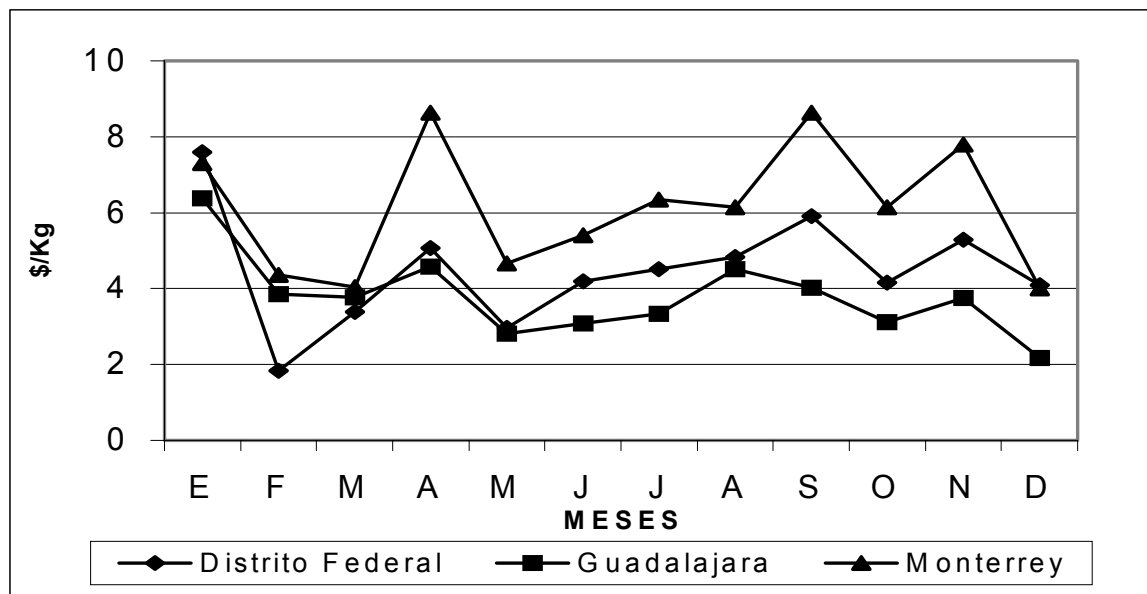
Coliflor: Los precios de esta hortaliza mostraron un comportamiento irregular durante casi todo el año, a pesar de que son tres las entidades (Puebla, Jalisco y San Luis Potosí) que satisfacen la demanda nacional. En casi todos los mercados señalados el mes de febrero mostró la menor cotización como resultado de una abundante oferta. La central de abasto del Distrito Federal fue la que en promedio registró un menor precio. Por su parte, la central de Mérida fue la que observó el mayor precio, hecho que se explica a partir de que en ésta se comercializa producto triangulado ya sea de la central del Distrito Federal o bien de la de Guadalajara (ASERCA, 2000).



Cuadro. 2.4 Fluctuación de Precio por Kilogramo en Tres Centrales de Abasto de México del Frijol Ejotero Durante el Año de 1999.

Fuente: Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA). 2000 Claridades Agropecuarias. Información Estadística Mensual. Elaborado por la dirección General de Operaciones Financieras. No. 78. Febrero. p 65.

Frijol Ejotero: El primer mes del año 1999, mostraron los mayores precios, específicamente para Monterrey debido a que durante este etapa la oferta fue abundante para satisfacer la demanda nacional, ya que son los varios estados que contribuyen con envíos, entre los que destacan Morelos, Guanajuato, Tamaulipas, Sinaloa y Veracruz. Durante el mes de Febrero hasta el mes de Junio, los precios observaron una tendencia al a baja y la segunda mitad del año los precios observaron una tendencia a la alza como resultado de que la disponibilidad de este producto se redujo como consecuencia de que varios de los estados abastecedores se encuentran en una etapa de menor producción (ASERCA, 2000).



Cuadro. 2.5 Fluctuación de Precio por Kilogramo en Tres Centrales de Abasto de México del Tomate de Fresadilla Durante el Año de 1999.

Fuente: Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA). 2000 Claridades Agropecuarias. Información Estadística Mensual. Elaborado por la dirección General de Operaciones Financieras. No. 78. Febrero. p 67.

Tomate de Fresadilla: Aunque con un comportamiento irregular, los precios alcanzaron sus mayores niveles en tres periodos del año. El primero se ubicó durante la primera mitad de enero, porque la oferta fue restringida a causa de las bajas temperaturas que afectaron las zonas productoras de Sinaloa, Michoacán y México. El segundo se observó durante abril, que es cuando Puebla queda como principal abastecedor de la demanda, siendo su producción insuficiente. El tercero se registró durante septiembre, periodo en el cual las intensas lluvias ocasionaron importantes daños a las zonas productoras de Morelos, y aunque llegaron envíos de Guerrero y Michoacán la oferta fue restringida (ASERCA, 2000).

Evaluación de Proyectos de Inversión

Algunos autores clásicos de la literatura de la evaluación de proyectos como, P. Gittinger, (1984), Dasgupta, *et al*, (1972) y el Instituto Latinoamericano de Planeación Económico y Social (ILPES, 1978), convergen en señalar que los proyectos evaluados

constituyen un medio importante por el cual las inversiones y otros gastos de desarrollo agrícola, previstos en los planes se pueden aclarar y realizar la mejor manera. El análisis de proyectos puede contribuir a mejorar la asignación de recursos en un marco de política actual y prioridades de producción a la luz de un sistema coherente de objetivos generales de política nacional. Dasgupta, *et al*, (1972) agrega que; la selección de proyectos tiene consecuencias que influyen en el empleo, la producción, el consumo, el ahorro, los ingresos de divisas, la distribución del ingreso y otros aspectos, las técnicas de evaluación son útiles en el proceso organizativo para mejorar la administración de la planificación, programación y decisiones futuras.

Los trabajos de evaluación y formulación de proyectos ha sido un proceso evolutivo cuantitativo brinda la ventaja de analizar lo que esta ocurriendo en el proyecto no sólo desde el punto de vista financiero sino también económico o social, con la que podrán sugerirse las correcciones pertinentes en el programa de inversión y en el marco operativo del proyecto general (Pino and Laird, 1988).

De la Cruz, en 1991; analizó seis microempresas utilizando los indicadores de evaluación de proyectos hortícolas. De acuerdo a los criterios establecidos, el proyecto, desde el punto de vista social y comercial, resultó rentable, así mismo el estudio indica que la aplicación de proyectos hortícolas contribuyen con beneficios directos e indirectos que coadyuvan a: incrementar el ingreso de las productores, transferir la tecnología apropiada en el patrón de cultivos hortícolas, y crear empleos y realizar un uso eficiente de recursos locales y económicos.

Carvajal en 1994, realizó un estudio financiero y de rentabilidad del cultivo de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill), con acolchado plástico de suelo y riego por goteo bajo invernadero en el Centro de Investigación en Química Aplicada, y demostró que con la evaluación económica es factible de emprender un proyecto de inversión en la explotación de tomate con acolchado plástico de suelos y riego por goteo en invernadero al obtener positivo en los índices de rentabilidad, siendo el V.A.N igual a 118,150.44 y la T.I.R igual a 14.42 porciento.

Quevedo en 1998, llevó a cabo un estudio de rentabilidad del cultivo de calabacita (*Cucurbita pepo*), con el cultivar super zinni con aconchado plástico y riego por goteo y observando las variables como: días de emergencia, días a cosecha y rendimiento comercial, con acolchado y sin acolchar, estimó una gran diferencia, siendo esta de cuatro días a favor del acolchado. En cuanto a la precocidad, la diferencia que se presentó fue de ocho días para acolchado. Por lo tanto la evaluación económica y financiera del cultivo de calabacita con acolchado y sin acolchado, es positiva, al obtener una rentabilidad del 79.79 por ciento y 18.36 por ciento para cada uno, después de haber cubierto las cuentas de producción y la recuperación de gastos en un periodo de 5 años.

Hernández, D. J. C y Prieto, R. J. A. en 1995, al analizar los aspectos, para fortalecer el establecimiento de plantaciones forestales comerciales, en su, rentabilidad, tomando en cuenta que los diversos factores de costo y de ingreso ocurren a través de periodos de varios años. Y concluyeron que la rentabilidad disminuye cuando aumentó el costo de plantación, la tasa de interés o la longitud del turno comercial, o bien cuando disminuyen variables como: el número de árboles por hectárea al final del turno, el volumen por árbol o el precio de la madera en pié.

Calculando la rentabilidad de la inversión del total de los plásticos involucrados en la agricultura que se utilizan en Almería, España, se obtuvo un tasa interna de rentabilidad de la inversión (T.I.R) del 14 por ciento que resulta aceptable pero no excesiva (Cañero, 1992).

La ventaja de analizar para la producción de Chile seco en Zacatecas, México, con el propósito de hacer un estudio de la evaluación de los principales factores y sistemas de producción como el nivel tecnológico, costos de producción, rendimiento y precios del producto. El presente trabajo se apoya en los indicadores financieros de la rentabilidad como son: tasa interna de rentabilidad, el valor actual neto, la relación costo beneficio, así como del análisis de sensibilidad de variables como rendimiento, costos de producción y precios del producto.

El gran beneficio de \$29,171.70 está obtención con el sistema de producción es superior a la entrada de tecnología. El 75 porciento es superior a uno para el sistema de producción es inferior al estrato de tecnología usada de \$7,073.40. Por lo tanto es mayor y el sistema de producción es superior, por lo tanto es factible es distinto el análisis financiero. Estos resultados muestran que según el criterio de evaluación de la tasa de rentabilidad financiera, el porcentaje de todas las tecnologías analizadas se encuentra por arriba del costo de oportunidad, lo que indica que la inversión realizada en este cultivo es rentable en todos los casos. Lo anterior, es factible invertir para la producción de chile seco en Zacatecas (Bravo, *et al*, 1999).

La idea básica que sustenta la evaluación de proyectos es que para realizar cualquier actividad en la que se quieran obtener beneficios, es siempre necesario incurrir en costos (Protti, 1982).

En general, se identifican dos tipos de evaluación de proyectos económicos y financieros (Squire y Vander Tak, 1977).

El análisis financiero se utiliza para estimar la rentabilidad comercial de un proyecto, y trata con precios determinados o de mercado y no tiene que ocuparse de lo que representan esos precios para la totalidad de la nación (Dasgupta, *et al*, 1972).

En el análisis financiero los impuestos se consideran como costos y los subsidios como ingresos (Gittinger, 1984).

El análisis económico se ocupa en la rentabilidad desde el punto de vista de la sociedad; en este tipo de análisis los precios deben cambiarse para reflejar mejor los verdaderos valores sociales, es decir, el costo de oportunidad de los factores (Dasgupta, *et al*, 1972).

Tanto el análisis financiero como económico se hacen necesarios para proyectos públicos, privados o mixtos, cuyo apoyo considera el sector público (FAO, 1980).

Con relación al criterio básico para la evaluación económica, López (1980) y Pereyra (1982), refieren que en la selección de proyectos deben incluirse además de los aspectos de beneficio y costos, otros factores que influyen sobre el bienestar nacional como son: incremento en la producción, redistribución del ingreso, generación de empleo, generación de divisas y autoabastecimiento nacional.

Por lo tanto el umbral de rentabilidad de las explotaciones va a depender básicamente de la productividad de la explotación, de manera que los precios y demás características manejadas en el presente trabajo.

MATERIALES Y METODOS

Localización y Características del Area Experimental.

Localización

La investigación se desarrolló en el ciclo otoño-invierno de 1998 en el Campo Experimental del Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA), localizado al Noreste de Saltillo, Coahuila con coordenadas geográficas de 25° 27' de Latitud Norte y 101° 02' de Longitud Oeste, con una altura sobre el nivel del mar de 1610 m.

Climatología

El clima de Saltillo, Coahuila, de acuerdo con la clasificación de Kooppen, y modificado por García (1987), para la República Mexicana, se define como seco estepárico. En general la temperatura y la precipitación pluvial media anual es de 18°C y 368 mm respectivamente, los meses más lluviosos son de Julio A Septiembre, concentrándose la mayor parte en el mes de Julio. La evaporación promedio mensual es de 178 mm registrándose la más alta en los meses Mayo y Julio con 236 y 234 mm respectivamente.

Suelo

El suelo utilizado para este trabajo tiene las siguientes características físico químicos según Martínez, 1997. (Cuadro. 3.1)

Cuadro. 3.1 Características físico-químicas del suelo del área experimental.

CARACTERISTICAS DEL SUELO	ESTRATOS (cm)			
	0 – 20	20 – 40	40 - 60	60 – 80
pH (Saturación)	6.96	7.08	7.28	7.39
Materia Orgánica (%)	1.73	1.45	0.41	0.34
Nitrógeno Total (%)	0.08	0.07	0.02	0.01
Fósforo Aprovechable (Kg/Ha)	45.00	30.10	9.90	7.60
Carbonatos Totales (%)	29.10	30.80	36.80	34.70
% Arcilla	42.40	46.40	24.40	18.40
% Limo	37.60	39.60	25.60	31.60
% Arena	20.00	14.00	50.00	50.00
Textura	Arcilloso	Arcilloso	M.A.A	Migajón
C. E (ds/m)	6.27	6.15	3.58	2.20
Na+ (meq/lto)	35.67	34.00	8.40	8.00
Ca+ (meq/lto)	28.80	27.20	16.00	12.80
Mg++ (meq/lto)	28.80	39.60	25.20	24.80
Cl- (meq/lto)	16.80	15.40	11.20	9.80
SO= ₄ (meq/lto)	55.05	44.40	26.90	31.20
CO= ₃ (meq/lto)	1.50	1.50	0.50	0.50
HCO- ₃ (meq/lto)	3.00	3.00	2.00	2.00
DA. Kg/m ³	1283.00	1560.00	1550.00	1540.00

MA. A. Migajón Arcilloso – Arenoso.

Lote Experimental

El lote experimental ya establecido con riego por goteo y acolchado negro con una superficie de 182.25 m², en el cual se produjo tomate en camas con acolchado negro de 1.5 m de ancho por 13.5 m de largo. Además se realizó el acolchado de los plásticos que se encontraba en condiciones deficientes, tales como el acercamiento de tierra para cubrir el terreno; antes del establecimiento del cultivo.

Para el presente trabajo no se utilizó ningún diseño experimental. Simplemente consistió en la evaluación de rentabilidad agronómico en los cultivos de calabacita, cebolla, coliflor, frijol ejotero, y tomate de fresadilla; y determinar la situación económica y financiera de los cultivos antes mencionados, lo cual contribuirá con información sustancial tanto para productores e investigadores.

Cultivos Evaluados

Calabacita
Cebolla
Coliflor
Frijol Ejotero
Tomate de fresadilla

Establecimiento del Experimento.

Preparación del Terreno

Finalizando el ciclo del cultivo del tomate en el mes Septiembre de 1998 y habiendo retirado las plantas del cultivo anterior, se procedió a retirar los esquilmos y limpiar el terreno.

Trazo del Experimento

El sitio experimental ya estaba trazado, simplemente se perforo el plástico para el establecimiento del frijol ejotero, a un costado donde ya estaban perforados los plásticos a una distancia entre planta y planta 20 por 20 cm y de la cebolla a una distancia entre plantas de 10 cm.

Fertilización

La fertilización se realizó cada que el cultivo lo requería con la fórmula de fertilización que se aplica, es la que se maneja en el Centro de Investigación en Química Aplicada, para los cultivos de frijol ejotero, calabacita, coliflor, cebolla y tomate de fresadilla; con nitrógeno, fósforo y potasio respectivamente.

Sistema de Riego

El sistema de riego que se realizó fue por goteo, para lo cual se usó cinta de riego T-Tape con goteros a 30 cm. Cada cinta de riego se encontraba, una línea entre dos hileras de plantas, y estas estaban conectados por medio de tubing y conectores del tipo omni, el riego se aplicaba cada tres días o de acuerdo a las exigencias de los cultivos.

Acolchado

Se usó una película plástica negra de polietileno de dos ciclos de 31.25 micras de espesor (calibre 125) y sobre esta se realizaron las siembras del frijol ejotero y calabacita, en lo que se refiere a los cultivos de coliflor, cebolla y tomate de fresadilla estas se transplantaron sobre el acolchado. En el caso de la cebolla y frijol ejotero se procedieron a perforar el plástico negro con un tubo de dos pulgadas de diámetro.

Siembra

Para la siembra del frijol ejotero, se llevó acabo el 22 de Septiembre de 1998 y para la siembra de la calabacita, se llevó acabo el 23 de Septiembre del mismo año, depositando dos semillas por golpe a una profundidad aproximada de dos a tres centímetros, para ambos cultivos. Después de sembrado se inició el riego hasta alcanzar humedad total en la parte sembrada.

Transplante

Para el transplante de coliflor se llevó acabo el 2 de Octubre de 1998, y para el transplante de la cebolla se realizó el 11 de Octubre del mismo año, para ambas, se irrigó el suelo y se aplicó el fungicida pentacloronitrobenceno, PCNB, con mochila en cada una de las perforaciones donde se colocó cada planta, el riego de establecimiento del cultivo se hizo hasta que el suelo alcanzó humedad a capacidad de campo en la zona

radicular y desde este momento se inició la fertilización en base a los requerimientos de suministro de agua del cultivo y con el criterio de dosificación de fertilizantes.

Labores Realizados

Los labores realizados a los cultivos en general fueron, deshierbes, en el área experimental, sobre todo en los pasillos y control fitosanitario, estas se realizaron según lo que necesitaron los cultivos y con material adecuado como azadones y plaguicidas específicas para los problemas de plagas y enfermedades que se presentaron y de lo que se previnieron.

Variables Evaluadas.

Costo total del cultivo

Situación económica
Situación financiera
Precio por tonelada
Utilidad neta

Rendimiento

Producción total (ton/ha)

Lo anterior se considera el 5 porciento de pérdidas y la clasificación de la producción, fue de acuerdo a las exigencias del mercado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis Económico

El análisis económico, analiza la capacidad de obtener ganancias y determina la rentabilidad de una inversión en un determinado proyecto.

Comprende el análisis de la inversión fija con los elementos que podrán poner en marcha el proyecto, un análisis a detalle de los costos de producción en valores actuales y futuros y, el cálculo de los ingresos actuales proyectados.

Inversión Fija.

La inversión fija necesario para la explotación de las hortalizas en las condiciones antes mencionadas; consiste en una hectárea de terreno agrícola, un vehículo y el sistema de riego; a los cuales se les consideró una vida útil de cinco años. El monto de la inversión fija del proyecto de: calabacita, coliflor, frijol ejotero y tomate de cáscara ascienden a la cantidad de \$ 193,851.99 (Cuadro 4.1); y para el cultivo de la cebolla asciende a la cantidad de \$ 193,228.87 (Cuadro 4.2).

Cuadro. 4.1. Monto de Inversión Fija para el Cultivo de Calabacita, Coliflor, Frijol Ejotero y Tomate de Fresadilla con Acolchado.

CONCEPTO	U. M	P. U (\$)	CANTIDAD	TOTAL
			AD	
Terreno	1	11,968.15	1	11,968.15
Vehículo	1	179,660.72	1	179,660.72
Sistema de Riego	1	2,223.12	1	2,223.12
				\$193,851.99

TOTA
L=

U. M = Unidad Medible

P. U = Precio Unitario

Cuadro. 4.2. Monto de Inversión Fija para el Cultivo de la Cebolla con Acolchado.

CONCEPTO	U. M	P. U (\$)	CANTIDAD	TOTAL
			AD	
Terreno	1	11,968.15	1	11,968.15
Vehículo	1	179,660.72	1	179,660.72
Sistema de Riego	1	1,600.00	1	1,600.00
				\$193,228.87

TOTA
L=

U. M = Unidad Medible

P. U = Precio Unitario

Equipo

Las necesidades de equipo para la atención del cultivo asciende para la atención de los cinco cultivos a la cantidad de \$ 715.00 (Cuadro 4.3).

Cuadro. 4.3. Equipo de Labranza para el Cultivo de Calabacita, Cebolla, Coliflor, Frijol Ejotero y Tomate de Fresadilla con Acolchado.

CONCEPTO	U. M	P. U (\$)	CANTIDAD	TOTAL
Mochila Aspersora	Pieza	715.00	1	715.00

U. M = Unidad Medible

P. U = Precio Unitario

Costos de Producción

Un indicador clave para poder medir la productividad del sector hortícola de México, son los costos de producción que enseguida se analiza con mayor detalle.

En primer lugar, cabe aclarar que se considerarán los costos de los cultivos. La comparación de los costos para poder utilizar la misma información para otros años. La unidad considerada fue una tonelada y en una hectárea.

Los costos de producción es un término utilizado para describir el costo promedio de producir una unidad y producto determinado; por el cual, en este trabajo se ha optado por cubrir estos gastos con la opción de créditos, tanto de avío para cubrir los costos de producción, como de un crédito financiero para la adquisición de la inversión fija.

De esta forma los costos de producción con acolchado de segundo ciclo para el cultivo de: calabacita va desde de \$ 17,030.12 hasta \$ 14,134.99 por año; cebolla va desde \$ 14,563.60 hasta \$ 11,667.60 por año; coliflor va desde \$ 17,496.27 hasta \$14,600.27 por año; frijol ejotero va desde \$ 19,950.72 hasta \$ 17,054.72 por año y, tomate de fresadilla va desde \$ 29, 927.88 hasta \$ 27, 031.88 por año, esto es debido a que al pasar el tiempo, se requiere adquisición de equipo, como lo es la compra de plástico y cintilla cada dos años (Cuadros 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 y 4.8).

Cuadro. 4.4. Costos de Producción del Cultivo de Calabacita con Acolchado.

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Preparación del Terreno		590.00		590.00	
Labores de Acolchado	2,306.00	4,612.00	2,306.00	4,612.00	2,306.00
Siembra	1,736.00	1,736.00	1,736.00	1,736.00	1,736.00
Labores de Cultivo	1,933.87	1,933.87	1,933.87	1,933.87	1,933.87
Riegos	2,223.12	2,223.12	2,223.12	2,223.12	2,223.12
Fitosanidad	1,425.60	1,425.60	1,425.60	1,425.60	1,425.60
Cosecha	1,510.40	1,510.40	1,510.40	1,510.40	1,510.40
Insumos	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00
Equipo		715.00			
Total	14,849.99	17,030.12	14,134.99	17,030.12	14,134.99
Producción (Ton/Ha)	15.698	15.698	15.698	15.698	15.698

Ingreso (\$)	105,176.60	105,176.60	105,176.60	105,176.60	105,176.60
--------------	------------	------------	------------	------------	------------

Cuadro. 4.5. Costos de Producción del Cultivo de la Cebolla con Acolchado.

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Preparación del Terreno		590.00		590.00	
Labores de Acolchado	2,306.00	4,612.00	2,306.00	4,612.00	2,306.00
Siembra	1,036.00	1,036.00	1,036.00	1,036.00	1,036.00
Labores de Cultivo	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00
Riegos	1,600.00	1,600.00	1,600.00	1,600.00	1,600.00
Fitosanidad	1,425.00	1,425.00	1,425.00	1,425.00	1,425.00
Cosecha	1,100.00	1,100.00	1,100.00	1,100.00	1,100.00
Insumos	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00
Equipo	715.00				
Total	12,385.60	14,563.60	11,667.60	14,563.60	11,667.60
Producción (Ton/Ha)	12.693	12.693	12.693	12.693	2.693
Ingreso (\$)	30,058.17	30,058.17	30,058.17	30,058.17	30,058.17

Cuadro. 4.6. Costos de Producción del Cultivo de la Coliflor con Acolchado.

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Preparación del Terreno		590.00		590.00	
Labores de Acolchado	2,306.00	4,612.00	4,612.00	4,612.00	4,612.00
Siembra	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00
Labores de Cultivo	1,621.15	1,621.15	1,621.15	1,621.15	1,621.15
Riegos	2,223.12	2,223.12	2,223.12	2,223.12	2,223.12
Fitosanidad	1,450.00	1,450.00	1,450.00	1,450.00	1,450.00
Cosecha	1,600.00	1,600.00	1,600.00	1,600.00	1,600.00
Insumos	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00
Equipo	715.00				
Total	15,315.27	17,496.27	14,600.27	17,496.27	14,600.27
Producción (Ton/Ha)	12.89075	12.89075	12.89075	12.89075	12.89075
Ingreso (\$)	41,004.00	41,004.00	41,004.00	41,004.00	41,004.00

Cuadro. 4.7. Costos de Producción del Cultivo del Frijol Ejotero con Acolchado.

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Preparación del Terreno		590.00		590.00	
Labores de Acolchado	2,306.00	4,612.00	2,306.00	4,612.00	2,306.00
Siembra	5,200.00	5,200.00	5,200.00	5,200.00	5,200.00
Labores de Cultivo	1,600.00	1,600.00	1,600.00	1,600.00	1,600.00

Riegos	2,223.12	2,223.12	2,223.12	2,223.12	2,223.12
Fitosanidad	1,425.60	1,425.60	1,425.60	1,425.60	1,425.60
Cosecha	1,300.00	1,300.00	1,300.00	1,300.00	1,300.00
Insumos	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00
Equipo	715.00				
Total	17,769.72	19,950.72	17,054.72	19,950.72	17,054.72
Producción (Ton/Ha)	4.128	4.128	4.128	4.128	4.128
Ingreso (\$)	47,595.84	47,595.84	47,595.84	47,595.84	47,595.84

Cuadro. 4.8. Costos de Producción del Cultivo del Tomate de Fresadilla con Acolchado.

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Preparación del Terreno		590.00		590.00	
Labores de Acolchado	2,306.00	4,612.00	2,306.00	4,612.00	2,306.00
Siembra	9,400.00	9,400.00	9,400.00	9,400.00	9,400.00
Labores de Cultivo	2,320.00	2,320.00	2,320.00	2,320.00	2,320.00
Riegos	2,223.12	2,223.12	2,223.12	2,223.12	2,223.12
Fitosanidad	1,566.00	1,566.00	1,566.00	1,566.00	1,566.00
Cosecha	4,750.00	4,750.00	4,750.00	4,750.00	4,750.00
Insumos	4,466.76	4,466.76	4,466.76	4,466.76	4,466.76
Equipo	715.00				
Total	27,746.00	29,927.88	27,031.88	29,927.88	27,031.88
Producción (Ton/Ha)					
Ingreso (\$)					

Evaluación

Evaluar un proyecto de inversión significa estudiar y valorar los alcances o efectos. Al respecto, tomando como base los resultados del estudio financiero, se

procedió a realizar la evaluación económica utilizando los indicadores del Flujo de Efectivo y la Tasa Interna de Retorno.

Flujo de Efectivo

El flujo de efectivo constituye un resumen de las entradas y salidas de efectivo en un negocio a través de un determinado período de tiempo, también tiene aplicación como depósitos a un crédito.

En otras palabras, el presupuesto del flujo de efectivo también incluye el ¿cuándo? los ingresos y gastos habrán de ocurrir, así como el ¿qué? y ¿qué tanto se habrá de recibir o pagar?. En los cuadros 4.9, 4.10, 4.11 y 4.12; se presentan los flujos de efectivo para los cultivos evaluados, excepto al tomate de fresadilla.

Cuadro. 4.9. Flujo Neto de Efectivo de Calabacita con Acolchado.

AÑO	Inversión Fija	Ingresos	Costos de Operación	F. N. E
0	193,851.99	0.00	0.00	(193,851.99)
1	193,851.99	105,176.60	14,849.99	90,326.61
2	193,851.99	105,176.60	17,030.12	178,473.09
3	193,851.99	105,176.60	14,134.99	369,514.70
4	193,851.99	105,176.60	17,030.12	357,661.18
5	193,851.99	105,176.60	14,134.99	448,702.79

F. N. E =Flujo Neto de Efectivo

Cuadro. 4.10. Flujo Neto de Efectivo de la Cebolla con Acolchado.

AÑO	Inversión Fija	Ingresos	Costos de Operación	F. N. E
0	193,228.87	0.00	0.00	(193,228.87)
1	193,228.87	30,058.17	12,385.60	17,672.57
2	193,228.87	30,058.17	14,563.60	33,167.14
3	193,228.87	30,058.17	11,667.60	51,557.71
4	193,228.87	30,058.17	14,563.60	67,052.28
5	193,228.87	30,058.17	11,667.60	85,442.85

F. N. E =Flujo Neto de Efectivo

Cuadro. 4.11. Flujo Neto de Efectivo de la Coliflor con Acolchado.

AÑO	Inversión Fija	Ingresos	Costos de Operación	F. N. E
0	193,851.99	0.00		(193,851.99)
1	193,851.99	41,004.00	15,315.27	25,688.73
2	193,851.99	41,004.00	17,496.27	49,196.46
3	193,851.99	41,004.00	14,600.27	75,600.19
4	193,851.99	41,004.00	17,496.27	99,107.92
5	193,851.99	41,004.00	14,600.27	125,511.62

F. N. E =Flujo Neto de Efectivo

Cuadro. 4.12. Flujo Neto de Efectivo del Frijol Ejotero con Acolchado.

AÑO	Inversión Fija	Ingresos	Costos de Operación	F. N. E
0	193,851.99	0.00	0.00	(193,851.99)
1	193,851.99	47,595.84	17,769.72	29,826.12
2	193,851.99	47,595.84	19,950.72	57,471.24
3	193,851.99	47,595.84	17,054.72	88,012.36
4	193,851.99	47,595.84	19,950.72	115,657.48
5	193,851.99	47,595.84	17,950.72	145,302.60

F. N. E =Flujo Neto de Efectivo

Tasa Interna de Retorno (T.I.R.)

Teóricamente la T.I.R se define como el valor de la tasa de actualización que iguala entre sí las corrientes temporales de ingreso y costos. En términos económicos, representa el porcentaje o la tasa de interés que se gana sobre el saldo no recuperado de una inversión. El saldo no recuperado de una inversión en cualquier punto del tiempo de la vida del proyecto, puede ser visto como la porción de la inversión original que aún permanece sin recuperar en ese tiempo.

En este caso se utilizaron los factores de actualización en: calabacita 80 y 85 porciento, cebolla 1 y 10 porciento, coliflor 20 y 21 pociento, y en frijol ejotero 15 y 20 porciento; con lo cual la T. I. R de este proyecto adquiere un valor de 84.71 porciento para la calabacita, 9.18 porciento para la cebolla, 20.68 porciento para la coliflor y, 17.72 porciento para el frijol ejotero la cual es muy aproximado lo que reporta Bravo y colaboradores en 1999; Quevedo en 1998, Carvajal en 1994 y Cañero en 1992 (Cuadros 4.13, 4.14, 4.15 y 4.16).

Cuadro. 4.13. Tasa Interna de Retorno del Cultivo de Calabacita con Acolchado.

AÑO	F. N. E	F. N. E Actualizado 80 %	F. N. E Actualizado 85 %
0	(193,851.99)	(193,851.99)	(193,851.99)
1	90,326.61	50,181.45	48,825.19
2	178,473.09	55,084.29	52,146.99
3	269,514.70	46,213.08	42,566.43
4	357,661.18	34,070.76	30,534.08
5	448,702.79	23,746.32	20,706.18

$$VPN_1 = 15,443 \quad VPN_2 = (926.88)$$

$$i = .91$$

V P N = Valor Actual Neto

$$TIR = T_1 + (T_2 - T_1) \times (VPN_1) / (VPN_1 + VPN_2)$$

$$TIR = 80 + 5(15,443.91) / (15,443.91 + 926.88)$$

$$TIR = 84.71\%$$

Cuadro. 4.14. Tasa Interna de Retorno del Cultivo de la Cebolla con Acolchado.

AÑO	F. N. E	F. N. E Actualizado 1 %	F. N. E Actualizado 10 %
0	(193,228.87)	(193,228.87)	(193,228.87)
1	17,672.57	17,497.59	16,065.97
2	33,167.14	32,513.61	27,410.85
3	51,557.71	50,041.40	38,736.07
4	67,052.28	64,435.92	45,797.60
5	85,442.85	81,295.94	53,532.28

$$VPN_1 = 52,555 \quad VPN_2 = (11,686.10)$$

$$i = .59$$

V P N = Valor Actual Neto

$$TIR = T_1 + (T_2 - T_1) \times (VPN_1) / (VPN_1 + VPN_2)$$

$$TIR = 1 + 10(52,555.59)/(52,555.59 + 11,686.10)$$

$$TIR = 9.18 \%$$

Cuadro. 4.15. Tasa Interna de Retorno del Cultivo de la Coliflor con Acolchado.

AÑO	F. N. E	F. N. E Actualizado 20 %	F. N. E Actualizado 21 %
0	(193,851.99)	(193,851.99)	(193,851.99)
1	25,688.73	21,407.27	21,230.35
2	49,196.46	34,164.20	33,601.84
3	75,600.19	43,750.10	42,674.33
4	99,107.92	47,795.10	46,234.57
5	125,511.65	50,440.31	48,390.17

$$VPN_1 = 3,704.99 \quad VPN_2 = (1,720.73)$$

VPN = Valor Actual Neto

$$TIR = T_1 + (T_2 - T_1) \times (VPN_1)/(VPN_1 + VPN_2)$$

$$TIR = 20 + 1(3,704.99)/(3,704.99 + 1,720.73)$$

$$TIR = 20.68 \%$$

Cuadro. 4.16. Tasa Interna de Retorno del Cultivo del Frijol Ejotero con Acolchado.

AÑO	F. N. E	F. N. E Actualizado 15 %	F. N. E Actualizado 20 %
0	(193,851.99)	(193,851.99)	(193,851.99)
1	29,826.12	25,935.75	24,855.10
2	57,471.24	43,456.51	39,910.58
3	88,012.36	57,869.55	50,933.07
4	15,657.48	8,952.21	7,550.86

5	145,302.60	72,241.07	58,393.85
---	------------	-----------	-----------

$$VPN_1 = 14,603.31 \quad VPN_2 = (12,208.53)$$

V P N = Valor Actual Neto

$$TIR = T_1 + (T_2 - T_1) \times (VPN_1) / (VPN_1 + VPN_2)$$

$$TIR = 15 + 5(14,603.31) / (14,603.31 + 12,208.53)$$

$$TIR = 17.72 \%$$

Estos resultados muestran que según el criterio de evaluación de la tasa de rentabilidad financiera, el porcentaje de todos los acolchados de segundo ciclo analizados se encuentran por arriba de los costos de oportunidad, lo que indica que la inversión realizada en los primeros cuatro cultivos, resultaron ser rentable en todos los casos.

En lo que respecta al tomate de fresadilla, ya no se realizó el análisis financiero, ya que con las bajas temperaturas registradas en las primeras semanas del mes de noviembre de ese mismo año se helaron.

CONCLUSIONES

Para el cultivo de calabacita resultó ser excelentemente rentable, ya que mostraron los mayores precios en los meses de noviembre y diciembre.

Para el cultivo de la coliflor y del frijol ejotero resultó moderadamente rentable ya que los precios mostraron un comportamiento irregular durante casi todo el año. Los mercados como; Distrito Federal, Guadalajara y Monterrey en los meses de enero y febrero mostraron una cotización menor como resultado de una abundante oferta. Sin embargo el frijol ejotero mostró mayores precios específicamente para Monterrey debido a que durante esta etapa la oferta fue abundante para satisfacer la demanda.

Para el cultivo de la cebolla, resultó poco rentable debido en que los seis primeros meses del año, mostraron los menores precios. Sin embargo los precios observaron una tendencia a la alza como resultado de que la disponibilidad de este producto se redujo como consecuencia de que varios estados abastecedores se encuentra en una etapa de menor producción.

Por lo, el acolchado de segundo ciclo bajo el sistema de siembras tardías resulta aceptable. Es recomendable adoptar esta tecnología, ya que proporciona mayores márgenes de seguridad, en los supuestos incrementos de los costos o disminución de los beneficios obtenidos.

El acolchado de segundo ciclo bajo el sistema de siembras tardías en tomate de fresadilla, para este caso no recupera los márgenes de seguridad.

LITERATURA CITADA

- ASERCA. 2000. Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria. Claridades Agropecuarias. Información Estadística Mensual. Febrero. No. 78. p. 61-67.
- Baca, U. 1989. Evaluación de Proyectos. Ed. Mc. Graw Hill Interamericana de México. S.A de C.V. pp. 2-4.
- Bailey, L. H y E. Z. Bailey. 1956. Hortus Second Dctionary of Gardening General Horticulture and Cultived Plants in Nort America. The Mac Millan Co. New York.
- Baki A. A. and R. Jhon. 1993. A No-tillage Tomato Production System Using Harrvy Vetch and Sublerrancan Clover Mulches. Hort. Sci. Plant Science Institute, Agricultural Research, Service, U. S. Deopartment of Agricultural. Hort Sci. 28 (2): 106-108.
- Bravo L, A. G., Reyes R.E., Salinas G. H., Padilla B. L. E. Análisis de Rentabilidad del Chile Seco en Zacatecas. En Memorias de VIII Congreso de Horticultura 25–30 de Abril de 1999. Manzanillo, Colima. México. p. 118.
- Calva T. J. L y Gómez G. G. 1993. La Agricultura Mexicana Frente al Tratado de Libre Comercio. Juan Pablos Editor. S. A. México D. F. p. 9.
- Cañero L, R. J; Calatarva R. y Castilla N. P.1992. Naturaleza del Uso de Materiales Plásticos en la Horticultura Bajo Abrigo: su Influencia en la Estructura de Costos y en el Nivel de Rentabilidad. XII Congreso Internacional de Plásticos En Agricultura. Granada, España.
- Carvajal, A. A. 1994. Análisis de Rentabilidad del Cultivo de Tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) con Acolchado de Suelos y Riego por Goteo en

- Invernadero. Tesis de Licenciatura. U.A.A.A.N. Buenavista, Saltillo, Coahuila. México. p. 30.
- Cásseres, E. 1994. Producción de Hortalizas. 3ª Edición. Segunda Reimpresión. IICA, San José, Costa Rica.
- Cordonnier P; Marsal C; y Tirel J. C. 1975. Economía de la Empresa Agraria. Editorial. Mundi – Prensa. Madrid. p. 501.
- Dasgupta, P; Sen A. y Merklin, S. 1972. Pautas para la Evaluación de Proyectos. Naciones Unidas, New York, USA.
- De la Cruz. 1991. La Microempresa Familiar Agropecuaria ¿ Alternativa de Apoyo en la Modernización en el Campo ?. Agrociencia. Serie Socioeconómica. Vol. 2. No. 1. p.53.
- De la Peña, L. M. 1996. Importancia del Uso de Plásticos en la Producción de Cultivos Hortícolas. Monografía. U.A.A.A.N. Buenavista, Saltillo, Coahuila. México.
- Edmond, J. B., Senn, T.L y Andrews, F.S. 1987. Principios de Horticultura. Tercera Edición. Octava reimpresión. Compañía Editorial Continental, S.A de C.V. México. D.F. p. 448.
- F.A.O. 1980. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Análisis Económico de Proyectos Forestales. Roma. p. 228.
- Fernández, A. C. 1995. Horticultura Intensiva. Editorial Ferreira. México.
- García, A. V. M. 1979. Men and Events. México. Plasticulture. No. 41, Mars. pp 62-67. París, Francia.

García, de M.E. 1987. Modificaciones al Sistema de clasificación Climática de Köeppen (Adaptado a las Condiciones de la República Mexicana) Cuarta Edición, México, D.F.

Garnaud, J. C. 1982. Mexico, Organizer of IX th International Congress on Plastics in Agriculture. Plasticulture. No. 56, Dic. pp 2 – 4. Paris Francia.

Garnaud, J. C. 1983. Men and Events. Petrochemistry and Agriculture: Two Parallal Strategias. Plasticulture. No. 57, Mars. p. 26. Paris Francia.

Garnaud, J. C. 1994. The State of the Art of Plasticulture. Proc. Nat'l Agr. Plastics Congr. 25 th Siller Anniversary. pp. 23 – 27. Kentucky.

Garre, A. 1954. Manual de Agricultura. Tomo III. Salvat Editores. Buenos Aires, Argentina.

Gittinger, P. J. 1984. Análisis Económico de Proyectos Agrícolas. Publicado. Publicado por el Instituto de Desarrollo Económico (IDE) del Banco Mundial. Editorial Tecnos, 2ª. Edición. Madrid, España.

Hatt, H.A., M.J. McMahon, D.E. Linvill, and D.R. Decoteav. 1993. Proc. Natl. Agric. Plastics Cong. 24: 233-239. Kansas State University, Overland Park, Kansas.

Hernández, D. J. C y Prieto, R. J. A. 1995. Análisis de Rentabilidad Financiera en Plantaciones Comerciales. Publicaciones Especiales del INIFAP. Abril. No. 65. pp. 229 – 240.

Ibarra, L. 1997. Manual del Curso Nacional de Plásticos en la Agricultura. No. 5. U.A.A.A.N. Buenavista, Saltillo, Coahuila. México.

- ILPES. 1978. Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social Guía para la Presentación de Proyectos. Ed. Siglo XXI. México. Editorial Universitaria, Santiago de Chile, 6ª. Edición.
- Krarup, C.I. Moreira. 1998. Hortalizas de Estación Fría. Biología y Diversidad Cultural. P. Universidad Católica de Chile, URA, Facultad de Agromonía en Ingeniería Forestal, Santiago de Chile.
- Libner, N.I. 1989. Vegetable Production. An AVI Book Published by Van Nostrand Reinold, New York, USA. pp. 832-394.
- Leñano, F. 1978. Hortalizas de Fruto: Cómo, Donde, Cuando. Manual de Cultivo Moderno. De Vecchi, S. A. Barcelona, España.
- López, E. A. 1980. Metodología para el Análisis Económico de Programas de Inversión (PIDER) en Asistencia Técnica y su Aplicación en el Estudio del Caso “Plan Zacapoaxtla”. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Chapingo. p. 190.
- López, E. A. 1982. Metodología para el Análisis de Programas Regionales de Asistencia Técnica. CEICADAR. Programa de Investigación CE-CEICADAR. p. 49.
- Loy, B. and O. Wells. 1990. Effect of IRT mulches on soil temperature, early vegetative development in muskmelon, and weed growth. Proc. Natl. Agric. Plastic. Cong. 22:22:19-27. Montreal. Québec, Canada.
- Majumdar S. K., Moitra R., Ghosh D. C. and Sarkar S. 1994. Influence of tillage and mulching on growth, yield and economics of rainfed yellow sarson (*Brassica rapa* var. *Glaucia*) in lateritic acid belt of west Bengal.. Siksha Bhavana, Institute of agriculture; Visva Bharati, Sriniketan West Bengal. Indian Journal of Agricultural Science 64(3): 156-159.

- Orzolek, M.D. and J.H. Murphy. 1993. The effect of colored polyethylene mulch on the yield of squash and pepper. Proc. Natl. Agric. Plastics. Cong. 24: 157-161. Kansas State University, Overland, Park Kansas.
- Maroto, B. J. C. 1983. Horticultura Herbácea. Editorial. Prensa. Madrid. España.
- Martínez, F. R. 1997. Efecto del Acolchado en la Temperatura Superficial del Suelo y su Relación con el Desarrollo y Rendimiento del Cultivo de Melón (*Cucumis melo* L.). Tesis de Maestría. U.A.A.A.N. Buenavista, Saltillo, Coahuila. México. p. 25.
- Méndez, F. E. 1999. El Cultivo del Tomate de Cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot) en México. Monografía. U.A.A.A.N. Buenavista, Saltillo, Coahuila. pp. 20 – 23.
- Messian, C. M. 1975. Las Hortalizas, Técnicas Agrícolas. Blume Distribuidora, S. A de C. V.
- Motomochi, B. B. 1995. Men and Events. Plastics in Mexican Agriculture. Plasticulture, No. 106/2. p. 39. Paris, Francia.
- Mulato, B. J. 1987. Tomate de Cáscara: Desarrollo y Fenología. Revista Chapingo. Serie Horticultura. Chapingo, México.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 1980. Análisis Económico de Proyectos Forestales. Roma. F.A.O. p. 228.
- Pereyra, C. G. 1982. Evaluación Económica y Financiera de una Planta Pasteurizadora del Estado. Estudio en el Municipio de Texcoco. Tesis de Maestro en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Chapingo. México. p. 154.

- Pino John, A. and Laird R. 1998. Report of mid-term Evaluation of Proyecto: Development of Microenterprises Providing Services to Agricultural Production in the Puebla Region of Mexico. ATI-College Grant 485 – 0019. September.
- Proti, A. F. 1982. Evaluación Económica y Financiera del Proyecto de Plantaciones Forestales, en “La Frailesca” Chiapas. Tesis de Maestro en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Chapingo. México. p.141.
- Quevedo, S. I. 1998. Estudio sobre la Rentabilidad del Cultivo de Calabacita (*Cucurbita pepo*). Cv. Super Zinni con Acolchado Plástico y Riego por Goteo. Tesis de Licenciatura. U.A.A.A.N. Buenavista, Saltillo, Coahuila. México. p. 42.
- Robledo de P. F y L. M. Vicente. 1988. Aplicación de los Plásticos en la Agricultura. Editorial. Mundiprensa. Madrid, España.
- Rodríguez, H. R. 1982. Inducción de Variabilidad Genética en Calabacita por Medio de Mutaciones con Co-sesenta. Tesis de Licenciatura. U.A.A.A.N. Buenavista, Saltillo, Coahuila. México.
- Santiaguillo, H. J. F. y R. López M. 1994. Distribución, Colecta y Conservación de Germoplasma de Tomate de Cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot). Revista Chapingo. Serie Horticultura. Chapingo. México
- Santiaguillo, H. J. F. y Peña, L. 1997. Tomate de Cáscara. Revista Agricultura. Universidad Autónoma Chapingo. México.
- Saray, M. C. R y R. J. Loya 1982. Importancia de la Precosecha y Calentamiento en el Rendimiento de Tomate de Cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot). Tesis de

Maestría. C.P. Instituto de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas. Chapingo, México.

SARH-INIA. 1982. Ciclos de Cultivos. Diagramas de las Principales Especies Vegetales con los cuales se Efectúan Investigaciones Agrícolas en México. Impreso y Hecho en México por INIA. Publicación Especial. No. 90.

Shadhu M. K. And Chakraborty. 1994. Effect of mulch type and colour on growth and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum*). Indian Journal of Agricultural Science. 64 (9): 608-12.

Shao, P. S. 1980. Estadística para Economistas y Administradores de Empresas. Editorial. Herrera Hermanos, Sucs, S. A. México. Décima Tercera Edición. p. 514.

Splittstoesser, W.E and J.E. Brown. 1991. Current Changes in Plasticulture For Crop Production. Proc. Natl. Agric. Plastics. Congress. 23: 241-251. Alabama University. Mobile, Alabama.

Squire, L. y Vender Tak, H. 1997. Análisis Económico de Proyectos. Madrid. Tecnos. Banco Mundial. p. 169.

Valadez, L. A. 1998. Producción de Hortalizas. Editorial. LIMUSA, S. A de C. V. Grupo Noriega Editores. Octava Reimpresión. México.

Velázquez, C. M. V. 1994. Fertilización Foliar en Tomate de Cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot) en Chapingo México. Revista Chapingo. Serie Horticultura. Chapingo, México.

Valle, R. J. 1996. Diferentes Dosis de Acidos Húmicos en Frijol Ejotero (*Phaseolus vulgaris* L). en Buenavista, Coahuila. Tesis de Licenciatura. U.A.A.A.N. Buenavista, Saltillo, Coahuila. México.

Welbaum, G.E., and J.D. Wooge. 1994. Effects of Black plastic mulch and drip irrigation on fruit number and size of three pumpkin cultivars. Proc. Silver. Anniversary Congress. 25: 230-232. University of Kentucky. Lexington, Kentucky.