

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS
BIOLOGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS



"FACTIBILIDAD ECONOMICA EN LA PRODUCCION DE UN
HIBRIDO DE MAIZ, ESTUDIO DE CASO COQUIMATLAN,
COLIMA, MEXICO".

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
EN ADMINISTRACION
DE EMPRESAS AGROPECUARIAS

P R E S E N T A

ALMA LETICIA MANRIQUEZ UZARRAGA

GUADALAJARA, JAL. JUNIO DE 1996

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS

COMITE DE TITULACION
 IAE96029/96

SOLICITUD Y DICTAMEN

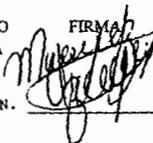
SOLICITUD

M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA
 PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION
 P R E S E N T E

Conforme lo indica la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara y su Reglamento, así como lo establece el Reglamento interno de la División de Ciencias Agronómicas, hemos reunido los requisitos necesarios para iniciar los trámites de Titulación, por lo cual solicitamos su autorización para realizar nuestro TRABAJO DE TITULACION, con el tema:

**"FACTIBILIDAD ECONOMICA EN LA PRODUCCION DE UN HIBRIDO DE MAIZ,
 ESTUDIO DE CASO COQUIMATLAN, COLIMA, MEXICO"**

ANEXO ORIGINAL Y DOS COPIAS DEL PROYECTO DE INVESTIGACION
 MODALIDAD: INDIVIDUAL

NOMBRE DEL SOLICITANTE	CODIGO	GENERACION	ORIENTACION O CARRERA	FIRMA
ALMA LETICIA MANRIQUEZ UZARRAGA	094005337	91-96	ING. AGR. ADMON.	

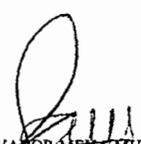
Fecha de solicitud 6 DE JUNIO DE 1995

DICTAMEN DE APROBACION

DIRECTOR: M.C. SALVADOR HURTADO DE LA PEÑA

ASESOR: M.C. NICOLAS VAZQUEZ MIRAMONTES

ASESOR: ING. HUMBERTO MARTINEZ HERREJON


 M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA
 PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION

AUTORIZACION DE IMPRESION


 DIRECTOR
 M.C. SALVADOR HURTADO DE LA PEÑA

ASESOR
 M.C. NICOLAS VAZQUEZ MIRAMONTES

ASESOR
 ING. HUMBERTO MARTINEZ HERREJON

Vo. Bo. Pate. del Comité

Fecha: 13 DE MAYO DE 1996

DEDICATORIA

A Dios quien me conserva con salud y hace posible que hoy dedique con todo mi corazón y amor a:

A mi Madre y Abuelita: Ma. Dionicia Uzárraga Rodríguez.
Carmen Rodríguez Martínez.

Quienes me enseñaron el sentido de la responsabilidad, la dedicación infatigable de luchar por un ideal y la importancia de cultivar la fortaleza del espíritu, ya que siempre están pendientes de mis estudios y formación profesional.

A mis hermanos: Mary carmen y Cristóbal.

Con los que he convivido y compartido las tristes experiencias así como los mejores momentos de mi vida. Se que ningún trabajo que realice logrará reflejar lo que de ustedes he recibido, más han de saber que todos mis posteriores logros solo serán una expresión de mi agradecimiento. Espero que en mi encuentren un apoyo seguro. "Gracias por todo lo que me han dado".

A mis tíos y sus respectivos esposos: Minerva, Juan Manuel e Isabel.

Quienes me brindaron amor, comprensión y confianza en las decisiones más importantes de mi vida.

A mis primos:

Quienes con su ternura y palabras de aliento compartieron ese gran sentimiento.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Guadalajara (C.U.C.B.A.) División de Ciencias Agronómicas, por abrirme sus puertas y por recibir de ella la preparación durante mi formación profesional.

A la Escuela Superior de Agricultura "Hermanos Escobar", por ser la raíz de este fruto hoy logrado. En especial a todos los maestros por su enseñanza acertada.

Al M.C. Salvador Hurtado de la Peña, por brindarme su amistad y apoyo en la dirección, coordinación y desarrollo del presente trabajo de tesis.

Al M.C. Nicolás Vázquez Miramontes, por su amistad asesoría y apoyo incondicional en el desarrollo del presente trabajo de tesis. Mil gracias.

A mis grandes amigos:

- Ing. Rubén Pérez Becerra
- Ing. Rosalba Murillo Arcadía
- Agripina Chávez y Fernando Morales
- Familia: Sánchez Torres
- Ing. Alejandro Guerrero Nevarez
- Productores de Coquimatlán, Colima
- C.P. Ricardo Silva

Por los inolvidables momentos vividos; quienes gracias por su amistad y cariño me dieron la oportunidad de sentirme bien a su lado.

A mis compañeros de escuela y generación 91-96, por ese gran entusiasmo, de igual modo a todas aquellas personas que participaron de una forma inherente en el desarrollo del trabajo de tesis hago patente mi gratitud por su amistad brindada.

CONTENIDO

Página

RESUMEN	i
1.INTRODUCCION	1
1.1 Objetivos	2
1.2 Hipótesis	2
2. REVISION DE LITERATURA	3
2.1 Importancia del maíz	3
2.2 Tipos de variedades	11
2.2.1 Cruza simple	11
2.2.2 Cruza trilineal	12
2.2.3 Cruzas dobles	13
2.2.4 Cruzas modificadas	13
2.2.5 Cruza intervarietal	13
2.3 Establecimiento de un lote de producción de semilla	14
2.3.1 Elección de zonas de producción	15
2.3.2 Siembra de un lote de producción	16
2.3.3 Condiciones que alteran el aislamiento	17
2.3.4 Proporción de surcos hembras y machos	17
2.3.5 Diferencial de siembra	18
2.3.6 Coincidencia a floración	18
2.3.7 Desmezcle	19
2.3.8 Desespigue	19
2.3.9 Cosecha	20
2.3.10 Prueba de pureza varietal	21
2.4 Metodología para el análisis económico	22
2.4.1 Costos	22
2.4.1.1 Costos de producción	23
2.4.1.2 Costos fijos	23

2.4.1.3 Costos variables	23
2.4.1.4 Costos totales	24
2.5 Determinación del Punto de Equilibrio (P.E.)	24
2.5.1 Estimación del Punto de Equilibrio (P.E.) sin considerar los costos financieros	25
2.5.2 Estimación del Punto de Equilibrio (P.E.) considerando los costos financieros	25
2.5.3 Determinación de la Cantidad de Equilibrio (Q.E.)	26
2.6 La evaluación	26
2.6.1 Evaluación económica (social)	28
2.6.2 Evaluación financiera (privada)	30
2.7 Actualización del dinero	32
2.8 Criterios de decisión	34
2.8.1 Indicadores de evaluación que toman en cuenta el valor del dinero	34
2.8.2 Indicadores de evaluación que actualizan el valor del dinero	35
2.8.2.1 Relación Beneficio-Costo (R/B-C)	36
2.8.2.2 Tasa Interna de Rendimiento (TIR)	36
2.8.2.3 Valor Actual Neto (VAN)	38
3. MATERIALES Y METODOS	40
3.1 Descripción de la zona de estudio	40
3.1.1 Localización geográfica	40
3.1.2 Regiones fisiográficas	40
3.1.3 Clima	43
3.1.4 Localización del área de investigación	44
3.1.5 Suelos	45
3.1.6 Hidrología	45
3.2 Materiales	46
3.2.1 Material genético	46
3.2.2 Equipo	47

3.3 Metodología técnica agrícola	47
4. ANALISIS ECONOMICO	51
4.1 Metodología para el análisis económico	51
5. RESULTADOS	54
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	56
7. REVISION DE LITERATURA	57
ANEXO A. Determinación de costos 1994-1995, Coquimatlán, Colima	59
ANEXO B. Costos de operación en \$/ha del híbrido intervarietal experimental	66
ANEXO C. Formato de las encuestas aplicados a los productores de Coquimatlán, Colima	69
ANEXO D. Resumen de las encuestas realizadas en el Municipio de Coquimatlán, Colima	75

INDICE DE FIGURAS, MAPAS Y GRAFICAS

Página

FIGURA 1. Superficie cosechada de maíz a nivel mundial 1991. Total 129 mill. de ha	4
FIGURA 2. Producción de maíz a nivel mundial 1991 Total 479 mill. de ton	5
FIGURA 3. Superficie cultivada en México promedio 1980-1992, 20.7 mill. de ha	6
FIGURA 4. Producción anual nacional de maíz promedio 1980-1992. Total 13 mill. de ton	8
FIGURA 5. Principales estados productores de maíz promedio 1985-1992 (miles de toneladas)	9
FIGURA 6. Destino de la producción de maíz en México y a nivel mundial (mill. de toneladas)	10
MAPA 1. Localización geográfica del área de estudio, Coquimatlán, Colima	41
GRAFICA 1. El equilibrio del híbrido evaluado	61

RESUMEN

La producción de maíz en México a sido una de las principales preocupaciones del sector oficial en cuanto buscar incrementarla.

Con base a diferentes estrategias, aquí solo se va evaluar la factibilidad económica de la producción de semilla mejorada de maíz con el objeto de eficientar la producción, es obvio que tan solo es una medida de las que se tienen que atacar.

A nivel nacional en los últimos 15 años se han sembrado 8'000,000 de has de maíz y de esa superficie se siembra el 12% con semilla mejorada, es decir, se cubre tan solo 960,000 has con este tipo de semilla.

Con el objeto de determinar la rentabilidad de la producción de semilla mejorada se buscó una asociación entre productores y empresas particulares para el proyecto conjunto.

En este proyecto se procedió a evaluar la producción de un «Híbrido intervarietal Experimental», ya que este material tiene la ventaja de adaptarse a diferentes tipos de suelo, clima, así como mayor resistencia a acame, diversas enfermedades y posibles plagas que puedan presentarse. Como nos podemos dar cuenta, con estas ventajas se requiere de cuidado y menos costos para el productor.

Para la evaluación de la rentabilidad del proyecto antes mencionado, se trabajó con la metodología de evaluación de proyectos el cual fue de obtener la Relación Beneficio-Costo (R.B/C), la Tasa Interna de Rendimiento (TIR), la actualización del dinero, el Punto de Equilibrio (P.E.) y la Cantidad de Equilibrio (Q.E.) en que deben de operar los productores, y cuyos resultados fueron:

1.- PUNTO DE EQUILIBRIO (P.E.)

$$P.E. = \$ 4,435.18$$

El Punto de Equilibrio encontrado equivale a \$ 4,435.18, para lo cual se requiere producir por lo menos 3.8 ton/ha de semilla F1.

2.- CANTIDAD DE EQUILIBRIO (Q.E.)

$$Q.E. = \text{Kg } 4,189.9$$

Esta cifra nos indica lo que debemos de producir para que el proyecto sea factible.

3.- RELACION BENEFICIO-COSTO (R/B-C)

$$R/B-C = 1.19$$

Por cada peso invertido en la producción de semilla para el productor está obteniendo tan solo diecinueve centavos que representan con la producción obtenida tan solo \$ 974.6, el resto se diluye en los costos fijos y variables, es decir, se habla que más del 90% de la inversión se dedica a los costos totales.

4.- VALOR PRESENTE NETO (VPN)

$$VPN = \$ 86.21$$

El precio del producto de que fuera costeable según los resultados nos daría un valor negativo a un precio de \$ 1,194.05, y, según el VPN debería de ser de \$ 1,550 que según la teoría se presenta cuando se obtiene el primer valor positivo.

5.- TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

$$TIR = 19\%$$

El proyecto con los valores obtenidos acepta una tasa de interés máxima del 19% y no el 46% que fueron las tasas nominales que se presentaron en el ciclo anterior.

I. INTRODUCCION

En la actualidad se siembran en México alrededor de 8'000,000 de hectáreas de maíz. Por lo que a nivel mundial nuestro país ocupa el cuarto lugar en lo referente a superficie sembrada, siendo superado por Brasil (9%), China (16%) y E.U.A. (22%). Para lo cual se requieren por lo menos una producción de 150,000 toneladas de semilla, de dicha cifra solo y con mucha dificultad es suplida un 25% con semilla mejorada, para sembrar el resto de la superficie se utiliza semilla de maíces criollos o generaciones avanzadas de híbridos, en los últimos años solo se a logrado ofertar unas 24,000 ton, por lo que es palpable la gran deficiencia de semilla necesaria. (SARH 1993).

En México el rendimiento promedio de maíz es de 2 toneladas/hcctárea, es decir que en los últimos quince años con el rendimiento anterior, sería difícil salir del estancamiento y de la autosuficiencia alimentaria en este cereal, ya que en diversos estudios se indica que la tendencia en cuanto a la superficie sembrada de maíz a disminuido, producto en primera estancia de la políticas sectoriales y del factor precio de garantía, complementado con los costos de producción, ya que los primeros tienen control gubernamental e influenciados por los precios internacionales.

La producción de maíz en México es principalmente temporalera, y la cual abarca del 80 - 85 % es bajo las condiciones anteriores, el resto corresponde a siembras de riego.

De la problemática planteada anteriormente surge la necesidad de generar Proyectos de Inversión que además sea productivos, por lo que la asignación de recursos económicos debe de ser lo más eficiente posible. Para lo cual, se propone invertir aproximadamente N\$ 4,000 (cuatro mil nuevos pesos)/hectárea en la producción de semilla mejorada, estimación obtenida a partir de las investigaciones realizadas con diversas líneas de una compañía particular.

La metodología a seguir para el estudio de la factibilidad económica será el método tradicional que incluye: determinación del Punto de Equilibrio (P.E.), Cantidad de Equilibrio (Q.E.), Análisis de Sensibilidad, Valor Actual Neto (V.A.N.), Tasa Interna de Rendimiento (T.I.R.), Relación Beneficio-Costo y sobre todo, Evaluación Social e Impacto que pueda tener en el sector agropecuario.

1.1 OBJETIVOS

A). Evaluar la variedad denominada y la factibilidad económica como productora de semilla.

B). Determinar la Relación Beneficio-Costo de la producción de semilla mejorada "Híbrido Intervarietal Experimental".

C). Analizar la Tasa Interna de Rendimiento (T.I.R.) y la Actualización del Dinero.

1.2 HIPOTESIS

La multiplicación de la semilla de un híbrido intervarietal de maíz a nivel comercial es económicamente costeable para la empresa.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1 IMPORTANCIA DEL MAIZ

De acuerdo con la FAO (Fundación Alimenticia) durante 1991 la superficie total cosechada de maíz a nivel mundial fue de 129'000,000 de hectáreas en donde la República Mexicana ocupó el 4º lugar con un 5% del área cosechada (Fig.1).(SARH 1993).

La producción total obtenida de maíz a nivel mundial fue cerca de 500'000,000 toneladas, México ocupó el 4º lugar con un 3% del volumen de cosecha levantado (Fig.2).

En México se le dedica al maíz el 40% de los 21'000,000 de hectáreas que se siembran anualmente con todo tipo de cultivos.

De estos 8'000,000 de hectáreas cultivadas con maíz corresponden 15% a riego y 85% a temporal. La producción en la que intervienen 2.3 millones de productores se logra con 90% en el ciclo primavera-verano y 10% en el ciclo otoño-invierno. El rendimiento medio de los últimos 8 años es de 1,800 kg/ha (Fig. 3).

En México 70% de la producción de maíz se destina para el consumo humano, el 30% restante se canaliza a forrajes y la industria, es muy importante comparar el destino que a nivel mundial tiene el maíz, pues solo el 22% es para consumo humano y el 78% tiene su aplicación en el aspecto forrajero e industrial.

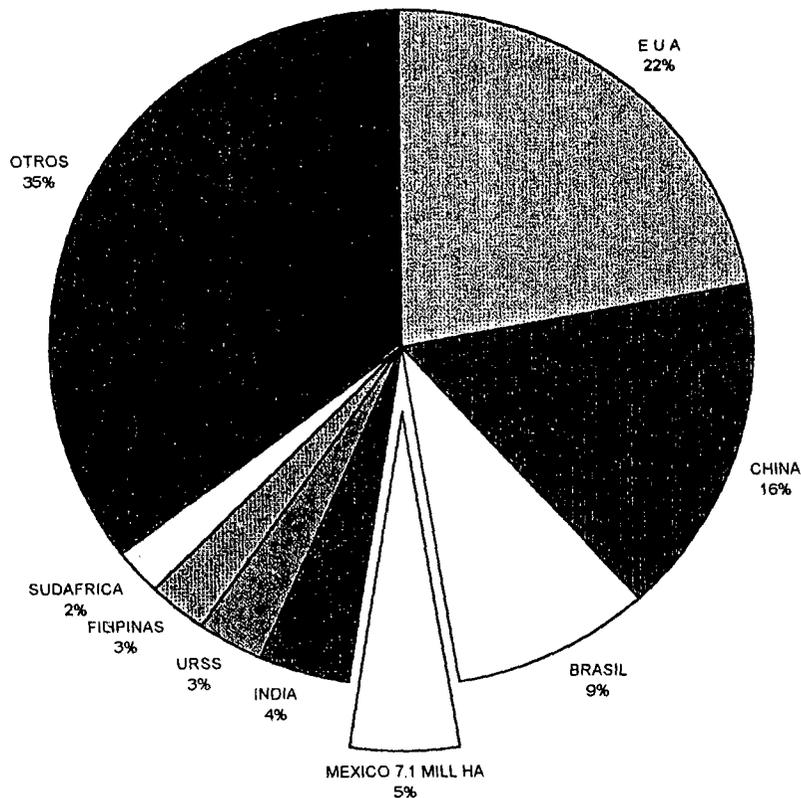


FIGURA NO.1.-

SUPERFICIE COSECHADA DE MAIZ
A NIVEL MUNDIAL 1991.
TOTAL 129 MILL. DE HA.

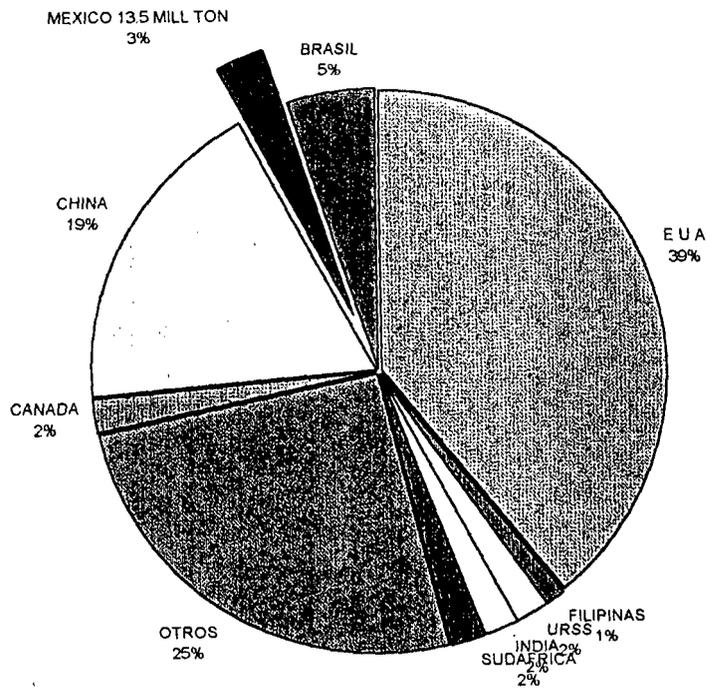


FIGURA NO.2.- PRODUCCION DE MAIZ A NIVEL MUNDIAL
TOTAL 479 MILL. DE TON.

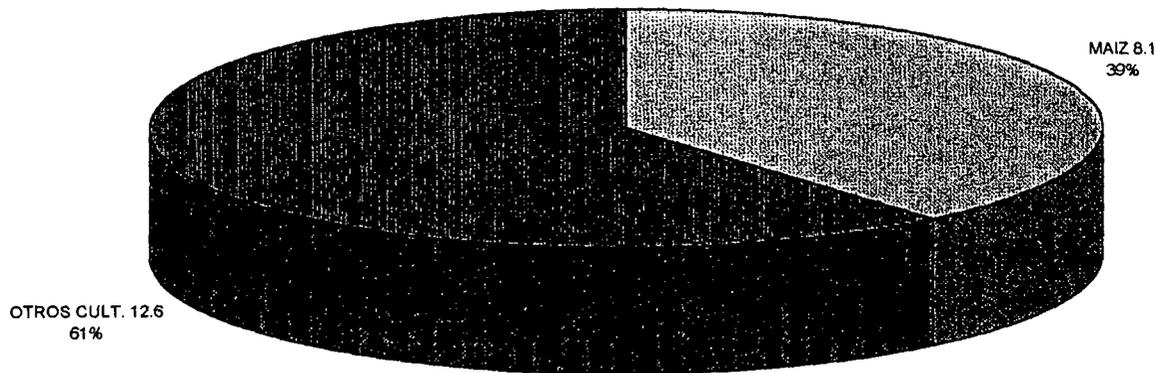


FIGURA NO.3.- SUPERFICIE CULTIVADA EN MEXICO
PROMEDIO 1980 - 1992
20.7 MILLONES DE HA

Los principales estados productores de maíz en México son diez, a saber: Jalisco, Edo. de México, Chiapas, Michoacán, Puebla, Guerrero, Veracruz, Tamaulipas, Guanajuato y Chihuahua, entre estos diez se siembran cerca de los 7'000,000 de hectáreas y se produce alrededor de 13'000,000 de hectáreas. (SARH 1993).

De 1989 a 1993 se ha presentado evolución en la producción total de maíz a nivel nacional así como incrementos en los medios unitarios, por ejemplo: en 1989 se produjeron cerca de 11 millones de toneladas con un rendimiento medio de 1.693 toneladas/hectárea, para 1990 se produjeron 14'635,000 toneladas con un valor medio de 1.994 toneladas/hectárea. En 1993 se produjeron en el país 14.5 millones de toneladas obteniendo una media de 2.47 toneladas/hectárea (Fig.4). (SARH 1993).

Como informaciones importantes la SARH realizó un estudio para estimar la producción y consumo de maíz por mes, la cual se anexa en la Fig.5 (ESTIMACION Y CONSUMO DE MAIZ MENSUALIZADO 1993 MEXICO). En dicha gráfica lo más importante es la presencia de un consumo estable durante los doce meses del año, sin embargo la producción se obtiene principalmente en los meses de Noviembre y Diciembre, debido a las generalizadas siembras de temporal en nuestra nación. (Fig. 5).

Datos económicos de importancia nos dice que alrededor del 40% de los productores de maíz cultivan esta especie en superficies inferiores a 1 hectárea y menos del 10% en áreas superiores a 5 hectáreas (Fig.6). (SARH 1993).

Durante el periodo 1985-1993, la disponibilidad de semilla certificada de maíz ha sido en promedio de 24,000 toneladas, sin embargo los requerimientos de semilla en general han sido de 150,000 toneladas en promedio, en la siguiente figura se puede apreciar ese gran desbalance que existe entre la necesidad y la oferta, lo que normalmente ocurre es que la semilla faltante sea tomada de criollos regionales y/o generaciones avanzadas de híbridos.

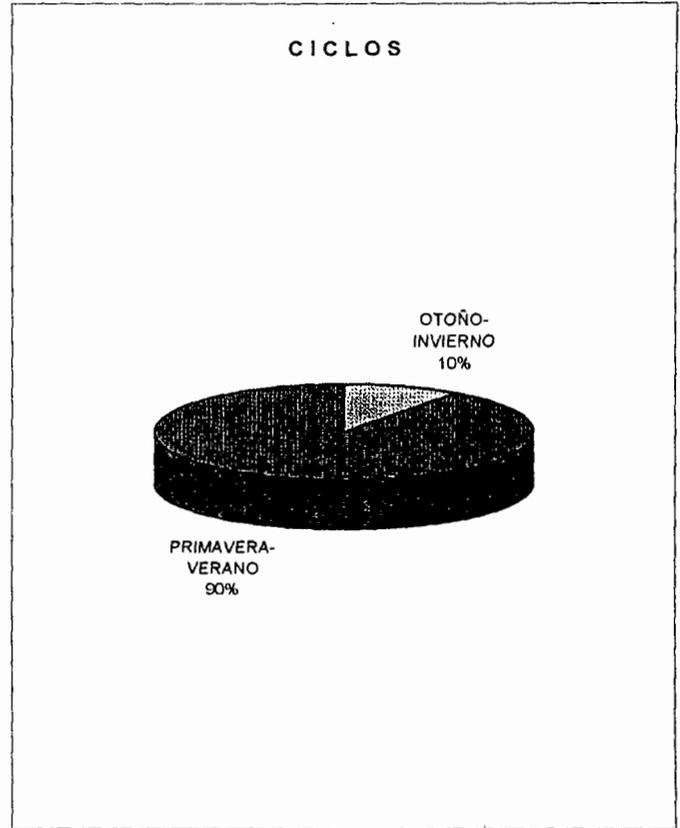
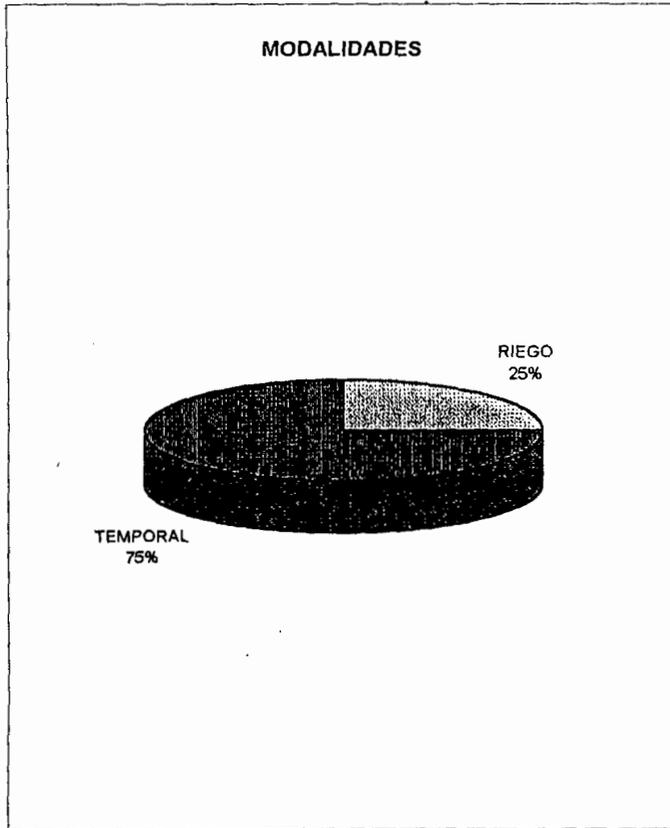
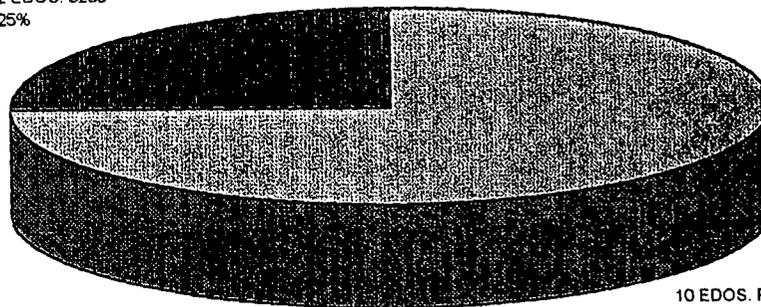


FIGURA NO.4.-

**PRODUCCION ANUAL NACIONAL DE MAIZ
 PROMEDIO 1980 - 1992
 TOTAL 13 MILL. TON.**

EDO.	TON	HA	TON/ HA
JAL	1926	681	2.80
MEX	1675	626	2.70
CHIS	1241	682	1.80
MICH	863	452	1.90
PUE	823	553	1.50
GRO	789	465	1.70
VER	729	448	1.60
TAMPS	660	235	2.80
GTO	506	329	1.50
CHIH	454	367	1.20
SUBTOT	9669	4839	2.00
OTROS	3200	2140	1.50
TOTAL	12869	6979	1.80

OTROS 22 EDOS. 3200
25%



10 EDOS. PRINCIP.
9669
75%

FIGURA NO.5. PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES DE MAIZ
PROMEDIO 1985 - 1992
(MILES DE TONELADAS)

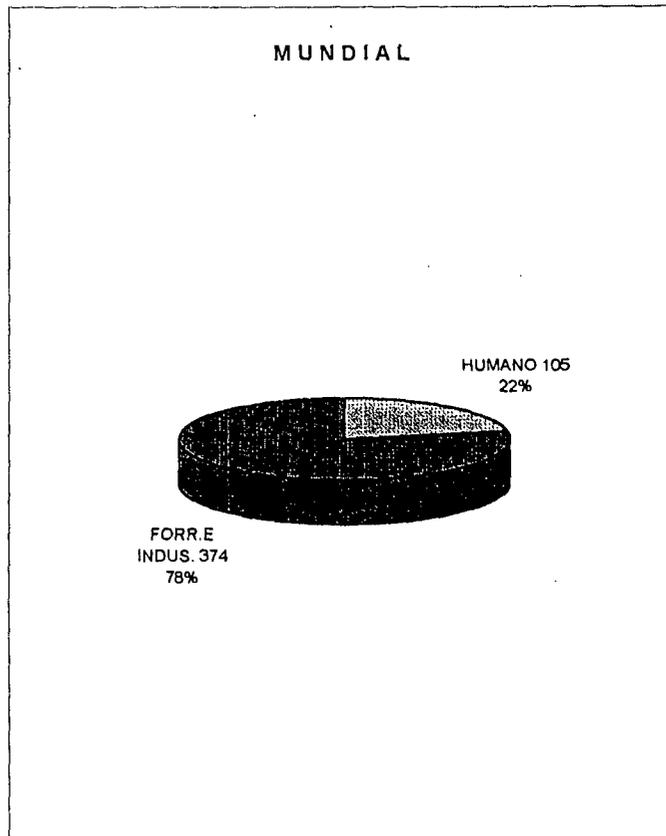
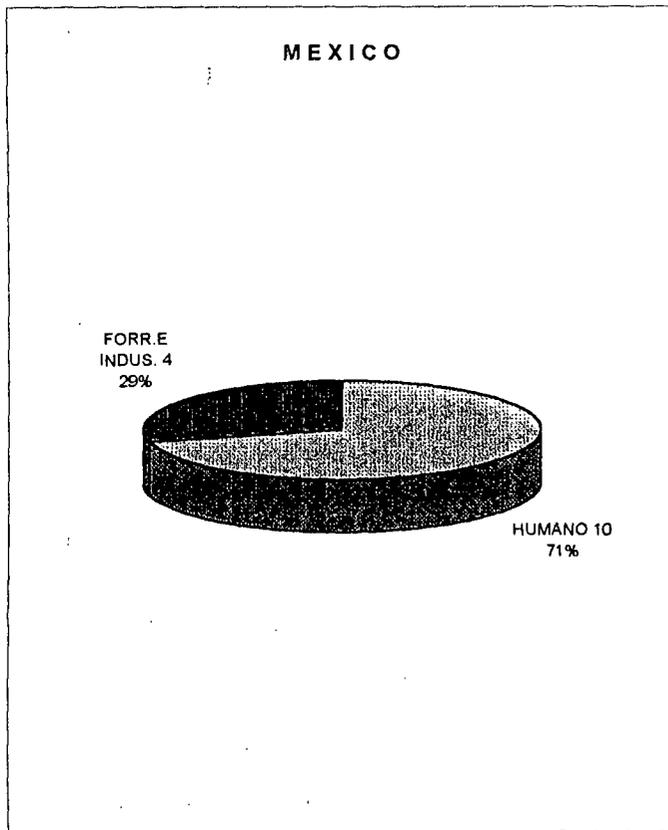


FIGURA NO.6.-

DESTINO DE LA PRODUCCION DE MAIZ
EN MEXICO Y A NIVEL MUNDIAL
(MILLONES DE TONS.)

La producción de semillas mejoradas a variado en cuanto a quien las produce, en 1988 la Productora Nacional de Semilla produjo el 52.2%, la empresa privada el 40.5% y programas de naturaleza social produjeron el 7.3%, para 1992 la empresa oficial produjo el 24.3%, la empresa privada el 56.2% y el sector social el 19.5%, es decir en los últimos 7 años la producción de semilla de maíz en México pasó de lograrse principalmente por la Productora Nacional de Semilla a las empresas privadas.

2.2 TIPOS DE VARIEDADES

Actualmente en México se siembran principalmente 5 tipos de variedades mejoradas las cuales son:

2.2.1 CRUZA SIMPLE

Shull(1909) (citado por Jugenheimer-1981), fue el primero en informar del incremento de los rendimientos en las cruza F1 entre líneas puras. Esbozó un método de mejoramiento para utilizar este vigor e incremento de rendimiento el cual considera:

1. Encontrar las mejores líneas puras.
2. El uso práctico de las líneas puras para la producción de semilla.

Este tipo de materiales se cultivan principalmente en regiones caracterizadas por una tecnología superior; en México se utilizan estos materiales principalmente en:

- A). Noroeste de México (Sonora, Baja California sur-norte y Sinaloa).
- B). Noreste de México (Tamaulipas). (Balderrama C.S.,1994).

Uno de los grandes problemas de la producción de híbridos simples y probablemente el más importante es la escasa producción de semilla de F1 que se logra, implícitamente se encuentra involucrado el factor economía ya que al ser muy poca la producción, el costo de la semilla sería más alto.

También se presentan problemas en muchas ocasiones por la cantidad de polen producido por el macho y el tiempo que este dura en su producción, lo cual da como resultado un mayor porcentaje de semilla de forma de bola que tiene en nuestro país problemas de comercialización, ya que los productores no están muy acostumbrados a hacer cambios de platos de sus sembradoras.

La principal característica de este tipo de híbrido es indudablemente los altos rendimientos que presentan, vale la pena comentar que es este tipo de híbrido el que se siembra en países como Estados Unidos, China, Italia, Francia, etc.

2.2.2 CRUZA TRILINEAL

Este tipo de híbrido ha tomado en los años recientes mucha popularidad ya que presenta ventajas como la de obtener mejor y mayor producción de semilla debido a que la hembra es una cruce simple. Entre los problemas de mayor importancia en este tipo de híbridos contamos con uno que se presenta en el momento de la producción de la semilla, ya que el macho es una línea pura y por lo tanto se caracteriza por no ser vigoroso, este problema puede resultar en una mala producción de semilla en donde la forma bola viene a ocupar los mayores porcentajes y por lo tanto se puede presentar un problema de falta de aceptación de los productores, ya que como se ha señalado anteriormente, no están acostumbrados a efectuar cambios de platos en su sembradora.

2.2.3 CRUZAS DOBLES

La crusa doble es probablemente el tipo de híbrido de maíz más utilizado en nuestro país sus progenitores se caracterizan por ser vigorosos y altamente productivos (cruzas simples), este tipo de materiales generalmente no presentan graves problemas de producción de semilla.

2.2.4 CRUZAS MODIFICADAS

Esta clase de híbridos son prácticamente efectuados entre líneas hermanas con el objeto de incrementar un poco el vigor de los progenitores y hacer el híbrido más producible. En nuestro país hasta la fecha no han tomado mucha popularidad este tipo de híbrido. (Balderrama C.S., 1994)

2.2.5 CRUZA INTERVARIETAL

Jugenheimer (1981), señala que la hibridación intervarietal utiliza cruzamientos de la primera generación entre variedades de polinización libre de maíz como medio para obtener mayores rendimientos. El mismo autor cita a Vidwell quien en 1867 señaló la importancia de seleccionar tanto el polen como la mazorca para mejorar el maíz. También indica que Veal enfatizó la importancia de seleccionar el polen, éste mismo investigador cruzó variedades de polinización libre de maíz para incrementar su rendimiento, observó que dichos híbridos superaron en rendimiento a sus progenitores de polinización libre en tres años diferentes.

En una primera etapa los resultados fueron bastantes contradictorios, por ejemplo: Jugenheimer comenta que Richey (1992) resumió los datos de 244 comparaciones. De este número el 82% rindió más y el 18% rindió menos que el promedio de los progenitores. También es importante comentar que tal vez el 10% rindió más que las mejores variedades locales.

Los híbridos intervarietales en Estados Unidos nunca se usaron comercialmente en una superficie extensiva debido a:

1. Los resultados fueron inconsistentes
2. El método era más complicado que la selección natural
3. Tenía que producirse semilla para cruzamiento cada año
4. Los híbridos entre líneas puras seleccionadas eran superiores.

Este método constituyó un avance en los principios del mejoramiento del maíz porque consideraba a ambos progenitores, evitando la endocria e incrementando frecuentemente el rendimiento.

En nuestro país las cruza intervarietales tienen una gran importancia considerando que presentan una buena adaptabilidad a diferentes ambientes, que son fáciles de producir y que tienen un menor costo. (Balderrama 1994).

2.3 ESTABLECIMIENTO DE UN LOTE DE PRODUCCION DE SEMILLA

El éxito de la producción de semilla de híbridos de maíz debe descansar en el ofrecimiento a mercado de materiales que presenten entre otras las características siguientes:

- A. Resistencia a enfermedades
- B. Resistencia a insectos
- C. Buena adaptabilidad y estabilidad
- D. Excelentes rendimiento de forraje y grano
- E. Grano blanco de preferencia
- F. Resistencia al acame
- G. Plantas principalmente de porte bajo, que admitan densidades altas de siembra y faciliten la cosecha mecanica

H. Ciclo vegetativo adecuado al sistema de producción de que se trate y uniformidad en características como:

1. Altura de planta y mazorca
2. coloración de grano, etc.

I. Los progenitores deberán de poseer buenas características como:

1. Resistencia a enfermedades
2. Resistencia al daño fitotóxico de plaguicidas
3. La selección de un progenitor macho que tire suficiente polen y que tenga un tiempo prolongado para esta actividad.
4. La hembra debe caracterizarse por un buen tipo de mazorca y grano, así con una buena cobertura de mazorca.
5. Preferentemente ambos progenitores deben coincidir en el momento de floración. (Villalpando, *et al* 1991).

2.3.1 ELECCION DE ZONAS DE PRODUCCION

Para lograr un buen programa de producción de semilla es indispensable contar con un medio ambiente ideal, siempre que se pueda debe de producirse la semilla en condiciones de riego, con la finalidad de evitar problemas por falta de agua, también es importante tener una humedad relativa baja desde la polinización hasta la cosecha. Las áreas muy llovedoras se catalogan como zonas indeseables para nuestros fines, lo anterior es debido al riego de interferencia con la programación de siembra de los progenitores y durante la cosecha.

De la misma manera en áreas con temperaturas bajas debe darse importancia a la duración del ciclo de crecimiento del cultivo buscando no se presenten heladas.

Los pasos normales en la búsqueda de regiones adecuadas para producir semilla son:

1. Recopilación e interpretación de datos agroclimáticos y socioeconómicos de las zonas candidato.
2. Establecimiento de lotes de observación que incluye la siembra de pequeñas parcelas de cada uno de los progenitores.
3. Siembra de pequeños lotes de producción de cuando menos 5 hectáreas
4. Producción de semilla. (villalpando, *et al* 1991).

2.3.2 SIEMBRA DE UN LOTE DE PRODUCCION

Antes del inicio de la siembra se deben de plantear los siguientes conceptos:

- A). Preparación adecuada del lote de producción.
- B). La semilla de los progenitores debe invariablemente se tratada con un fungicida e insecticida. Es conveniente que los progenitores presenten una coloración diferente, por ejemplo: macho-rojo, hembra-verde, de esa forma se pueden evitar graves errores de campo.
- C). Los progenitores deberan de estar identificados antes de sembrar. Es ideal presentar bolsas de diferentes colores para hembras y machos, los cuales deberan de estar perfectamente identificados.
- D). El lote de siembra debe de ser recorrido con anterioridad para detectar un buen aislamiento.
- E). Para fijar los requerimientos de aislamiento, se toma en cuenta la distancia al maíz contaminante, el tamaño de lote de producción, la necesidad de surcos de barrera y la coincidencia a floración.
- F). El lote de producción no debe haber tenido maíz en la compañía anterior.

- G). Optima fertilización.
- H). Efectuar un eficiente control de maleza.
- I). Se debe de tener un estricto control sanitario (plagas y enfermedades).
- J). Sembrar por lo menos 4 surcos de barrera macho a los lados d e l campo.
- K). Sembrar surcos de barreras adicionales si existe la posibilidad de que alguno de estos no se desarrolle normalmente.
- L). Procurar no sembrar campos de producción de semilla largos y angostos. (Villalpando, *et al* 1991).

2.3.3 CONDICIONES QUE ALTERAN EL AISLAMIENTO

Para controlar son efectivos los siguientes:

Arboles, setos altos y densos, colinas altas, vías de ferrocarril o caminos entre los lotes de producción, así como se debe de tomar en cuenta el tiempo de diferencia de siembra entre los lotes de producción y contaminación y la prevalencia del viento durante la estación de polinización.

2.3.4 PROPORCION DE SURCOS HEMBRAS Y MACHOS

La proporción más común de surcos de macho y hembra son 2 de macho y 6 de hembra (2:6), ya que 2 surcos de macho juntos hacen conveniente la cosecha. Debido a la maquinaria (trilladora), se siembran 4 de macho y 12 de hembra.

2.3.5 DIFERENCIAL DE SIEMBRA

Muchos de los híbridos son producidos por la cruce de dos cruces diferentes en diferente madurez y ocasiones requieren sembrarse en diferentes fechas; de esta manera la liberación de polen y el jilote ocurre al mismo tiempo.

La confiabilidad de la diferencial puede ser alterado por: temperatura, humedad del suelo, tratamiento de fertilidad y respuesta de la cruce a ciertas condiciones de crecimiento.

Es importante tomar en cuenta que los estigmas permanezcan receptivos (8-20 días), dependiendo de la variedad, condiciones ambientales y que la emisión de polen en las espigas masculinos se inicia en la parte superior, terminando por las ramificaciones basales en un tiempo que fluctua de 8-15 días aproximadamente.

Es recomendable tener dos fechas de siembra del macho cuando se tiene un comportamiento erróneo a los días de floración. (Hurtado, 1994).

2.3.6 COINCIDENCIA A FLORACION

Es vital conocer completamente el periodo vegetativo de los progenitores, de tal forma que exista una buena coincidencia entre la emisión del polen del macho y los estigmas de la hembra, para que ocurra la correcta fecundación.

Durante el desarrollo de la planta es necesario practicar muestreos semanales tanto de hembra como de macho para detectar el tamaño de las espigas de ambos, ya que esta información no servirá para predecir la posible coincidencia.

2.3.7 DESMEZCLE

Este trabajo tiene por objeto retirar oportunamente plantas tanto de la hembra como del macho que presentan características diferentes, es decir, plantas que se conocen como atípicas o fuera de tipo.

Las primeras en retirarse serán las que se localicen dentro del macho, esta operación debe de hacerse en el momento de la floración, impidiendo que produzcan polen que puedan llegar a contaminar los jilotes de la hembra. Una persona debe de ser entrenada para que efectue esta labor, eliminando desde la base estas plantas atípicas.

Una vez que ha concluido correctamente el desespigue se deberá iniciar el desmezcle en la hembra, eliminando todas aquellas plantas que no corresponden a la hembra.

Estos trabajos representan la calidad genética que cualquier semilla híbrida debe de reunir. (Hurtado, 1994)

2.3.8 DESEPIGUE

La labor de desespigue junto con el desmezcle es probablemente una de las acciones de mayor importancia en la producción de semillas de maíz híbrido. Debe de efectuarse en forma oportuna y preferentemente todos los días durante la etapa de floración, para evitar cruzamiento fraternales entre las plantas del progenitor femenino, de presentarse esta situación se tendrán una gran cantidad de auto fecundaciones, razón por la cual los agricultores que sembrarán esta semilla obtendrán mucho menos ingresos por la escasa producción de esas plantas fecundadas así mismas. Debido a esto la tolerancia para el desespigue establece que no debe de haber más del 2% de plantas en el progenitor femenino emitiendo polen, para un total de 3 inspecciones y no más de 1% para una. Las inspecciones pueden hacerse una al día, desde el momento en que el 5% de la plantas del progenitor femenino tengan estigmas receptivos.

El desespigue debe de hacerse antes de que las anteras emitan polen. El momento más adecuado es inmediatamente antes de la emergencia de la inflorescencia, se procede a arrancarla de preferencia sola.

Desde antes del inicio de floración se efectúan inspecciones para certificar:

1. El número de espigas tirando polen.
2. Número de jilotes.
3. Número de espigas.
4. Número de espigas en la hembra que van a ser cortadas.

Los conteos deberán de ser escalonados en el campo para que queden incluidos las variaciones.

Las espigas que se eliminan estando inmaduras o que son jaladas sin cuidado comúnmente se desprenden de la rama más baja, dejando una o más ramas en la punta de la planta. Así mismo, partes de espigas pueden quedar sobre las plantas después del desespigue, estas característicamente producen polen en abundancia para el tamaño de la porción de espiga que permanece, es necesario sean retiradas antes de que empiecen a derramar polen o antes que el jilote de la hembra emerja. (Hurtado, 1994).

2.3.9 COSECHA

La cosecha se deberá efectuar acorde a la infraestructura de que se disponga, es decir, si existe secadora, si cuentan con extractores de aire, etc.; si, no existe este tipo de infraestructura la cosecha con trilladora deberá de efectuarse al 14% d humedad para evitar complicaciones en el manejo de las semillas. Cuando la cosecha se efectúa en mazorca se podrá realizar con un 30% de humedad, siempre y cuando exista la presencia de secadora de celdas.

Previamente a la cosecha del progenitor femenino es recomendable sacar todas las plantas del progenitor macho del campo, para evitar la posibilidad de mezcla.

Una vez que la semilla a cosechar presentan humedades del 14% y que no exista en el campo ninguna planta de macho, se procede a la cosecha no sin antes haber limpiado con aire la trilladora de la forma más correcta posible, así como haber limpiado y desinfectado el camión que transportara dicho material genético. (Villalpando, *et al* 1991).

2.3.10 PRUEBA DE PUREZA VARIETAL

Es necesario que antes de que la semilla producida se canalice a los productores, se haya evaluado su calidad genética, para lo cual se deberán de seguir algunos pasos como:

1. Obtener una muestra representativa de cada uno de los campos de producción (aproximadamente 20kg.)
2. Secarla, limpiarla y tratarla con un fungicida y un insecticida.
3. Clasificar manualmente por tamaños (planos y bolas)
4. Preparar 2 muestras de aproximadamente 150gr cada uno mantener remanente.
5. Elegir un terreno para siembra, que no haya sido sembrado con maíz en el ciclo anterior y que reúna alguna buenas características agrónomicamente hablando.
6. Cada tamaño deberá ser sembrado en dos surcos de aproximadamente de 50m de longitud, solo se siembra una semilla por golpe, con el objeto de eliminar confusiones.
7. Es importante contar las plantas de cada entrada cuando el campo presenta la plantas pequeñas.
8. Tomar notas en relación a la emergencia en el momento del conteo.

9. El mejor momento para tomar lectura de pureza es cuando se tiene entre el 95% y 100% de estigmas receptivos.

Normalmente se cuentan mezclas y autofecundaciones. En ocasiones deberán cosecharse algunas parcelas con el objeto de observar el tipo y tamaño de la mazorca, así como la presencia de semillas con otras coloraciones. (SARH, 1991).

2.4 METODOLOGIA PARA EL ANALISIS ECONOMICO

2.4.1 COSTOS

Es el precio que se origina para obtener un bien.

El analisis de costos desempeña un papel crucial en la economía administrativa, debido a que todas las decisiones requieren una comparación entre el costo de una acción y sus beneficios.

Los costos son dependientes de la función de la oferta en el mercado de sus insumos.

Para determinar la función de los costos, se combina la función de producción con los insumos y el nivel de producción y este con el precio de los insumos.

Se utilizan 2 funciones básicas de costos en la toma de decisiones administrativas.

1. COSTOS A CORTO PLAZO.

Periodo durante el cual algunos insumos de una empresa están fijos, las decisiones de la empresa están restringidas, dependiendo de los activos fijos.

2. COSTOS A LARGO PLAZO.

La empresa puede crecer, decrecer o modificar en alguna forma los factores de producción. No existe restricciones. (J.Price G. 1978).

2.4.1.1 COSTOS DE PRODUCCION

Los costos, de producción se componen de la suma entre los costos variables que se integran por la materia prima (gastos anexos, combustible, seguros y mantenimiento de vehículos, sueldos, viáticos, insumos, sueldos de personal de la planta); y los costos fijos que se integran por los sueldos al personal, depreciación de maquinaria y la amortización de la inversión diferida. (Aguirre J.A. 1981).

2.4.1.2 COSTOS FIJOS (o gastos generales)

Es la suma de todos los costos que son independientes del nivel de la producción como: renta del terreno, preparación del terreno, instalaciones, barbecho, rastra, nivelación, siembra y surcado, uso de la maquinaria y bombas manuales, almacenamiento y transporte. Estos costos, durante cierto intervalo de tiempo permanecen constantes a cualquier nivel de producción. (el equipo y maquinaria se tendrá que amortizar con el tiempo y estará en función con la vida útil del mismo. La suma de la depreciación y amortización, teóricamente deberá alcanzar económicamente para la compra de equipo y maquinaria nuevo). (Haeussler E.F. 1992).

2.4.1.3 COSTOS VARIABLES

Es la suma de todos los costos que dependen del nivel de producción como son: semilla, mano de obra, insecticidas, herbicidas, fertilizantes y aplicación de estos. Estos costos varían con el nivel de producción. (Haeussler E.F., 1992).

2.4.1.4 COSTOS TOTALES

Es la suma de los costos variables y los costos fijos.

$$C.T. = C.V. + C.F.$$

DONDE:

C.T. = Costo Total

C.V. = Costos Variables

C.F. = Costos Fijos

Los ingresos totales son el efectivo que el fabricante recibe por la venta de su producción. Están dados por:

Ingresos Totales = (precio/unidad)(número de unidades vendidas), y algunos Subproductos que genere la actividad agropecuaria .

Las utilidades son los ingresos totales menos los costos totales:

Utilidad = Ingreso Total - Costo Total. (Haeussler E.F. 1992).

2.5 DETERMINACION DEL PUNTO DE EQUILIBRIO (P.E.)

El punto de equilibrio se determina en función de costos-ingresos, con lo cual se indicará que el volumen mínimo de ventas requerido para que la planta cubra sus costos totales. (Lopez E.A. 1981).

2.5.1 ESTIMACION DEL PUNTO DE EQUILIBRIO (P.E.) SIN

CONSIDERAR LOS COSTOS FINANCIEROS

$$P.E. = \frac{C.F.}{1 - \frac{C.V.}{Vtas.totales}}$$

DONDE:

P.E. = Punto de Equilibrio

C.F. = Costos Fijos

C.V. = Costos Variables

Vtas = Valor de Ventas totales

2.5.2 ESTIMACION DEL PUNTO DE EQUILIBRIO(P.E.)

CONSIDERANDO LOS COSTOS FINANCIEROS

$$P.E. = \frac{C.F. + \text{Costo Financiero}}{1 - \frac{C.V.}{Vtas.totales}}$$

DONDE:

C.F. = Costo fijo

C.V. = Costo variable

Vtas. = Ventas totales

2.5.3 DETERMINACION DE LA CANTIDAD DE EQUILIBRIO (Q.E.)

$$Q.E. = \frac{C.F.}{P - M}$$

DONDE:

Q.E. = Cantidad de Equilibrio

P = Precio Unitario

M = Costo Unitario. (Lopez E.A. 1981).

2.6 LA EVALUACION

Cuando un proyecto involucra gran cantidad de personas (físicas o morales), que van a destinar recursos de diferente naturaleza para ser asignados a una actividad específica, se requiere justificar la asignación de recursos (tierra, capital), desde diferentes puntos de vista (económico y financiero).

El uso de estos recursos, hace isoslayable determinar la eficiencia en que dichos recursos se están empleando por la economía en un determinada proyecto. De aquí la necesidad de evaluar cualquier plan, con el fin de conocer hasta donde se justifica el gasto de recursos, con el objeto de decidir sí se continúa con el proyecto o se deja para invertir en actividades que sean más rentables, tanto para la sociedad en su conjunto como para un grupo determinado de personas.

Esta evaluación es recomendable realizarla de la siguiente forma:

A. Evaluación Ex-ante:

Esta permite tomar decisiones con altas posibilidades de que resulte acertada.

B. Evaluación durante la Operación del Programa:

Obedece a la característica de todo programa de ser dinámico.

C. Evaluación Ex-post:

Tiene el objeto de medir si se cumplieron o no los objetivos generales y particulares, y en que medida se alcanzaron o no las metas fijadas. Además, se pueden hacer evaluaciones periódicas y determinar el momento conveniente para abandonar el programa, ya sea por haber alcanzado resultados desfavorables o bien porque se observe cierta estabilización en la zona de influencia (donde a iniciado el proyecto), que al ser abandonado por el cuerpo técnico y administrativo del programa no ocurra nada desfavorable.

La evaluación de un proyecto es una ponderación de todos los elementos que éste involucra, para que en función del análisis que se realice se decida rechazar, posponer o realizar el proyecto. Deberá determinar si los recursos económicos empleados, generan beneficios que justifiquen la asignación de los mismos a una actividad específica, acorde con los criterios establecidos. (Ochoa R.M.C. 1994).

Los proyectos pueden variar mucho en cuanto a instalaciones nuevas y concretas que constituyen una unidad, o inversiones que para ampliar o mejorar instalaciones ya existentes.

Teóricamente, la determinación, selección y formulación de proyectos debe responder a un plan de desarrollo, en el que se hayan fijado los sectores prioritarios y los objetivos de producción, y con ello los criterios aplicables en la selección.

La evaluación puede efectuarse desde 2 enfoques:

1. Evaluación económica (social)
2. Evaluación financiera (privada)

2.6.1 EVALUACION ECONOMICA (SOCIAL)

Las aplicaciones metodológicas sobre evaluación económica de proyectos propuesta por Dasgupta, Sen y Marlin (citado por Cabrera Uribe, 1984), establece el principio metodológico de dar una expresión cuantitativa a todos los objetivos pertinentes del proyecto en un marco macroeconómico, con el fin de incorporarlos posteriormente en el análisis generalizado de los beneficios y costos en función de toma de decisiones.

En este análisis económico, es donde se conoce la rentabilidad global para la sociedad o la economía en su conjunto de todos los recursos que se destinan, con independencia del sector social que los aporte o del sector social que se beneficie. En el análisis económico se considera el efecto del proyecto sobre la economía.

La evaluación económica de un proyecto, tiene por objeto determinar si el proyecto corresponde a un sector de la economía cuyo desarrollo puede contribuir en grado significativo al progreso de la economía nacional, se contribuirá efectivamente al desarrollo del sector de que se trate y cabe preveer que su aportación será suficiente para justificar el empleo de la cantidad necesaria de recursos escasos (capital de inversión nacional y extranjera, personal directivo, mano de obra calificada).

Una evaluación económica implica analizar los recursos que involucra el proyecto desde el punto de vista nacional, y el valor de un recurso debe de medirse de acuerdo con las otras posibilidades de utilización que tenga; teniendo presente que el costo de oportunidad de todo insumo para un proyecto cuesta a la economía en su conjunto, lo que ese insumo le hubiera podido producir si lo destinara a otro uso.

La evaluación económica de proyectos proporciona un marco racional para la selección, constituido por objetivos y valores nacionales. Los proyectos se juzgan a la luz de su repercusión sobre la economía, y esta repercusión se evalúa utilizando parámetros que reflejan metas nacionales, objetivos sociales y hechos globales. Debido a esto el análisis económico es indiferente a la distribución del ingreso y a la propiedad del capital.

Aunque este determine la importancia de la corriente de ingresos que excede de los costos de mano de obra y de los demás insumos, no especificará quien la recibe realmente.

Una parte del excedente de ingresos será absorbida vía impuestos, para fines sociales ajenos al proyecto, otra parte se pone a disposición de los propietarios de capital para compensarlos de la utilización de ésta, otra puede convertirse en la base de una transferencia de ingresos. Así pues, la evaluación económica es válida para ayudar a elegir el proyecto más remunerado desde el punto de vista social, independientemente si el capital procede de fuentes públicas o privadas, si existieran impuestos sobre los ingresos o si no existieran, si el proyecto perteneciera al sector público o será explotado por particulares por cuenta propia.

En cuanto a los precios para cualquier tipo de evaluación, hay que encontrar los apropiados que deben de asignarse a los insumos y a los productos, y se supone que los precios reflejan el valor de las cosas. Debido a las imperfecciones del mercado en la evaluación económica, ello podría traer errores significativos en la evaluación, en lugar de estos precios se tiene que usar un precio que se acerque al valor verdadero del insumo de que se trate, el cual es el precio sombra.

Estos precios (sombra) se pueden definir según Square y Van Dertak (citado por Cabrera Uribe, 1984), como, "El aumento en el bienestar resultante de todo cambio marginal que se opere en la disponibilidad de recursos básicos o factores de producción". El proceso de determinación de precios sombra presupone en primer lugar, una función social de bienestar bien definida, expresada como una función matemática de los objetivos del país, de modo que se puedan valorar los cambios marginales; en segundo lugar, una comprensión precisa de las limitaciones y políticas que determinan el desarrollo del país, tanto ahora, como en el futuro, y por ende, de las circunstancias existentes o previstas en que ocurran los cambios marginales. El precio sombra es aquel que prevalecerá en la economía si este estuviera en perfecto equilibrio en circunstancias de competencia. (Ochoa R.M.C. 1994).

2.6.2 EVALUACION FINANCIERA (PRIVADA)

Es el rendimiento financiero de la repartición en el capital de un proyecto.

Las distintas entidades financieras que participan en un proyecto, solo se preocupan del rendimiento del capital social que aportan, esto puede ser considerado el rendimiento financiero de la repartición en el capital social de un proyecto y ser determinado por el análisis financiero. En éste se usan los precios del mercado, incluyendo los impuestos y los subsidios.

Para las evaluaciones financieras, todos los impuestos se consideran como costos, y los impuestos representan una disminución de los costos para los que participan en el proyecto y se benefician de la transferencia de los recursos, por lo tanto, los intereses del capital se consideran como costos. Respecto a la tasa de interés utilizada será aquella a la que se consiga el capital. En este tipo de evaluación, al sector que participa con financiamiento en el proyecto, le interesa conocer el rendimiento del capital que ha sido aportado.

La finalidad del análisis financiero es determinar si el proyecto es rentable, para tomar la decisión de invertir, al respecto Fontaine (citado por Cabrera Uribe, 1984) dice: "El proyecto se justificaría sólo si es cierto que el ingreso neto que se puede obtener al final de su vida útil es mayor que el ingreso neto que podría obtenerse durante el mismo periodo, invirtiendo las sumas correspondientes en la inversión alternativa que rinda un interés igual al utilizado para capitalizar el flujo de ingreso neto generado por el proyecto en cuestión".

Dado que en el análisis financiero, la distribución del ingreso y la propiedad del capital interesan mucho, los elementos que normalmente se incluirán en la corriente de costos y beneficios harán que el resultado sirva para medir el rendimiento del capital social, aportado al proyecto por cada uno de los distintos participantes, tanto públicos como privados.

El análisis financiero puede mostrar que la entidad pública encargada de explotar un proyecto no obtendrá ingresos suficientes para recuperar todos los gastos del capital o de explotación que habrá de realizar.

Sin embargo, puede ser útil ejecutar el proyecto si el análisis económico indica que su rendimiento global para la sociedad es satisfactorio. (Ochoa R.M.C. 1994).

Así pues, los aspectos financieros se refieren primordialmente a la capacidad del proyecto para obtener ganancias, y consisten en saber si un proyecto podrá obtener los fondos que necesitará y podrá reembolsarlos y si puede ser financieramente viable o sea, se requiere determinar la rentabilidad comercial del proyecto, esto es, determinar el Valor Actualizado del costo neto que el proyecto hace posible, cuando todos los insumos y productos se miden en precios del mercado.

Para determinar la rentabilidad comercial del proyecto se procede a la elaboración de los estados financieros:

A). EL ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS.

Es el cuadro central de éste análisis, ya que el se registran todos los insumos y productos del proyecto.

B). EL BALANCE GENERAL.

Es en el que se distribuyen los costos del capital en diversas categorías. Pueden usarse además otros cuadros auxiliares de éste para desglosar estos costos.

C). EL CUADRO DE FLUJOS DE FONDOS.

Este se deriva del estado de pérdidas y ganancias mediante procedimientos ordinarios de contabilidad y es igual al flujo bruto de fondos (utilidades de explotación antes de impuestos e intereses más ajustes por depreciación), menos gastos de capital. (Ochoa R.M.C. 1994).

2.7 ACTUALIZACION DEL DINERO

Una vez que hayan sido preparados los estados financieros, el paso siguiente consiste en actualizar el flujo neto de fondos por año, utilizando tasas seleccionadas de actualización a emplear, es recomendable que el analista emplee tres tasas de actualización para probar la sensibilidad del proyecto a hipótesis alta, mediana y baja de la tasa de actualización; pues esta no se conoce en general con certeza. Si se considera el factor riesgo, deberá de tomarse también en cuenta la probabilidad de obtener una tasa adecuada de rendimiento o un valor actualizado neto de signo positivo.

El proyecto será comercialmente aceptable si tiene un Valor Actual Neto (V.A.N.) no negativo al costo del capital para el inversionista, o bien, si la Tasa Interna de Rendimiento (T.I.R.) es aceptable. (Vázquez S.M. 1993).

Si el proyecto no es viable comercialmente, pero en cambio tiene un valor económico neto según los cálculos de los pasos siguientes, será necesario obtener subsidios o hacer ajustes a los precios de mercados. A la inversa, si el proyecto es comercialmente viable pero se encuentra inaceptable económicamente, será necesario rechazarlo o, si es posible rediseñarlo.

Una consideración de suma importancia que hay que tener presente al elaborar los Estados Financieros, es el uso de precios corrientes, en los que se toman en cuenta los efectos de la inflación, son necesarios para obtener una visión correcta de la real situación financiera de un proyecto en un año determinado respecto de los costos de los insumos y los productos.

Tales previsiones no ofrecen, sin embargo, un panorama realista de la rentabilidad intrínseca de un proyecto. La inflación puede mejorar su rentabilidad aparente a condición de que los precios del producto aumenten por lo menos tan rápidamente como la de los insumos corrientes, incrementando los beneficios monetarios netos en el futuro en comparación con los costos del capital a los precios monetarios inferiores del momento actual. O sea, los costos del capital actuales son reembolsados en "pesos" futuros más "baratos".

Sin embargo, a más largo plazo, un proyecto en el que se lleva la contabilidad a precios corrientes, encontrará que sus ajustes por su depreciación son inadecuados, para reponer los bienes de capital a los precios vigentes en la fecha que se han de reemplazar. Para evitar esto, es preciso reevaluar los activos en armonía con la inflación. Esto se logra fácilmente deflactando los precios, tanto de los insumos como de los productos respecto a un año base, o bien, restando en cada caso una tasa media de inflación debidamente ponderada, con lo cual se elimina en ambos casos, la tendencia inflacionaria para dejar solamente los movimientos relativos de los precios hacia arriba y hacia abajo. (Vázquez S.M.1993).

2.8 CRITERIOS DE DECISION

Independientemente, de que si la evaluación sea financiera o económica, en ambos casos la cuantificación de beneficios y costos es una condición necesaria para la estimación de los criterios de decisión.

En la evaluación privada de los proyectos, el problema, de qué beneficios y qué costos considerar, y como valorarlos, es decir, todos aquellos que afecten el rendimiento de la inversión, valorándolos según las condiciones de mercado reflejadas en los precios. (Brigham E.F. 1978).

Los beneficios y costos totales en los proyectos pueden ser cuantificados en base a indicadores que no toman en cuenta el valor actual del dinero u otros que si toman en cuenta el valor actual del dinero del flujo monetario que resulta del proyecto.

2.8.1 INDICADORES DE EVALUACION QUE TOMAN EN CUENTA EL VALOR ACTUAL DEL DINERO.

- A). Los que no consideran el tiempo.
- B). Clasificación por simple inspección.
- C). Restitución del capital,
- D). Ingreso por peso invertido.
- E). Ingreso anual promedio por peso invertido.
- F). Ingreso sobre el valor en libros de la inversión.
- G). Tasa de rendimiento contable.

Estos indicadores que no toman en cuenta el valor actual del dinero, no proporcionan un criterio adecuado para seleccionar proyectos, puesto que cometen el error fundamental de no considerar cuándo y cuánto tiempo se tiene el flujo monetario.

Un mismo conjunto de proyectos evaluados por cada uno de estos procedimientos podrá ser jerarquizado, según su rentabilidad, de distinta manera según el procedimiento de que se trate, ello implica que no se podrá contar con un criterio adecuado para seleccionar proyectos, además del error que dichos procedimientos tienen por excluir el tiempo. (Brigham E.F. 1978).

2.8.2 INDICADORES DE EVALUACION QUE ACTUALIZAN EL VALOR DEL DINERO

Los criterios de decisión que si consideran el valor del dinero a través del tiempo, son un valioso auxiliar para tomar una decisión adecuada sobre la conveniencia de realizar o no un proyecto; en estos criterios podemos considerar los siguientes:

- A). Relacion Beneficio-Costo (B/C)
- B). Tasa Interna de Rendimiento (T.I.R.)
- C). Valor Actual Neto (V.A.N.) (Vázquez S.M. 1993).

2.8.2.1 RELACION BENEFICIO/COSTO (B/C)

La relación Beneficio/Costo, se basa en el principio de comparar los costos con los beneficios, considerando para esto las corrientes cronológicas vías actualización.

La relación Beneficio/Costo, es el coeficiente que resulta de dividir el valor actualizado de la corriente de beneficios entre el valor actualizado de la corriente de costos, habiendo elegido la tasa de actualización adecuada.

La regla de decisión económica que en este caso define si es conveniente realizar una inversión, es la superioridad del valor actual de la corriente de beneficios, sobre el valor actual de la corriente de costos en la vida útil del proyecto, desconectados estos flujos, a una tasa de descuento apropiada.

Un proyecto se considera recomendable, solo si la relación Beneficio/Costo es mayor que uno, $R/B-C > 1$. (Vázquez S.M. 1993).

La expresión matemática para la obtención de la relación B/C es:

$$R/B-C = \frac{\frac{B_t}{(1+r)^t}}{\frac{C_t}{(1+r)^t}}$$

DONDE:

B_t y C_t = Beneficios y Costos actualizados en el periodo t .

t = Periodo 1,2,...,n

r = Tasa de actualización

- 2.8.2.2 TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (T.I.R.)

Tasa de descuento que iguala los flujos de efectivo esperado del proyecto con la inversión inicial. Es el porcentaje que deja el proyecto en su vida.

La T.I.R., es conocida también como eficiencia marginal de la inversión; fue sugerida por Keynes* al indicar que toda oportunidad de inversión será aprovechada, en tanto que la tasa esperada de rendimiento sobre el costo, exceda el tipo de interés; este principio fundamental para una nueva inversión, se debe de aprovechar hasta el punto en que la eficiencia marginal sea igual al tipo de interés sobre el capital. (Vázquez S.M. 1993).

La T.I.R. representa la rentabilidad promedio del capital utilizado durante la vida útil del proyecto, así pues, la T.I.R. da el rendimiento de la inversión con el fin de compararla con la tasa de interés o el costo de oportunidad del capital imperante para inversiones alternas.

El uso de la T.I.R. como criterio de decisión supone implícitamente que los beneficios netos en los periodos "t" se reinvierten a una tasa de descuento igual a la misma T.I.R.

La regla de decisión que define si es conveniente realizar una inversión es la que dice que se acepta o recomienda un proyecto cuando la T.I.R. es mayor que la tasa de descuento seleccionada : T.I.R. > r

La expresión matemática para la obtención de la T.I.R. es:

$$T.I.R. = \frac{B_t - C_t}{(1 + r)^t} = 0$$

DONDE:

Bt y Ct = Beneficios y Costos actualizados en el periodo t.

r = Tasa de actualización

t = Periodo 1,2,...,n

$$TIR = \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} - INV. INICIAL = 0$$

DONDE:

TIR = Tasa Interna de Rendimiento

FNE = Flujo Neto de Efectivo

i = Interés

2.8.2.3 VALOR ACTUAL NETO (V.A.N.)

Consiste en traer todos los flujos netos de efectivo a un valor presente a una tasa de interés dada y compararlos con el monto de inversión.

Este criterio de evaluación es un medio de orientar sobre el pago o no del flujo de beneficios brutos actualizados, respecto a la corriente de costos brutos también actualizados a una apropiada tasa de actualización. Es decir, esta medida es el valor actual de la corriente del flujo de fondos. (J.Price G. 1978).

El criterio seguido para aceptar o rechazar proyectos por medio de este indicador, consiste en aceptar todos aquellos proyectos cuyo V.A.N. sea positivo. Así pues, la regla de decisión en este criterio consiste en que al final de la vida útil del proyecto, el V.A.N. sea positivo: $V.A.N. > 0$, usando una tasa de descuento apropiada, que generalmente es el costo de oportunidad del capital.

La expresión matemática para la obtención del V.A.N. es:

$$Bo/Co = \frac{Bt - Ct}{(1 + r)^t} = VAN$$

DONDE:

Bt y Ct = Beneficios y Costos actualizados en el periodo t.

Bo = Beneficio total actualizado

Co = Costo total actualizado

t = periodo 1,2,.....n

r = Tasa de descuento

$$\text{VPN} = \text{Inversión} + \frac{\text{FNE}_1}{(1+i)^1} + \frac{\text{FNE}_2}{(1+i)^2} + \frac{\text{FNE}_3}{(1+i)^3}$$

DONDE :

VPN = Valor Presente Neto

FNE = Flujo Neto de Efectivo

i = Interés

3. MATERIALES Y METODOS

3.1 DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO.

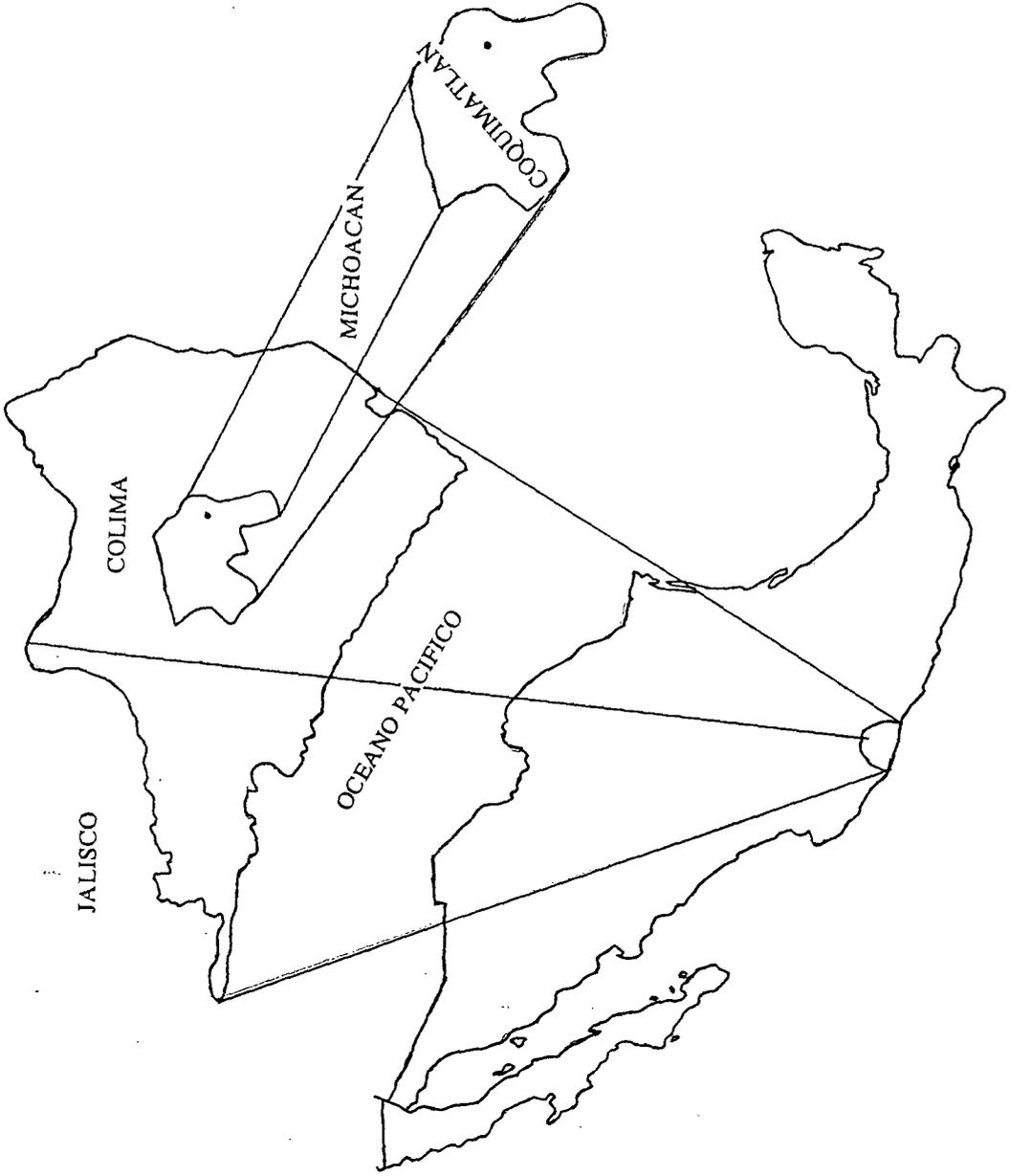
3.1.1 LOCALIZACION GEOGRAFICA.

El Estado de Colima se localiza en la parte media de la vertiente del Pacífico, entre una derivación de la Sierra Madre Occidental y las estribaciones de la Sierra Madre del Sur, sus coordenadas geográficas son 18° 50' y 19° 30' de latitud Norte y los meridianos 103° 30' y 104° 40' de longitud Oeste. Limita al Norte, Este y Oeste con el Estado de Jalisco, al Sureste con el Estado de Michoacán y al Sur con el Océano Pacífico. Cuenta con una superficie total de 5,542.7 km², la cual representa el 0.28% de la superficie total del país. la zona de estudio comprende al municipio de Coquimatlán. (Mapa 1).

3.1.2 REGIONES FISIOGRAFICAS

Los límites del Estado de Colima encierran áreas que corresponden a dos provincias fisiográficas del país: la del eje Neovolcánico y la de la Sierra Madre Occidental, la Mesa Central, la Sierra Madre Oriental y la Llanura Costera del Golfo Sur. Por el Oeste llega el Océano Pacífico y por el Este al Golfo de México. Abarca parte de los Estados de Jalisco, Michoacán, Guanajuato, Queretaro, México, Hidalgo, Colima, Puebla y Veracruz, así como todo el Estado de Tlaxcala y el Distrito Federal. Se caracteriza por ser una enorme masa de rocas volcánicas de todos tipos, acumulada en innumerables y sucesivas etapas, desde mediados del Terciario (unos 35 millones de años atrás), hasta el presente. La integran grandes sierras volcánicas y una cadena de grandes estado-volcanes (volcán de Colima, Tencítaro, Zinantecatl o Nevado de Toluca, Popocatépetl, Iztaccihuatl, Metlacueytl o Malinche y Citlapetl o Pico de Orizaba), que

MAPA 1. LOCALIZACION GEOGRAFICA DEL AREA DE ESTUDIO, COQUIMATLAN, COLIMA.



casí en línea recta atraviesan el país, más o menos sobre el paralelo 19. Otro rasgo esencial de la Provincia es la existencia de amplias cuencas cerradas ocupadas por lagos (Pátzcuaro, Cuitzeo, Texcoco, el Carmen y otros).

Enclavada en esta Provincia la Subprovincia de los volcanes de Colima queda comprendida por la zona conocida como Valle de Colima al Norte del Estado y quedan dentro de ella parte de los municipios de Comala, Villa de Alvarez y Colima, una pequeña parte de Coquimatlán y casi todo el municipio de Cuauhtémoc. Ocupa 888.5 km², lo que significa el 16.03% de la superficie estatal.

Provincia de la Sierra Madre del Sur. Limita al Norte con el Eje Neovolcánico, al Este con la Llanura Costera Centroamericana del Pacífico y al sur con el Océano Pacífico. Abarca parte de los Estados de Jalisco, Colima Michoacán, México, Morelos, Puebla, Oaxaca, Veracruz y todo el Estado de Guerrero. Muchos de sus rasgos particulares los debe a su relación con la placa de Cocos una de las placa móviles que integran la litosfera o corteza exterior terrestre; emerge a la superficie del fondo del Océano Pacífico al Suroeste Oeste de las Costas, hacia las que se desplaza lentamente 2 o 3 cm al año, para encontrar a lo largo de las mismas el sitio llamado de subducción donde buza nuevamente hacia el interior de la Tierra, siendo este el motivo de la fuerte sísmica que se presenta en la Provincia. Esa relación es la que seguramente ha determinado que algunos de sus principales ejes estructurales, (Depresión del Balsas, Cordilleras Costeras, etc.), tengan estricta orientación Este-Oeste, condición que contrasta con los predominantes orientaciones Noroeste-Sureste del Norte del país.

Formando parte de esta Provincia se encuentran las Subprovincias Sierra de la Costa de Jalisco, Colima y Cordillera Costera del Sur.

La porción de Subprovincia de las Sierras de la Costa de Jalisco y Colima que penetra en el Estado comprende las zonas conocidas por los colimenses como: la región montañosa occidental, la cuenca del río Marabasco, el Valle de Armería y la costa. Ocupa el 62.5% de la superficie estatal, abarcando completamente los municipios de Armería, Manzanillo, Minatitlán y parte de los de Comala, Coquimatlán Tecomán y

Villa de Alvarez. Estas grandes sierras están constituidas en más de la mitad de su extensión por cuerpos de granito intrusivo, ahora sumergido. A dichas masas intrusivas de gran tamaño se le llama batolito a la que no son ajenos los movimientos de la placa de cocos, habrá involucrado la exhumación de rocas asociadas, (esquistos y calizas situadas principalmente en la región montañosa occidental), y la asociación posterior con rocas de génesis más reciente, en este caso las lavica silicicas y otras relacionadas (tobas, basaltos, etc.), que ahora sepultan parcialmente al batolito.

Pero lo anterior no excluye que el dominio de las rocas volcánicas llegue a ser absoluto en las regiones del Norte y Este de las sierras.

Por su parte la Subprovincia de la Cordillera Costera del Sur se extiende de Oeste a Este las márgenes occidentales del río El Naranjo (Coahuayana), al pie del volcán de Colima, hasta Pochutla y Puerto Angel, en Oaxaca, de manera que corre paralela a las costa de Colima, Michoacán, Guerrero y Oaxaca.

La porción colimense de este Subprovincia es conocida como región del río Salado y ocupa el 16.03% de la superficie del Estado. Aquí sobre una litología dominada por calizas, la cordillera presenta fundamentalmente dos condiciones: por una parte, sierras de cumbres tendidas, que ocupan prácticamente la mitad de la superficie y no llegan a 2,000 msnm, y por otra un importante llano de piso rocoso, algunos valles ramificados y una pequeña zona de lomerios suaves. En el Estado de Colima esta Subprovincia abarca el municipio de Ixtlahuacán, parte de los de Colima Tecomán y pequeñas porciones (alrededor del 10%), de los de Coquimatlán y Cuahtémoc.

3.1.3 CLIMA

En su generalidad el clima que presenta el estado se clasifica como Awgi (cálido subhúmedo), con las siguientes características según Köpen modificado por García (1973):

- A = Tropical lluvioso, temperatura media anual sobre 22°C y superior a los 18°C la del mes más frío.
- w = Lluvias de verano con período seco en invierno.
- g = La temperatura anual tiene una variación del tipo Ganges, la máxima temperatura antes del solsticio de verano.
- i = Oscilación anual de las temperaturas medias mensuales a menor a 5°C.

De acuerdo con la temperatura y precipitación, factores que se ven afectados por la orografía, el clima del Estado se divide en tres zonas principales que son: AwO(w)ig, (zona costa y parte del centro); Awl(w)ig, (zona centro y parte del norte) y Aw2(w)ig (zona norte).

El área de estudio se sitúa en la Zona Centro, donde el clima predominante es AwO(w)ig, de acuerdo con Köpen, modificado por García (1973), que se interpreta como cálido subhúmedo, con lluvias en verano, precipitación invernal menor al 5% del total anual, oscilación anual de las temperaturas medias mensuales menor a 5°C, con el mes más caliente antes del solsticio de verano.

3.1.4 LOCALIZACION DEL AREA DE INVESTIGACION

La siembra de este trabajo de investigación se estableció en el municipio de Coquimatlán Colima, para ser más preciso en un terreno cercano al lugar conocido como el "Poblado", el productor cooperante fue el Sr. Ernesto Peredia Carmona, durante el ciclo agrícola Otoño-Invierno 1994-1995. (Mapa 1).

Las coordenadas geográficas son 19° 12' de latitud norte y 103° 49' de longitud oeste, la altitud de este lugar es 360 msnm., temperatura media anual 25°C, media mensual máxima de 26.7°C y mínima de 22°C, correspondientes al mes de Agosto y Febrero respectivamente. en el rubro de lluvias se tiene que esta localidad es considerada como una región de mediana de precipitación pluvial, en los últimos 10 años es de 726.88 mm, lloviendo durante el año de este estudio.

3.1.5 SUELOS

En la localidad de estudio el relieve de los suelos va desde plano a cerril, existiendo sierras, mesetas y lomerios, el suelo es residual y en las llanuras y valles coluvial-aluvial, formado a partir de materiales arrastrados por corrientes de agua a través de las diferentes geoformas que presenta el terreno. Las unidades más importantes son: Litosol, rendsina, regosol y cambisol, que se localizan en las sierras y meseta, el cambisol, andosol y luvisol en lomerios y en los valles y llanuras el vertisol, gleysol, feozem y fluvisol: siendo las unidades dominantes el litosol, vertisol, feozem y cambisol.

En cuanto erosión se presentan en forma general tres tipos:

- A. La no manifiesta, con un 5% de la superficie.
- B. La leve, con un 6%.
- C. Moderada, con un 35%.

3.1.6 HIDROLOGIA

Los recursos hidrológicos con los que cuenta la localidad de estudio provienen de tres cuencas principalmente formadas por los ríos Cihuatlán (región hidrológica costa de Jalisco), Armería y Coahuayana (región hidrológica Armería Coahuayana), siendo los dos últimos los que tienen una mayor importancia para la región agrícola, por la superficie irrigada y el abastecimiento a los acuíferos subterráneos.

Río Cihuatlán, llamado también Chacala, Marabasco y Paticajo. Nace en el municipio de Autlán de Navarro, Jalisco. Toma una dirección hacia el sur en los primeros 30 km desplazándose luego hacia el suroeste hacia el Océano Pacífico, para unirse al río Minatitlán o Paticajo y al llegar a la costa forma pequeñas lagunas y esteros, siendo el más importante es estero Potrero Grande, cuyo curso se estima en 123 km desde su nacimiento hasta su desembocadura en Barra de Navidad. el río Cihuatlán

es el límite entre los estados de Jalisco y Colima, su cuenca comprende dentro de este último una superficie de 793.3 km².

Río Armería. Nace en la sierra de Cacoma, en el estado de Jalisco, desde su nacimiento recorre aproximadamente 294 km. En Colima sus principales afluentes son los ríos de la Lumbre, San Palmar, Comala y Colima; su escurrimiento medio anual se estima en 1,057 millones de m³. Esta cuenca comprende en el estado una superficie de 1835.7 km² y en ella se localiza un distrito de riego que se abastece de la presa de almacenamiento Basilio Vadillo (las Piedras), que por medio de la derivadora Peñitas abarca una superficie bajo riego de 10,844 has del Valle de Colima y Pueblo Juárez y la presa derivadora Gregorio Torres Quinteno (Jala), 5,416has de la planicie costera de Tecoman.

Río Coahuayana, Naranja o Tuxpan. Nace en la inmediaciones del cerro del Tigre en el municipio Mazamitla, Jalisco, a una elevación aproximada de 2530 msnm. Desde su nacimiento hasta su desembocadura en Boca de Pascuales recorre 294 km. En Colima tiene de afluente el río Salado y el arroyo del Zarco, presenta un caudal considerable en la mayor parte del año y su cuenca ocupa una superficie de 665.7 km². Las Agujas del río Coahuayana se aprovechan para regar en el estado de Colima una superficie de 6,149 has

3.2 MATERIALES

3.2.1 MATERIAL GENETICO

Híbrido Intervarietal Experimental, tiene un ciclo vegetativo aproximado de 125 a 130 días, una altura promedio de 2.30 m, su floración se presenta generalmente alrededor de 70 días, tolera densidades de hasta 80,000 plantas/ha.

Su mazorca tiene grano blanco y la longitud es corta con un alto índice de cuateo, dentro de la heterogeneidad de su planta es aceptable. Esta formado por dos sintéticos de 8 líneas cada uno, el primero conocido como sintético 1 (hembra) y el segundo como sintético 3 (macho), ambos son materiales de porte bajo, rústicos que presentan excelente respuesta cuando se siembran bajo condiciones de estres.

3.2.2 EQUIPO

Tractor de 75 Hp con sus implementos (rastra de discos, sembradora, fertilizadora, cultivadora).

Bombas manuales de 15 lt, boquillas de cono hueco TK55, estacas, azadones, palas.

Computadora 480, impresora lasser, calculadora casio científica, papel, plumas, goma de borrar.

3.3 METODOLOGIA TECNICA AGRICOLA

Como anteriormente se ha mencionado se eligió para este trabajo la multiplicación de un híbrido intervarietal de maíz, para el cual primeramente se tomaron en cuenta características sobre se resistencia a enfermedades, a insectos, su adaptabilidad y estabilidad, rendimientos de grano altos, color de grano, resistencia a acame, se tomaron progenitores de porte relativamente bajo, de ciclo vegetativo de intermedio a precoz, con uniformidad adecuada, etc..

La región experimental de producción se localizó en el Estado de Colima, en el municipio de Coquimatlán de un lugar llamado el «Poblado», de donde previamente se efectuó un estudio agroclimatico y con anterioridad se habían establecido lotes de observación con los progenitores.

Previo al inicio de siembra se vigiló que la preparación del terreno fuera la adecuada, de la misma forma se vigiló que se practicara un riego por gravedad adecuado para sembrar a tierra venida.

El terreno no fue sembrado en ciclo primavera-verano anterior por lo que presentaba maleza que fue eliminada antes de regar, posterior al riego se barbechó y rastreó el terreno hasta dejar adecuado para recibir la semilla, la cual fue preparada, tratada y coloreada para facilitar su identificación, la hembra de color verde y el macho de color rojo.

La elección del lote experimental de producción fue por tres causas principales:

- A)- Fertilidad adecuada, con agua de riego.
- B)- Lote aislado de otra siembra de maíz.
- C)- No siembra anterior del maíz.

Fertilización, el tratamiento a aplicar fue de 180-80-00, dividido en dos partes:

- 1.- 100-80-00 en el momento de la siembra y
- 2.- 80 -00-00 en la segunda escarda (45 días después de la primera aplicación).

La maleza fue controlada con una aplicación de herbicida conocido como «Sanson 400»(sulfonilureas), ya que solo se tuvo el problema de pasto Johnson.

En cuanto a plagas primeramente se presentó el gusano trozador (*Agrotis epilson*) en los primeros días de emergencia de la planta, los cuales fueron controlados con aplicaciones de Lorsban 480. Posteriormente se presentaron varias generaciones del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), los cuales se controlaron a partir del mismo Lorsban 480 y Ambush.

La proporción de siembra fue 6 surcos de hembra por 2 surcos de macho con una densidad de 60,000 plantas/ha, se sembraron 4 surcos de barrera de macho en ambos lados.

La siembra hembra y macho fue simultánea ya que coinciden muy bien en el momento de floración, la floración se presentó aproximadamente entre los 65-70 días.

Como sistema de monitoreo se practicaron muestreos semanales de puntos terminales de crecimiento, con el objeto de asegurar la coincidencia de polinización, con esto se pudo comprobar que no se tendrían problemas de llenado de granos.

Antes de floración se practicó un desmezcle en los machos eliminando plantas que por su altura se mostraba como fuera de tipo, esta labor se alargó todo el tiempo que se tuvo la presencia de polen en el macho, también este tipo de labor fue practicada en la hembra, pero hasta después de haber concluido el desespigue.

El desespigue se inició en el momento en que la espiga estuviera arriba, antes de que las últimas hojas la descubrieran. En los primeros ocho días se efectuó diariamente, para evitar el cruzamiento entre las plantas del progenitor femenino lo cual ocasionaría que el genotipo de la semilla obtenida no sea el que se deseaba producir, debido a esto las normas oficiales establecen que no debe de haber más del 2% de plantas en el progenitor femenino emitiendo polen, para un total de tres inspecciones, y no más del 1% para una sola.

El desespigue debe de hacerse antes de que las anteras emitan polen, el momento más adecuado es inmediatamente antes de la emergencia de la inflorescencia masculina, cuando solo dos o tres hojas envuelven la espiga.

Antes del inicio de la floración se efectuaron inspecciones para certificar:

- 1.- El número de espigas tirando polen.
- 2.- El número de jilotes.

3.- El número de espigas.

4.- El número de espigas en la hembra que van a ser cortados.

Se tuvo cuidado de que al jalar las espigas no quedaran partes de ésta sin desprender, ya que estas producen considerables cantidades de polen. Es importante que las anteriores se eliminen antes de que el jilote en la hembra se encuentren receptivo.

La cosecha se efectuó una vez que las mazorcas presentaron humedades por debajo del 14%, primeramente se retiraron los machos, de tal forma que al iniciar la cosecha de la hembra no existiera absolutamente el menor riesgo de tener una mezcla accidental.

Una vez cosechado la hembra el material se llevó a un patio de secado, en donde en forma natural se bajó la humedad de la semilla hasta el 12%, luego se desgranó y encostaló indentificandose claramente por dentro y por fuera todos y cada uno de los sacos utilizados, posteriormente se envió a la planta de proceso de material genético, en donde se limpió, se clasificó por tamaño y forma, y se trató con insecticida y fungicida, posteriormente se envasó y distribuyó a los productores para la siembra.

4. ANALISIS ECONOMICO

4.1 METODOLOGIA PARA EL ANALISIS ECONOMICO

1.- PUNTO DE EQUILIBRIO (P.E.)

Es el nivel de producción en el que son exactamente iguales los beneficios por venta a la suma de los costos fijos y variables, es decir, cuando los ingresos y egresos se igualan. Cuando no hay pérdidas ni utilidades.

$$P.E. = \frac{C.F.}{1 - \frac{C.V.}{VTAS.}}$$

DONDE:

P.E. = Punto de Equilibrio.

C.F. = Costos Fijos.

C.V. = Costos Variables.

VTAS. = Ventas totales.

2.- CANTIDAD DE EQUILIBRIO (Q.E.)

Sirve para determinar la función de los costos, el cual se combina con la función de producción.

$$Q.E. = \frac{C.F.}{P - M}$$

DONDE:

Q.E. = Cantidad de Equilibrio

C.F. = Costos Fijos

P = Precio unitario

M = Costo unitario

3.- RELACION BENEFICIO-COSTO (R/B-C)

$$R/B-C = \frac{I.B.}{C.T.}$$

DONDE:

R/B-C = Relación Beneficio-Costo

I.B. = Ingreso Bruto

C.T. = Costo Total

4.- VALOR ACTUAL NETO (VAN)

Consiste en traer todos los flujos de efectivo netos a valor presente a una tasa de interés dada y compararlos con el monto de la inversión.

$$VAN = \frac{I.B. - C.T.}{1 + T.N.}$$

DONDE:

VAN = Valor Actual Neto

I.B. = Ingreso Bruto

C.T. = Costo Total de la producción

1 = Capital (100)%

T.N. = Tasa Nominal del período de estudio

5.- TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Tasa de descuento que iguala los flujos de efectivo esperado del proyecto con la inversión inicial. Es el % que deja el proyecto en su vida.

AÑO	CAPITAL INICIAL	TASA INTERNA de RETORNO 19%	CAPITAL INTER-MEDIO	FLUJO de EFECTIVO (retiro)	CAPITAL FINAL
0					
1	5,222	992.18	6,214.18	6,196.6	17.5

Fuente: propia

5. RESULTADOS.

5.1 1.- PUNTO DE EQUILIBRIO (P.E.)

$$P.E. = 4,435.18$$

El Punto de Equilibrio encontrado equivale a \$ 4,435.18, para lo cual se requiere producir por lo menos 3.8 ton/ha de semilla F1.

5.2 2.- CANTIDAD DE EQUILIBRIO (Q.E.)

$$Q.E. = 4,189.9$$

Esta cifra nos indica lo que debemos de producir para que el proyecto sea factible.

5.3 3.- RELACION BENEFICIO-COSTO (R/B-C)

$$R/B-C = 1.19$$

Por cada peso invertido en la producción de semilla para el productor está obteniendo tan solo diecinueve centavos que representan con la producción obtenida tan solo \$ 974.6, el resto se diluye en los costos fijos y variables, es decir, se habla que más del 90% de la inversión se dedica a los costos totales.

5.4 4.- VALOR PRESENTE NETO

$$\text{VPN} = 86.21$$

El precio del producto con el propósito de que nos fuera costeable según los resultados nos daría un valor negativo a un precio de \$ 1,194.05, y, según el VPN debería de ser de \$ 1,550 que es cuando se presenta el primer valor positivo.

5.5 5.- TASA INTERNA DE RETORNO

$$\text{TIR} = 19\%$$

El proyecto con los valores obtenidos acepta una tasa de interés máxima del 19% y no el 46% que fueron las tasas nominales que se presentaron en el ciclo anterior.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1.- La producción del Híbrido Intervarietal Experimental no es rentable económicamente para el productor, ya que, eleva sus costos por la aplicación de tecnología y este no se ve reflejado en el incremento de la producción.

2.- El precio pagado a los productores por la compañía aunque fue un precio mayor de 67% no fue suficiente, de modo que generara las perspectivas por parte del productor.

3.- La ganancia obtenida por parte del productor la producción del híbrido no fue la esperada ya que más del 90% de la producción obtenida la absorbe los costos y en el caso de la empresa productora de este material obtiene una gran ganancia independientemente de los costos de operación.

4.- Aunque se produjo lo marcado por el Punto de Equilibrio y con una Relación Beneficio-Costo favorable, sin embargo el riesgo lo cubre el productor.

5.- El costo del dinero es alto en función de la actividad económica y de la inversión que se realiza.

7. BIBLIOGRAFIA

- 1.- Aguirre J.A., 1985. Introducción a la Evaluación Económica y Financiera de Inversiones Agropecuarias. Edit. IICA. San José, Costa Rica.
- 2.- Balderrama C. S., 1994. Derivación y Prueba de Líneas Autofecundadas de Maíz a partir de Materiales Comerciales. Tesis de licenciatura. Facultad de Agronomía, U de G.
- 3.- Brigham E.F., Papas J.L., 1978. Economía y Administración. Edit. McGraw-Hill. México, D.F.
- 4.- Cabrera U.J.M., 1983. La Evaluación: Objetivos, Metodología e instrumentos. Colegio de Post-graduados.
- 5.- García E., 1976. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. UNAM. México.
- 6.- Haeussler E.F., Richard S.P., 1992. Matemáticas para Administración y Economía. Edit. Iberoamérica. UNAM. México, D.F.
- 7.- Hurtado P.S., 1994. Modificaciones al Diferencial de Siembra en la Producción de Híbridos de Maíz. Guadalajara, Jalisco.
- 8.- Larios M.J.J., 1992. Ensayo de Rendimiento con Veinte Genotipos de Sorgo Grano (*Sorghum vulgare bicolor m.*) en Coquimatlán, Colima. Tesis de Licenciatura. Facultad de Agronomía, U de G.

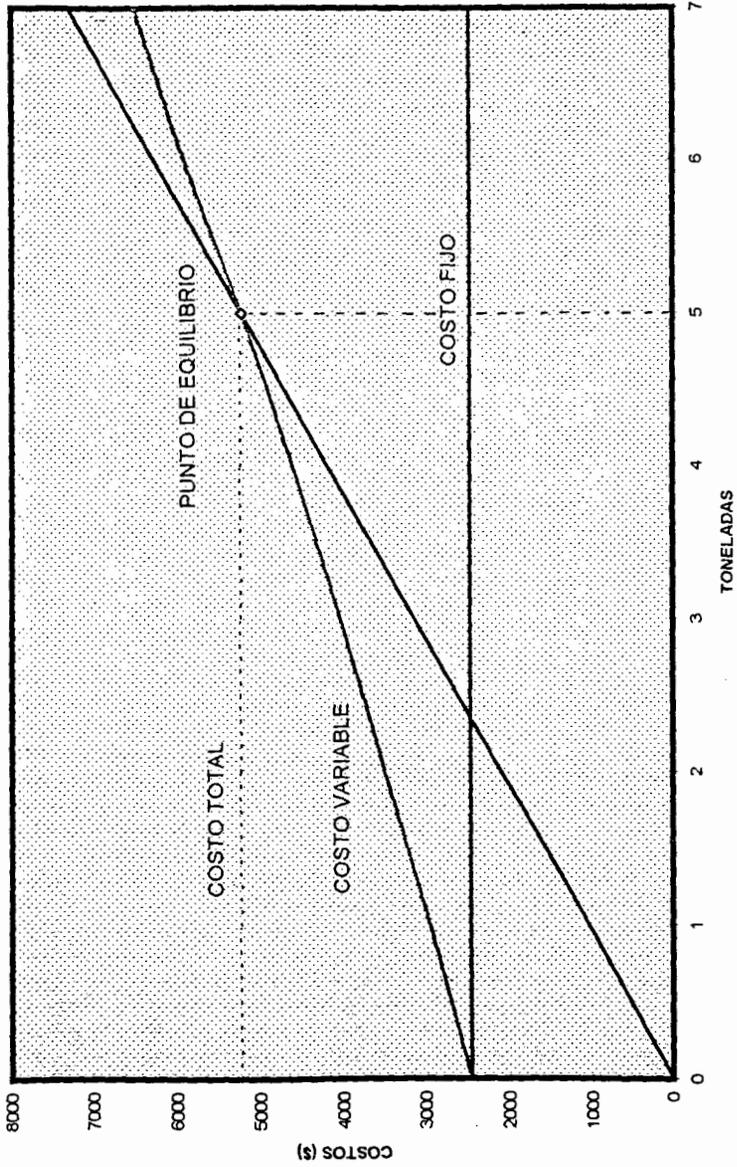
- 9.- López E.A., 1981. Análisis Económico y Financiero de Proyectos. Colegio de Post-graduados. Chapingo, México.
- 10.- Ochoa R.M.C., 1993. Proyectos de Ampliación de una Granja Productora de Pollo en el Municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía, U de G.
- 11.- Price Gittinger, 1978. Análisis Económico de Proyectos Agrícolas. Edit. Tecnos.
- 12.- SARH, Facultad de Agronomía U de G, 1991. Curso de Inducción para Asesores Técnicos Agrícolas. Guadalajara, Jalisco.
- 13.- SARH, 1993. Simposium Internacional de Maíz en la Década de los '90. Guadalajara, Jalisco.
- 14.- Vásquez S.M., 1993. Factibilidad Técnico-Económica para Establecer una Planta Beneficiadora de Semillas en Tlajomulco, Jalisco. Las Agujas, Mpio. de Zapopan, Jalisco.
- 15.- Villalpando I.J.F., Hurtado P.S., Nuño R.R., 1991. Regiones Agrícolas Eficientes para la Producción de Semillas. Guadalajara, Jalisco.

**CUADRO 1: DETERMINACION DE COSTOS 1994/1995,
COQUIMATLAN, COLIMA.**

CONCEPTO	TOTAL
COSTOS FIJOS:	
Renta del terreno	\$ 600.00
Riego siembra	\$ 105.00
Derecho de agua	\$ 162.00
Prep. del terreno	\$ 190.00
Siembra	\$ 150.00
Escarda	\$ 150.00
Riegos(9) \$ 90c/u	\$ 810.00
Flete \$ 70/ton	<u>\$ 287.00</u>
	\$ 2,454.00
COSTOS VARIABLES:	
Fertilizante	\$ 905.00
Insecticida suelo	\$ 209.00
Insecticida foliar (7)	\$ 164.00
Aplicación fertilizante	\$ 160.00
Aplicación insecticida (7)	\$ 210.00
Desgrane	\$ 140.00
Cosecha	<u>\$ 780.00</u>
	\$ 2,768.00

COSTO FIJO	\$ 2,454
COSTO VARIABLE	<u>\$ 2,768</u> +
COSTO TOTAL	\$ 5,222

MODELO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO



GRAFICA No.1 . El Equilibrio del Híbrido Evaluado.

NOTA:

Desespigue y desmezcle (26 jornaleros \$ 30c/u), \$ 780 lo paga la empresa (CONLEE), así como el flete de la misma el cual fue de 4.1 toneladas, a \$ 70/ton, dando un total de \$ 287.

* Son para semilla 4,100 kg y 900 kg son para venta o consumo.

Fuente: a partir de la encuesta.

INGRESOS:

Al productor se le pagó por concepto de semilla para tratamiento y venta al público a un precio que multiplicado por el total de semilla obtenida el cual fue de 4.1 ton, que nos da un subtotal de \$ 4,895.6, y también se tienen ingresos por concepto de semilla o venta al público para consumo un total de 900 kg que representa semilla macho pagándose a \$ 890/ton, dando un subtotal de \$ 5,696.6 más \$ 500 de rastrojo*, dando un total de \$ 6,196.6.

NOTA:

Del total obtenido de semilla por parte de la empresa por concepto de ingreso de la semilla, obtendría un ingreso de \$ 41,000 en forma bruta, es decir, se tendría que hacer el descuento de los costos de la operación de la empresa para el tratamiento y venta de la semilla, así como los gastos administrativos que la empresa genere.

DETERMINACION DEL PUNTO DE EQUILIBRIO (P.E.) Y CANTIDAD DE EQUILIBRIO (Q.E.)

$$P.E. = \frac{C.F.}{1 - \frac{C.V.total}{VTAS.total}}$$

$$P.E. = \frac{2,454}{1 - \frac{2,768}{6,196.6}}$$

$$P.E. = 4,435.18$$

$$Q.E. = \frac{C.F.}{P - M}$$

$$Q.E. = \frac{2,454}{1.1393 - .5536}$$

$$Q.E. = 4,189.9$$

DONDE:

M = Costo Unitario = costo variable unitario entre cada unidad

$$\$ 2,768 / 5,000 \text{ kg} = .5536$$

P = Precio Unitario = ingreso entre cada unidad

$$\$5,696.6 / 5,000 \text{ kg} = 1.1393$$

GANANCIA NETA = INGRESO BRUTO - COSTO TOTAL

\$ 6,196 - \$ 5,222

= \$ 974.6

* Con el objeto de incluir todos los costos y todos los beneficios del maíz, fue necesario incluir el ingreso del rastrojo y el cual en promedio los productores informaron que el valor del rastrojo/ha es de \$ 500, que se verá incrementado al ingreso por este rubro.

PORCENTAJES

COSTO VARIABLE

6,196.6 ---- 100%

2,768 ---- X = 44.7%

COSTO FIJO

6,196.6 ---- 100%

2,454 ---- X = 39.6%

INGRESO NETO

6,196.6 ---- 100%

974.6 ---- X = 15.7% +
100.0%

RELACION BENEFICIO-COSTO, CON RELACION AL PUNTO DE EQUILIBRIO

$$R/B.C. = \frac{I.B.}{C.T.} = \frac{6,196.6}{5,222}$$

$$R/B.C. = 1.19$$

DONDE:

R/B.C. = Relación Beneficio-Costo

I.B. = Ingreso Bruto

C.T. = Costo Total

Por cada peso invertido en la producción de semilla para el productor está obteniendo tan solo diecinueve centavos que representan con la producción obtenida tan solo \$ 474.6, el resto se diluye en los costos fijos y variables, es decir, se habla que más del 90% de la inversión se dedica a los costos totales (C.F. + C.V.).

**CUADRO 2: COSTOS DE OPERACION EN \$/HA DEL HIBRIDO
INTERVARIETAL EXPERIMENTAL.**

Desespigue y desmezcle	\$ 1,560.00
Combustible y lubricantes	\$ 1,270.50
Mantenimiento de equipo de transporte	\$ 638.02
Hospedaje	\$ 6.36
Alimentos	\$ 247.00
Peaje (camino y puentes)	\$ 435.90
Transportes	\$ 221.40
Teléfono	\$ 102.30
Varios	\$ 204.70
Semilla básica	\$ 1,250.00
Sueldo a personal técnico	\$ 771.00
PROCESO Y BENEFICIO	
Maniobras de descarga	\$ 40.00
Carga de silo y tolvas	\$ 60.00
Transporte entre equipos	\$ 60.00
Pre-limpia y limpia por clipper	\$ 200.00
Selección por carter	\$ 360.00
Selección por cilindro dentado	\$ 360.00
Aspiradora pre-tratamiento	\$ 180.00
Tratamiento de semilla	\$ 90.00
Envases e hilo	\$ 72.00
Carga	\$ 40.00
SUB-TOTAL	\$ 8,169.18
Compra de semilla al productor	\$ 4,895.60
TOTAL	\$13,064.78

Fuente: de la compañía CONLEE

NOTA:

Los costos de operación señalados anteriormente serán utilizados para realizar cálculos del Valor Presente Neto (VPN) del proyecto o inversión, tendrá que tener un valor positivo el cual resulta de multiplicar el precio del producto por su producción que divididos entre la tasa nominal de ese período.

$$\text{VPN} = \frac{\text{I.B.} - \text{C.P.}}{1 + \text{T.N.}}$$

DONDE:

VPN = Valor Presente Neto.

C.P. = Costos de Producción (precio de semilla por la producción se le suman los costos de operación).

I = Capital (100%).

T.N. = Tasa Nominal del período de estudio.

**FORMATO DE LAS ENCUESTAS APLICADAS A LOS PRODUCTORES
DE COQUIMATLAN, COLIMA.**

NOMBRE _____

EDAD _____ REGION, ZONA, MPIO. O EJIDO _____

1.- COMO CALIFICA SU SUELO?

BUENO () REGULAR () MALO ()

2.- PREPARA SU SUELO?

SI () NO ()

COMO?

Y CON QUE?

3.- EN QUE EPOCA SIEMBRA EL MAIZ?

4.- CUANTO PRODUCE?

_____ EN QUE LO UTILIZA?

GRANO () VTA. DE ELOTE () AUTOCONSUMO ()

5.- QUE METODO UTILIZA PARA SEMBRAR SU MAIZ?

MANO () TANATES () MAQUINARIA ()

6.- FERTILIZA EN LA SIEMBRA?

SI () NO ()

7.- QUE TIPO Y CUANTO FERTILIZANTE USA?

8.- QUE PLAGAS SE LE PRESENTA EN LA EPOCA DE CULTIVO?

9.- APLICA INSECTICIDA EN EL MOMENTO DE LOA SIEMBRA?

SI () NO ()

10.- COMO LO APLICA Y CUANTO?

11.- UTILIZA HERBICIDA?

SI () NO ()

12.- QUE TIPO Y CUANTO?

13.- COMO LO APLICA?

14.- RECIBE ASESORIA TECNICA?

SI () NO () POR QUE? _____

15.- CULTIVA O ESCARDA SU MAIZ?

SI () NO ()

EN CASO DE QUE SI; COMO LO HACE?

EN CASO DE QUE NO;

POR QUE?

16.- APLICA EL FERTILIZANTE EN OTRAS ETAPAS DE LA PLANTA?

SI () NO ()

EN CUALES Y COMO?

17.- METODO DE RIEGO Y CUANTOS RIEGOS?

18.- CADA CUANDO RIEGA?

19.- COMO CONTROLA SU AGUA?

POR CANTIDAD () TIEMPO () ESPACIO ()

20.- DE DONDE PROCEDE EL AGUA DE RIEGO?

21.- SU SUELO ESTA NIVELADO?

SI () NO ()

22.- VA NIVELARLO?

SI () NO ()

DE QUE FORMA Y PORQUE?

23.- COMO EFECTUA LAS LABORES DE COSECHA?

MANO(grano o elote) () MAQUINARIA(enciladora o cilo) ()

24.- NORMALMENTE, CON QUIEN COMERCIALIZA SU PRODUCTO?

25.- EL PRECIO QUE LE PAGAN ES REDITUABLE?

SI () NO ()

26.- TIENE CREDITO O REQUIERE PROPIO?

27.- EN CASO DE OBTENER CREDITO; CON QUIEN LO OBTIENE?

29.- COSTO FINANCIERO; EN CUANTO TIEMPO Y AL QUE TANTO PORCIENTO?

30.- COSTOS FIJOS:

\$

RENTA DEL TERRENO

PREP. DEL SUELO

BARBECHO/HA

RASTRA

NIVELACION

LABORES (No.)

SIEMBRA Y SURCADO

VIDA UTIL MAQUINARIA

BOMBAS MANUALES (VIDA UTIL)

ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

RIEGOS

DERECHO DE AGUA

RIEGO DE SIEMBRA

ESCARDA

31.- COSTOS VARIABLES:

\$

\$ SEMILLA KG/HA

MANO DE OBRA

INSECTICIDA

HERBICIDA

FERTILIZANTE

MANO DE OBRA

IMPREVISTOS

LA SUMA DE LOS COSTO FIJOS MAS LOS COSTOS VARIABLES NOS DA EL COSTO TOTAL.

32.- CUANTO LE PAGAN EL MAIZ POR TONELADAS?

33.- ESTA ANOTADO EN PROCAMPO?

SI () NO ()

34.- EN CASO DE QUE SI; CUANTO LE PROPORCIONA PROCAMPO?

35.- PARTICIPA CON ALGUNA INSTITUCION O ESTA EN ALGUN TIPO DE ASOCIACIÓN?

36.- EL RASTROJO LO OCUPA O LO VENDE?

RESUMEN DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS EN EL MUNICIPIO DE COQUIMATLAN, COLIMA.

Del total de la muestra que se obtuvo para el análisis económico, los productores entrevistados tienen un promedio de edad de 53 años, los mismos manifiestan y califican su suelo como buenos. Todos desarrollan o preparan su suelo con maquinaria, y, la época de siembra abarca dos meses de Diciembre a Enero(ciclo otoño-invierno), siendo la principal época de siembra de maíz en esa localidad.

La producción obtenida oscila en un rango de 3 a 7 ton/ha, de esta producción obtenida, una parte es destinada para grano, otra es para venta de elote, y la otra es para autoconsumo; en promedio 1,500 kg por productor son para autoconsumo anuales.

TECNOLOGIA DE PRODUCCION DE LOS AGRICULTORES.

En la región de Coquimatlán, Colima, hacen uso de fertilizantes químicos entre los destacan el Sulfato de Amonio y UREA, en el caso de fertilizantes nitrogenados así mismo manifestaron que no utilizaron fertilizantes fosforados y potásicos porque manifestaron que su suelo no lo necesita.*

En cuanto al uso de insecticidas se distingue prácticamente la falta de uso contra plagas de suelo, aunque sólo se ha detectado la presencia de gallina ciega; lo contrario sucede con la presencia del gusano cogollero, el cual, presenta varias generaciones en el ciclo del cultivo, así como la presencia también del gusano trozador. Para estos problemas los productores hacen uso principalmente del Parathion Metílico (Folidol) en su presentación en polvo al 2%, así como Lorsban 480E y Lorsban granulado.

*Según las investigaciones por el campo experimental es recomendable agregar fuentes de fertilizantes fosfórico.

En cuanto al control de maleza, los entrevistados comentaron sobre el uso principalmente de Hierbamina (11t/ha), aunque en los últimos 3 años se ha incrementado el uso de los Sulfonilureas (Accent, Sanzón). La forma de aplicación es normalmente con bomba de mochila manual.

En el rubro de asistencia técnica es bastante notorio que la mayoría de productores maiceros de ésta región no recibe asistencia técnica y los pocos que la tienen ésta es otorgada por el personal de la Secretaría de Agricultura Ganadería y Desarrollo Rural, y, en algunas ocasiones por personal técnico de algunas empresas particulares (CONLEE, CARGIL, NOVASEM, DEKALB).

Una de las tradiciones más importantes de los productores maiceros de Coquimatlán es la de no cultivar en maíz, inclusive el riego por gravedad lo proporciona por el hilo de siembra. Generalmente el agua que sirve para regar esta zona agrícola procede del río Armería que se alimenta principalmente de las inmediaciones de Unión de Tula, Jalisco.

Generalmente los productores riegan entre 9 y 12 días dando un total de 8 a 13 riegos dependiendo de las condiciones de su terreno. El control de riego es estimativo y aproximadamente controlan la cantidad de agua.

Uno de los principales problemas que se tienen para mejorar la calidad de los riegos es que la mayoría no están nivelados, y, si se deseara hacerlo se tendría que efectuar un estudio ya que existen mantos de roca a poca profundidad y en forma irregular.

La cosecha con generalidad se efectúa a mano cuando el objetivo es para aprovechar el maíz en grano, de la misma manera ocurre cuando se siembran con el objetivo de producir elote. Una gran ventaja de este segundo punto es que la cosecha es pagada por los compradores permitiendo a los productores un buen ahorro siendo

además aprovechado como forraje la planta, generando un ingreso.

Cuando se deja el maíz para grano éste es llevado a unos patios para secar, desgranar y venderse con la humedad requerida (14%).

En el aspecto de comercialización los productores venden su producto ya sea en grano o en elote generalmente a particulares, eligiendo indudablemente al que paga el mejor precio, salvo aquellas personas que trabajan bajo contrato con algunas compañías semilleras.

En cuanto al precio manejado en el ciclo agrícola 94-95 el promedio del maíz para grano fue \$500/ton a \$1,200/ton.

La mayoría de los productores entrevistados están anotados en PROCAMPO, aunque alguno de ellos manifestaron no recibir el dinero correspondiente, algunos de ellos mostraron no tener conocimiento del dinero que iban a recibir. Pocos manifestaron que recibirían \$ 400/ha.

La mayoría de los productores manifestaron no pertenecer a ninguna asociación, otros manifestaron no tener un grupo de amigos con los cuales se ayudan en sus labores cotidianas de agricultura y algunos pocos mencionaron su asociación con instituciones particulares.

La mayoría de los entrevistados señalaron que utilizan el rastrojo para alimento de su ganado, cuando no es así lo venden a precios que se manejan en la región en el ciclo otoño-invierno de 1994-1995, el precio osciló alrededor de \$ 500/ha. el 90% de la inversión se dedica a los costos totales (C.F. + C.V.).