

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

División de Ciencias Socioeconómicas Departamento de Administración Agropecuaria



**Proceso de Producción y Evaluación Financiera del cultivo de canola
(*Brassica napus*) en el ciclo otoño invierno en el municipio de
Queréndaro en el estado de Michoacán.**

Por:
IDELVINA DÍAZ LARA

TESIS

Presentado como Requisito Parcial para
Obtener le Título de:

Ingeniero Agrónomo Administrador

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México
Noviembre del 2007

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

**División de Ciencias Socioeconómicas
Departamento de Administración Agropecuaria**

Proceso de Producción y Evaluación Financiera del cultivo de canola
(*Brassica napus*) en el ciclo otoño invierno en el municipio de Queréndaro en
el estado de Michoacán.

Por:

IDELVINA DÍAZ LARA

TESIS

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

Ingeniero Agrónomo Administrador

Aprobada por:

El Presidente del Jurado

C.P Carlos Abrego Aguilera

Sinodal

Sinodal

M.C. Mario A. Cepeda Villegas

M.A.E. Tomas E. Alvarado Martínez

Coordinador de la División de Ciencias Socioeconómicas

M.A.E. Tomas E. Alvarado Martínez

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Noviembre del 2007

INDICE

AGRADECIMIENTOS.....	I
DEDICATORIAS.....	II
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Antecedentes.....	2
1.2 Planteamiento del problema.....	4
1.3 Justificación.....	5
1.4 Objetivos.....	6
1.4.1 Objetivo general	6
1.4.2 Objetivos específico.....	6
1.5 Hipótesis.....	7
II. GENERALIDADES DEL CULTIVO DE CANOLA.....	8
2.1 Origen y distribución.....	8
2.2 Importancia y situación de la canola	9
2.2.1 La semilla de la canola.....	9
2.2.2 El aceite de la canola.....	10
2.3 Clasificación taxonómica.....	10
2.4 Descripción botánica.....	11
2.5 Fases de desarrollo de la planta.....	13
2.6 Usos.....	14
III. ASPECTOS AGRONÓMICOS DEL CULTIVO DE CANOLA.....	16
3.1 Condiciones climatológicas.....	16
3.2 Condiciones edáficas.....	16
3.3 Labores culturales.....	17
3.3.1 Selección del terreno	17
3.3.2 Preparación del terreno.....	18
3.3.2.1 Subsoleo	18
3.3.2.2 Barbecho.....	18
3.3.2.3 Rastreo.....	19
3.3.2.4 Nivelación	19
3.3.2.5 Surcado	19
3.4 Variedades.....	19
3.5 Época de siembra.....	20
3.6 Método de siembra.....	21
3.7 Cantidad de semilla para siembra.....	22
3.8 Profundidad de siembra.....	23
3.9 Fertilización.....	24

3.9.1	Nitrógeno	24
3.9.2	Fósforo.....	25
3.9.3	Azufre	25
3.10	Riego	25
3.10.1	Suelos arcillosos.....	26
3.10.2	Suelos ligeros.....	26
3.11	Control de maleza.....	27
3.12	Control de plagas.....	28
3.12.1	Gusano de la col.....	29
3.12.2	Chinches.....	29
3.13	Enfermedades	30
3.13.1	Pudrición de la base del tallo.....	30
3.13.2	Mancha parda.....	30
3.13.3	Pudrición blanca de la planta.....	30
3.13.4	Hernia de las raíces.....	31
3.14	Prevención de enfermedades.....	31
3.15	Nematodos.....	32
3.16	Cosecha	33
IV. INDUSTRIALIZACION.....		54
4.1	Procesamiento.....	35
4.2	Extracción de aceite.....	35
4.3	Grano triturado.....	38
4.4	Productos obtenidos de la semilla de canola.....	38
V. MERCADO MUNDIAL Y NACIONAL.....		39
5.1	Exportación de semilla de canola.....	41
5.2	Importación de semilla de canola.....	43
5.3	Aceite de canola.....	44
5.4	Pasta proteínica de canola.....	45
5.5	La canola y su participación en México.....	47
5.6	Superficie cosechada de canola en México.....	50
5.7	Rendimiento de canola en México.....	51
5.8	Producción de canola en México.....	51
5.9	Precio Medio Rural y Valor de la Producción de la canola nacional.....	52
VI. COMERCIALIZACIÓN.....		54
6.1	Bases para la comercialización.....	54
6.2	Definiciones y especificaciones.....	54
6.3	Mecánica operativa para el recibo de la mercancía.....	55

6.4	Mecánica operativa para la determinación de la calidad.....	56
6.5	Bonificaciones y rebajas.....	56
6.6	Norma de calidad para la comercialización de canola.....	58
6.7	Cadena agroalimentaria de la canola en el estado de Puebla.....	59
VII. ANÁLISIS DEL ÁREA DE ESTUDIO.....		61
7.1	Descripción del área de estudio.....	61
7.1.1	Localización y ubicación del municipio de Queréndaro.....	61
7.1.2	Clima.....	62
7.1.3	Orografía	62
7.1.4	Hidrografía.....	62
7.1.5	Flora y fauna.....	63
7.1.6	Recursos naturales.....	63
7.1.7	Población	63
7.2	Metodología.....	64
VIII. EVALUACIÓN FINANCIERA.....		65
8.1	Inversión inicial.....	65
8.2	Relaciones analíticas del balance general.....	65
8.2.1	Activo circulante.....	65
8.2.2	Activo fijo.....	66
8.3	Resultados del cultivo de canola por el ciclo otoño-invierno en el municipio de Queréndaro, Michoacán.....	68
8.4	Estado de costo de producción y venta.....	68
8.5	Relaciones analíticas del estado de pérdidas y ganancias...	68
8.5.1	Costo de producción.....	68
8.5.2	Gastos de operación.....	68
8.6	Relaciones analíticas del estado de costo de producción.....	69
8.7	Cálculo del punto de equilibrio.....	73
8.7.1	Estado de resultado en el punto de equilibrio.....	73
8.7.2	Toneladas necesarias para obtener el punto de equilibrio...	74
8.7.3	Hectáreas necesarias para obtener el punto de equilibrio...	74
8.7.4	Cálculo del volumen de venta.....	74
8.7.5	Estado de resultados proyectados con la utilidad deseada..	74
IX. CONCLUSIONES.....		75
X. RECOMENDACIONES GENERALES.....		76
BIBLIOGRAFÍA.....		77

DEDICATORIA

ESPECIALMENTE A MIS PADRES:

FÉLIX DÍAZ JIMENEZ
ARGELIA LARA JIMENEZ

Quienes supieron orientarme y guiarme por un buen camino en la vida y en mi formación profesional, ya que en el transcurso de mi vida siempre han estado conmigo, cuando mas he necesitado de su apoyo, por que ellos son la razón de mi existir.

A MIS HERMANOS:

Mireyda
Brodelin
Félix
Rivelino

Por su gran apoyo que de una u otra forma me brindaron.

A mi novio **Santos Osorio Martínez**; por todos los momentos que compartimos, porque siempre está ahí cuando más lo he necesitado, por su amor, paciencia y el apoyo incondicional. Gracias te amo.

AGRADECIMIENTOS:

A dios, por permitirme vivir y darme la fuerza necesaria para salir adelante y lograr alcanzar esta meta.

A mi **Alma Terra Mater**, por ser como mi segunda casa y darme la oportunidad de aprender y forjarme como profesional.

A cada uno de los profesores que contribuyeron en mi formación profesional, pero especialmente:

Al **M.A. Carlos Abrego Aguilera**, por dirigir y asesorar este trabajo al dedicar parte de su tiempo, por su comprensión y sus consejos, pero sobre todo por su apoyo incondicional, gracias.

Al **M.C Mario Alberto Cepeda Villegas**, por su aportación con al información necesaria para este trabajo de investigación, además de su asesoría y revisión de literatura de esta tesis, Gracias.

Al **M.A.E Tomas E. Alvarado Martínez**, por su apoyo en cuanto a la colaboración en revisión de esta trabajo, Gracias.

Al **M.A. Carlos A. Livas Hernández**, por su colaboración en este trabajo y por el apoyo incondicional que me brindo. Gracias.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la producción de oleaginosas en la República Mexicana pasa por una situación crítica, no siendo capaz de satisfacer la demanda de materia prima del mercado nacional para la elaboración de aceites; como consecuencia los volúmenes de importación de oleaginosas se han incrementado; así durante 2006 se importaron 8 millones 468 mil toneladas de semillas oleaginosas lo que equivalió a \$ 2,395 millones de dólares, de las cuales 1'207,492 toneladas fueron de canola (Ibarra 2007), lo que causa graves daños en la economía nacional y una notable dependencia alimentaria.

En el presente trabajo se reúne las principales características, desde su taxonomía, panorama histórico, hasta los estudios actuales y la proyección futura del cultivo de canola en México, que demuestra las ventajas de la canola como cultivo para los productores y para la industria.

La canola (*Brassica napus* L.) es una especie que fue generada a partir de plantas que en forma silvestre son conocidas comúnmente como nabillo, mostacilla o nabo silvestre y cuya reciente introducción como cultivo en nuestro país se ha debido a las elevadas demandas de la industria aceitera, además del alto contenido de aceite en el grano que oscila entre el 36-45%, de buena calidad para ser utilizado en el consumo humano e industrial, así como el uso de la pasta con alto valor proteínico, (38-42%) como alimento para el ganado.

La canola presenta además una amplia adaptabilidad a diferentes áreas agroecológicas del país, tipos de suelos y es tolerante a bajas temperaturas en las primeras etapas de desarrollo y sequías, que son problemas limitantes de la producción agrícola en Valles Altos, Bajío y gran parte del Norte del país.

1.1 Antecedentes

La canola es una especie derivada de la colza, planta milenaria que tiene su origen en la India, donde se ha cultivado desde hace más de 2 mil años; después se introdujo a Japón, a través de China, y su distribución en Europa se llevó a cabo en el siglo XIII, donde el aceite se convirtió en la principal fuente de combustible para lámparas hasta que fue reemplazado por el petróleo.

En México, los ancestros de la canola se encuentran en forma silvestre y se les conoce como mostaza, nabo, nabillo y mostacilla. El aceite que se obtiene de las variedades nativas se caracteriza por un alto contenido de ácido erúico (35 a 45%), compuesto tóxico para el organismo humano y elevado contenido de glucosinolatos que son dañinos para los animales, razón por la cual su uso se destina sólo a las industrias que fabrican productos de nylon, plásticos y lubricantes.

En el siglo pasado, a mediados de la década de los años setenta, en Canadá se obtuvieron las primeras variedades de canola libres de ácido erúcico y, para diferenciarlas se les identificó con el término de "canola" y como colza doble cero (Colza 00) en otros países principalmente de Europa y Sudamérica. Es a partir de entonces que la importancia de este cultivo creció, porque el mejoramiento de la calidad del aceite impulsó la producción comercial a gran escala en el mundo

Actualmente Canadá es el principal país productor y exportador, razón por la cual es el que determina el precio del grano a nivel internacional en la bolsa de valores de Winnipeg; otros países productores de canola son: Australia, India, China y los países de la Comunidad Económica Europea. En tanto que los principales países importadores son Japón y México.

En 2006, la industria nacional importó 1'207,492 toneladas de este grano, principalmente de Canadá, lo que significa una dependencia al 100%, situación que merece mayor atención para que en México se pueda producir esta oleaginosa.

1.2 Planteamiento del problema

El cultivo de canola, es de reciente introducción en México, pero los trabajos de investigación indican que tiene gran posibilidad de establecimiento, por lo cual se le ofrece al agricultor un nuevo cultivo redituable.

En la actualidad se tienen estudios de la producción de la canola, sin embargo los estudios de mercado, costos y rentabilidad con que se cuentan son incipientes donde no se consideran todas las variables involucradas, trayendo como consecuencia que los productores no cuenten con la información necesaria para medir la eficiencia de sus recursos.

La determinación de los costos y la rentabilidad en la producción de Canola, constituye un papel muy importante para determinar e identificar que acciones son importantes para incrementar los índices de rentabilidad del cultivo.

1.3 Justificación

Considerando la oportunidad de mercado nacional e internacional que presenta la producción de canola, y que es un cultivo que se maneja dentro del sistema de agricultura por contrato, es importante generar la información financiera que coadyuve a la toma de decisiones de los productores de dicho cultivo así como a las autoridades del sector y la industria aceitera como demandante del producto.

Por lo antes señalado, la canola constituye una nueva alternativa para sustituir a los cultivos tradicionales de trigo y cebada en el Valle de Morelia-Queréndaro en el estado de Michoacán, en el ciclo otoño – invierno. Por ser una especie cuya semilla brinda a la industria un alto contenido de aceite, está considerada entre los cinco cultivos oleaginosos de mayor importancia en el mundo después del girasol, soya, algodón y cacahuate; además de contribuir a satisfacer las demandas nacionales de aceites vegetales y con ello disminuir las importaciones.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivos generales

Realizar un análisis de la información financiera que se obtenga del cultivo de la canola, del propietario: Manuel Vázquez Cortes en el municipio de Queréndaro en el estado de Michoacán, con la finalidad de determinar la rentabilidad de este cultivo, además describiendo el aspecto técnico de su producción.

Se realizó un análisis de la información financiera que se obtuvo del cultivo de la canola en el Valle Morelia-Queréndaro en el estado de Michoacán, con la finalidad de determinar la rentabilidad de este cultivo, además describiendo el aspecto técnico de su producción.

1.4.2 Objetivos específicos

- Recopilar información de los trabajos de investigación acerca de la producción realizados en el cultivo de la canola en México.
- Descripción del proceso productivo del cultivo de canola bajo riego.
- Obtener estados financieros del cultivo. (Estado de Resultados y Balance General)
- Determinar el punto de equilibrio.
- Conocer el nivel de rentabilidad, en el Valle Morelia- Queréndaro en el estado de Michoacán.

1.5 Hipótesis

En base a los objetivos planteados anteriormente se establecen las siguientes hipótesis:

- El conocimiento del proceso de producción del cultivo de la canola permitirá al productor ser más eficiente.
- El cultivo de la canola en el predio “El Poder” no es rentable lo que se demostrará con la información financiera que se obtenga.

II. GENERALIDADES DEL CULTIVO DE CANOLA

2.1 Origen y distribución

Robles (1991), cita que la planta de colza (*Brassica napus*) es cultivada desde tiempos muy remotos. Fue conocida por los griegos y por los romanos que la utilizaron ampliamente en su alimentación.

Growbacher (1992), menciona que la colza ha sido cultivada en la India por más de 300 años y en Europa desde el siglo XIII, y que en los años 50's comenzó la producción a gran escala en Europa.

La colza se encuentra distribuida en el Continente Americano principalmente en Canadá, Estados Unidos, México, Chile y Argentina.

Fue recomendado el cultivo de la colza en España en 1772, y extendida en Alemania (Sachsen) en 1781.

A finales del siglo XVII Holanda fue el único país que desarrollo este cultivo (Appelqvist, 1972).

En el siglo XIX, el cultivo de la colza declino en importancia debido al incremento de la disponibilidad de otros aceites vegetales y minerales.

Aunque el cultivo de la colza declino en el Occidente de Europa, llego a ser más popular en el Este de Europa, Dinamarca, Suecia y Rusia.

Durante la Primera Guerra Mundial se produjo una demanda de aceites lubricantes especiales y la colza constituyo una importante fuente (Weiss, 1983).

2.2 Importancia y situación actual de la canola

Rincón (1980), menciona que la canola en mayor cantidad se emplea para la extracción de aceite de uso industrial o comestible; y una mínima parte, para la alimentación de pájaros. Hasta hace poco tiempo en México uno de los ancestros de la canola se encontraba como mala hierba en otros cultivos; actualmente se explota como cultivo solo, y en asociación con cereales de grano pequeño, tales como cebada, trigo y avena.

Growbacher (1992), menciona que la canola produce un aceite que tiene el mas bajo contenido de grasas saturadas que cualquier otro aceite vegetal. Hoy en día, hay un incremento en la demanda de este aceite por parte de los consumidores que son conscientes de su dieta y su salud.

2.2.1 La semilla de la canola

En la actualidad la canola, es la oleaginosa que mas se utiliza en el mundo en la industria Aceitera. De acuerdo con George Hill, especialista en oleaginosas del Departamento de Agricultura (USDA) de los Estados Unidos de América, calcula que el 90 % de la producción mundial de esta semilla es destinada a usos industriales para la elaboración de aceites comestibles (Ortega y Ochoa, 2003).

En la producción mundial de semillas oleaginosas la canola juega un papel preponderante. Tomando como referencia a las siete principales semillas oleaginosas que se cultivan en el mundo como son: soya, girasol, cártamo, algodón, ajonjolí, olivo, cacahuete, palma africana y linaza.

La canola durante el periodo 1998/99-2000/03, se ubico en el segundo lugar con cerca del 12 % del total mundial, solo detrás de la semilla de soya.

2.2.2 El aceite de la canola.

En el caso de los derivados, el aceite de canola es también de suma importancia en el mercado mundial. Se estima que este aceite ocupa el tercer lugar en la producción mundial de aceites con 13.8 % del total, solo detrás del aceite de soya y de la palma africana que en conjunto aportan cerca del 58 % (Ortega y Ochoa, 2003).

2.3 Clasificación taxonómica

Robles (1991), menciona que la clasificación de esta especie ha sido sumamente controvertida, por las opiniones de distintos autores, ya que algunos la mencionan como Brassica campestris, var. Oleífera, Brassica napus, sin embargo otros los citan como *Brassica campestris* var. Toría, Brassica napus var, y otros más.

Según Cronquist (1981), la clasificación taxonómica de la canola es la siguiente:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: *Brassicales*

Familia: *Brassicaceae*

Genero: *Brassica*

Especie: *napus*

2.4 Descripción botánica

Robles (1991), indica que la canola es una planta anual de raíz pivotante, engrosada en la parte basal y delgada en la parte apical, en la que hay numerosos pelillos radicales. Debido a su gran variabilidad, la planta puede ser de tallo erecto, simple y ramificado; de 0.5 a 1.5 m de altura, según la variedad y las regiones agrícolas y de consistencia herbácea.

Las hojas son ásperas, las superiores son oblongas-lanceoladas, de color verde claro, con aurículas grandes y borde casi entero. Las hojas inferiores son mas grandes y dentadas, con un lóbulo terminal obtuso; normalmente, son ciliadas en los bordes y con pelillos suaves y cortos, son pinnatifidas y liradas.

Las flores son de color amarillo, hermafroditas y se encuentran dispuestas en una inflorescencia racimosa. Son pediceladas y su perianto se diferencia perfectamente en el cáliz y corola de cuatro sépalos y cuatro pétalos característicos de las crucíferas.

La flor es completa y perfecta; el androceo esta constituido de seis estambres; las anteras tienen dehiscencia longitudinal. La polinización de esta planta es cruzada, el ovario es supero, bilocular y bicarpelar dividido por un falso tabique que separa los dos carpelos.

El fruto es una silicua de 3 a 4 mm de ancho y de 6 a 7 cm de largo, cada uno de estos frutos contiene de 10 a 20 semillas de color amarillo claro, negro o pardusco, ovaladas y ligeramente esféricas.

Las semillas son esféricas de 2 a 2.5 mm de diámetro dependiendo de la variedad, esta compuesta por una cubierta de escaso contenido de aceite y alta proporción de fibra, por el endospermo que es muy reducido y por el embrión que es el principal constituyente. Este consta de los cotiledones que son dobles, y que contiene alrededor del 50 % del aceite y la mayor parte de la proteína de la semilla (García, 1985).

2.5 Fases del desarrollo de la planta

Figura 1: Etapas de desarrollo del cultivo de canola:

	Fase 1 (Plántula). Comienza con la emergencia de los cotiledones y finaliza cuando se forma el primer par de hojas verdaderas.
	Fase 2 (Roseta). Inicia cuando el primer par de hojas se ha desarrollado y termina cuando el tallo empieza a alargarse. El tallo tiene de cuatro a siete hojas unidas por un delgado pecíolo.
	Fase 3 (Botón). Inicia con el alargamiento del tallo y finaliza cuando aparecen las primeras flores, en grupos de racimos. Al finalizar este estado el tallo principal alcanza del 30 al 60 % de su longitud máxima. Fase 4 (Floración). Principia con la apertura de las primeras flores y finaliza cuando caen los pétalos de la última flor. La floración se desarrolla de la parte inferior hacia la parte alta de la inflorescencia. Las silicuas de la parte inferior de la planta están por finalizar su desarrollo y las semillas por alcanzar su formación total.

	Fase 5 (Maduración). Inicia con el alargamiento de las silicuas y los pétalos de las últimas flores han caído; finaliza cuando todas las semillas alcanzan su tamaño máximo y adquieren un color café oscuro. La madurez es progresiva, el grano maduro esta en las vainas inferiores y el inmaduro en las superiores. Finalmente, cuando el grano maduro de todas las vainas es café oscuro, la planta se ha secado y se procede a la cosecha.
---	---

2.6 Usos de la canola

Las plantas de canola pueden emplearse como forraje verde o ensilado para la alimentación del ganado (cerdos y aves) y en muchos países como el nuestro las semillas se usan para alimentación de pájaro (Sánchez, 1984).

El contenido de aceite de la semilla de canola es de entre el 40 al 44 % y se utiliza en la fabricación de margarina, aceite de mesa y de cocina, y en la industria de alimento preparados. La proteína tiene buena composición de aminoácidos y su nivel de minerales y de vitaminas es similar a la soya. Cuando el aceite se purifica no tiene ningún olor, produce una llama brillante y clara al quemarse y puede usarse en el alumbrado (Castillo, 2002).

Con la reducción del ácido erúico, el aceite comestible encontró un importante nicho de mercado especialmente en los países desarrollados del hemisferio norte, en donde el poder adquisitivo de sus habitantes les permite mantener una dieta balanceada sana y de alto valor nutritivo. Se estima que

la pasta que se obtiene de la semilla de la canola contiene entre 30 y 35 % de proteína. En consecuencia las pastas de canola se usan comúnmente en la elaboración de los alimentos balanceados para animales en todo el mundo (Ortega, 2003).

III. ASPECTOS AGRONÓMICOS DEL CULTIVO DE CANOLA

3.1 Condiciones climatológicas

La canola generalmente se cultiva en regiones que van de 0-3000 m. sobre el nivel del mar, en regiones frías, asimismo esta adaptado a altas latitudes (50° Norte-Sur). En cuanto a su adaptación climática se ha encontrado que se desarrolla bien en climas templados o fríos. Por lo que respecta a la humedad, requiere que durante su desarrollo vegetativo haya una buena y bien repartida precipitación o de lo contrario se necesitara darle riegos de auxilio. Una precipitación mínima, durante todo su ciclo será de 500 mm, de lluvia (Robles, 1991).

3.2 Condiciones edáficas

Este cultivo se desarrolla en diferentes tipos de suelos, pero se desarrolla mejor en suelos profundos y de textura franco arenosa a franco arcillosa.

Algunos autores citan que la canola se da bien en suelos de textura migajon-arenoso, franco-limoso o arcillosa y que además requiere de una profundidad de suelo de 0.90 – 1.50 m y con buen drenaje; pero la canola se puede cultivar en suelos pobres o muy arenosos, siempre y cuando se haga una fertilización adecuada. Y es medianamente tolerante a la salinidad.

Robles (1991), menciona que el pH óptimo para esta especie oscila entre 6.0 y 7.5, sin embargo también se han tenido buenos rendimientos en pH desde 5.3 en suelos andosoles de origen volcánico en la Meseta Purhépecha (Cepeda *et al* 2006).

3.3 Labores culturales

3.3.1 Selección del terreno

La rusticidad de la canola permite un manejo agronómico variable y que se establezca en diferentes tipos preparación del terreno y posteriormente con las labores de cultivo.

Dado que la canola tiene sus orígenes en especies que en estado silvestre son malezas, en la actualidad no existen herbicidas selectivos a la canola generada a través del mejoramiento convencional por lo que se requiere para la siembra seleccionar terrenos que no presenten alta infestación de malezas del tipo de la mostacilla, rabanillo, etc., que son de la misma familia de esta oleaginosa ya que el control manual incrementa considerablemente los costos de producción y disminuye la posibilidad de obtener altos rendimientos de producción.

El cultivo debe mantenerse libre de maleza durante los primeros 40 días, período crítico, posteriormente la canola puede competir con las hierbas anuales, debido a la gran cantidad de follaje que desarrolla.

3.3.2 Preparación del terreno

La canola es una especie de las que se consideran “rústicas” en su manejo agronómico, y está provista de un tipo de raíz profunda y pivotante, por lo que responde positivamente a la labranza en terrenos arcillosos y de mal drenaje; asimismo, esta especie puede producir bien, cuando se le somete a los sistemas de conservación como de labranza mínima, reducida, y cuando los suelos son del tipo arcilloso profundo, francos y ligeros. A continuación se describen las principales labores de presiembra, de las cuales el productor adoptará las que les sean convenientes de acuerdo al tipo de suelo, topografía, cultivo anterior, y tipo de maquinaria disponible.

3.3.2.1 Subsoleo.- Como todas las especies cultivares de raíces profundas, la canola requiere de un suelo blando para lograr el óptimo desarrollo del sistema de raíces, lo que permite la exploración máxima del frente de humedad, proporcionando por el manto freático, precipitaciones y riesgos aplicados. La práctica de subsoleo, se sugiere para suelos compactados de drenaje deficitario, y a una profundidad preferente de 60 centímetros.

3.3.2.2 Barbecho.- Consiste en voltear la capa arable del suelo, lo que permite la oxigenación y exposición al sol de las capas profundas del horizonte de 0 a 30 centímetros. Con esta labor, se destruyen en buena medida los estados inmaduros de los insectos-plaga, y ayuda a controlar alguna maleza. Pueden utilizarse arados de discos o arados de rejas.

3.3.2.3 Rastreo.- Esta práctica es necesaria para homogenizar el suelo, pulverizar residuos orgánicos, y afinar la capa arable; el número de pasos de rastra dependerá de las condiciones del suelo, y de la capacidad del equipo utilizado. Una rastra pesada tirada por un tractor de oruga y de alto caballaje, hará mejor trabajo que una del tipo liviano y tirada por un tractor de llantas angosta y de reducida capacidad.

3.3.2.4 Nivelación.- La nivelación y empareje, propician las condiciones ideales para el trazo de la cama de siembra o surquería; permite el óptimo manejo del agua de riego, y favorece la uniformidad de la siembra y posteriores labores durante el desarrollo del cultivo.

3.3.2.5 Surcado.- Debido al tamaño de la semilla de canola, se sugiere realizar la practica de surcado, con la finalidad de que la semilla no sea arrastrada por el agua de riego o por la lluvia, además de que al momento de la escarda no se tape la planta.

3.4 Variedades

En México se han evaluado genotipos tanto híbridos como variedades de polinización libre que han sido generados a través del mejoramiento genético convencional y proceden de diferentes partes del mundo, principalmente Canadá, Estados Unidos de América y Australia, dentro de los cuales han sobresalido los híbridos de la serie Hyola, siendo el mejor el 401, así como las variedades de polinización libre Monty, Scoop y SP Armada, las cuales en general presentan ciclo vegetativo desde 130 a 160 días.

3.5 Época de siembra

La canola es una especie sensible al terreno y fotoperíodo, razón por el cual responde a un amplio a un amplio rango de fechas de siembra. Es una especie que por su origen, necesita un cierto número de horas frío, sobre todo durante la etapa de formación de roseta, y de esta cantidad de frío dependerá en mayor o menor grado la expresión del rendimiento.

En suelos arcillosos o de barrial, la canola debe sembrarse dentro del periodo comprendido del 20 de noviembre al 10 de diciembre, utilizando los híbridos Hyola 401 y Hyola 330 para abrir siembra y al híbrido Hyola 308 para el cierre.

En suelos ligeros o de aluvión, la canola debe sembrarse durante el periodo comprendido del 10 al 30 de diciembre. No es recomendable sembrarla fuera de este intervalo, ya que si las siembras son mas tempranas, se propicia el desarrollo y crecimiento desmedido de las plantas, lo que ocasiona el acame; por otra parte, esta comprobando que debido a su grado de precocidad, la canola no responde positivamente a las fechas tardías de enero.

El cultivo de canola requiere una cantidad media de 400 horas frío durante la formación de roseta, las en la región del Valle Morelia-Queréndaro se logran acumular cuando las siembras se realizan entre finales de noviembre y principios de diciembre factor que está directamente relacionado con el rendimiento.

El retraso en la fecha de siembra a partir de los primeros días de diciembre provocan una pérdida de rendimiento promedio de 26.62 kg por día, presentándose la mayor disminución entre el 12 y 18 de diciembre con una pérdida diaria de 73 kg. El contenido de aceite en el grano de canola disminuye un 0.16 % en promedio por día (Cepeda *et al* 2006).

3.6 Método de siembra

La canola es una especie sumamente versátil, al cual responde por igual a los diferentes distanciamientos entre surcos y sistemas. Esta especie puede sembrarse en surcos separados desde los 70 centímetros hasta un metro. La distancia universal entre surco, es de 30 pulgadas, lo que equivale a 76.2 centímetros. Cada agricultor implementará la distancia entre surco más conveniente, dependiendo de la topografía del terreno y del estado y capacidad de la maquinaria disponible. Cabe señalar que la canola responde de igual forma cuando se le siembra en surcos separados a un metro y con doble hilera de plantas.

La siembra debe efectuarse sobre suelos húmedos, lo que se conoce como “a tierra venida”, o en suelo seco, dependiendo de la textura del suelo y del grado de ingestación de malas hierbas. Para una buena siembra, pueden utilizarse máquinas sembradoras simples para grano pequeño, como la tradicional “Planet Junior”, o máquinas de gravedad accionadas por un motor eléctrico como la “Gandy” o la “Brillion”, ambas adaptables a una porta-herramientas.

De cualquier manera, las sembradoras de precisión neumáticas, son la mejor opción para una buena siembra como la Doblادense OL-U2N para maíz en labranza de conservación y que fue modificada para la siembra de canola por los investigadores Cepeda y colaboradores del INIFAP - CENAPROS. (Cepeda *et al* 2004)

3.7 Cantidad de semilla para siembra

Por su velocidad de crecimiento, la canola es una especie agresiva y responde vigorosamente cuando la competencia entre plantas es baja, lo que se traduce a un buen mecanismo compensatorio; es una especie altamente prolifera, por lo que se considera de alto índice de retorno biológico, lo que significa que por el tamaño pequeño de su semilla, con poca cantidad de semilla se puede cubrir una superficie considerable. Por lo anterior, se sugiere sembrar de 2 a 4 kilogramos de semilla certificada por hectárea que tenga un mínimo de 80 % de germinación. El rango que se sugiere, obedece a que normalmente se presentan diferencias en cuanto a las condiciones del suelo, tipo de maquinaria, y fecha de siembra. Por naturaleza, la semilla de canola es de alto vigor germinativo y viable por arriba del 90 por ciento. (Cepeda *et al* 2005)

Por otra parte, se importante indicar que en casos muy especiales, donde exista un terreno de primera calidad, y se cuente con maquinaria de precisión, la siembra se lleve a cabo en la época mas temprana dentro de la recomendación, es posible bajar la cantidad hasta 1.5 kilogramos de semilla por hectárea; por lo contrario, si las condiciones no son favorables, como suelos compactos de mal drenaje, alto contenido de carbonatos, salinidad, o topografía accidentada, la cantidad deberá incrementarse por arriba de los 3 kilogramos de semilla por hectárea.

3.8 Profundidad de siembra

Debido a que el tamaño de la semilla de canola oscila entre los 2 y 3 mm de diámetro, el poder de emergencia es bajo por lo que se recomienda realizar la siembra a profundidades de entre 2 y 3 cm para lograr una adecuada germinación de plantas (Cepeda *et al* 2005), ya que al incrementar la profundidad de siembra se incrementa el riesgo del ahogamiento de las plántulas (Cuadro 1)

Cuadro 1. Plantas de canola emergidas de semillas sembradas a diferentes profundidades.

PROFUNDIDAD (cm)	PLANTAS EMERGIDAS
1	85
2	100
3	95
4	60
5	50
6	35
8	10
10	0
12	0
15	0

Fuente: Chacra Experimental Integrada Barrow. Convenio MAA-INTA. 1998

3.9 Fertilización

Se tiene el conocimiento que las especies productoras de aceite son rusticas y no muy exigentes en cuanto a la fertilización nitrogenada; sin embargo, para la canola es importante mantener un buen equilibrio entre los elementos nitrógeno, fósforo y azufre en el suelo.

3.9.1 Nitrógeno:- En general, se recomienda una dosis entre 90 y 120 kilogramos por hectárea, dependiendo del tipo de suelo, el nivel nutrimental del mismo, tiempo de descanso, cultivo anterior, el manejo agronómico en general y del ciclo del cultivar utilizado, aplicándolo en forma fraccionada que normalmente se recomienda 1/3 al momento de la siembra y el complemento a los 50- 55 días después de la siembra y antes del riego de auxilio.

3.9.2 Fósforo:- La canola por ser una especie productora de aceite, requiere de fósforo, ya que este elemento es indispensable en la síntesis de los ácidos grasos, además de que interviene en el mecanismo de captación de energía para la fotosíntesis, y por lo tanto, el rendimiento de esta especie depende de buena medida de la presencia de este elemento, el cual por su poca movilidad en el suelo se sugiere aplicarlo en su totalidad al momento de la siembra.

3.9.3 Azufre:- En los tipos de suelos donde se tienen problemas de compactación, salinidad en sus diferentes grados, y carbonatos, entre otros, se sugiere fertilizar las tierras con productos que suministren azufre, como son el sulfato de amonio como fuente principal de nitrógeno, y el ácido sulfúrico como mejorador de suelo, según sea el caso (*S. Ortegón, CIRNE-INIFAP, 2000*).

3.10 Riego

Una de las principales características del cultivo de la canola, es su economía en agua, ya que es una especie provista de un fuerte sistema radical que le permite sustraer la humedad y nutrimentos de los perfiles mas profundos del suelo, y por otra parte, este cultivo presenta una baja tasa de transpiración, que le permite conservar el agua para su demanda interna, lo cual significa que es una especie con una alta capacidad de autorregulación; sin embargo, requiere de agua de riego en las etapas criticas.

A continuación, se sugiere un calendario de riego para los suelos arcillosos y otro para los suelos ligeros.

3.10.1 Suelos arcillosos:- Dependiendo de la región y del tipo de suelo donde se realice la siembra el manejo del riego puede ser: Para un suelo de barrial compactado, se sugiere aplicar el riego de presembrado o de germinación y dos riegos adicionales sobre planta; y para los suelos de barrial profundo, se sugiere aplicar el riego de presembrado o de germinación y uno de auxilio. Se sugiere aplicar el primer riego sobre planta, al inicio de la etapa de floración, lo que ocurre entre los 50 y 55 días cuando la siembra se ha efectuado dentro del periodo recomendado, y el segundo riego deberá aplicarse a los 25 días después del primero, lo que coincide con la etapa de máxima floración y formación de frutos o silicuas (Cepeda *et al* 2005). En algunos suelos de barrial profundo, se factible obtener una buena canola tan solo con el riego de presembrado lo que depende de algunas labores culturales importantes, y de la profundidad a la que se encuentre el manto freático (S. Ortegón, CIRNE-INIFAP, 2000).

3.10.2 Suelos ligeros:- Para los suelos de aluvión, por sus características, la siembra deberá realizarse solo en húmedo, y el riego de presembrado deberá ser lo mas pesado posible, y de este riego de presembrado dependerá el éxito en el rendimiento.

En algunos aluviones, con altos contenidos de arena, será necesario aplicar un riego de auxilio durante la etapa de máxima floración e inicio de formación de silicuas; lo que ocurre entre los 60 y 70 días, riego suficiente para obtener una buena producción (S. Ortegón, CIRNE-INIFAP, 2000).

3.11 Control de maleza

Dependiendo de la región de riego donde se cultive la canola, algunas de las malas hierbas de hoja ancha más comunes son: polocote, andán (Helianthus annuus) L. y correhuela (Convolvulus arvensis) L, y de hoja angosta la avena loca (Avena fatua), el alpistillo (Phalaris minor (Retz) y zacate gramma (Cynodon dactylon). El control de éstas se inicia inmediatamente después de la cosecha del cultivo anterior, primero con la desvaradora, después con las prácticas de preparación del terreno y posteriormente con las labores de cultivo. Para el control de maleza de hoja angosta se puede aplicar Poast en dosis de 2 a 3 l/ha. (Cepeda *et al* 2005)

El cultivo debe mantenerse libre de maleza durante los primeros 40 días, período crítico, posteriormente la canola puede competir con las hierbas anuales, debido a la gran cantidad de follaje que desarrolla. (S. Ortegón, CIRNE-INIFAP, 2000).

3.12 Control de plagas

Dentro del manejo integrado de plagas, el uso de insecticidas es la última opción; técnicamente el control químico sólo se justifica cuando se presentan cantidades considerables de insectos que dañan fuertemente al cultivo y en consecuencia disminuyen el rendimiento.

Los principales insectos plaga que pueden presentarse son:

Pulgon *Myzus persicae* y *Brevicoryne brassicae*. Estas plagas son las de mayor importancia económica, ya que afectan directamente al fruto.

Generalmente se presentan durante la floración y se alimentan de yemas florales y de vainas en formación, con lo que impiden la formación de grano. Su presencia es generalizada o en "manchones" y comúnmente aparece cuando se presentan períodos prolongados de falta de humedad y altas temperaturas durante la floración.

El cultivo de canola bajo el régimen de riego presenta como principales plagas al pulgón polvoso *Brevicoryne brassicae*(L), el pulgón verde *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach) y el pulgón Myzus (*Myzus persicae* L). los que pueden ocasionar disminución en rendimiento de hasta el 33 % (Bahena et al 2004).

Si se observan colonias de pulgon

es en manchones (grupos de 5 a 10 plantas) en un 15 a 20 % del área sembrada, es cuando pueden causar daño económico y se requiere su control.

3.12.1 Gusano de la col (*Pieris rapae*). Esta larva puede presentarse en cualquier etapa del cultivo y el daño principal lo hace en las hojas. Cuando las infestaciones son severas, la defoliación de la planta llega a ser completa. Se requiere del control químico al detectarse de 10 a 15 larvas/m². La larva es un gusano de color verdoso, aterciopelado, que mide 2.5 cm ó más y el insecto adulto es una mariposa de color blanco que pone sus huevecillos en el envés de las hojas.

3.12.2 Chinchas (*Lygus spp*). El daño es causado por adultos y ninfas de esta plaga; es crítico cuando ocurre durante la etapa de formación de botones florales. Las lesiones, que causan al chupar la savia de las plantas, se observan en tallos, yemas, flores y vainas, con lo que ocasionan avanamiento o mal desarrollo de los granos. Se sugiere el control químico cuando se capturen más de cinco chinchas en 10 redadas, durante la formación de botones florales.

Cuadro 2. Plagas de la canola e insecticidas y dosis recomendadas para su control.

PLAGA	INSECTICIDA	DOSIS (g.i.a./ha)
Pulgones	Pirimor *	400
	Dimetoato	400
Gusano de la col	Clorpirifos	480
Chinchas	Metamidofos	600

* Es selectivo a las abejas y otros insectos benéficos de la canola (Cepeda et al 2005 b)

Robles (1991), menciona que las plagas mas importantes de la canola en México son: *Loxostege sticticalis*, *Mamestra configurata*, *Dasyneura brassicae*, *Centrorrhyncus napisi*, *Euzoa ochaogaster*, *Entomosceli americana*.

3.13 Enfermedades

3.13.1 Pudrición de la base del tallo. El hongo causa destrucción de los tejidos del cuello de la planta. Esta emite raíces adventicias por encima de la zona infectada para tratar de equilibrar su nutrición. Para su prevención se usan variedades resistentes.

3.13.2 Mancha parda. El hongo se transmite por las semillas y causa en la plántula manchas de color marrón claro en el tallo y en las hojas cotiledonales. En estas lesiones se producen esporas que, al ser diseminadas por el viento, transmite la infección a otras hojas y a otras plantas.

De manera característica, las manchas presentan anillos concéntricos. Se recomienda el tratamiento de la semilla, antes de la siembra, con fungicidas protectores como Thiram.

3.13.3 Pudrición blanca de la planta. Cuando la canola es atacada por este hongo se recubre de un moho blanquecino y se seca en toda su longitud. Sobre el moho se forman gránulos de color negro, de varios milímetros de tamaño. Generalmente se les encuentra a la altura del cuello.

Conviene cortar las plantas a mayor altura, al tiempo de la cosecha, a fin de evitar que las semillas se mezclen con los esclerocios del hongo.

3.13.4 Hernia de las raíces. El hongo ataca las raíces ocasionando la formación de tumores, blancos al principio y que después se ennegrecen y se pudren. Para lograr su prevención, se recomienda la rotación de cultivos y el empleo de fertilizantes alcalinizantes, pues el agente patógeno prospera en suelos ácidos.

Robles (1991), menciona que las principales enfermedades de la colza son: *Botrytis cinerea*, *Albugo cruciferarum*, *Plasmodiophora brassicae*, *Peronospora brassicae*, *Sclerotinia sclerotium*, *Fusarium sp*, *Mycosphaerella brassicicola* y *Typhula sp*.

3.14 Prevención de enfermedades

Alternaria: *Alternaria brassicae*, *A. brassicicola* y *A. rapan*. Es la enfermedad de mayor importancia que puede afectar a la canola; los síntomas en las plantas enfermas aparecen en hojas y tallos en forma de manchas pequeñas de color café, gris o negro, las cuales están rodeadas por un bordo más oscuro (S. Ortegón, CIRNE-INIFAP, 2000).

Otras enfermedades de menor importancia que pueden presentarse son: pudriciones del tallo y de la raíz causadas por *Fusarium* sp. y *Rhizoctonia solana*, en la región norte de Tamaulipas y bajo condiciones de temporal.

Las enfermedades citadas se pueden prevenir con el manejo adecuado del suelo en cuanto a la preparación para no tener encharcamientos o excesos de humedad, utilización de genotipos tolerantes o resistentes a los patógenos, sembrar en fecha adecuada y con un buen balance nutrimental.

3.15 Nemátodos. Aunque la colza no sufre por el ataque de nemátodos, comunes en otras crucíferas, sin embargo, pueden contribuir a su multiplicación. Por ello, después de su cultivo no se recomienda sembrar remolacha azucarera, porque ésta es muy susceptible al ataque de estos nemátodos.

3.16 Cosecha

La cosecha se debe hacer cuando al partir la silicua las semillas; éstas tengan una coloración café-amarillento y cuando se puedan apretar sin que se aplasten. Se recomienda hacer la cosecha en las primeras horas de la mañana, ya que es cuando las silicuas se encuentran húmedas por el rocío y de esta forma la pérdida de semillas es menos. (Robles, 1991).

Para cosechar la canola, puede utilizarse la misma maquinaria que para cereales, haciendo los ajustes necesarios en el mecanismo de corte, de trilla, de retrilla y de limpieza.

El avance de trilla de canola es inferior al avance de trilla de trigo en un 25 % (Cepeda *et al* 2005 a); es decir, si una combinada presenta un avance de diez hectáreas durante el día, esta misma máquina cosechará siete hectáreas y media de canola. Esta proporción puede variar dependiendo de la calidad y presencia de los cultivos así como del modelo de la trilladora, su estado y la destreza del operador.

Después de haber trillado una superficie considerable de canola, por decir, unas cincuenta hectáreas es recomendable trillar unas tres o cuatro hectáreas de trigo, para “purgar” el mecanismo de combinada, ya que el grano de canola, por el aceite que contiene, se van adhiriendo paulatinamente partículas de pasta de canola de consistencia “pegajosa” en las paredes de los elevadores y “gusanos sinfín”, así como en el cilindro y cóncavo, elementos principales que forman parte del mecanismo de trilla.

Se recomienda que la cosecha de canola se realice cuando la planta presente una coloración crema en el tallo y el grano con una coloración marrón oscuro, o se puede hacer una prueba de quebrar un grano con los dientes y este truene, o en su defecto hacer un muestreo de silicuas y determinarle el contenido de humedad con un aparato. La humedad del grano a la que se recomienda hacer la cosecha es entre el 10 y máximo 12 %, para que al entregarse a la industria aceitera no recibir castigo por exceso de humedad y asimismo no perder peso debido a que el grano este demasiado seco (Cepeda *et al* 2005 b).

La semilla se debe almacenar cuando tenga como máximo 10 % de humedad, en lugares frescos, secos y con buena ventilación. (Robles, 1991).

IV.- INDUSTRIALIZACIÓN

4.1 Procesamiento:

Antes de su procesamiento, la canola pasa por un número de operaciones dependiendo de los requisitos de limpieza del grano e incluyen:

- Molinos de ventilación y de cernido que sacan la merma (material foráneo como vainas, semillas de hierbas malas, etc.);
- Maquinaria para dentar la cual elimina las semillas que son más largas/grandes que la semilla de la canola;
- Maquinaria para separar tierra y piedras pequeñas;
- Mesas por gravedad que retiran cualquier otro material que hayan dejado pasar las otras máquinas (Canola Council of Canada. 2003)

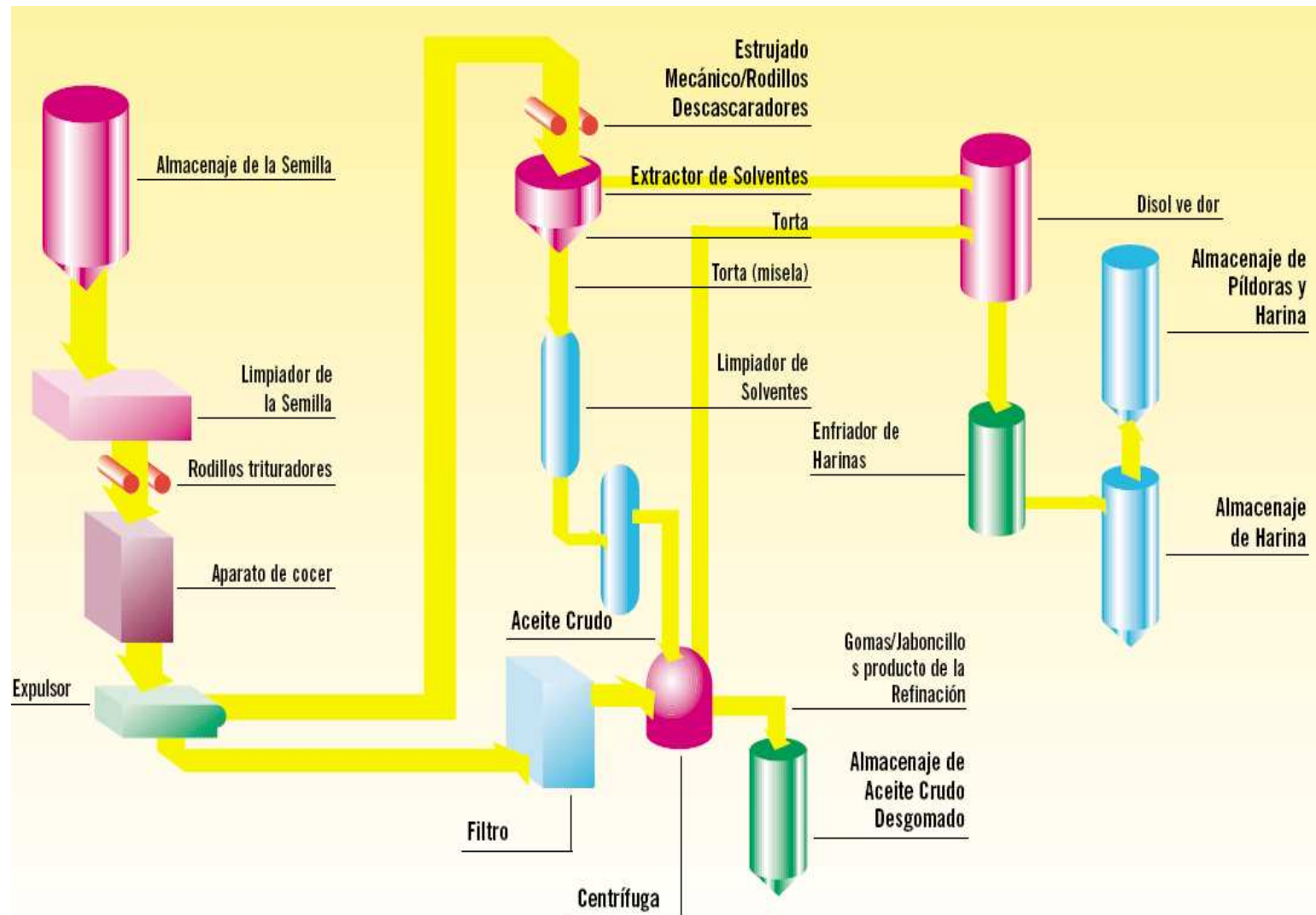
4.2 Extracción de aceite:

La semilla de la canola contiene alrededor del 40 al 44% de aceite y casi toda la semilla se procesa a través un sistema de prensado y extracción con solvente. En este sistema, aproximadamente dos tercios del aceite se separa en forma inicial de la semilla al prensarse en forma directa y el tercio restante se separa por medio de extracción con un solvente a base de petróleo.

Durante el proceso de preprensado con solvente, el grano de canola primero se aplasta y luego se descascarilla para romper el recubrimiento de la semilla y separar las células del aceite. Posteriormente, se cocinan los copos para separar cualquier célula intacta que exista después de haber pasado por el proceso de descascarillado. En seguida se somete a un proceso de prensado y comprime los copos finos en trozos grandes de torta de los cuales se extrae, mediante la inyección de un solvente, el aceite que todavía queda. El solvente se elimina del aceite por medio de un sistema de recuperación el cual asegura que el aceite estará libre de este compuesto. Este se combina con el aceite obtenido en el preprensado o estrujado para formar el aceite crudo que luego pasa por un proceso para la eliminación de todas las impurezas gomosas.

El aceite desgomado se refina para eliminar las últimas impurezas no deseadas. El principal tipo de refinado para el aceite de canola que se usa en el Canadá es físico con vapor, aunque también se utiliza el refinamiento con productos alcalinos. El aceite de canola puede tener un alto contenido de pigmentos de clorofila los que provocan que se rancie o malogre rápidamente si no se eliminan a través del uso de arcillas decoloradoras. Este proceso también elimina otras impurezas del aceite. El procesamiento adicional se completa de conformidad con los requisitos del producto. El último paso en la refinación es generalmente la deodorización que elimina los compuestos que proveen un olor y sabor poco deseables. Se usan otros procesos para la refinación de los aceites para ensalada, aceites para margarina y grasas (Canola Council of Canada. 2003).

Figura 2. Proceso de extracción de aceite.



4.3 Grano triturado:

El solvente que queda en la torta luego de la extracción del aceite se elimina por inyección de vapor. La separación y secado final del grano triturado se realiza en calderas, y la pasta de canola sale libre de solventes, con un contenido del 1.5% de aceite residual y una humedad del 10 al 12%. Después del período de enfriamiento, el residuo o pasta generalmente se granula a una consistencia uniforme y se peletiza o se envía directamente al almacén lista para comercializar como un suplemento alimenticio con alto contenido proteínico para el ganado y aves (Canola Council of Canada. 2003)

4.4 Productos obtenidos de la semilla de canola:

- Aceite comestible
- Margarina
- Cosméticos
- Lubricantes
- Tinta para imprenta
- Pasta
- Harina
- Mostaza
- Alimentos para aves

V.- MERCADO MUNDIAL Y NACIONAL

En la producción mundial de semillas oleaginosas la canola juega un papel muy importante. Tomando como referencia a las siete principales semillas oleaginosas que se cultivan en el mundo, la canola durante el periodo 1998/99-2000/03, se ubicó en segundo lugar con cerca del 12.0% del total mundial, sólo detrás de la semilla de soya.

Cuadro 3: Participación porcentual de la colza/canola en la producción mundial de semillas oleaginosas 1998/99-2002/03.

Soya	Canola/colza	Semilla de algodón	Cacahuete	Semilla de girasol	Almendra de palma	Copra
55.99	11.56	10.82	9.99	7.75	2.19	1.69

Fuente: ASERCA con datos de SIAP (2003)

La producción se lleva actualmente en cerca de 36 países, ubicados en diversas regiones del mundo. Sin embargo, ésta se concentra en cinco países: China, Canadá, India, Alemania y Francia, los que durante el periodo de 1995/96-2002/03 concentraron cerca del 80.0% del total mundial. Destacan China cuya participación durante el mismo periodo ha sido cercana a 28.3% y Canadá con 17.7%.(ASERCA, 2003).

Cuadro 4: Participación porcentual por país en la producción mundial de colza/ canola 1995/96-2002/03.

China	Canadá	India	Alemania	Francia	Otros
28.32	17.67	14.2	9.68	9.48	20.64

Fuente: ASERCA con datos del Foreign Agricultural Service, Oficial USDA Estimates (2003).

China, además de consumir la totalidad la semilla que produce, en los últimos años ha incrementado la importación de canola, como resultado del crecimiento en la demanda de aceite. Para el ciclo 2002/2003, la producción de canola/colza se estimó en 32.9 millones de toneladas, cifra que indica que la cosecha ha sido la menor durante las últimas seis temporadas, y 10.0% menor a la registrada durante el ciclo anterior Cuadro 4. (ASERCA, 2003).

En el ciclo 2002/2003, la producción de canola se estimó en 32.9 millones de toneladas, cifra que indica que la cosecha ha sido la menor durante las últimas seis temporadas, y 10.0% menor a la registrada durante el ciclo anterior (ASERCA, 2003).

Cuadro 5: Producción mundial de colza/canola 1995/96-2002/03
(Miles de toneladas)

1998/99	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03
34,497	40,391	38,939	36,259	32,887

Fuente: ASERCA con datos del Foreign Agricultural Service, Oficial USDA Estimates (2003).

Las causas que explican este recorte en la producción mundial tienen que ver con los problemas climáticos que impactaron en los principales países que se dedican al cultivo de esta oleaginosa. Así, encontramos que Europa vivió problemas de lluvias durante la época de trillas, mientras que Canadá sufrió en primer lugar una sequía, para posteriormente impactantes lluvias, lo que deterioró no sólo volumen, sino también calidad en la semilla, así como también a la caída en los precios. (ASERCA, 2003).

Mientras la producción mundial de las siete principales semillas oleaginosas tendió a crecer durante el periodo de 1998/99-2002/03 a una tasa de 1.5% anual debido principalmente al marcado aumento en la soya, cuya tasa fue de 2.9%, la producción de semillas oleaginosas de alto rendimiento como son la canola y el girasol, disminuyó a una tasa de 2.1% y 2.6% respectivamente. (ASERCA, 2003).

5.1 Exportación de semilla de canola

Del total de semillas de oleaginosas exportadas en el mundo, la canola se ubica en segundo lugar con un 6.4% del total., por debajo de la semilla de soya que sigue incrementando su demanda con una participación durante el periodo 1998/99-2002/03 del 73.0% del total de las exportaciones mundiales.

Las exportaciones mundiales de la canola, han caído de manera significativa, como resultado de la disminución en la producción. Tan solo durante el periodo de 1998/99-2002/03 la tasa de crecimiento de los volúmenes exportados mostró un decremento negativo del orden de 8.4 % anual. Este dato es contrastante, si consideramos que la exportación mundial de semillas oleaginosas durante el mismo periodo, creció a una tasa del 2.3%.

Destacan de estas exportaciones seis países los que en conjunto participan con el 91.05 del total mundial.

Canadá, se ubica como el principal país exportador de semilla de canola, ya que durante el periodo 1998/99-2002/03, contribuyo con el 39.8% del total. (ASERCA, 2003).

De hecho, se estima que se exporta la mitad de la semilla producida a países como Japón, Estados Unidos y México, mientras que la otra mitad es procesada a fin de cumplir con los compromisos adquiridos en el mercado mundial de subproductos como aceites y pastas proteínica (Ortega y Ochoa, 2003).

Los otros países que le siguen en importancia son Francia con 22.3%, Australia 14.9%, Alemania 8.2%, Republica Checa con 3.7% y Polonia con 2.2%. Es importante resaltar que en este grupo aparecen dos países del centro de Europa.

Cuadro 6: Principales países exportadores de semilla de colza/canola 1998/99-2002/03 (%)

Canadá	Francia	Australia	Alemania	Rep. Checa	Polonia	Otros
39.8	22.3	14.9	8.2	3.7	2.2	8.9

Fuente: ASERCA con datos del Foreign Agricultural Service, Oficial USDA Estimates (2003).

5.2 Importación de semilla de canola

Durante el periodo de 1998/99-2002/03, el aumento en las importaciones de semilla de canola, mostró una tasa de crecimiento negativa del orden de 8.5% anual, mientras que en el mercado mundial la importación de semillas oleaginosas aumento a una tasa de 4.7% anual.

Para el ciclo 2002/03, los volúmenes importados de semilla de colza, alcanzaron la cifra de 5.8 millones de toneladas, lo que represento 24.1% menos con respecto al ciclo anterior, es decir, casi una cuarta parte dejo de importarse (Ortega y Ochoa, 2003).

Entre los países con mayores importaciones destaca Japón, que ha sido un mercado tradicional para el consumo de aceites de excelente calidad y saludables, con casi una cuarta parte (24.6%) de la canola que se importa en el mundo, seguido por China con 21.0%, que ha incrementado su demanda de aceite en los últimos años, a tal grado que la producción domestica de semilla ha sido insuficiente, en tanto Alemania participa con 14.0% en cuyo puerto de Hamburgo se ubica el mercado de físico mas importante del mundo para la semilla de canola, le sigue México con 9.0%, Bélgica y Luxemburgo importan un 7.9% y Gran Bretaña con 4.2% (Ortega y Ochoa, 2003).

**Cuadro 7: Principales países importadores de semilla de canola
1998/99-2002/03 (%).**

Japón	China	Alemania	México	Bélgica y Luxemburgo	Gran Bretaña
24.6	21.0	14.0	9.0	7.9	8.9

Fuente: ASERCA con datos del Foreign Agricultural Service, Oficial USDA Estimates (2003)

5.3 Aceite de canola

En el caso de los principales países exportadores encontramos a Alemania que está enviando al mercado mundial cerca de la tercera parte del total comercializado, Canadá en segundo lugar en importancia con 23.9% del total pese a que sólo procesa la mitad de lo que produce de semilla, le siguen los países Bajos que en conjunto participan con el 18.8%, y posteriormente Francia y EE.UU.

Las importaciones por su parte, se concentran en algunos países como EE.UU., China, Francia y Gran Bretaña, los que en conjunto absorben un poco más del 50.0% de los volúmenes comercializados en el mercado. Habría que destacar que en el caso de EE.UU., no se ubican entre los principales productores y sin embargo, se encuentran entre los primeros lugares de los que compran y venden aceite. (ASERCA, 2002).

Cuadro 8: Principales países exportadores e importadores de aceite de canola (2002- 2003).

Exportaciones		Importaciones	
País	Participación %	País	participación %
Alemania	31.76	EE.UU.	19.92
Canadá	23.29	Holanda	11.87
Holanda	10.38	China	3.07
Bélgica-Luxemburgo	8.43	Bélgica-Luxemburgo	7.51
Francia	8.65	Francia	6.41
EE.UU.	3.88	Gran Bretaña	7.04
Otros	13.61	Otros	44.18

Fuente: ASERCA con datos del Foreign Agricultural Service, Oficial USDA Estimates (2003).

5.4 Pasta proteínica de canola

La pasta proteínica que se obtiene de la trituración de la semilla de canola, tiene un contenido de proteína cruda de 36.0%, lo que aunado al bajo contenido de glucoslinatos, la hace apropiada para incluirse en las raciones de alimento para porcinos, aves y rumiantes.

En los últimos cinco años el comportamiento de las exportaciones de la pasta de canola ha mostrado una reducción, que se observa al registrar una tasa de crecimiento negativa cercana a 4.0% anual, esto contrasta con el crecimiento de la producción mundial de pastas proteínicas que fue de 2.3% anual, durante el periodo de 1998/99-2002/03.

Para el ciclo 2002/03, la exportación de este tipo de pasta fue de 3.2 millones de toneladas, lo que representó en términos relativos 11.3% menor que la comercializada en el mundo durante el ciclo anterior. Las importaciones siguieron la misma tendencia de decremento, al mostrar una tasa de crecimiento negativa, cercana a casi 5.0% anual, mientras que las importaciones mundiales de pastas proteínicas crecieron a razón de 2.6% anual. Para el ciclo 2002/03 las importaciones fueron de 3 millones de toneladas, lo que, comparado con el ciclo anterior, representó una disminución de 3.8%.

Dentro de los países exportadores de esta pasta encontramos a aquellos que son importantes productores de semilla y que destinan una gran parte de los subproductos a la exportación como Canadá y Alemania que en conjunto comercializan cerca de 45.0% del total exportado en el mundo, así como también países que son altos demandantes de aceite, pero que la pasta que queda después de la extracción, generalmente la exportan a países de Asia; entre estos contamos a China y la India (Ortega y Ochoa, 2003).

En la importación de pasta encontramos una mayor diversidad de países. Que tienen como característica la utilización en su sector ganadero. Entre estos encontramos a EE.UU. que absorbe un poco más de la cuarta parte de dichos volúmenes, algunos países de Europa que en conjunto participan con 37.0% y Corea, que importa cerca del 8.3% del total mundial (cuadro 9). (ASERCA, 2003).

Cuadro 9: Principales países exportadores e importadores de pasta proteica de canola (2002- 2003).

Exportaciones		Importaciones	
País	Participación %	País	Participación %
Canadá	26.07	EE.UU.	26.79
Alemania	29.51	Holanda	12.46
India	5.05	Corea	8.25
China	11.83	Francia	9.34
Bélgica-Luxemburgo	6.91	Alemania	8.20
Polonia	5.11	Dinamarca	7.73
Otros	15.52	Otros	27.24

Fuente: ASERCA con datos del Foreign Agricultural Service, Oficial USDA Estimates (2003).

2.5 La canola y su participación en México

México importa grandes volúmenes de canola para cubrir la creciente demanda de la industria aceitera. Durante el periodo 1998-2002 las importaciones mexicanas de canola se incrementaron en un 13.3 %, al pasar de 791, 699 ton (Cuadro 10) con un valor de US \$ 236.4 millones a 897, 034 ton con un valor de US \$ 228.2 millones (Cuadro 11).

Canadá es el principal proveedor de canola en México, durante el periodo 1998-2001 las exportaciones de Canadá a México se movieron de 657, 431 ton con un valor de US \$ 196.4 millones a 815, 452 ton con un valor de US \$ 169.7 millones. Sin embargo, en el 2002 las exportaciones fueron afectadas por las condiciones de sequía en Canadá y cayeron a 484, 636 ton con un valor de US \$ 125. 4 millones.

Para el 2003 las exportaciones canadienses a México empezaron a recuperarse después de la caída del 2002.

Otros proveedores de canola son Francia, Alemania, Inglaterra, Polonia y los Estados Unidos. (ASERCA, 2003).

Cuadro 10: Importaciones mexicanas de grano de canola (Toneladas Métricas)

PAIS	1998	1999	2000	2001	2002	PORCIENTO %
Canadá	657,431	545,017	855,219	815,452	484,636	- 26.3
Francia	20,982	51,100	28	0	183,441	774.3
Alemania	45,987	48,001	0	0	120,105	161.2
Reino Unido	22,000	30,000	0	0	45,312	106.0
Estados Unidos	4,583	0	39,311	22,564	41,212	799.3
Polonia	19,700	68,350	0	47,265	22,329	13.3
Argentina	0	0	12,930	0	0	----
Australia	21,000	123,930	97,182	0	0	- 100.0
España	16	0	0	0	0	- 100.0
Total	791,699	866,398	1,004,230	885,280	897,034	13.3

Fuente: Secretaría de Economía (2002).

Cuadro 11: Importaciones mexicanas de grano de canola (Millones US \$)

PAIS	1998	1999	2000	2001	2002	PORCIENTO %
Canadá	196.4	135.2	172.7	169.7	125.4	- 36.2 %
Francia	6.3	12.3	5.6	0.0	45.2	617.5 %
Alemania	13.6	11.0	0.0	0.0	29.9	119.9 %
Reino Unido	6.4	6.3	0.0	0.0	10.8	68.8 %
Estados Unidos	1.3	0.0	7.2	4.8	11.3	769.2 %
Polonia	5.9	15.7	0.0	11.2	5.6	- 5.1 %
Argentina	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	----
Australia	6.5	34.3	23.0	0.0	0.0	- 100.0 %
España	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-----
Total	236.4	214.8	211.0	185.7	228.2	- 3.4 %

Fuente: Secretaría de Economía. (2002)

México es un importador neto de aceite de canola. Durante el periodo 1998-2002 la importación mexicana de aceite de canola disminuyó en 25.3 % pasando de 118, 570 ton (Cuadro 12) con valor de US \$ 75.1 millones a 88, 575 toneladas con un valor de US \$ 38 millones (Cuadro 13). (ASERCA, 2003).

Cuadro 12: Importaciones mexicanas de aceite de canola (Toneladas Métricas)

Pais	1998	1999	2000	2001	2002	Por ciento %
Estados Unidos	83, 868	46, 516	34, 944	45, 876	48, 572	- 42.1 %
Canadá	34, 697	28, 866	31, 002	15, 534	40, 000	15.3 %
Korea del Sur	0	0	0	0	1	----
Taiwán	0	0	0	0	1	----
Alemania	0	1	2	0	1	----
China	0	0	0	1	0	----
Otros	5	0	6	17	0	- 100.0 %
Total	118, 570	75, 383	65, 955	61, 427	88, 575	- 25.3 %

Fuente: Secretaria de Economía (2002).

Cuadro 13: Importaciones mexicanas de aceite de canola (Millones US \$)

Pais	1998	1999	2000	2001	2002	Por ciento %
Estados Unidos	52.3	22.8	11.9	17.6	21.6	- 58.8 %
Canadá	22.7	12.7	10.8	4.9	16.4	- 27.7 %
Korea del Sur	0.0	0.0	0.0	0.0	0.001	-----
Taiwán	0.0	0.0	0.0	0.0	0.001	-----
Alemania	0.0	0.01	0.01	0.0	0.008	-----
China	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-----
Otros	0.1	0.11	0.01	0.0	0.0	-100.0 %
Total	75.1	35.4	22.7	22.5	38.0	- 49.3 %

Fuente: Secretaria de Economía (2002).

Los EU es principal proveedor de aceite de canola a México con una participación de mercado del 55 %, seguido por Canadá con un 44 % y el restante 6 % proviene de Corea del Sur, Taiwán y Alemania. Bajo el TLC las exportaciones canadienses de semilla y aceite de canola, tiene libre acceso a México, lo cual significa una ventaja sobre otros competidores en el mercado mexicano. (ASERCA, 2003).

El consumo de aceite de canola en México se ha incrementado en los últimos años, sin embargo, es necesario hacer esfuerzos adicionales para promover los beneficios nutricionales del aceite de canola, particularmente en relación a los de otras semillas como soya y girasol. (ASERCA, 2003).

5.6 Superficie cosechada de canola en México

México tiene una baja producción de canola. De hecho tradicionalmente los agricultores mexicanos han considerado que sembrarlo podría ser dañino para otros cultivos como cebada, trigo y alfalfa, entre otros. Durante la mitad de los 90's, el gobierno mexicano intento promover la producción de canola en México, para lo cual importó semilla de híbridos de Manitota y los distribuyo principalmente en los estados de Hidalgo, Puebla, Tlaxcala y Sonora. (ASERCA, 2003)

**Cuadro 14: Superficie cosechada de canola en México 1990-2001
(hectáreas)**

1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
70	211	549	621	1,801	971	1,135	599	0	0	0	67

Fuente : ASERCA con datos SIAP (2003).

5.7 Rendimiento de canola en México.

En lo que a rendimiento se refiere, durante el periodo de 1991- 1997, fue algo más que irregular, ya que podemos encontrar rendimientos que van de 11.8 ton/ha hasta aquellos como el año de 1991 en que no alcanzó la tonelada por hectárea. El rendimiento en los años posteriores ha sido más estable de manera que el promedio con excepción de los años extremos podría ubicarse en 11.3 ton/ha. (ASERCA, 2003)

**Cuadro 15: Rendimiento de canola en México 1990-2001
(Toneladas/hectáreas)**

1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
0.94	9.2	10.77	11.39	10.37	11.82	11.35	0	0	0	14.33

Fuente : ASERCA con datos SIAP (2003).

5.8 Producción de canola en México.

Los volúmenes de producción son quizá el indicador que mayor irregularidad ha mostrado a lo largo de su presencia en el campo nacional. Ya que hay producciones que apenas alcanzaron 198 ton., como fue en el año de 1991, hasta la de mayor con 20,506 ton., para el año de 1994. (ASERCA, 2003)

**Cuadro 16: Producción de colza/canola en México 1990-2001
(Toneladas)**

1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	2001
3,500	198	5,050	6,686	20,506	10,064	13,417	6,799	960

Fuente : ASERCA con datos SIAP (2003).

5.9 Precio medio rural y valor de la producción de colza nacional

En cuanto al precio medio rural, cabe señalar que comparado con los de otras oleaginosas ha sido la de menor cotización, esto se explica por el hecho de que se destinaba en gran medida como aceite lubricante para cierta maquinaria. Así encontramos que con excepción del año 2001 que se pagó \$1,207/ ton.-, en los demás años la mayor cotización alcanzada fue de apenas \$400/ton. El valor promedio de la producción durante 1990-2001 fue de 2.8 millones de pesos. (ASERCA, 2003).

El interés por la canola, se da en el litoral del pacífico sur del estado de Sonora, región que tradicionalmente ha sido importante productora de oleaginosas. Los primeros trabajos experimentales con dicha semilla se iniciaron en el año de 1989, enfocándose a la introducción y caracterización de cultivares desarrollados por universidades y empresas canadienses.

A partir del ciclo otoño-invierno 1996-1997, se probaron híbridos provenientes de Manitoba, Canadá, lo que permitió obtener significativos resultados sobre todo en el rubro de rendimiento. Esto permitió a la vez que para el ciclo agrícola 1997- 1998 se estableciera una parcela de validación con un productor cooperante, lográndose rendimientos promedio de 2.5 ton./ha (ASERCA, 2003).

De acuerdo a las estadísticas del SIAP, la producción comercial de canola comienza en el año agrícola de 2000 con una superficie cosechada de 842 ha.

El rendimiento alcanzado para los años agrícolas 2000 y 2001 ha sido variable, registrándose 2.3 ton./ha. y 1.3 ton./ha., respectivamente.

La producción en consecuencia fue de 2,006 ton. para el primer año y 1,101 ton. El precio medio rural para el año 2000 fue de \$2,248/ton., mientras que para el siguiente cayó a \$1,454/ton. (ASERCA, 2003)

Cuadro 17: Precio medio rural y valor de la producción de colza nacional

Colza	Precio Medio Rural (\$/Ton)								
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	2001
	150	195	302	299	241	280	350	400	1,207
Valor Producción (Miles / \$)									
Canola	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	2001
	525	39	1,526	2,000	4,951	2,818	4,691	2,719	1,159

Fuente : ASERCA con datos SIAP (2003).

Hay una gran demanda doméstica de canola, principalmente de las industrias aceiteras y la limitada producción de México es insuficiente para cubrir estos requerimientos.

La industria aceitera mexicana demanda alrededor de 1 millón de toneladas de canola por año, lo cual ubica a esta oleaginosa como la segunda semilla más importante después de la soya.

Se estima que el total de la producción mexicana de aceite vegetal (1.7 millones de ton), el de canola participa con alrededor del 25 %. (ASERCA, 2003)

La canola es usada también en México para la nutrición animal en la preparación de alimentos balanceados para la animal, alrededor del 13.5 % de las preparaciones para la alimentación animal producida en México contiene canola.

VI. COMERCIALIZACIÓN

6.1. Bases para la comercialización: La compra – venta de grano de canola estará sujeta a las siguientes bases de comercialización:

- a) Contenido de materia grasa: 43% (sobre sustancia seca y limpia).

A NIVEL INTERNACIONAL SE REQUIERE QUE SE TENGA UN CONTENIDO DE ACEITE DEL 40 AL 44 %

- b) Acidez de la materia grasa: 1%.
- c) Humedad: 8,5%.
- d) Tolerancias de recibo: Las entregas de canola quedarán sujetas a las tolerancias de recibo que se establecen a continuación:
- e) Acidez de la materia grasa: Máximo 1,5%.
- f) Cuerpos extraños: Máximo 5%.
- g) Insectos y/o arácnidos vivos: Libre de cualquier organismo
- h) Acido erúico: Máximo 2%.
- i) Glucosinolatos: Máximo 20 micromoles/g de grano a 8,5% de humedad. (Canola Council of Canada. 2003)

6.2.-Definiciones y especificaciones:

Materia grasa: Es el valor que indica la cantidad de aceite y compuestos extractables, presentes en 100 gramos de muestra seca y limpia.

Acidez: Es el valor que indica la cantidad de ácidos grasos libres presentes, expresada en gramos de ácido oleico presentes en 100 gramos de aceite.

Cuerpos extraños: Son aquellos granos o pedazos de grano que no sean de colza 00 o canola, así como todos los granos vanos, cáscara suelta y semillas extrañas y toda otra materia inerte.

Humedad: Es el contenido de agua, expresado en por ciento al décimo.

Acido erúxico: Es el valor en porcentaje que indica la cantidad de ácido erúxico que se encuentra en el total de ácidos grasos; obtenido según el método de cromatografía gaseosa de los metil ésteres de ácidos grasos.

Glucosinolatos: Son los compuestos azufrados comprendidos en la fracción glucosídica del grano de colza 00 o canola, expresados en micromoles/gramo de grano base 8,5% de humedad; obtenidos a través de cromatografía líquida u otro método que de resultados equivalentes.

Insectos y arácnidos vivos: Se consideran aquellos que afectan a los granos almacenados (gorgojos, carcomas, etc.).

6.3 Mecánica operativa para el recibo de la mercadería:

A fin de evaluar la calidad de la mercadería de cada entrega se extraerá una muestra representativa, del lote se procederá a determinar si la mercadería se encuentra dentro de las tolerancias de recibo establecida. La aparición de un insecto y/o arácnido vivo o más en la muestra será motivo de rechazo de la mercadería (Canola Council of Canada. 2003).

6.4 Mecánica operativa para la determinación de la calidad:

Previa homogeneización manual de la muestra lacrada, se procederá a separar, por cuarteo manual o bien mediante el uso de un homogeneizador y divisor de muestras, 2 fracciones representativas de 50 gramos cada una, sobre las cuales se determinarán los materiales extraños, separandolos manualmente se promediarán y se expresarán en forma porcentual, relacionándolos con el peso de la muestra analizada. (Canola Council of Canada. 2003)

6.5 Bonificaciones y deducciones o castigos: La compra – venta de canola quedará sujeta a las siguientes bonificaciones y **deducciones o castigos:**

- a) Contenido de aceite: Para valores superiores a la base establecida 43%, se bonificará a razón del 1% por cada por ciento o fracción proporcional. Para valores inferiores a la base establecida 43% se rebajará a razón del 1% por cada por ciento o fracción proporcional (Canola Council of Canada. 2003). NOTA: En México aun no se aplica esta norma.
- b) Acidez de la materia grasa: Para valores superiores a la base establecida 1% y hasta el 1,5% se rebajará a razón del 2,5% por cada por ciento o fracción proporcional. Para valores superiores a la tolerancia de recibo se rebajará a razón del 5% por cada por ciento o fracción proporcional.
- c) Cuerpos extraños: Hasta la tolerancia de recibo 5% se rebajará a razón del 1% por cada por ciento o fracción proporcional.

Para valores superiores a la tolerancia de recibo se rebajará a razón del 1,5% por cada por ciento o fracción proporcional.

- d) Humedad: Cuando el grano exceda la base de humedad establecida se aplicará la merma porcentual de peso correspondiente según la tabla vigente. Deberá abonarse la tarifa de secado convenida o fijada.
 - e) Ácido erúxico: Para contenidos mayores del 2%, se rebajará a razón de 2 puntos por cada por ciento o fracción proporcional.
 - f) Glucosinolatos: Para contenidos mayores de 20 micromoles/gramos, se rebajará 1 punto por cada micromol en exceso.
 - g) Sin perjuicio de los castigos establecidos para los valores que excedan las tolerancias de recibo que se establecen en la presente reglamentación, las partes podrán acordar deducciones diferenciales cuando el grano exceda dichas tolerancias de recibo.
- (Canola Council of Canada. 2003)

6.6 Norma de calidad para la comercialización de canola

Norma VIII

RUBROS	BASES	TOLERANCIA DE RECIBO	BONIFICACIONES	REBAJAS
Contenido de Materia Grasa S.S.S. y L (1)	43 %	-----	Para valores superiores a 43% a razón de 1% por cada por ciento o fracción proporcional.	Para valores inferiores a 43% a razón de 1% por cada por ciento o fracción proporcional.
Acidez de la Materia Grasa	1,0%	1,5%	NO CORRESPONDE	Para valores superiores a 1% y hasta 1,5% a razón de 2,5% por cada por ciento o fracción proporcional. Para valores superiores a 1,5% a razón de 5% por cada por ciento o fracción proporcional.
Cuerpos Extraños	----- --	5,0%	NO CORRESPONDE	Hasta la tolerancia de recibo (5%) a razón de 1% por cada por ciento o fracción proporcional. Para valores superiores a 5% a razón de 1,5% por cada por ciento o fracción proporcional.
Humedad	8,5%	-----	NO CORRESPONDE	(2)
Acido Erúxico	-----	2,0%	NO CORRESPONDE	Para contenidos superiores a 2% a razón de 2 puntos por cada por ciento o fracción proporcional.
Glucosinolatos	-----	20,0 (3)	NO CORRESPONDE	Para contenidos superiores a 20 a razón de 1 punto por cada micromol en exceso.

6.7 Cadena agroalimentaria de la canola en el estado de Puebla.

AGENTES	PRODUCCION	TRANSFORMACION	COMERCIALIZACION	CONSUMIDORES
Actores	Consejo Estatal de Productores de Canola	Industria aceitera	Industria de aceites y jabones La Corona. Venta en verde (pájaros) con comercializadores de la región. Alimentos balanceados	Restaurantes Industria del aceite Ganaderos Alimento para aves (pájaros).
Instituciones de Apoyo	SDR FIRCO FIRA BANCA PRIVADA INIFAP CESAVEP SAGARPA	SDR FRICO BANCA PRIVADA INIFAP	Consejo Estatal de productores de canola CONASIPRO (comité nacional del sistema producto oleaginosas)	
De Servicio	FUPPUE A.C Despachos Agropecuarios Asesores técnicos independientes SDR con sus programas Empresas de insumo: Monsanto, Pioner, etc. SAGARPA		Consejo Estatal de productores de canola CONASIPRO (comité nacional del sistema producto oleaginosas)	Televisoras Radiodifusoras Revistas Editoriales

PRODUCCION	TRANSFORMACION	COMERCIALIZACION	ORGANIZACIÓN
Realizar una demostración de siembra a productores con una sembradora de cereales adaptada. Capacitación a técnicos para geoposicionar predios en el Programa de Agricultura por Contrato. Capacitar a técnicos y productores de canola sobre la producción del cultivo. Impartir los siguientes cursos de capacitación a productores de canola: Mecanización del Cultivo, Costo de Producción, Manejo Poscosecha, Manejo orgánico para la canola, Factores que determinan la calidad en la canola, Almacenamiento y conservación de Canola, Comercialización de Canola, Variedades de Canola y fechas de siembra.	Se ha platicado con productores acerca de los usos de canola.	Se firmo el contrato de comercialización con a industria La Corona. Ya se esta enviando la cosecha de este año de algunos productores a la industria La Corona. Algunos productores están vendiendo la canola en verde a los pajareros.	Se tiene conformado el Consejo Estatal de Productores de Canola.

Fuente:ASERCA (2003)

VII. ANÁLISIS DEL ÁREA DE ESTUDIO

7.1 Descripción del área de estudio

El presente trabajo se realizó estudiando al cultivo de canola bajo condiciones de riego, en el Municipio de Queréndaro del Estado de Michoacán y cuyas principales características geográficas y ecológicas se presentan a continuación.

7.1.1 Localización y ubicación del municipio de Queréndaro.



Figura 3. Ubicación Geográfica del Municipio de Queréndaro, Michoacán.

De acuerdo a INEGI, el municipio de Queréndaro, se localiza al norte del Estado, en las coordenadas 19°48' de latitud norte y 100°53' de longitud oeste, a una altura de 1,840 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Santa Ana Maya y el Estado de Guanajuato, al este con Zinapécuaro, y al sur con Ciudad Hidalgo, y al oeste con Indaparapeo y Álvaro Obregón. Su distancia a la capital del Estado es de 35 km. Tiene una superficie de 234.43 Km² y representa el 0.39 por ciento del total del Estado (INEGI, 2006).

7.1.2 Clima

Su clima es templado, con lluvias en verano. Tiene una precipitación pluvial anual de 1,165 milímetros y temperaturas que oscilan de 4.9 a 37.0° centígrados (INEGI, 2006).

7.1.3 Orografía

Su relieve lo constituyen el sistema volcánico transversal; la sierra de Oztumatlán o Mil Cumbres, los cerros Blanco, Peña, Rajada y Calvario y el Valle de Queréndaro. (INEGI, 2006).

7.1.4 Hidrografía

Su hidrografía la constituyen los ríos Queréndaro y Oztumatlán, la Laguna de Cuitzeo y los arroyos El Peral, Pocitos y Las Pilas. Además, distrito de riego Morelia – Queréndaro

Características y uso del suelo

Los suelos del municipio datan de los períodos cenozoico, cuaternario y plioceno; corresponden principalmente a los del tipo podzólico y de pradera. Su uso es primordialmente forestal y en menor proporción agrícola y ganadero. (INEGI, 2006).

7.1.5 Flora y fauna

Su flora está formada por bosque mixto con pino y aile, coníferas con oyamel y pino, y praderas con nopal, huisache y diversos matorrales. Su fauna se conforma por armadillo, coyote, liebre, mapache, tlacuache, zorrillo, gallina de monte, güilota, pato, torcaza, charal y pez blanco. (INEGI, 2006).

7.1.6 Recursos naturales

La superficie forestal maderable, es ocupada por encino y pino, la no maderable es ocupada por matorrales diversos. El municipio cuenta con yacimientos de plata, plomo y caolín. (INEGI, 2006).

7.1.7 Población

En el municipio de Queréndaro en el 2000, la población representaba el 0.36 por ciento del total del Estado. Para 2005, se tenía una población de 14,225 habitantes, su tasa de crecimiento es del 2.33 por ciento anual y la densidad de la población es de 61 habitantes por kilómetro cuadrado. (INEGI, 2006).

7.2 Metodología

Para la elaboración del presente trabajo de tesis, se recopilieron diferentes fuentes de información del cultivo de canola (*Brassica napus* L.). Tales como: libros, tesis de la biblioteca de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro y Universidad Autónoma de Chapingo. Así como también publicaciones oficiales del INIFAP (Campo Experimental Valle del Yaqui, Sonora), Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Producción Sostenible (CENAPROS) del estado de Michoacán, Campo Experimental Uruapan, y paginas de Internet (SAGARPA, SIACON, ASERCA, INEGI, Secretaria de Economía y la FAO) Además de la valiosa participación del propietario del municipio de Queréndaro, Michoacán.

El procedimiento que se realizo fue el siguiente:

A través de la revisión de literatura, se recopiló la información sobre aspectos agronómicos y económicos del cultivo, que abarca desde la preparación del terreno hasta la cosecha y los aspectos del proceso de industrialización.

Se recabaron datos de los costos de producción mediante entrevistas dirigidas al productor cooperante. Para comprobar si efectivamente es rentable la producción de canola en el Municipio de Queréndaro. Fue necesario utilizar una serie de costos, entre ellos: costos fijos, costos variables.

Después de haber recabado la información necesaria, se realizo un análisis exhaustivo para obtener los resultados y llegar a las conclusiones y recomendaciones que pudiera ayudar a la problemática que aquejan a productores de la región del estado de Michoacán.

VIII. EVALUACION FINANCIERA

8.1 Inversión inicial

Propietario: Manuel Vázquez Cortes.
Balance General del cultivo de canola de riego en el municipio de
Queréndaro, Michoacán. Al 1 de Diciembre de 2006.

ACTIVO		PASIVO	
Activo Circulante		Pasivo Circulante	
Caja y Bancos	35,206.00		0
Activo Fijo		Pasivo Fijo	
Terreno	500,000.00		0
Edificio y construcciones	800,000.00		
Equipo de transporte	48,000.00	Capital Contable	
Maquinaria	506,000.00	Capital	1,891,606.00
Herramienta	<u>2,400.00</u>	1,856,400.00	
Suma de activo	<u>1,891,606.00</u>	Suma pasivo y capital	<u>1,891,606.00</u>

8.2 Relaciones analíticas del balance general

8.2.1 Activo Circulante

Caja y Bancos: para determinar esta cantidad que es la inversión en efectivo que se necesita para iniciar el negocio, se sumaron todos los costos en los que se va incurrir durante el periodo agregándose además el 10 % sobre los mismos, para mantener un saldo mínimo.

8.2.2 Activo Fijo

Cuadro 18. Valor del terreno en el área de riego en el Valle Morelia – Queréndaro, Michoacán.

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO TOTAL (\$)
Terreno	5 Ha	500,000.00

Nota: El terreno es propio con un valor de \$ 100,000.00 por hectárea.

Cuadro 19. Infraestructura de edificios y construcciones con las que cuenta el productor.

CONCEPTO	COSTO (\$)
Bodega (almacén 21 x 65 m ²)	800,000.00

Fuente: casa comercial dedicada a hacer avalúos.

Cuadro 20. Equipo de transporte propiedad del productor cooperante

CONCEPTO	COSTO (\$)
Camioneta Dodge 1966 Pick up	18,000.00
Camioneta Chevrolet 1978 Pick up	30,000.00
TOTAL	48,000.00

Fuente: costo tomado de vendedor de autos usados

Cuadro 21. Maquinaria con la que cuenta el productor para realizar los trabajos en la producción agrícola

CONCEPTO	TIPO	MODELO	COSTO TOTAL (\$)
Tractor	Massey Ferguson 185	1972	120,000.00
	Massey Ferguson 390 E	2000	250,000.00
Sembradora	Catarinas		12,000.00
	Doblادense		35,000.00
Rastra			18,000.00
Surcadora			12,000.00
Aspersora para tractor			12,000.00
Desvaradota			15,000.00
Arado 3 rejas			12,000.00
Subsuelo 3 cinceles			20,000.00
TOTAL			506,000.00

Cuadro 22. Herramienta manual del productor para actividades en el campo

CONCEPTO	CANTIDAD X HA	COSTO UNITARIO (\$)	CANTIDAD X 5 HA	COSTO TOTAL X 5 HA (\$)
Bomba de mochila	1	480.00	5	2,400.00

Nota: El valor de estos activos se calculo a precio de mercado por lo que no se consideró depreciación, esta empezaría a incluirse en los costos hasta la terminación del ciclo.

Pasivo: Al iniciar el periodo todos los recursos han sido invertidos por el propietario, por lo que no se tienen ningún pasivo.

Capital Contable: En virtud de que no se tiene ningún pasivo, la suma del activo, constituye el capital del propietario.

8.3 Resultados del cultivo de canola en el ciclo otoño-invierno en el municipio de Queréndaro, Michoacán.

Propietario: Manuel Vázquez Cortes.

Cuadro 23. Estado de resultado del cultivo de canola de riego, en el ciclo otoño- invierno en el municipio de Queréndaro, Michoacán. Del 1 de Diciembre de 2005 al 30 de Abril de 2006.

CONCEPTO	VALOR (\$)
Ventas	49,000.00
(-) Costo de Producción de lo vendido	<u>119,555.00</u>
Utilidad bruta	- 70,555.00
(-) Gastos de Operación	
Gastos de venta	<u>4,400.00</u>
Perdida del ejercicio	- 74,955.00

8.4 Estado de costo de producción y venta

Propietario: Manuel Vázquez Cortes.

Cuadro 24. Estado de Costo de Producción y venta del cultivo de canola de riego, por el ciclo otoño- invierno en el municipio de Queréndaro, Michoacán. Del 1 de Diciembre al 30 de Abril de 2006.

CONCEPTO	VALOR (\$)
Materia Prima Directa (insumos)	15,630.00
Mano de Obra	11,975.00
Gastos Indirecto de Producción	91,950.00
Costos de Producción	119,555.00

8.5 Relaciones analíticas del estado de pérdidas y ganancias

Cuadro 25. Venta del grano de canola a la industria aceitera en Morelia, Michoacán

No. DE HECTAREAS	RENDIMIENTO X HA (TON)	TOTAL DE TONELADAS	PRECIO X TONELADA (\$/ton)	TOTAL (\$)
5	2.80	14	3,500.00	49,000.00

8.5.1 Costos de producción: Las relaciones analíticas de este estado financiero, se detallan en seguida de los gastos de operación.

8.5.2 Gastos de operación:

Cuadro 26. Gasto para realizar la venta del grano de canola en la ciudad de Morelia, Michoacán

CONCEPTO	RENDIMIENTO X HA (TON)	CANTIDAD X 5 HA	COSTO UNITARIO	TOTAL (\$)
Cosecha*		5	600.00	3,000.00
Flete (Costo/ton)	2.80	14	100.00	1,400.00
TOTAL				4,400.00

*Cosecha es el costo por la renta de la maquina trilladora.

8.6 Relaciones analíticas del estado de costo de producción

Cuadro 27. Concentrado del costo de las materias primas utilizadas en el proceso de producción de canola bajo riego.

CONCEPTO	COSTO TOTAL (\$)
Semilla	2,966.00
Fertilizante	11,809.00
Insecticida, Herbicida, Funguicida y Hormona	<u>855.00</u>
TOTAL	15,630.00

Cuadro 28. Desglose del valor del insumo semilla utilizado en el proceso de producción de canola en riego

CONCEPTO	CANTIDAD X HA (Kg.)	CANTIDAD X 5 HA (Kg.)	PRECIO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Semilla*	3.5 kg.	17.5 kg.	169.50 kg.	2,966.00

* Con un ajuste que se le hizo a la sembradora utilizamos esta cantidad de semilla por ha. Disminuyendo en 0.5 kg/ha.

Cuadro 29. Desglose del valor del insumo fertilizante utilizado en el proceso de producción en cinco ha de canola en riego.

CONCEPTO	CANTIDAD X HA (TON)	CANTIDAD X 5 HA (TON)	PRECIO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Urea	0.240	1.2	4000.00	4,800.00
Sulfato de amonio	0.250	1.25	2100.00	2,625.00
Súper fosfato simple de Ca	0.174	0.87	3200.00	2,784.00
Cloruro de potasio	0.100	0.5	3200.00	<u>1,600.00</u>
TOTAL				11,809.00

La formula de fertilización utilizada fue 160-80-60 NPK, utilizado sulfato de amonio en la siembra, junto con todo el simple y el cloruro de potasio.

Cuadro 30. Desglose del valor de los insumo insecticidas, herbicidas, funguicidas y hormona utilizados en el proceso de producción de canola en riego

CONCEPTO	CANTIDAD X HA (Lt/Ha)	CANTIDAD X 5 HA (Lt/Ha)	PRECIO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Poast*	0	0	0	0
Pirimor**	0.4	2	227.50	455.00
Biozyme***	0.4	2	200.00	<u>400.00</u>
TOTAL				855.00

*Herbicida: para el control de hoja angosta (avena y alpistillo)

** Insecticida: insecticida para el control de pulgón en la etapa de floración que no daña a insectos benéficos como abejas y catarinas.

*** Hormona: utilizada como complemento nutrimental

Cuadro 31. Desglose la mano de obra utilizada en el proceso de producción en cinco ha de canola en riego

CONCEPTO	No. DE JORNALES X HA	No. DE JORNALES X 5 HA	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Aplicación de plaguicida	1	5	100.00	500.00
Aplicación de riego (4)*	4	20	100.00	2,000.00
Deshierbe manual**	1	5	100.00	500.00
Aplicación de fertilizante	1	5	100.00	500.00
Sueldos del operador de maquinaria				
Barbecho***			500.00	2,500.00
Rastra			250.00	1,250.00
Surcado			250.00	1,250.00
Escarda			200.00	1,000.00
Derecho de agua			495.00	2,475.00
TOTAL				11,975.00

*Se utiliza un jornal por riego, ya que es por gravedad y dejan tendida el agua durante el día, solo lo revisan esporádicamente.

**Deshierbe manual para eliminar maleza de la misma familia de la canola (nombre común mostaza o mostacilla).

***Esta actividad aproximadamente el 40 %, no lo hizo ya que empiezan a adoptar el concepto de labranza de conservación.

Cuadro 32. Desglose del gasto indirecto de producción

CONCEPTO ACTIVO FIJO	COSTO TOTAL (\$)	% DE DEPRECIAC ION ANUAL	DEPREC IACION ANUAL (\$)	DEPRECI ACION DEL CICLO (5 MESES)
Edificio y construcciones				
Almacén	800,000.00	20	160,000. 00	66,667.00
Equipo de transporte				
Camioneta Dodge 1966 Pick up	18,000.00	20	3,600.00	1,500.00
Camioneta Chevrolet 1978 Pick up	30,000.00	20	6,000.00	2,500.00
Maquinaria	506,000.00	10	50,600.0 0	21,083.00
Herramienta de trabajo				
Bomba de mochila	2,400.00	20	480.00	200.00
TOTAL	850,400.00		220,680. 00	91,950.00

Propietario: Manuel Vázquez Cortes.
Balance General del cultivo de canola de riego, al final del ciclo
otoño- invierno en el municipio de Queréndaro, Michoacán. Al 30 de
Abril de 2006.

ACTIVO			PASIVO		
Activo Circulante			Pasivo Circulante		
Caja y Bancos			52,201.00		
			0		
Activo Fijo			Pasivo Fijo		
Terreno			500,000.00		
Edificio y construcción			800,000.00		
(-)Depreciación acumulada			66,667.00 733,333.00		
Equipo de transporte			48,000.00		
(-)Depreciación acumulada			4,000.00 44,000.00		
Maquinaria			506,000.00		
(-)Depreciación acumulada			21,083.00 484,917.00		
Herramienta			2,400.00		
(-)Depreciación acumulada			200.00 2,200.00 1,764,450.00		
Suma de activo			Suma de pasivo y capital		
			1,816,651.00		
			1,816,651.00		

Las relaciones analíticas del balance final serían las mismas que las del balance inicial, cambiando únicamente el saldo de la cuenta de caja y bancos que aumento por el importe de las ventas y disminución por el pago de los costos de producción y de los gastos de operación, el saldo de las cuentas de los diferentes conceptos de activos fijo por la depreciación del ciclo y el importe del capital contable por la pérdida del periodo.

8.7 Calculo del punto de equilibrio

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{Costo fijos}}{\% \text{ de utilidad marginal}}$$

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{91,950.00}{0.35} = 262,714.00$$

$$\% \text{ de Utilidad marginal} = \frac{\text{Utilidad marginal}}{\text{Ventas netas}}$$

$$\% \text{ de Utilidad marginal} = \frac{16,995.00}{49,000.00} = 0.35$$

Cuadro 33. Generación de la utilidad marginal a partir de las ventas y los costos variables

Ventas	49,000.00
- Costos variables	<u>32,005.00</u>
Utilidad Marginal	16,995.00

Cuadro 34. Costos variables considerados en el proceso de producción de canola

Materia prima directa	15,630.00
Mano de obra directa	<u>11,975.00</u>
	27,605.00
(+) Gastos de venta	<u>4,400.00</u>
Costos variables	32,005.00

8.7.1 Estado de resultados en el punto de equilibrio

Cuadro 35: Estado de resultados en el punto de equilibrio

CONCEPTO	VALOR (\$)
Ventas	262,714.00
Costos variables x 0.65	<u>170,764.00</u>
Utilidad Marginal	91,950.00
Costos Fijos	<u>91,950.00</u>
Utilidad	0.00

8.7.2 Toneladas necesarias para obtener el punto de equilibrio

Ventas/precio por tonelada = Ton. punto equilibrio

$$\begin{array}{l} \text{Ventas} \\ \text{Precio por tonelada} \end{array} \quad \frac{262,714.00}{3,500.00} = \mathbf{75.06 \text{ toneladas.}}$$

8.7.3 Hectáreas necesarias para obtener el punto de equilibrio

$$\begin{array}{l} \text{Toneladas} \\ \text{Rendimiento por hectárea} \end{array} \quad \frac{75.06}{2.80} = \mathbf{26.8 \text{ hectáreas.}}$$

8.7.4 Calculo del volumen de venta necesario para obtener una utilidad del 15 % sobre la inversión inicial.

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\text{Costos Fijos} + \text{Utilidad deseada}}{\% \text{ de Utilidad Marginal}}$$

$$\text{P.E} = \frac{91,950.00 + 283,741.00}{0.35}$$

$$\text{P.E} = \frac{375,691.00}{0.35}$$

$$\mathbf{\text{P.E} = 1,073,402.00}$$

8.7.5 Estado de resultado proyectado con la utilidad deseada.

Cuadro 36: Estado de resultado proyectado con la utilidad deseada.

Ventas	1,073,402.00
(-) Costos variables x 0.65	<u>697,711.00</u>
	375,691.00
(-) Costos fijos	<u>91,950.00</u>
Utilidad deseada	<u>283,741.00</u>

La utilidad deseada se calculo multiplicando la inversión inicial de \$ 1,891,606.00 x el 15 porciento, que es la tasa de utilidad que se espera obtener sobre las inversiones actualmente.

IX. CONCLUSIONES

En base al análisis realizado el productor tuvo una pérdida de \$74,955.00 debido a que tiene muchos costos fijos, ya que si analizamos el siguiente estado de pérdidas y ganancias marginal, podemos observar lo siguiente:

ESTADOS DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS MARGINAL

Ventas	49,000.00	100 %
(-) Costos variables	<u>32,005.00</u>	<u>65 %</u>
Utilidad Marginal	16,955.00	35 %

Se obtuvo una utilidad, restando únicamente los costos variables de un 35 por ciento, lo cual nos indica que lo que provoco la pérdida fueron los costos fijos.

Para que el productor obtenga utilidad o ganancias, es necesario que tenga mayor producción y ventas, a fin de que pueda absorber los costos fijos, como lo muestra el cálculo del punto de equilibrio.

Por el estudio anterior determinamos que la primera hipótesis si se cumple, ya que el productor obtuvo el rendimiento de 2.80 ton/ha que se esperaba, sin embargo la segunda hipótesis no se cumplió en virtud de que al realizar la evaluación financiera se encontró que el productor tenía mas activo fijo del que habíamos considerado que disponía, y que este estuvo subutilizado durante el ciclo, ya que como lo demuestra el punto de equilibrio, se requiere mas producción y ventas para absorber los costos fijos que genera dicho activo.

X. RECOMENDACIONES GENERALES

Es necesario promover que los productores se interesen por cultivar canola, tanto a nivel local como nacional, por que tiene un margen de utilidad marginal razonable, se maneja bajo el sistema de agricultura por contrato lo que garantiza la venta directa del productor a la industria aceitera con pago inmediato o a corto plazo y por que tiene mercado tanto en el país como en el extranjero.

Es prioritario poner en práctica un programa que integre investigaciones básicas, desarrollo de mejores técnicas y genotipos nacionales mejorados, así como campañas de promoción de su valoración alimentaría para eficientar la producción y se reduzcan costos.

BIBLIOGRAFIA

Canola Council of Canada. 2003. Canola growers manual. Canola Council of Canada. Winnipeg Canada. <http://www.canola-council.org>

Cepeda V.M.A., B.L. Gómez L. y E. Venegas G. 2004. Modificaciones a la sembradora neumática OL-U2N para la siembra de canola. Agenda técnica N° 5. INIFAP-CENAPROS. Morelia, Michoacán, México. 12 p. Ilust.

Cepeda V.M.A., E. Venegas G. y B.L. Gómez L. 2005 a. Adecuaciones y calibración de trilladoras comunes para la cosecha de canola. Folleto técnico N° 9. INIFAP-CENAPROS. Morelia, Mich., México. 22 p. Ilust.

Cepeda V.M.A., B.L. Gómez L., E. Venegas G. y F. Bahena J. 2005 b. Tecnología para producir canola de riego en el ciclo otoño – invierno. Desplegable para productores N° 17. INIFAP – CENAPROS. Morellia, Michoacán, México. 4 p.

Cepeda V.M.A., E. Venegas G., B.L. Gómez L. y H.E. Martínez F. 2006. Efecto de la fecha de siembra sobre el rendimiento y contenido de aceite de canola (*Brassica napus* L) bajo riego en la región templada de México. Folleto técnico N° 5. INIFAP C.E. Uruapan. Uruapan, Mich. México. 19 p. Ilust.

Cronquist, A. 1979. Introducción a la Botánica. Tercera Edición. C.E.C.S.A., México.

Cristóbal del Río. 2000. Costos 1. Editorial FCAESA. Vigésima edición. México D.F.

De la cruz. G. M. 1989. La colza/canola (*Brassica napus* L y *B. campestris* L) su factibilidad de cultivo en la republica mexicana, Universidad Autónoma de Chapingo, Estado de México.

Estrada, H. D. 1995. Evaluación de 2 variedades de canola (*Brassica spp*), en la localidad de la región sur del Estado de Coahuila.

Gustavo, M. C. 1988. Ensayo de rendimiento de nueve variedades de colza (*Brassica spp, Brassica campestris*) en Pedro Escobedo, Querétaro.

Guerra, Aguirre.1995. Glosario para administradores y economistas agropecuarios. Editorial Limusa. México D.F.

Orozco M. M. 2004. Evaluación de 12 genotipos de canola (*Brassica napus y rapa*), Universidad Autónoma de Chapingo, Estado de México.

Robles, S.R., 1991. Producción de oleaginosas y textiles. Tercera Edición. Limusa, México.

Sánchez, P.A. 1984. Cultivos Oleaginosos. Tercera Reimpresión. Ed. Trillas/SEP. México.