



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**

**ANÁLISIS PRODUCTIVO, INDUSTRIAL Y COMERCIAL DEL
CULTIVO DE GIRASOL (*Helianthus annuus* L.)**

TÉSIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÍCOLA

PRESENTA:

LAURA VIRGINIA NUÑEZ BALDERAS

ASESOR: ING. MINERVA E. TÉLLEZ ORDAZ

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MÉX.

2011



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mis padres

ÍNDICE

RESUMEN	6
I INTRODUCCIÓN	7
<u>1.1 Objetivos</u>	8
1.1.1 <i>Objetivo General</i>	
1.1.2 <i>Objetivos Particulares</i>	
<u>1.2 Hipótesis</u>	
<u>1.3 Marco Teórico</u>	
1.3.1 <i>Antecedentes</i>	
1.3.2 <i>Producción de la Semilla de Girasol</i>	10
1.3.2.1 <i>Producción Internacional</i>	
1.3.2.2 <i>Producción Nacional</i>	11
1.3.3 <i>Precios del Aceite de Girasol</i>	13
1.3.3.1 <i>Precio Internacional</i>	
1.3.3.2 <i>Precio Nacional</i>	14
1.3.4 <i>Importaciones y Consumo Nacional Aparente</i>	
1.3.4.1 <i>Ventajas Nutricionales</i>	18
1.3.4.2 <i>Ventajas Funcionales</i>	20
1.3.4.3 <i>Ventajas Ecofisiológicas</i>	
1.3.4.4 <i>Ventajas para el productor rural</i>	21
1.3.5 <i>Usos del Girasol</i>	22
1.3.6 <i>Aceites y Grasas Derivados de Oleaginosas</i>	23
1.3.6.1 <i>Tipos de Aceites</i>	24
1.3.6.2 <i>Características del Aceite de Girasol</i>	26
1.3.7 <i>Situación de la Industria Nacional Aceitera</i>	29
1.3.7.1 <i>Industrias Aceiteras</i>	31
II.I METODOLOGÍA PARA EL DIAGNÓSTICO DE LA COMERCIALIZACIÓN E INDUSTRIALIZACIÓN DE LA SEMILLA DE GIRASOL.	32
2.1.1 <i>Factor 1 Medio Ambiente</i>	33
2.1.2 <i>Factor 2 Política y Dirección</i>	37
2.1.3 <i>Factor 3 Productos y Procesos</i>	39
2.1.4 <i>Factor 4 Financiamiento</i>	43
2.1.5 <i>Factor 5 Medios de Producción</i>	46
2.1.6 <i>Factor 6 Fuerza de Trabajo</i>	48
2.1.7 <i>Factor 7 Suministros</i>	51
2.1.8 <i>Factor 8 Actividad Productora</i>	53
2.1.9 <i>Factor 9 Mercadeo</i>	55
2.1.10 <i>Factor 10 Contabilidad y Estadística</i>	57
III.I RESULTADOS Y DISCUSIÓN	59
3.1.1 <i>Análisis Factorial</i>	

3.1.1.1 Factores Limitantes	
3.1.1.2 Autolimitación	60
3.1.2 <i>Análisis FODA</i>	62
3.1.2.1 FODA Para la Industria Aceitera	
3.1.2.2 FODA Para Productores de Semilla de Girasol	63
II.II METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO BÁSICO	64
2.2.1 <i>Preparación de la Muestra</i>	
2.2.2 <i>Análisis Bromatológico Básico</i>	
2.2.3 <i>Humedad por el Método de Termobalanza</i>	65
2.2.4 <i>Actividad de Agua</i>	
III.II RESULTADOS Y DISCUSIÓN DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO BÁSICO	
<u>3.3 Perspectivas</u>	67
IV CONCLUSIONES	69
Bibliografía	71
Glosario	76
Anexos	
Anexo A Monografía del Cultivo de girasol (<i>Helianthus annuus</i> L.)	78
Anexo B	86
Determinación de humedad en productos alimenticios. NMX-F-083-1986.	
Determinación de Cenizas en alimentos (Método general). NMX-F-066-S-1978.	
Determinación de proteínas (Método de Micro Kjendahl). AOAC, 1998.	87
Determinación de Extracto Etéreo (Método de Soxhlet) en alimentos. NMX-F-089-S-1978.	89
Determinación de Fibra (Método de Kennedy modificado) en alimentos. NMX-F-090-S-1978.	90
ANEXO C	92
Cuadros de respuestas por factor y Cuadro de Interlimitación	

RESUMEN

El destino principal del girasol en nuestro país, es el aceite. Sin embargo la producción a lo largo de 4 décadas ha ido a la baja. El cultivo es una opción para zonas áridas y semiáridas, debido a la calidad de aceite y a la adaptación de la planta a diferentes ambientes. El objetivo del presente trabajo fue diagnosticar y analizar los factores que afectaron la producción de cultivo y su impacto, así como también plantear alternativas para generar un beneficio económico; y por último conocer si hay alguna variación en el contenido nutrimental de la semilla garapiñada. La metodología empleada para el diagnóstico fue el Análisis Factorial y un Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA). En el análisis bromatológico se determinó el porcentaje de humedad, cenizas, nitrógeno, proteína, extracto etéreo, fibra bruta y carbohidratos, así como también la actividad de agua. Las entrevistas para recaudar la información para el análisis factorial se realizaron en el Comité Nacional Sistema-Producto Oleaginosas, en la Asociación Nacional de Industriales de Aceites y Mantecas Comestibles y en la Central de Abastos de la Ciudad de México. Se realizó un reconocimiento de la distribución de productos del girasol en Comercial Mexicana, Soriana, entre otros. El análisis bromatológico se realizó en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Campo 1 en el Laboratorio de Tecnología de Alimentos. El análisis factorial permitió conocer los principales factores que intervienen en la disminución de la producción del girasol, tales como los precios internacionales de aceites, los altos costos de producción, la variación en el rendimiento del cultivo, la disminución de la demanda por parte de la industria aceitera, así como la importación de aceites por parte de ésta, debido a que se han eliminado los aranceles en oleaginosas y aceites, entre otros que fomentan el abandono del cultivo. Las alternativas que se plantean son las siguientes; ofrecer un valor agregado de la semilla por medio del garapiñado, la creación de un banco de germoplasma de girasol, así como un manejo integral del cultivo. Los resultados del análisis bromatológico muestran que el producto tiene una baja actividad de agua, favoreciendo la vida de anaquel, el contenido de proteína fue de 20.7% y se encuentra dentro del rango de la semilla sin procesar (25-19%), en cuanto al contenido de ácidos grasos fue menor de 30%, los carbohidratos se incrementaron a 44.5%. Los resultados muestran que el girasol puede ser rentable si se aprovecha integralmente y que no solo es una opción el mercado de aceite.

I INTRODUCCIÓN

El girasol es originario del norte de México y Norteamérica, es un cultivo resistente a la sequía y su importancia radica en que la planta se puede utilizar de manera integral. Entre los aceites vegetales ocupa el 4° lugar de consumo mundial; hoy en día los principales países productores de semilla de girasol son Rusia (21.8%), Ucrania (20.8%), la Unión Europea (20.6%), Argentina (8.6%) y China (5.3%); los cuáles en conjunto produjeron 23.55 millones de toneladas que equivale al 77.2 % de la producción mundial en el 2009. (FIRA, 2010).

La semilla de girasol contiene el 45% de aceite, está considerado como uno de los aceites que brindan mayores beneficios en la salud del consumidor por su alto contenido de ácidos grasos polinsaturados. Las semillas de ciertas variedades se pueden consumir como golosina o para alimento de aves. También es una planta ornamental y melífera. Algunos de los subproductos de la extracción de aceite, son la cascarilla y la pasta o harina, que son fuente importante de proteínas para la alimentación animal. Actualmente también se utiliza en la producción de biodiesel.

Antiguamente en la década de los 70's, la principal zona productora era ubicada en la región norte del país (Sonora y Tamaulipas), donde, existen las condiciones idóneas para la producción de dicha oleaginosa. El girasol es una opción para la producción de aceite particularmente en las zonas áridas y semiáridas, debido a la calidad del aceite y a la adaptación de la planta a los diferentes suelos y a las condiciones climáticas (Cantú, *et al.*, 2003; Grassini, Hall y Mercáu, 2009).

En los últimos años, en México se ha venido observando una caída en la demanda de aceite de girasol de manera constante, ésta situación sin duda se convierte en un obstáculo para estimular el crecimiento de la producción de aceite, lo que impacta los volúmenes obtenidos, así como en la superficie sembrada y cosechada. En el año 1998/1999 se produjeron 13 mil toneladas de aceite de girasol, para el año 2002/2003 fue de 8 mil ton, representando una caída del 38.5% entre un año y otro. Actualmente se importa semilla y aceite de girasol en bruto, para cubrir las necesidades de la industria aceitera. Para el 2009, se sembró girasol bajo la modalidad de riego en el estado de Baja California Sur y en la modalidad de temporal en los estados de Durango y Zacatecas, la superficie sembrada total para este año fue de 230 ha, el rendimiento medio nacional de 1.53 ton/ha y un precio medio rural de \$3, 712.07 la tonelada, siendo el estado de Zacatecas el mayor productor. (OEIDRUS, 2011: http://www.oeidrus-portal.gob.mx/oeidrus_cam/). Por otra parte, el Corporativo Pepsi (PEPSICO), con el Programa de Producción de girasol pretende obtener aceite alto oleico por los próximos 7 años. (Ortega y Ochoa, 2003).

El sector agropecuario ha ido en decaimiento en los últimos 25 años, poco más de la mitad de los productores mexicanos se encuentran trabajando en unidades de cinco hectáreas o menos. Adicionalmente, la gran mayoría de los productores mexicanos producen granos, oleaginosas y leguminosas, que son los cultivos menos rentables en México. Esta carencia de productividad es debida a la falta de visión en la realización de

políticas para el campo, por lo cual es este trabajo demuestro con un análisis factorial que la producción de girasol actualmente tiene los mismos problemas que hace 40 años, sin ser resueltos. También se pretende identificar los agentes que están incidiendo en la disminución de la superficie sembrada de girasol, a través de la revisión bibliográfica (de la producción, los precios, importaciones y exportaciones de la semilla, así como los usos y ventajas del girasol, las características del aceite de girasol y la situación del industria aceitera), entrevistas (principalmente a los organismos que encuentran involucrados en la cadena de producción del cultivo) y el empleo de la metodología del Análisis Factorial, con el fin de generar estrategias y alternativas para su reivindicación, innovándolo para los productores y hacer más competitiva la producción nacional de girasol. Sé realizó un análisis bromatológico básico de la semilla de girasol garapiñada que justificara su uso como golosina y que permitiera conocer la variación nutricional con respecto a la semilla natural. También sé elaboró un glosario con las palabras empleadas en el marco teórico. El éxito y la rentabilidad del cultivo dependen del aprovechamiento integral del girasol.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo General

-Analizar los factores que han determinado la baja producción nacional del cultivo de girasol y su impacto en el sector productivo, para brindar propuestas para pequeños productores que permitan generar un beneficio económico y social.

1.1.2 Objetivo Particular

-Conocer el aporte nutricional de la semilla de girasol garapiñada mediante un análisis bromatológico básico, como un alimento complementario en la dieta de las familias mexicanas.

1.2 Hipótesis

Sé produjo una disminución en la superficie sembrada de dicho cultivo, por que el aceite de girasol no es el preferido por el consumidor.

1.3 Marco TEÓRICO

1.3.1 Antecedentes

El uso extensivo del girasol como fuente de aceite comestible se inició en Rusia en 1830. El cultivo se reintrodujo a Norteamérica desde Europa a finales del siglo XIX con el interés inicial de utilizarlo como forraje para ensilaje, iniciándose la extracción de aceite comestible en 1946 cuando Canadá lo promovió para propósito de confitería y alimento para pájaros.

En 1967-68 se empezó a cultivar en el país esta oleaginosa y para 1974 era ya una planta importante, los principales estados productores eran Durango, Guanajuato y

Jalisco, su principal importancia radicaba en que es un cultivo de temporal. (Quintín, 1996). Por otra parte, la caída de la demanda de aceite de linaza y de semilla de algodón, a finales de los 70's, originó que la semilla de algodón fuera un sustituto importante para la molienda de oleaginosas. En el año de 1971, la superficie nacional cosechada de girasol fue de 51 mil hectáreas, sin embargo hasta la fecha no se ha vuelto a superar esta cifra o igualarla, y los rendimientos no fueron los esperados. (Claridades agropecuarias, 1994a).

Fueron diversos los factores que influyeron en esta situación y que aún siguen presentándose, destacando principalmente:

-La baja precipitación y su irregular distribución.

-Las variedades rusas como la Peredovik y la Vniimk no fueron suficientemente experimentadas en el país.

-La siembra mecánica no contó con maquinaria adecuada ni las adaptaciones necesarias.

-La palomilla del girasol causó severos daños a la producción.

De 1970 a 1980 el dinamismo que tuvo la producción e industrialización de oleaginosas en México estuvo ligada con el incremento de la ganadería intensiva y de la demanda de alimentos balanceados. Este proceso se concentró en las zonas de riego (Sinaloa y Sonora). El crecimiento de la industria aceitera en el volumen de producción fue a una tasa media anual de crecimiento de 4.7 %, debido al estímulo por el incremento de la demanda de aceites y pastas oleaginosas (CIESTAAM, 1991).

En la década de los 80s, a nivel internacional se presentó un incremento de la producción de semillas de oleaginosas. En respuesta de un aumento que se dio un crecimiento en la capacidad instalada de extracción y de refinación, en el 2007, la capacidad utilizada fue de un 67 %. (ANIAME, 2007).

De 1980 a 1990 se presentó un estancamiento y decadencia de la producción nacional de oleaginosas, debido al estancamiento de la producción agrícola. Al mismo tiempo se incrementó la producción de girasol en las zonas de temporal (Tamaulipas y Chiapas). Esto debido a problemas agronómicos que limitaban la producción como la dependencia de la disponibilidad de agua en las presas que incrementaba de los costos de producción y los bajos precios internacionales de las semillas de oleaginosas y aceites crudos que no permitía generar un beneficio económico atractivo. En el año de 1985 se volvió a incrementar la superficie hasta 27 mil ha, obteniendo un volumen de 20 mil ton; para 1986 la superficie disminuyó a 13 mil ha con una producción de 7 mil ton. (Claridades Agropecuarias, 1994; Ortega y Ochoa, 2003).

Algunas de las razones por las que se presentó la decadencia en la producción industrial fueron:

- La retirada de los apoyos que hasta 1985 daba la Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO) al abastecimiento de la semilla a la industria aceitera (CIESTAAM, 1991).
- La influencia desincentivadora de la importación de semillas y aceites crudos más baratos (Claridades agropecuarias, 1994).
- La contracción de la demanda, nacional aceitera (ANIAME, 2006).

Desde 1991, México comenzó a importar girasol, sin embargo, los países exportadores han influido en el comercio internacional de semillas y aceites, afectando la oferta y la demanda y los precios, que a su vez influyen en el crecimiento agrícola e industrial de los países importadores, por la competencia que ejercen los productos de importación hacia los productos obtenidos en el país (ANIAME, 2007; Claridades Agropecuarias, 1994a y b, 1998; García, 2003).

En lo que respecta al cultivo, las razones antes mencionadas han impactado de manera decisiva, puesto que, debido al creciente déficit de producción nacional y a las múltiples ventajas de la importación como precios más bajos, otorgamiento de créditos a bajas tasas de interés por las compañías exportadoras y menor carga financiera en el almacenamiento de la semilla importada, la superficie sembrada disminuyó en el país (Garduño, 2008b; Velásquez, 2003).

1.3.2 *Producción de la Semilla de Girasol*

1.3.2.1 Producción Internacional

La semilla de girasol representa cerca del 8.9 % de la producción total de oleaginosas en el mundo. La Unión Europea es el principal productor de harina de girasol y de aceite Ucrania. De acuerdo con el USDA (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos) la producción mundial de la semilla de girasol ha crecido desde el ciclo 2000/01-2008/09 un 45.8% a una tasa media de crecimiento anual (TMCA) de 4.8 % debido al incremento de la superficie cosechada de ese periodo, como a la mayor productividad lograda por ha. La producción en el 2004/2005 alcanzó los 380 millones de toneladas métricas y la producción mundial de alimentos proteicos fue de 207 millones de toneladas métricas, siendo la semilla de girasol (5.3%) y el cacahuete (2.8 %) de esta producción. (Moure, *et al.*, 2006). En el 2008/09 se produjeron 12.72 millones de ton de harina y de aceite 11.82 millones de toneladas. (FIRA, 2010)

En el 2008 la semilla de girasol alcanzó su máximo precio en Marzo-Abril, pese a que los precios empezaron a caer en diciembre, los productores reaccionaron reduciendo la compra de insumos y sus inversiones, por lo cual algunas tierras dejaron de sembrarse para primavera del 2009. Los aumentos fueron relativamente menores para el aceite de girasol. Desde luego el colapso de los mercados financieros, las fuertes pérdidas en los mercados de acciones y la crisis de bienes raíces, así como la escasez de créditos impactaron a la baja de los mercados de oleaginosas y sus productos ante la incertidumbre económica y por ende en una época de recesión y desaceleración de la demanda (ANIAME, 2008).

1.3.2.2 Producción Nacional

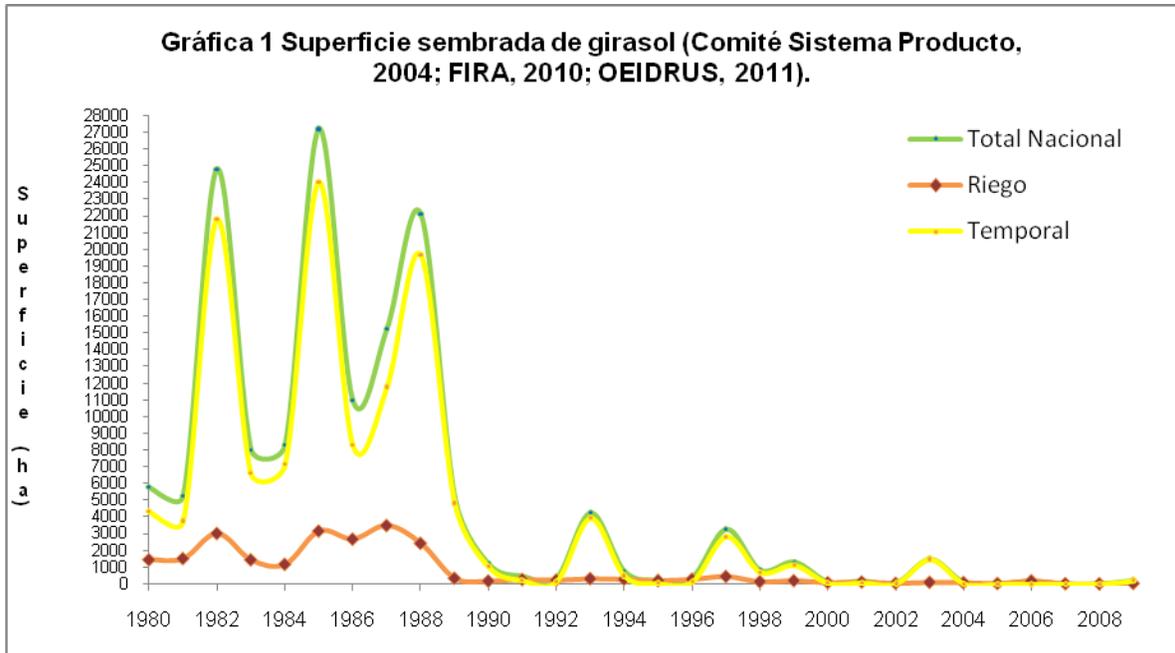
La producción de semilla de girasol ha sido muy irregular, en la tabla 1 y la gráfica 1 podemos observar como a partir del 1990 la superficie de girasol empezó a disminuir, sobre todo en la modalidad de riego. En el ciclo 1993/1994 la superficie sembrada fue de 719 ha, de las cuales, el área siniestrada representó el 23% del total. En el año de 1985 el número de entidades federativas que destinaban áreas para la siembra de girasol eran 24 y en el 2009 solo tres estados, Durango, Zacatecas y Baja California Sur. Los principales estados productores en 1997-2003, fueron Tamaulipas (con mayor superficie), Sonora y el Edo. de México¹; para el año del 2007 se sembraron 3.4, en el 2008 solo se sembró en el estado de Nayarit (Municipio de Bahía Banderas en el Distrito de Compostela) con 1.5 ha y Morelos (Municipio de Jiutepec, distrito de Zacatepec Galeana) con 2.00 ha, haciendo un total de 3.5 ha a nivel nacional. Este comportamiento errático de la producción se debe a que el productor no tiene la seguridad de obtener un rendimiento adecuado, debido a plagas del cultivo (ver Anexo A), las condiciones climáticas y precio inestable como se podrá ver más adelante. (Medina *et al.*, 2003; Ortega y Ochoa, 2003).

Tabla 1 Superficie sembrada de girasol de 1980 al 2009.

Comité Sistema Producto-Oleaginosas, 2004; FIRA, 2010; OEIDRUS, 2011.

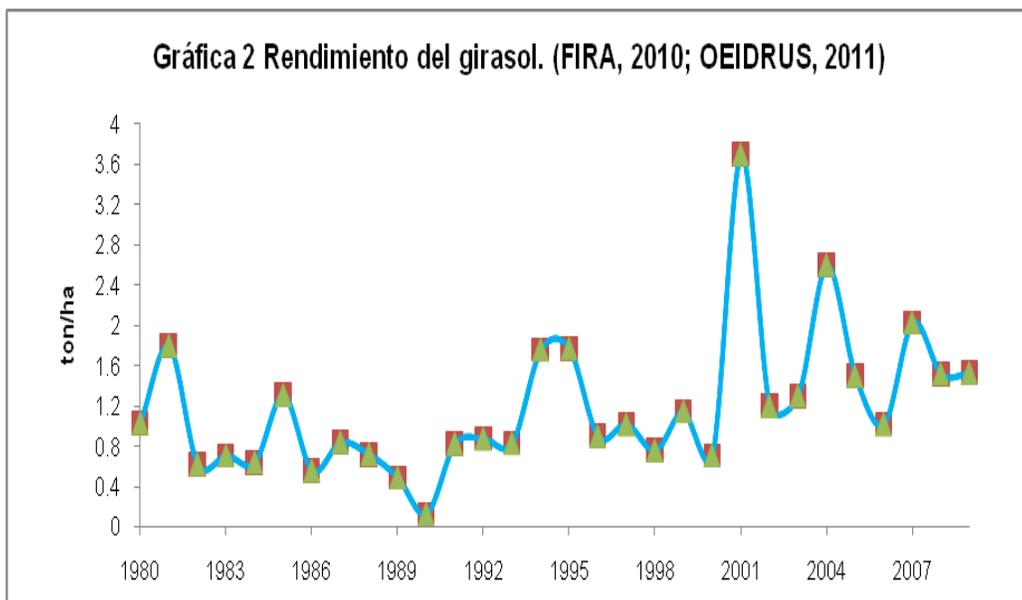
Año	Superficie sembrada(ha)			Año	Superficie sembrada(ha)		
	Riego	Temporal	Total		Riego	Temporal	Total
1980	1434	4344	1434	1995	194	34	228
1981	1505	3772	1505	1996	272	146	418
1982	3004	21799	3004	1997	438	2838	3276
1983	1428	6600	1428	1998	126	706	832
1984	1164	7131	1164	1999	188	1127	1315
1985	3144	24046	3144	2000	69	51	120
1986	2665	8298	2665	2001	107	81	188
1987	3473	11772	3473	2002	34	32	66
1988	2413	19685	2413	2003	90	1475	1484
1989	333	4830	333	2004	70	20	90
1990	166	1031	166	2005	21.5	0	21.5
1991	252	219	252	2006	174.5	0	174.5
1992	221	147	221	2007	3.4	0	3.4
1993	305	3945	305	2008	3.5	0	3.5
1994	270	483	270	2009	26	190	216

¹ Ortega y Ocho, 2003. En el 2001 el Estado de México obtuvo el 92 % de la producción nacional de girasol.



Cabe destacar que desde el año 2005 a la fecha sólo se ha reportado producción en zonas de riego en el ciclo otoño-invierno, a excepción del año 2006, en el cual un escaso 1.3% de la producción total se obtuvo en el ciclo primavera-verano (FIRA, 2010).

En la gráfica 2 se observa el rendimiento del cultivo desde el año de 1980 hasta el 2009, cabe destacar que la mayoría de los años los rendimientos son inferiores a una tonelada, y con la excepción del año 2001 donde el rendimiento promedio fue de 3.7 y el precio medio rural fue de \$4 211.82 ton, mientras que el promedio de 1990 a 1999 fue de \$1571.66 ton, ver gráfica 3. (FIRA, 2010; OEIDRUS, 2011).



1.3.3 Precios del Aceite de Girasol

1.3.3.1 Precio Internacional

En los últimos años los precios de la semilla de girasol han venido creciendo, sin embargo esto se debe a que:

- a) Por la tendencia que se registra en el mercado mundial, donde en los últimos años las semillas de oleaginosas han mostrado un crecimiento por un incremento en la demanda debida a la producción de biodiésel (ANIAME, 2007).
- b) Por la caída de la producción interna, donde si bien la demanda se ha contraído, ésta aún existe y está provocando el alza de los precios de la semilla. (ANIAME, 2007).

En julio de 2008, los precios de los aceites de soya, palma, girasol y canola promediaron \$ 1,468 dólares por tonelada, una cifra mayor al promedio de 10 años de \$710 dólares la tonelada. En diciembre el precio promedio se redujo a \$719 dólares la tonelada. (ANIAME, 2007).El ciclo 2007/08 el precio de la semilla, harina y aceite de girasol llego a su máximo debido a la fuerte competencia entre el uso de oleaginosas para generar biodiesel o para uso doméstico. (FIRA, 2010).

Tabla 2 Precio de la semilla y aceite de girasol a nivel internacional y en E. U. (dólares/ton). FIRA, 2010.

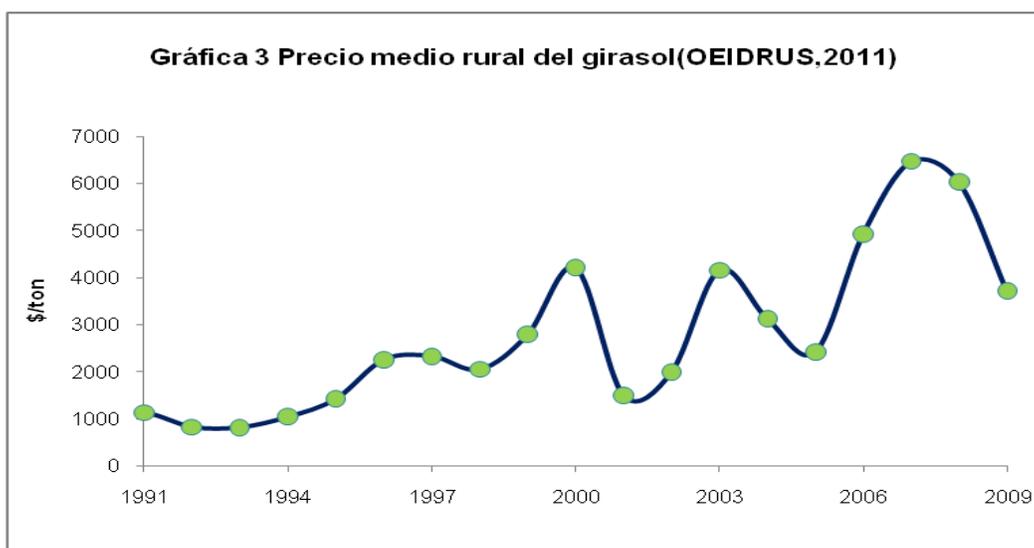
Año	Semilla		Aceite	
	E.U.	Internacional	E.U.	Internacional
1992/93	215	271	559	492
1993/94	284	317	685	627
1994/95	236	309	619	691
1995/96	254	312	560	617
1996/97	258	266	499	545
1997/98	256	309	595	730
1998/99	223	257	44	560
1999/00	168	214	365	413
2000/01	167	219	350	428
2001/02	238	287	513	587
2002/03	265	286	731	592
2003/04	282	321	738	663
2004/05	316	313	962	703
2005/06	261	291	896	635
2006/07	343	401	1279	846
2007/08	532	745	2010	1639
2008/09	461	364	1108	837
2009/10	344	428	1148	937

1.3.3.2 Precio Nacional

La semilla de girasol, en 1994 carecía de un precio de concertación porque no se considera dentro de los productos básicos (Claridades Agropecuarias, 1994).

El precio de la semilla de girasol ha tenido un comportamiento inestable, así pues el precio medio rural pagado al productor creció un 32.5 % en los años de 1991-2001, pero en otros casos el precio se incremento hasta en un 50% en el 2000. (Ortega y Ochoa, 2003). Si analizamos el periodo del 2001 al 2006, el precio crecía un 300%.

El precio máximo registrado ha sido el del año 2007, con un precio de \$6465.22 ton. (Ver gráfica 3). Los altos precios de los cultivos agrícolas, son una oportunidad para fomentar una mayor producción de semillas oleaginosas en México, por lo que, la reconversión de cultivos puede cumplir el objetivo de aumentar el abastecimiento local de materia prima, sustituir las importaciones de semillas, aceites y pastas de oleaginosas, y ayudar a los agricultores a que tengan ingresos más altos. Sin embargo, aunque los precios internacionales muestren una tendencia incrementarse, la producción no crece en el país (Ver tabla 2) (FIRA, 2010).



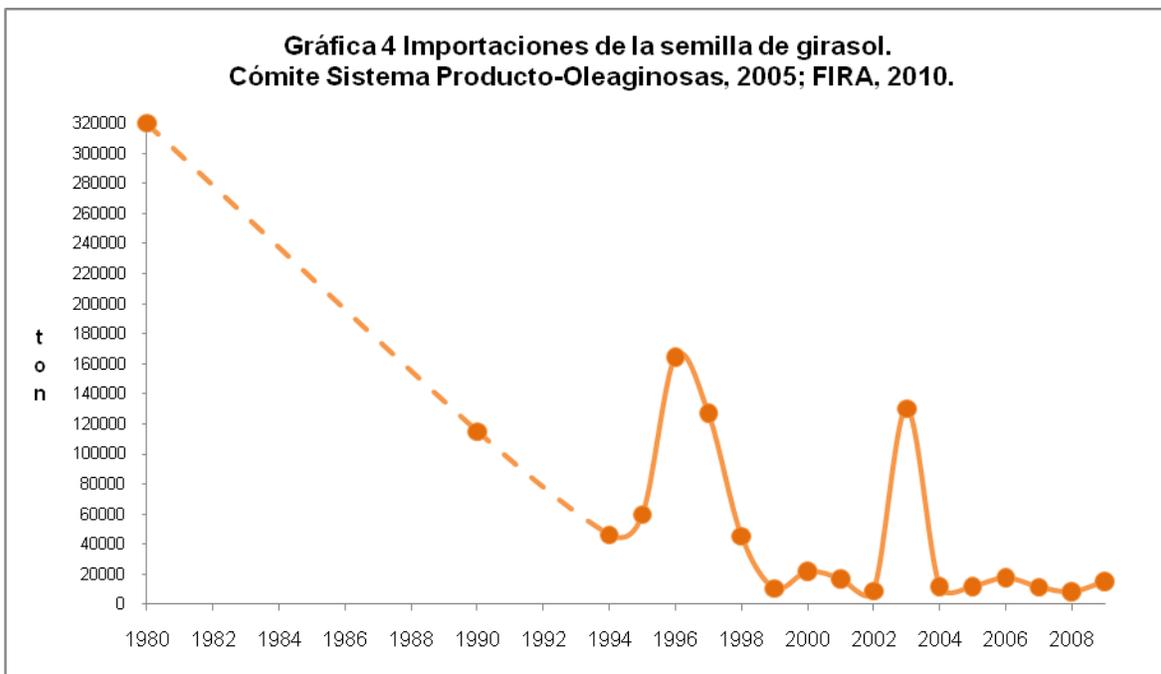
1.3.4 Importaciones y Consumo Nacional Aparente

Los principales países exportadores en el 2008/09 fueron Ucrania, E.U., Rusia y Moldova, que exportaron en conjunto el 75% de las ventas totales, en cuanto a los países importadores, la Unión Europea, Turquía, Pakistán, Argentina y Marruecos, importan cerca del 80% de la semilla de girasol del mundo para el mismo ciclo. (FIRA, 2010).

Son varios los factores que están influyendo sobre la oferta y la demanda de oleaginosas. El clima, las inundaciones y sequías recientes, en diferentes partes del mundo. La demanda de biocombustible ocasiona un stress adicional al mercado. Por otra parte al menos 14 países alrededor del mundo han impuesto algún tipo de tarifa o prohibición a las exportaciones, limitando la oferta (IICA, 2010).

Actualmente en el mundo, existen altos inventarios de aceites vegetales especialmente de aceite de girasol como resultado de los aumentos en su producción mundial y la comentada caída de la demanda (FIRA, 2010; Ortega y Ochoa, 2003). México no figura como un exportador o importador relevante en la semilla de girasol, dado que su comercio con el exterior es prácticamente insignificante. Para importar aceite crudo en México, se deben cumplir los estándares que marca la Regla 14 de la AFOA (American Fats & Oils Association). En el año de 1996 el principal aceite importado fue el de girasol, en un 49 % del volumen del total de los aceites (Claridades Agropecuarias, 1998 y 1994).

En las gráficas 4 y la tabla 3 puede verse como las importaciones de los últimos 6 años han sido menores a 25 mil toneladas, comparado con el año de 1980 donde las importaciones fueron de 320 mil toneladas. En el año 2008 se importaron 8,254.1ton, en el 2009 esta cifra se ha duplicado a 15,202.3 ton, de las cuales el 72% provenía de E.U., el 15.2% de Canadá y el 12.7% de Argentina. La importación de semilla de girasol en el 2008 represento 1,546 veces la producción nacional (FIRA, 2010). Los únicos años en los que exportó semilla de girasol fueron de 1996-1999. (Ver tabla 4).



**Tabla 3 Importaciones de semilla de girasol (miles de dólares)*.
Comité Nacional Sistema-Producto Oleaginosas, 2005.**

Año	Miles de dólares
1980	115,181
1990	28,697
2000	7,504
2001	6,683
2002	4,710
2003	41,084
2004	7,527
2005	11,986

*No hay datos disponibles para los años de 1981-1989, ni para el periodo del 2006-2009.

En la gráfica 5 se puede observar como ha ido disminuyendo el Consumo Nacional Aparente de la semilla de girasol, repercutiendo en el descenso en su producción de semilla y la caída en la producción de aceite (ver gráfica 6). El consumo promedio anual de semilla de girasol de nuestro país se ubicó en promedio de 46.8 mil toneladas en el periodo de 1994 al 2008. Los años con mayor consumo aparente anual son en 1996, 1997, y el 2003 con 165.3 mil ton, 129.6 mil ton y 130.3 mil ton respectivamente. Para los dos primeros años el incremento en el consumo se debe, a que dos años antes los rendimientos fueron altos (1.765 ton/ha en promedio) y el precio medio rural comenzaba a elevarse, así como también la producción se incrementa 7.67 veces respecto a 1996. Para el año del 2003 existió mayor demanda (tabla 4) y la producción en ese año fue demasiado baja, el PMR tuvo su máximo desde 1990 hasta éste (\$4158.41 ton) debido a la escasez, sin embargo el costo de importar 130.2 mil ton fue de 41, 084 dólares por cual fue más barato importar la semilla.

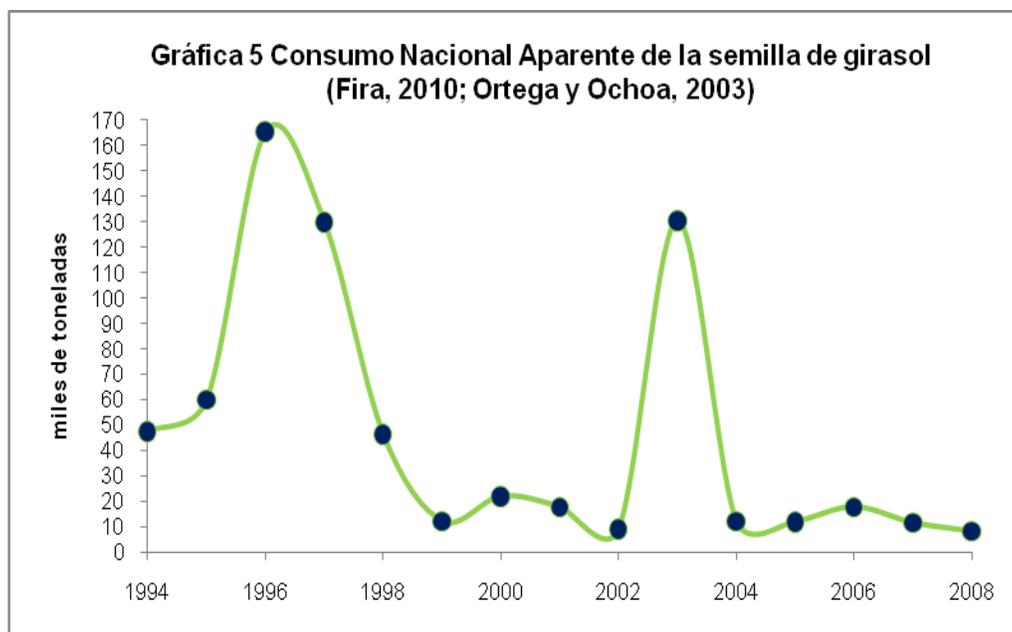
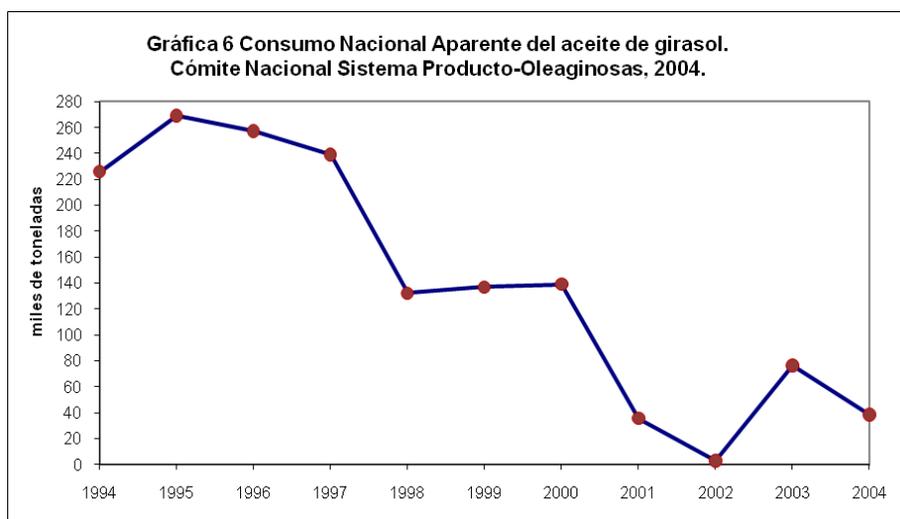


Tabla 4 Consumo Nacional Aparente de la semilla de Girasol.
Comité Nacional Sistema-Producto Oleaginosas, 2004; FIRA, 2010; Ortega y Ochoa, 2003.

Año	Producción (miles de ton.)	Importaciones (miles de ton.)	Exportaciones (miles de ton.)	CNA
1994	1.3	46.2	0	47.5
1995	0.4	59.6	0	60
1996	0.3	164.7	0.3	165.3
1997	2.3	127.1	0.2	129.6
1998	0.8	45.5	0.2	46.5
1999	1.3	10.7	0.1	12.1
2000	0.1	21.8	0	21.9
2001	0.6	17.1	0	17.7
2002	0.7	8.9	0	9.6
2003	0.1	130.2	0	130.3
2004	0.5	12	0	12.5
2005	0.031	12	0	12.031
2006	0.178	17.6	0	17.778
2007	0.006	11.5	0	11.506
2008	0.005	8.2	0.012	8.205

Los volúmenes que se producen al año de aceite de girasol aproximadamente son de 8.6 mil toneladas, para el periodo 1998-2003, el consumo de aceite disminuyó un 80 %. Puesto que ha disminuido la producción de aceite, también el volumen de harina de semilla ha presentado el mismo comportamiento, para el periodo de 1998-2003 la producción media de harina fue de 12 mil toneladas, con una caída del 38.9 %. En el periodo de 1994 al 2004, el año con mayor consumo fue el de 1996 (257.2 mil ton/año), en la gráfica 6 se puede observar la disminución a partir de 1996; el año con menor consumo fue el 2002 con 3 mil ton/año; pesar de que el consumo volvió a aumentar, en tan solo 5 años el consumo decreció un 80%, por lo cual la producción interna de aceite de girasol no ha podido recuperarse. Tocante al 2002, la producción de aceite fue mínima, a pesar de que se importó un volumen de 17.3 mil ton de aceite, éstas se volvieron a exportar debido a la baja demanda, que se venía observando desde años atrás. (Ver gráfica 6 y tabla 5) (Ortega y Ochoa, 2003).



**Tabla 5 Consumo Nacional Aparente de Aceite de Girasol.
Comité Nacional Sistema-Producto Oleaginosas, 2004.**

Año	Producción (miles de ton.)	Importaciones (miles de ton.)	Exportaciones (miles de ton.)	CNA
1994	18.1	231.2	23.2	226.1
1995	22.8	281.2	35	269
1996	62.7	225.6	31.1	257.2
1997	49.2	220	29.9	239.3
1998	17.6	156.7	42.1	132.2
1999	4.6	181.8	49.5	136.9
2000	8.3	162.9	32	139.2
2001	6.7	54.2	25.1	35.8
2002	3.6	17.3	17.9	3
2003	49.5	66.1	39	76.6
2004	20	45.9	27.3	38.6

1.3.4.1 Ventajas Nutricionales

1. Cuando la semilla de girasol se consume cruda o tostada, por cada 100 g aporta 582 kcal, vitaminas (A, B-6, C y E, 2.03 mg de tiamina, 9.4 mg de Niacina, 8.4 mg de hierro, y ácido pantoténico, entre otros (Ver tabla 6 comparativa con otras semillas).
2. La ausencia de ácido linolénico lo hace más resistente a la **termo-oxidación** comparado con el aceite de soya.
3. El aceite de girasol, solo con su consumo normal, puede cubrir $\frac{3}{4}$ partes de las necesidades de vitamina E en una persona adulta². La semilla de girasol tostada contiene 6 mg de alfa-tocoferol por ración de 28 g, pero también se presenta en el aceite de girasol en forma de tocoferoles con una concentración de 600-800 mg kg⁻¹.
4. Tiene propiedades **hipocolesterolemiantes**, inhibe la absorción intestinal del colesterol ingerido con el alimento o de origen endógeno.

**Tabla 6 Características nutritivas del girasol, el cacahuete y el ajonjolí, en 100 g de peso neto.
Quintín, 1980; Velásquez, 2003**

	Girasol	Cacahuete	Ajonjolí
Carbohidratos	5.21-24.10	21.93	13.29
Proteínas	25.37-19.30	25.33	22.45
Lípidos	51.30	38.10	50.91

El girasol contiene más lípidos que el cacahuete y que el ajonjolí según la tabla 1 aunque las tres semillas son ricas en proteínas. Las proteínas de las semillas de oleaginosas pueden llegar a ser una fuente muy importante de provisión de metionina y de triptófano para las personas que viven con regímenes a base de maíz y de frijol, en general las leguminosas apenas cubren el 50 % del requerimiento mínimo normal de metionina que es de 1.1 mg para el adulto³. En 100 g de proteínas de girasol, ajonjolí,

² ANIAME (2008c) El alfa-tocoferol es el nombre activo de la vitamina E en el ser humano.

³ Lehninger, 2005. La metionina es un aminoácido esencial que el cuerpo humano no puede producir. Es indispensable para la producción de creatina y se utiliza el sulfuro de metionina para el metabolismo y el crecimiento.

soya o cacahuate hay cantidades muy variables de estos aminoácidos (Ver tabla 7) (Molina, *et al.*, 2003).

Con un régimen de 3000 calorías, basados en 90 g de frijol, 150 g de jitomate, 20 g de chile verde y 900 g de tortillas se obtiene apenas el 60 % de la metionina que requiere un adulto. Para obtener el 40 % restante se podría consumir proteínas de oleaginosas en las siguientes cantidades: 13 g de proteína de girasol y 14 g en proteína de ajonjolí. Ver tabla 7.

Tabla 7 Gramos de metionina y triptófano en 100 g de proteínas Quintín, 1980.

	Metionina	Triptofano
Girasol	3.38	1.30
Ajonjolí	3.11	1.78
Soya	1.72	1.51
Cacahuate	0.86	0.98

Respecto al contenido de ácidos grasos polinsaturados⁴ (por sus siglas en inglés PUFA), el aceite de girasol tienen un mayor porcentaje comparado con el de la soya, siendo similar para el aceite de palma y la mantequilla, en cuanto al contenido de ácidos grasos monoinsaturados (por sus siglas en inglés MUFA), el más bajo es en el aceite de colza seguido por el de girasol. La composición de ácidos grasos saturados (SAFA) en los tres principales aceites y la mantequilla se incrementan de izquierda a derecha. El porcentaje de ácidos grasos saturados (por sus siglas en inglés SAFA), el girasol tiene el mínimo (cerca del 35 % aproximadamente), según Cantú y colaboradores, la semilla puede contener alrededor de 110g/kg o 10% (ver la fig. 1).

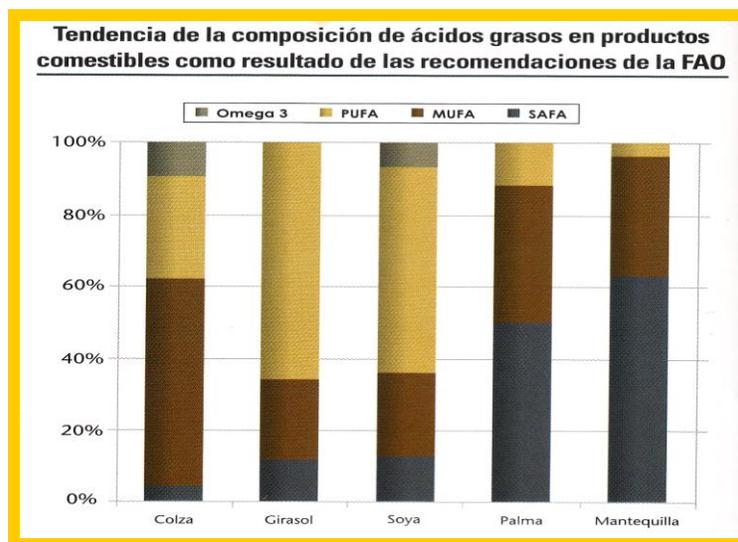


Fig. 1. Fuente: Van Duijn y Dumelin, 2006.

⁴ Cantú, *et al.*, 2003). La composición de los ácidos grasos oleico y linoleico dependen de la duración de las altas temperaturas durante el crecimiento y etapas de desarrollo de la semilla, así como de la variedad.

1.3.4.2 Ventajas Funcionales

La importancia de las proteínas derivadas de las oleaginosas en la dieta humana está basada no únicamente en la calidad nutricional sino en las propiedades funcionales (tabla 8). Las propiedades funcionales son definidas como aquellas propiedades físicas y químicas que influyen en el comportamiento de las proteínas en los sistemas alimenticios durante el procesamiento, almacenamiento, al cocinar y al consumir un alimento, se incluye el tamaño, la forma, la composición de aminoácidos y su secuencia, la carga neta, la distribución de la carga, la hidrofobicidad, la hidroflicidad, estructuras, flexibilidad molecular y la interacción con otros constituyentes alimenticios. (Moure, *et al.*, 2006)

1. Propiedades relacionadas con la hidratación: la capacidad de absorción del agua para el girasol es de 3.1 g/g, siendo igual para la canola (3.08 g/g), mayor comparada con la soya (1.30 g/g) y menor respecto al ajonjolí (5.86 g/g) (Ver tabla 8). Esta capacidad es importante para procesos de germinación, fermentación y tratamientos de termales como el tostado. En cuanto a la capacidad de absorción de aceite es mayor para el girasol comprado con la canola 2.81 g/g, ajonjolí 2.16 g/g y la soya con 0.84 g/g.
2. Propiedades relacionadas con la superficie proteica: el índice de actividad **emulsificante** es menor según la tabla 8, comparado con el ajonjolí que tienen 98.2 % y la canola 32.48 %. Para la capacidad de espumar es mayor referente a la soya y ajonjolí con un 50% del tiempo requerido para reducir el volumen de espuma (ΔV). Para alimentos proteicos la capacidad de espuma es el principal agente de actividad superficial requerido para estabilizar los gases dispersos y determina la habilidad de la proteína para reducir la tensión superficial.

Tabla 3 Propiedades funcionales del girasol relacionadas con la hidratación y con la reología, superficie y estructura de las propiedades.
Moure, *et al.*, 2006.

Girasol	Crudo
Hidratación	
Capacidad de absorción de agua (g/g)	3.10
Capacidad de absorción de aceite (g/g)	2.86
Reología, superficie y estructura	
Índice de actividad emulsificante (%)	18
Estabilidad emulsificante (%)	550 s
Capacidad de espumar (% ΔV)	67
Estabilidad de espumar (ml _[1-120 min])	75

1.3.4.3 Ventajas Ecofisiológicas

1. Resistencia a la sequía y a las bajas temperaturas. Cuando el suelo no presenta obstáculos para la penetración de su raíz, el girasol extrae humedad a una

profundidad mayor a 2 m. El rendimiento de semilla y de aceite aumenta un 78 % aproximadamente bajo regímenes de limitado riego (Göksoy, *et al.*, 2004)⁵.

2. El girasol con estrés hídrico moderado afecta menos la fotosíntesis que la transpiración e incrementa la eficiencia en el uso del agua de 2.5 a 4.5 g de materia seca por litro de agua consumida. La actividad de la Rubisco, clorofila y la nitrato reductasa se mantienen según Velásquez (2003).
3. Por ser una planta C3 presenta altos valores de asimilación de CO₂ (arriba de 35 mg de CO₂ dm⁻²/h).
4. Puede recuperar los nitratos lixiviados de la siembra invernal de otros cultivos debido a la profundidad de sus raíces. Requiere de una baja fertilización de N⁶.
5. Los cotiledones pueden soportar temperatura de -5 a -7 °C. (Velásquez, 2003).

1.3.4.5 Ventajas para el productor rural.

1. Adaptabilidad a condiciones de escasa humedad
2. Requiere de una inversión baja
3. Alto porcentaje de aceite

Por cada tonelada de semilla de girasol procesada se pueden obtener entre 400 y 460 kg de aceite. Se requieren 2.4 ton para obtener una tonelada de aceite. Si se considera el valor de la tonelada de aceite importada en del 2008, que fue de \$710 dólares por tonelada y el rendimiento promedio mundial es de 1.2 ton/ha (aunque en países como España se tienen rendimientos de 650 kg/ha en terrenos no aptos) si en México se lograrán sembrar al menos 600 mil ha con rendimientos de 500 kg/ha, se obtendría una producción de 300 mil ton (120 mil toneladas de aceite). Considerando el precio en dólares del 2008, este sería de 85.2 millones de dólares que cuesta importa éste. Si se sembrará en el país con un costo de producción de \$9,000 pesos esto representaría un costo total de 5.4 millones de pesos claro sin considerar la extracción pero aun así es más barato sembrarlo que importarlo. (Velásquez, 2003).

En cuanto a la rentabilidad del girasol (tabla 9), la relación beneficio costo es negativo, deduciendo que los costos de producción fueron altos para el 2004 y no alcanzaron a un beneficio, sin embargo este panorama cambio en el año del 2007 donde el precio medio rural fue el mayor en la historia del cultivo (\$6435.22 ton) y los rendimientos promedios fueron de 2.03 ton/ha y el beneficio bruto fue de \$3328.49 con una relación costo beneficio de 2.92%. Esto significa que la relación beneficio costo se encuentra en función tanto de los rendimientos esperados como del precio en el mercado. Sin embargo respecto al rendimiento en aceite es una opción viable ya que tiene el mayor rendimiento con las otras oleaginosas y su perfil de ácidos grasos tiene mayores ventajas para la salud.

⁵ Karaata, 1991. Se ha encontrado que el mayor rendimiento de la semilla de girasol (3900 kg/ha) y con una estación de evapotranspiración de 867 mm se consiguen después de riegos en las etapas de aparición de la cabeza, floración y llenado de semillas sin estrés hídrico.

⁶ Velásquez, 2003. El promedio de N acumulado en los granos de girasol es de aproximadamente 25-30 kg por ton, es decir 60-72 kg/ha con rendimiento de grano de 2.4 ton/ha.

**Tabla 9 Rentabilidad de otras oleaginosas contra el girasol.
Plan Recto Nacional Sistema Producto Oleaginosas, 2004.**

	Soya		Cártamo	Canola		Girasol
	Riego	Temporal	Temporal	Temporal		
Rendimiento esperado Ton ha ⁻¹	2.5	2	1	2	1.2	2.6
Rendimiento de aceite Ton ha ⁻¹	0.5		0.35	0.38		0.8
Precio esperado \$ ton ⁻¹	3000	3000	3300	3500	3500	3129.33
Ingreso total esperado \$ ha ⁻¹	7500	6000	3300	7000	4200	8,136.21
Costo total \$ ha ⁻¹	6,212.97	5,160.14	2506.68	5,304.62	4,406.32	9,000.00*
Beneficio bruto \$ ha ⁻¹	1,287.03	839.86	793.32	1,695.38	-206.32	-863.79
Relación costo/beneficio %	21.00	16.00	31.6	32.00	-4.68	-10.42

*El costo descrito para girasol se obtuvo de la entrevista en PEPSICO, con la gerente Agrícola Cristiane Molinos, en el 2009. Dicho costo no considera el costo de la semilla de girasol que representa el 20% por tratarse de híbridos importados, por lo cual el costo real es de \$9735.00, sin embargo este costo es similar al costo de producción calculado por Velásquez en el 2003.

1.3.5 Usos del Girasol

Los capítulos desprovistos de la semilla de girasol, se pueden brindar como alimento al ganado si se proporcionan molidos, es mejor. Algunas semillas de contenido bajo en aceite pueden utilizarse enteras en la alimentación de aves o en la preparación de alimentos para el hombre, sobre todo de las variedades *Mingran* y *Arrowhead*. (Flores, 1983).

La planta verde del girasol puede ensilarse para alimento del ganado bovino. De la extracción del aceite de girasol se pueden obtener tres subproductos:

1. Pasta de semillas descortizadas
2. Pasta de semillas semidescortizadas
3. Pasta de semillas sin descorticar

El color de la pasta de girasol puede indicar que; la semilla es descortizada cuando es de color claro y su estructura es fina y homogénea; la semilla sin descorticar es gris oscura, pajosa y compacta. Como todas las pastas oleaginosas, aumenta la producción y contenido graso de la leche, pero no debe darse en más de 1.5 kg diarios a las vacas, mayores cantidades producen grasa blanda y de difícil cohesión.

La composición química de la pasta de harina, se puede observar en la tabla 10, que el contenido de proteína digestible cambia respecto a si es la semilla descortizada siendo mayor que cuando permanece con testa. El contenido de fibra bruta digestible es mayor en las semillas sin descorticar (8.8 %) que en las otras categorías.

**Tabla 10 Composición química de la pasta de girasol.
Flores, 1983.**

	Semillas descortizadas	Semillas semidescortizadas	Semillas sin descorticar
	Digestible %		
Proteína cruda	36.8	28.5	13.8
Grasa cruda	9.4	9.2	9.4
Elementos libres de N	14.5	16.1	8.5
Fibra cruda	3.9	5.2	8.8
Cenizas			

La harina de girasol fue importada por primera vez por Chipre de Francia e Italia tempranamente a inicios del siglo XX y desde entonces a sido utilizada en la dieta de los rumiantes cuando la producción de forraje es baja. Dicho alimento también puede ser reemplazado por un 50 % de paja en dietas de lactantes medios de cabras y ovejas De una tonelada de semilla se obtienen 300 kg de torta y de cascarilla. (Economides, 1998).

La semilla de girasol ha sido la más estudiada por su balance alto en el contenido de ácidos grasos saturados y el bajo contenido de ácidos grasos insaturados en la grasa de la leche. Se ha observado que grandes cantidades de grasa en la dieta de los rumiantes no es recomendada por que tiene un efecto negativo en la actividad de la microflora en el rumen y disminuye el rendimiento en la leche. Los ácidos grasos insaturados afectan las propiedades reológicas de los productos de la leche y brindan una consistencia deseable en ciertos tipos de quesos duros y en la extensibilidad de la mantequilla. La semilla de girasol es una rica fuente de ácido linoleico y contiene trazas de ácido α -linoleico (Collomb, *et al.*, 2004)

La harina de girasol proporciona arginina, glicina, ácido aspártico y ácido glutámico. Sin embargo, una dieta base de proteínas reduce la precipitación por **polifenoles** a través de la disociación del complejo entre taninos y proteínas. Se usa en la alimentación para rumiantes pero es a menudo limitada por su alta degradabilidad (700g/kg de metionina) en el rumen pero se puede mejorar usando una dieta rica en carbohidratos estructurales que contienen taninos (Molina, *et al.*, 2003; Varesegházy y Fekete, 1990).El contenido de la fibra en la harina de girasol es alto y tiene entre 25 a 30 % con cáscara. (Economides, 1998).

1.3.6 Aceites y Grasas Derivados de Oleaginosas

Las grasas y los aceites forman parte importante de nuestra dieta diaria. Durante la digestión las grasas son escindidas por enzimas (lipasas) segregadas por el páncreas; a partir de los ácidos grasos y del glicerol que las constituyen, el organismo humano elabora su propio tipo de grasa. La elección del material graso en la cocina depende de su capacidad de utilización en determinados guisos o métodos culinarios. Para la fritura profunda se requiere una grasa neutra estable que pueda calentarse a una temperatura alta sin que se degrade ni originen malos olores. Sin embargo, para una ensalada

verde se necesita un aceite claro insaturado de buen sabor. En general aceites y grasas lubrican y humectan el alimento y constituyen un medio de cocinado favorable, especialmente para las frituras. (Coenders, 1996).

Los aceites vegetales proceden de todo tipo de semillas y frutos secos. El aceite de oliva, en particular, se conoce y utiliza desde tiempos bíblicos. La calidad de un aceite depende en gran parte de la madurez y pureza de las semillas que deben recolectarse cuando están maduras. Los aceites vegetales se encuentran en estado líquido a la temperatura de 20 ° C, tienen sabor agradable y olor poco intenso cuando están refinados y bien conservados. (Coenders, 1996; Quintín, 1980).

Los aceites deben tener un índice de digestibilidad de por lo menos un 85 % con relación al aceite puro de oliva, no contener aceites de nabo o de mostaza y tener un punto de fusión mayor de 42 ° C. (Garduño, 2008).

1.3.6.1 Tipos de Aceites

Los aceites se dividen en secantes (como el de lino y el de linaza que tienen proporciones muy altas de ácidos grasos no saturados, como el oleico, el linoleico y el linolénico se emplean como barnices y no sirven como alimento), semisecantes (como el aceite de algodón, cártamo y germen de maíz) y no secantes.

Los ácidos grasos **trans** (TFA) tienen efectos desfavorables en los perfiles de las lipoproteínas séricas, así como los ácidos grasos saturados (SFA), por que los TFA aumentan las lipoproteínas séricas de **baja densidad del colesterol** (LDL) y disminuyen los niveles de las **lipoproteínas de alta densidad del colesterol** (HDL), se ha encontrado que la ingesta de estos ácidos grasos incrementa el riesgo de padecer enfermedades **coronarias del corazón** (Tarrago-Trani, *et al.*, 2006).

Todas las grasas y aceites comestibles de origen vegetal contienen ácidos grasos insaturados en la conformación **cis**. No obstante, en la refinación de aceites vegetales se adicionan pequeñas cantidades de isómeros de TFA, durante las altas temperaturas que se utilizan en el procedimiento de deodorización. (Tarrago-Trani, *et al.*, 2006).

Hoy en día se ha buscado la manera de reducir los TFA, numerosas tecnologías han sido desarrolladas y están actualmente en uso en los alimentos y en la industria de aceites comestibles con un mínimo a cero contenido de TFA, incluyendo:

- Modificación del proceso de hidrogenación química a producir grasas parcialmente hidrogenadas con bajos contenidos de TFA.
- Producción de semillas para aceites modificando el contenido de ácidos grasos a través de la reproducción de plantas y técnicas de ingeniería genética.
- Uso de aceites tropicales (por ejemplo aceite de palma) y aceites tropicales fraccionados.
- Interesterificación de la mezcla de grasas.

En Rusia de 1910 a 1960, las variedades de girasol fueron seleccionadas por un rendimiento en aceite del 40 al 55 %, en lugar de 30 a 35 % de aceite. Algunas de estas variedades fueron introducidas en Estados Unidos y Canadá. También en 1976 se produjeron en Rusia variedades de alto oleico (cis 18:1) por reproducción selectiva y mutagénesis, que tienen la cualidad de una mayor estabilidad oxidativa en el freído y una vida de almacén más larga comparada con el tradicional aceite de girasol. El aceite alto oleico fue comercializado en E.U. en la década de los 80's. (Morrison, Hamilton y Kalu, 1995).

En 1998 la Asociación Nacional de Girasol liberó la variedad aceite medio oleico NuSun. En la tabla 11 se muestran algunos ejemplos de semillas de girasol modificadas por reproducción e ingeniería genética que se encuentran actualmente en el mercado internacional. (Gupta, 2002; Liu, Singh y Green, 2002).

Tabla 11 Modificación en el perfil de ácidos grasos de las semillas por reproducción e ingeniería genética.
Tarrago-Trani, *et al.*, 2006.

Compañía	Producto	Descripción	Aplicaciones recomendadas
National Sunflower Association	Clear Valley/Odyssey Alto oleico	Semilla de aceite alto oleico	Aceite con alta estabilidad para la industria en el freído, horneado y la mezcla con otras grasas
Dow AgroSciences	NuSun	Aceite medio oleico	Aceite con alta estabilidad para la industria en el freído, horneado y la mezcla con otras grasas. Contiene 66 % de la dieta recomendada.
Dow AgroSciences	Natreon alto oleico	Aceite alto oleico	Aceite con alta estabilidad para la industria en el freído, horneado y la mezcla con otras grasas.
Humko Oil products	Trisun	Aceite alto oleico	Aceite con alta estabilidad para la industria en el freído, horneado, cobertura en cereales y frutos secos.

De acuerdo al ácido graso predominante en las moléculas de aceite, se reconocen tres tipos de aceite de girasol:

1. **Tipo normal o estándar.** Conocido como aceite de girasol de alto linoleico (HL) o bajo oleico (LO), cuya composición predominantes es el ácido linoleico (50-60%), seguido por el oleico (15-20%) y proporciones menores de ácidos grasos saturados (palmítico y esteárico 5-13%)
2. **Tipo oleico:** obtenidos por mutación química a partir del tipo 1 y conocido como girasol oleico, oleisol, aceite de girasol alto oleico (HOSO) o girasol de alto oleico (HO). Estos presentan cantidades mayores de ácido oleico (más del 83%) y solo el 9% de ácido linoleico que el ácido oleico de oliva.
3. **Tipo NuSun,** que son aceites de girasol con 55 a 70 % de ácidos oleico y pocos ácidos grasos saturados (11%), estas variedades se encuentran mejor balanceadas en la relación ácido linoleico: ácido oleico.

En el 2002, los principales aperitivos para la fabricación de alimentos, Frito-Lay anunció que eliminaría los TFA en los aperitivos salados por ejemplo en las hojuelas de maíz serían freídas en aceite de bajo linolénico con mezclas de maíz, soya y girasol (de la marca NuSun). (Frito-Lay's Natural Line: <http://www.sunflowernsa.com/media/news/details.asp?ID=24>).

1.3.6.2 Características del Aceite de Girasol

Entre los componentes más importantes del aceite de girasol, se encuentra el ácido linoleico, ácido oleico (puede llegar a tener un 80% comprado con el aceite de canola, soya y olivo. Ver fig. 2), ácido palmítico, ácido esteárico, por lo cual se sitúa al aceite entre los de tipo semisecante. Sin embargo esta proporción de ácidos está condicionada por el ambiente, principalmente por la temperatura (Quintín, 1980).

El aceite de girasol es rico en ácidos grasos insaturados, y tienen la cualidad de reducir el colesterol (Delplanque, *et al.*, 2008).

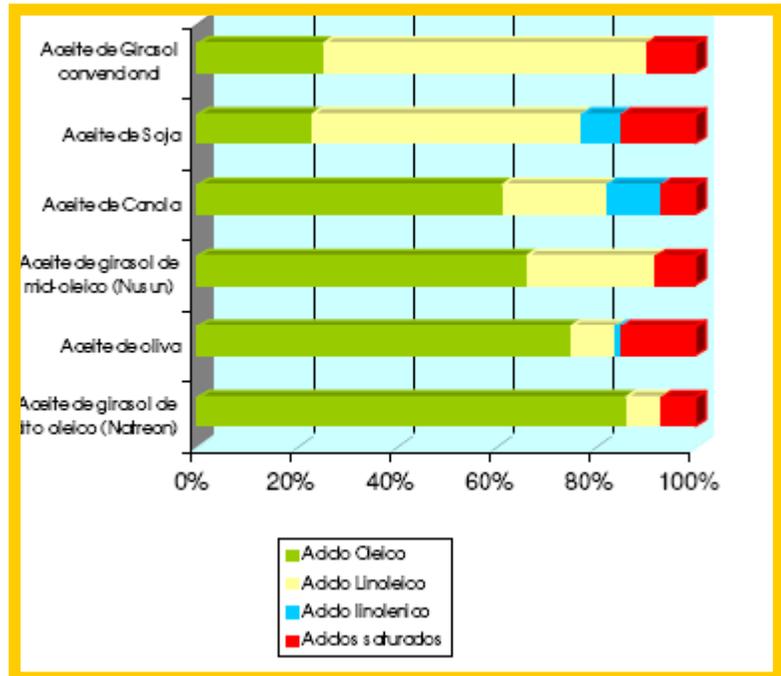


Fig. 2 Composición del aceite de girasol. Delplanque, *et al.*, 2008.

La semilla de girasol que se destina a la extracción de aceite debe poseer más del 40% de este, en cambio si se emplea para confitería los requisitos que debe presentar se enfocan al color, tamaño y contenido de almendra y cáscara (se prefieren semillas grandes con rayas, algunas veces negra y se busca que la almendra no esté pegada a la testa, generalmente la cantidad de aceite varía entre 30-45 %).

Entre las especificaciones que solicita la industria⁷ son:

- Contenido y calidad del aceite
- Uniformidad en el color
- Tamaño de la semilla (esto puede ser variable, puede medir de 6 a 25 mm de largo y de 3-13 mm de ancho, el peso varía entre 40 y 100 g /1000 semillas)
- Las características físicas y químicas que debe tener el aceite se muestran en la tabla 12 para el aceite crudo y la tabla 13 para los aceites alto oleico y medio oleico.

⁷CIESTAAM, 1991. El aceite de girasol refinado se prefiere para las enlatadoras de atún.

Tabla 12 Características físicas y químicas del aceite de girasol crudo.
CODEX-STAN-210-1999.

Densidad Relativa	0.918-0.923 °C/agua a 20° C)
Índice de refracción	1.461-1.468 N_D 40°C
Índice de saponificación	188-194 mg de KOH/g de aceite
Índice de Yodo	118-141 WUS
Materia Insaponificable	≤ 1.5

Tabla 13 Especificaciones físico-químicas de aceite de girasol alto y medio ácido oleico.
NMX-F-050-SCFI-2006.

Parámetro	Variedad		Variedad	
	Alto Ácido Oleico		Medio Ácido Oleico	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Ácidos grasos libres % (como ácido oleico)*	0.05		0.05	
Humedad y materia volátil %	0.05		0.05	
Color (escala Lovibond)	20A- 2.0R		20A- 2.0 R	
Índice de peróxido meq/k *	2.0		2.0	
Prueba fría a 273 K horas (0 ° C)	NA		5.5	
Prueba fría a 277.4 K (40 ° F, 4.4 ° C) horas	10		NA	
Estabilidad OSI horas a 110 ° C horas *	15		10	
Impurezas insolubles %	0.02		0.02	
Materia insaponificable %	1.5		1.5	
Índice de refracción η_D	1467-298 K	1469-298 K	1461-298 K	1471- 298 K
Índice de yodo cgl ₂ /g	75	90	88	115
Índice de saponificación mg KOH/g	186	194	186	194
Densidad relativa 20 ° C /agua a 20 ° C	0.915	0.920	0.917	0.924
Aceite mineral	Negativo		Negativo	

*Al momento del envasado NA = no aplicable

El aceite de girasol se puede extraer por dos procedimientos:

- Présado frío y refinación física del aceite de girasol: permite mantener y recuperar tanto los tocoferoles como a los fitosteroles, conservando las propiedades antioxidantes.
- Refinación química clásica: se pierden o se destruyen valiosos compuestos naturales.

En la refinación de los aceites sé consideran diferentes parámetros de calidad que se han establecido en un plan o ruta para lograr una calidad, sin embargo la materia prima influye de manera decisiva en el costo de la refinación y por lo tanto en la calidad de los aceites. Es muy importante que el aceite crudo contenga la menor cantidad de impurezas, los límites de impurezas se establecen en la tabla 14.

Tabla 14 Impurezas del aceite crudo de girasol.
Villa, 2003.

Ac. girasol	
AGL ⁸ %	1.0-20.0
Fósforo, ppm	50.0-150.0
Clorofila, ppm	0.10-0.20
Fe, ppm	0.5-2.5
Cu, ppm	0.1-0.2
H ₂ O %	0.1-0.3
Impurezas, %	0.2-0.5
V. P., meq/kg	3.0-7.0

Los procesos más importantes destinados a eliminar las impurezas físicas y químicas del aceite crudo son:

Desgomado: es un proceso que se utiliza para eliminar el fósforo, las partículas metálicas y las impurezas sólidas que contiene el aceite crudo, con el objeto de brindarle mayor estabilidad oxidativa⁹ y hacer más eficiente el proceso de neutralización y blanqueo¹⁰.

Blanqueo: el objetivo de este proceso es obtener un aceite estable a la oxidación con la eliminación de productos y promotores de la oxidación (hidroperóxidos) determinados por el valor del peróxido y los aldehídos y cetonas. Los promotores de la oxidación son clorofilas, fósforo y partículas metálicas de hierro y cobre, también es la última etapa para disminuir estos últimos. Para eliminar las impurezas se utilizan arcillas.

Desodorización: Es la última etapa de refinación y con ella se pretende obtener un aceite estable a la oxidación, sin sabor, ni olor y brindarle un color tenue y un contenido de A. G. L. menor al 0.05%.

Las condiciones de almacenamiento son muy importantes para el aceite, ya que pueden afectar las características del producto. La temperatura óptima se encuentra entre 15 y 20 ° C y deben evitarse los cambios bruscos de temperatura. Se deben preservar de la luz y el material de los recipientes donde se almacena debe ser lo más inerte posible (acero inoxidable, poliéster, fibra de vidrio, etc.) e impermeable, para evitar los olores y sabor desagradable. Los recipientes de hierro o cobre favorecen la oxidación, por lo cual no son adecuados. (Kuklinski, 2003).

El aceite de girasol es rico en ácido oleico (fig. 2), el porcentaje que puede llegar a tener es de un 80% comparado con el aceite de canola, soja y olivo. En la actualidad existen híbridos de girasol importados que producen el aceite de girasol de alto oleico, éste es más resistente a la oxidación como los aceites hidrogenados y aceite de palma, genera

⁸ Villa, 2003. Ácidos grasos libres (AGL) y valor de peróxidos (V. P.).

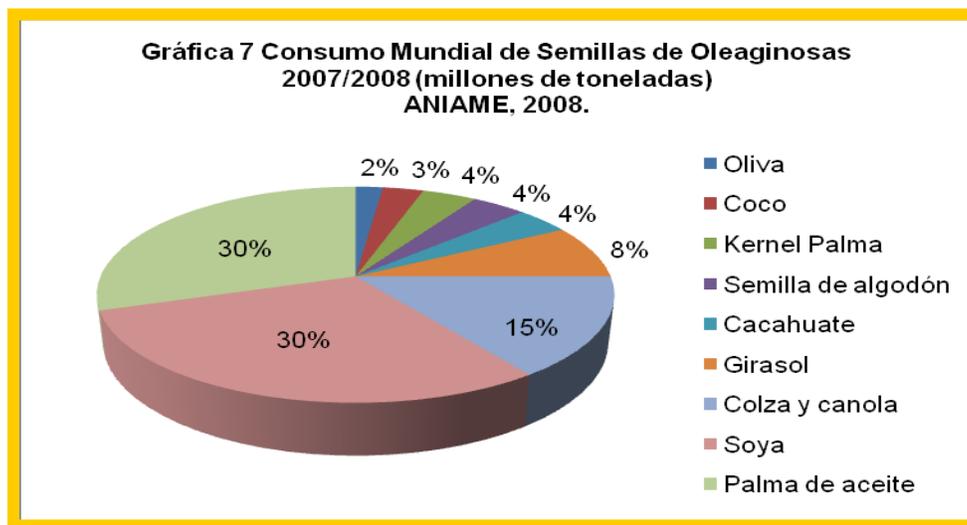
⁹ ANIAME, 2009. El aceite de girasol presenta una estabilidad para la oxidación inherente de 6.8, esto quiere decir que no se degrada tan fácilmente en el proceso de freído y tiene una mayor durabilidad.

¹⁰ bis. El hierro es responsable principal de los procesos de reversión de sabor y olor de los aceites, al igual que el cobre.

una ventaja nutricional y un incremento en la vida útil del producto. Si presenta un alto contenido en ácido linoleico se utiliza para ensaladas y margarinas, y el que presenta ácido oleico, por ser más saturado le confiere mayor estabilidad al aceite por lo cual se utiliza en la elaboración de aceite para frituras a largo tiempo.

En cuanto a la cantidad de proteína en la semilla de girasol varía de 9-24 % y de 24-40 % en la almendra, este factor está influenciado por la fertilización nitrogenada, y se encuentra relacionado negativamente con el porcentaje de aceite.(Hall, Connor y Sadras, 1995).

El aceite de palma y soya son los de mayor consumo con 38.9 y 47.5 millones de toneladas, seguidos del aceite de colza con 18.9 millones de toneladas y del aceite de girasol con 10.5 toneladas. Ver gráfica 7.



1.3.7 Situación de la Industria Nacional Aceitera

En la actualidad el Comité Sistema Producto de Oleaginosas está integrado por organizaciones de productores, proveedores de insumos, comercializadores, y consumidores, que se enlazan en la compra venta en oleaginosas que se producen en el país (incluyendo girasol), este comité también trabaja con instituciones de investigación y enseñanza, no obstante, también cuenta con un Programa Nacional de Producción de Oleaginosas 2007-2012, el cual busca fomentar la producción de cultivos de soya, canola, cártamo y girasol e impulsa el esquema de agricultura por contrato. Los organismos que integran el comité son:

- Consejo Nacional de Productores de Oleaginosas
- Comité Estatal del Sistema Producto Soya en el Estado de Chiapas
- Comité Estatal del Sistema Producto Oleaginosas en el Estado de Jalisco
- Comité Estatal del Sistema Producto Cártamo en el Estado de Sonora
- Comité Estatal del Sistema Producto en el Estado de Tamaulipas
- Unión Regional del Sur del Estado de Tamaulipas
- Consejo Estatal de Productores de Soya del Estado de Chiapas

- Consejo Estatal de Productores de Cártamo en Sonora.
- Consejo Estatal de Productores de Oleaginosas del Estado de Tamaulipas
- Asociación Nacional de Industriales de Aceites y Mantecas Comestibles (ANIAME)
- Cámara Nacional de la Industria de Aceites y Grasas Comestibles (CANIAG)
- Cámara de Aceites y Proteínas de Occidente (CAPRO)
- Cámara Nacional de la Industria de Aceites, Grasas, Jabones y Detergentes (CANAJAD)
- Consejo Nacional Agropecuario (CNA)
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)
- Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS)

El sistema producto trabaja como un programa de reconversión de cultivos, en el que es posible alterar dos ciclos agrícolas, un cultivo tradicional y otro con oleaginosas también asume el compromiso de comprar la semilla a un precio de garantía determinado de antemano con un contrato, firmado por ambas partes.

Actualmente, el gobierno mexicano en el sector agrícola, está fomentando la siembra de oleaginosas en el país, con el objetivo de contar con materias primas de calidad, mediante el Programa Nacional para la Producción de Oleaginosas 2007-2012.

Las empresas aceiteras mexicanas consolidan su compromiso de calidad por medio de una serie de programas de certificación de calidad¹¹, elaboración de nuevas normas mexicanas que fijan altos estándares de calidad para los procesos de producción y productos grasos.

Para promover y transferir tecnología se realizan constantemente eventos de capacitación y difusión dirigidos a productores y autoridades del sector en coordinación con el Comité Sistema Producto Oleaginosas.

La ANIAME se conforma por una Asamblea General y un Consejo Directivo. Las líneas de acción de este organismo son la de actuar como promotores del cambio estructural y modernización del sector, servir como consultores especializados en aprovisionamiento, tráfico y logística de semillas oleaginosas, fungir como punto de enlace y comunicación entre corporaciones privadas y públicas del extranjero conexas con la actividad de la industria mexicana, fomentar la producción de oleaginosas, construir un banco de datos con información estadística nacional e internacional relacionada con el sector y representar al sector ante las autoridades federales, estatales y municipales.

Otro punto clave es la **capacitación de técnicos**, ésta la brindan agrupaciones junto con la ANIAME, por medio de eventos que tienen como objetivo compartir con los

¹¹ **Programa de certificación de calidad ANIAME:** Como primer paso se realiza un análisis general de los productos oleicos para conocer la proporción relativa de sus macrocomponentes y en la segunda etapa se realizan pruebas específicas. Estos análisis permiten calificar la idoneidad, comestibilidad, palatabilidad y la frescura de las muestras analizadas. En este programa aprueban elevar la calidad de sus productos y ser más competitivos en el mercado, actualizar sus parámetros métodos analíticos, adquirir, mejores equipos o quizá, someter sus productos al análisis de laboratorios especializados.

expertos los adelantos tecnológicos, de proceso y supervisión que buscan la un proceso productivo por excelencia (García, 2007).

Por otra parte el Banco Mundial, para hacer frente a la crisis alimentaria propone que E. U. y Europa, reduzcan subsidios, aranceles sobre los biocombustibles producidos por el maíz y semillas oleaginosas y cuyos subproductos están impactando fuertemente la producción de oleaginosas en México, por su entrada al país en condiciones de competencia desleal. (García, 2007).

La industria aceitera nacional ha insistido en la eliminación de los esquemas de aranceles diferenciados a la exportación de oleaginosas y sus productos que son ampliamente utilizados en algunas naciones asiáticas y de América del Sur como restricciones permanentes al libre comercio de materias primas agrícolas. En el 2009 se eliminaron los aranceles para aceites derivados de las oleaginosas. (Comité Nacional Sistema Producto-Oleaginosas: <http://www.oleaginosas.org>).

La falta de semilla nacional se ha compensado con importaciones de semilla, debido a la diferencia en precios y a la mayor disponibilidad y facilidad de adquisición, aunque en los últimos años ha descendido junto con las importaciones de aceite ya que el aceite de canola ha comenzado a ocupar el lugar del aceite de girasol.

A pesar de que la situación es transitoria para el cultivo de girasol en nuestro país, la empresa PEPSICO Internacional, pretende reducir el déficit de la producción con un bajo costo de producción y optimizar la cadena de su propio suministro (aceite de girasol alto oleico), por lo cual ha desarrollado un Programa de Producción de Girasol. Entre sus principales proyectos se encuentra el Programa de Validación de Híbridos Comerciales adaptados a la zona de producción (Zacatecas-Durango-Chihuahua) y un Programa de Desarrollo de Proveedores. El programa de producción está conformado por William Lendeborg Director de Compras Agrícolas, Marco Gómez Director de Commodities, Olga González Gerente de Sustentabilidad, Fernando Durazo Gerente de Investigación y Desarrollo Agrícola y Christiane Molinos Gerente Agrícola. (Comité Nacional Sistema Producto-Oleaginosas: <http://www.oleaginosas.org>).

1.3.7.1 Industrias Aceiteras

En México las principales industria aceiteras que procesan la semilla de girasol son las siguientes:

-CORAL INTERNACIONAL, S.A. DE C.V. Es una empresa mexicana con sede en S. L. P. y oficinas en el D. F. se especializa en la refinación de aceites comestibles de cártamo alto oleico, maíz, soya, canola, girasol entre otros.

-RAGASA INDUSTRIAS, S.A. DE C.V. Es una organización industrial comercializadora de aceite vegetal comestible, pastas (harinas) proteínicas y cascarilla de semilla de soya, cártamo, canola y girasol. Fabrica el aceite Nutrioli.

-FÁBRICA DE JABÓN LA CORONA, S.A. DE C.V. Fábrica aceites vegetales “1, 2, 3” “Corona”, “Coral de girasol” entre otros.

II.I METODOLOGÍA PARA EL DIAGNÓSTICO DE LA COMERCIALIZACIÓN E INDUSTRIALIZACIÓN DE LA SEMILLA DE GIRASOL.

La metodología empleada fue el Análisis Factorial, propuesta por el Instituto Mexicano de Investigaciones Tecnológicas, con el objetivo de realizar un diagnóstico de la producción, comercialización e industrialización actual de la semilla de girasol.

El objetivo de esta metodología es integrar a la industria con los sectores que la complementan y propiciar el desarrollo regional del país. Se basa en descubrir cuales son las fuerzas que actúan en el ámbito en qué el resultado final depende de los parámetros operativos que son precisos de interpretar para modificar y mejorar los resultados. A su vez posee las siguientes características:

- a) Analiza la operación total para determinar los factores que intervienen.
- b) Define la función de esos factores en relación al resultado esperado
- c) Determina el grado en que el desempeño de esos factores contribuyen al esfuerzo final.
- d) Investiga que factor ejerce en condiciones determinantes una influencia decisiva, favorable o adversa en la operación.

Se conforma de 10 factores (medio ambiente, política y dirección, productos y procesos, financiamiento, medios de producción, fuerza de trabajo, suministros como materia prima, auxiliares y servicios, actividad productora, mercadeo, contabilidad y estadística), a su vez cada factor de elementos y componentes.

Para poder evaluar cada elemento que conforma un factor, se realizaron preguntas que evaluarán los elementos de cada factor con parámetros (de mayor a menor rango) y cada pregunta llevó una columna que hace referencia a la fuente de información a cual se recurrió para contestarla. También se ocuparon cuestionarios alternos para poder contestar cada pregunta de investigación. Se realizó un reconocimiento aleatorio de la distribución del aceite de girasol (como principal producto del cultivo) en tiendas de autoservicio y se observó que actualmente no hay en el mercado un aceite elaborado únicamente con girasol, ya que la mayoría son mezclas con otras oleaginosas, por lo cual tampoco se consiguió información en las diversas aceiteras del país; también se hicieron recorridos en la Central de Abastos del Distrito Federal para conocer la proveniencia de la semilla con testa y sin testa. No se realizó un muestreo poblacional a productores debido a la baja producción que se tiene actualmente en el país y lo poco que se siembra es para la comercializadora PEPSICO. Debido a esta problemática se recurrió a los principales organismos para conocer más de la situación del cultivo y poder contestar las preguntas de dicha metodología, algunos de ellos fueron el Lic. Amadeo Ibarra Hallal y el M. C. Pablo Aguilar Figueroa del Comité Sistema Producto-Oleaginosas que sirvieron como enlace para realizar las entrevistas a la Gerente Agrícola Christiane Molinos de PEPSICO (debido a que dicha empresa contrato una empresa maquiladora para obtener el aceite, Oleofinos S. A. de C. V. y el resto de las

industrias aceiteras importan el aceite crudo, las preguntas referentes a las condiciones de producción de la industria aceitera se contestaron basadas en la maquiladora) y al Ing. José Yeniz de Operaciones Industriales, de la ANIAME (las preguntas que contesto son referentes a todo lo que incluye el Financiamiento a las industria). Por último, sé consulto al Subdirector del Control de Calidad de Semillas del SNICS, no obstante la institución hasta ahora no tiene programas de apoyo para la producción de semilla y tiene muchos años que no certifica nuevas variedades de girasol.

En el análisis factorial, a cada pregunta contestada (de menos a mas favorable) se le dio a parte una calificación basada en que tanto afectaba al factor en su totalidad (del uno al diez, se ocupo diez para aquel que la afectaba demasiado y era muy importante para la función del factor). Posteriormente se obtuvo el promedio de cada respuesta (a, b, c, d y e) con respecto a la calificación total (Ver ANEXO C), se multiplicó el promedio por el número de respuesta del tipo a, b, c, y d, éstas se sumaron; la eficiencia se calculó del total de la sumatoria (a+b+c+d+e) entre el número de preguntas y la deficiencia restando la eficiencia del cien porciento. Se llenó el cuadro de Factores limitantes solamente con las respuestas c, d, e para cada factor, obteniendo así la autolimitación de factores. Por último se llenó el cuadro de Interlimitación de factores, donde se asignó un porcentaje objetivo (basado en los antecedentes del tema y como influía cada factor sobre los demás) que calificó a cada factor sobre el factor determinante de cada columna. Obteniendo los factores limitantes se realizó un análisis FODA. (Ver ANEXO C)

2.1.1 Factor 1 Medio Ambiente

Definición: conjunto de influencias externas (como el clima, el mercado, los precios, la mano de obra disponible, entre otros) que actúan sobre la operación de la empresa.

Función asignada: Mantener oportunamente informada a la empresa sobre los cambios que ocurren en las condiciones externas, para su debida orientación, e informar a su vez al exterior acerca de sus actividades.

Función óptima: la empresa posee la información pertinente acerca del desarrollo y situación de las condiciones físicas, económicas, políticas y sociales que atañen a su operación, e informa al exterior, de modo conveniente, sobre sus propias actividades.

Elemento	Componentes, Preguntas de Investigación y Parámetros	Fuentes de información
Físico	<u>Localización</u>	
	<p>1 Con respecto a sus proveedores ¿Las empresas que proveen de insumos para la producción de aceite se encuentran localizadas convenientemente?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e) Muy desfavorable</p>	<p>Actualmente la industria aceitera, importa las semillas de girasol, en el 2005 se importaron 12 mil ton, con un valor de \$11, 987 mil dólares. Disponible en: http://www.oleaginosas.org/archivos/basesdedatos/com%20mund%20girasol.pdf</p>

<p>2 Con respeto a los consumidores ¿Las industrias aceiteras se encuentran localizadas convenientemente en el país? a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e) Muy desfavorable</p>	<p>Los centros de distribución de las industrias aceiteras, por ej. La corona cuenta con 16 bodegas de distribución en diferentes estados. En 1994, México entra al Tratado de Libre Comercio (TLC), por lo cual E. U. pasa a ser el principal abastecedor de aceites del país. La corona: Carlos B. Zetina 80, Fracc. Industrial Xalostoc, Ecatepec, Estado de México, 55348. La patrona: 94690, Calle Patrona # 13, Zona Industrial, Córdoba. Disponible en: http://www.lacorona.com.mx/services.php. http://www.grupoyaqui.com.mx/</p>
<p>3 Con relación a la fuerza de trabajo Las regiones donde se encuentran las fábricas aceiteras la mano de obra es: a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Puesto que la población de esos lugares es alta y se encuentra en zonas urbanas. Disponible en: http://cuentame.inegi.gob.mx/monografias/informacion/mex/poblacion/default.aspx?tema=me&e=15, http://cuentame.inegi.gob.mx/monografias/informacion/Ver/Poblacion/default.aspx?tema=ME&e=30</p>
<p>4 Respecto a los servicios de producción La principales zonas productoras de girasol se encuentran localizadas: a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Las principales zonas productoras en 2008 son Nayarit y Morelos con 3.50 ha y las industrias aceiteras se encuentran en Sonora, Tamaulipas y parte del Centro del país. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola, SAGARPA.</p>
<p>5 Respecto a las condiciones sanitarias ¿Cómo son las condiciones sanitarias de la industria que procesa el aceite de girasol? a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Certificado de industria limpia. Disponible en:http://www.profepa.gob.mx/NR/rdonlyres/E5585B37-0CEC-4A71-A863C9B8D50C69C3/8164/CertificadosExpedidos2006.pdf</p>
<p>6 Respecto al Clima Las condiciones climáticas y edáficas del país son favorables para el girasol: a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Son favorables pero no han sido aprovechadas al máximo. (Claridades Agropecuarias, 2003).</p>
<p>Político</p>	<p><u>Legal</u></p>
<p>7 Respecto a los fomentos ¿Cómo son los fomentos hacia la industria nivel nacional? a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos</p>
<p>8 En relación al fomento o restricciones a las act. Industriales. ¿Las restricciones de la industria aceitera como son? a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Respeto a la industria la eliminación de aranceles es favorable, pero al importar aceite y semillas de oleaginosas, las industrias están a expensas de las fluctuaciones de los precios en los mercados Internacionales. Disponible en: http://portal.aniame.com/cat_index_64.shtml#165</p>
<p>Económico</p>	<p><u>Mercados</u></p>
<p>9 Ubicación del mercado La ubicación del mercado de aceite de girasol es: a)Nacional y exportación b) Nacional c) Regional d) Local e) No hay mercado</p>	<p>Es nacional y lo que venden las principales industrias aceiteras son mezclas (que incluyen el aceite del girasol) Comité sistema Producto-Oleaginosas. Disponible en: http://www.oleaginosas.org/archivos/basesdedatos/com%20mund%20girasol.pdf</p>

<p>10 Capacidad del mercado ¿La capacidad del mercado de aceite de girasol se encuentra?</p> <p>a) La demanda es mayor b) El mercado se encuentra en equilibrio c) Hay más oferta que demanda d) Déficit de oferta e) El mercado es cubierto por las importaciones</p>	<p>Al no cultivarse la semilla de girasol, la producción no satisface la demanda por lo cual se ven en la necesidad de importar. Comité sistema Producto-Oleaginosas. Disponible en: http://www.oleaginosas.org/archivos/basesdedatos/c0m%20mund%20girasol.pdf.</p>
<p>11 Poder de compra de el mercado ¿Cómo es poder de compra del consumidor para el aceite de girasol?</p> <p>a) Muy bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo</p>	<p>El consumidor mexicano prefiere comprar productos de bajo precio.(ANIAME, 2007; Ragaso, 2009).</p>
<i>Financiero</i>	
<p>12 Disponibilidad de crédito ¿Cómo es la disponibilidad para el crédito para el sector productivo?</p> <p>a) Créditos para el proceso productivo y la industria b) Crédito para el productor y la industria aceptable c)Crédito para la industria o el productor regular d) Crédito solo para un sector e)Sin crédito para ambos sectores</p>	<p>Los créditos que existen actualmente son para las agroindustrias, por medio de SAGARPA, el programa de Soporte Componente de Promoción de Exportaciones y Ferias; Programas de Fletes. Disponible en: http://www.aserca.gob.mx/artman/publish/article_183.asp</p>
<p>13 Tasa de interés del financiamiento ¿Cómo es la tasa de interés?</p> <p>a)Baja b) más o menos baja c) Regular d) Alta e) Muy alta</p>	<p>Altos costos en los créditos. Disponible en: http://www.campomexicano.gob.mx/portal_siap/ForoSeminario/ForoIV/panel1/A04.pdf.</p>
<i>Fiscal</i>	
<p>14 Clase ¿Cuál es el tipo de impuestos que tiene que pagar la industria aceitera?</p> <p>a) P. F. actividades e ingresos empresariales b) Personas físicas. Régimen actividades empresariales c) P. F. Reg. Intermedio Ingresos por actividades empresariales d) Personas Morales Reg. simplificado sector autotransportes e) P. M. Sector primario</p>	<p>Las industrias como principal impuesto que tiene que pagar es el Impuesto Empresarial a Tasa Única (IETU). Disponible en: http://www.sat.gob.mx/sitio_internet/informacion_fiscal/declaracion_anual_2006/133_9284.html</p>
<p>15 Tasas de imposición ¿Los impuestos de la industria son?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Puesto que la industria tiene que pagar los siguientes impuestos: -ISR Impuesto sobre la renta -IETU Impuesto Empresarial a tasa única (17.5) -IVA Impuesto al valor agregado -IDE Impuesto de depósito efectivo Disponible en: http://www.sat.gob.mx/sitio_internet/6_7054.html.</p>
<p>16 Estímulos fiscales ¿Los estímulos fiscales son?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos.No existen, todo es iniciativa privada.</p>
<i>Actitudes hacia la industria por parte de:</i>	
<p>17 Autoridades ¿Cuál es la actitud por parte de las autoridades para la producción de semilla de girasol para aceite?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Eliminan aranceles ala importación de aceites. Disponible en: http://portal.aniame.com/cat_index_64.shtml http://senado.senado.gob.mx/legislatura.php?ver=seninter&id_senador=12&id_documento=4473&fechasesion=2008-11-19&labelAnus=&labelo=</p>

<p>18 Proveedores ¿Cuál es la aptitud de los proveedores para la producción de semilla de girasol para aceite? a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Hay un déficit de producción de oleaginosas, por lo cual las aceiteras importan más del 95 % de la materia prima. Disponible en: http://www.imagenagropecuaria.com/articulos.php?id_sec=20&id_art=417.</p>
<p>19 Competidores ¿Cuál es la aptitud de los competidores para la producción de semilla de girasol para aceite? a) Muy favorable a nivel internacional b) Favorable a nivel nacional c) Regular para ambos d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Disminución de las importaciones de aceite de girasol por la demanda menor, también disminuye el consumo de semilla por el descenso de su producción. (Claridades Agropecuarias, 2003).</p>
<p>20 De la fuerza de trabajo ¿Cuál es la aptitud de los productores para contratar mano de obra para la producción de semilla de girasol para aceite? a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Altos costos de producción, rendimientos bajos. (Claridades Agropecuarias, 2003).</p>
<p>21 Consumidores ¿Cuál es la aptitud de los consumidores para el consumo de aceite de girasol? a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Hay una caída en la demanda del aceite de girasol en los últimos años, según la USDA (38.5%). (Claridades Agropecuarias, 2003).</p>
<p>Social</p>	<p><u>Habilidades</u></p>
<p>22 Oficios tradicionales ¿Qué clase de conocimientos tienen los productores de girasol? a) Conocimientos científicos y empíricos. Productores tecnificados b) Productores medianamente tecnificados y con conocimientos empíricos c) Productores tradicionales d) Solo empíricos e)Cualquier persona puede producirlo</p>	<p>La mayoría de los productores que siembran girasol no cuentan con una carrera. (Medina <i>et al.</i>, 2003). Potencial productivo de especies agrícolas en el Edo. de Zacatecas. INIFAP-CEZAC. Disponible en: www.inifapzac.saqarpa.gob.mx/PotAgric/GirasolIT.pdf</p>
<p>23 Habilidades y conocimientos especiales ¿Qué clase de conocimientos se requieren para trabajar en la industria? a) Nivel superior b) Nivel medio superior c) Nivel medio d) Mínimo secundaria e)No se requieren</p>	<p>La industria Aceitera Mexicana continúa adaptándose al nuevo dinamismo del mercado” ANIAME 58:1. García, Gaméz Enrique (2007).</p>
<p>24 Servicios de adiestramiento ¿Existe algún tipo de capacitación en la industria? a)Existe capacitación periódica y actualización b)Existe capacitación pero no es periódica c)solo se recibe capacitación inicial d) la capacitación la dan los mismos empelados e) No existe</p>	<p>En la revista ANIAME, constantemente aparecen artículos relacionados con nuevos procesos para la industria aceitera, así mismo la ANIAME se encarga de capacitar y estandarizar métodos para medir la calidad del aceite, así como funciona como intermediario con otras empresas para mejorar procesos.</p>
	<p><u>Relaciones humanas</u></p>
<p>25 Organizaciones comerciales ¿El número de asociaciones políticas en torno a la producción de girasol y su industrialización es? a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Cámara Nacional de la Industria de Aceites y Grasas Comestibles (CANIAG), A.C. 06600, Praga # 39, 3 Piso, Col. Juarez, D. F.</p>
<p>26 Organizaciones de los trabajadores ¿El número de asociaciones de trabajadores en torno a la producción de girasol y su industrialización es? a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Ing. José Yeniz, Operaciones Industriales. Cada industria aceitera tiene su propio sindicato.</p>

<p>27 Organizaciones políticas ¿El número de asociaciones políticas en torno a la producción de girasol y su industrialización es?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e) Muy desfavorable</p>	<p>Pertenece a un Comité Sistema producto de Oleaginosas, a la Asociación Nacional de Industriales de Aceite y Mantecas comestibles, A. C. y una Cámara Nacional de la Industria de Aceites y Grasa Comestibles.</p>
--	--

2.1.2 Factor 2 Dirección y Política

Definición: Orientación y manejo de la empresa, mediante la organización y vigilancia de sus actividades.

Función asignada: Fijar a la empresa objetivos razonables y proveerla de los medios necesarios para alcanzarlos de manera económica.

Función óptima: La administración: 1) ha establecido una política equilibrada que involucra al campo de acción, su justificación, los medios y los objetivos que persigue, 2) ha instituido y opera una organización coordinada y eficiente, y 3) mantienen esta última bajo una vigilancia conveniente.

Elemento	Componentes, Preguntas de Investigación y Parámetros	Fuentes de información
<p>Política Nacional, Industrial y Agraria</p>	<p><i>Campo de acción</i></p>	
<p>1 Campo de acción ¿Qué tan favorables son las políticas nacionales en la producción e industrialización de girasol?</p> <p>a) Muy favorable d) Favorable c) Regular d) Desfavorable e) Muy desfavorable</p>		<p>Políticas neoliberales encaminadas a la importación de alimentos. (Imagen agropecuaria, 2010, Disponible en: http://www.imagenagropecuaria.com/secciones.php?id_sec=12)</p>
<p>1 Esfera de actividad ¿En cuanto a la producción de aceite de girasol como es la situación?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e) Muy desfavorable</p>		<p>Aumento en los precios, pero no en la superficie sembrada ni en el consumo de aceite. (ASERCA, 2003; Claridades Agropecuarias, 2003; García, 2007). Producto Interno Bruto, INEGI, Disponible en: http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espagnol/prensa/comunicados/pibbol.asp</p>
	<p><u>Razones</u></p>	
<p>3 Tradición ¿Cuáles son las razones de que se siga sembrando girasol en el país?</p> <p>a) Por que son productores tecnificados b) Por la cercanía a la industria (ventaja comercial y financiera) c) Por que tiene diferentes mercados d) Por la tradición de lugar e) Por la tradición del productor</p>		<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. Actualmente PEPSICO, está generando un programa para la siembra por contrato de girasol.</p>
<p>3 Abastecimiento ¿La producción de girasol nacional satisface la demanda de la industria aceitera?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e) Muy desfavorable</p>		<p>Hay un déficit de producción de oleaginosas, por lo cual las aceiteras importan más del 95 % de la materia prima. Disponible en: http://www.imagenagropecuaria.com/articulos.php?id_sec=20&id_art=417.</p>

<p>4 Mercados ¿Qué tan favorable es el mercado para la semilla de girasol en la industria aceitera?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e) Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Gerente Agrícola Cristiane Molinos. Actualmente PEPSICO, está generando un programa para la siembra por contrato de girasol, debido a que requiere aceite de girasol de alto oleico.</p>
<p>6 Conexiones financieras ¿Cuál es la rentabilidad del cultivo de girasol para semilla para el productor?</p> <p>a) Los ingresos son mucho mayores que los egresos b) Los ingresos son mayores que los costos de producción c) los ingresos son iguales a los costos de producción d) Los ingresos son menores que los costos de producción e) El cultivo no es rentable en términos monetarios</p>	<p>El girasol alcanza un precio medio rural de \$ 6 026.27 en el 2008, en el mercado internacional alcanzó un precio de \$ 8,789.80 por ton y el costote producción es de \$7, 500 por ha con un rendimiento de 1.5 ton/ha. Disponible en: Producción agrícola, SIAP: http://www.siap.gob.mx/ventana.php?idLiga=1042&tipo=1. Y costo de producción de una hectárea de girasol para semilla: ftp.inifap.gob.mx/.../CORRECCIONES%20Uso%20Surcos%20Estrechos%20Girasol%2..</p>
<u>Medios</u>	
<p>7 Clase de fondos ¿Los fondos para la operación de la industria aceitera son favorables?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e) Muy desfavorable</p>	<p>Ésta pregunta se respondió en base a que las industrias aceiteras en México, siguen operando por lo cual podemos deducir que debe ser favorable la utilización de los fondos para el equipamiento industrial.</p>
<p>8 Clase de las operaciones ¿Los recursos que utilizan para la operación de la industria son?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e) Muy desfavorable</p>	<p>En caso de la Industria Oleofinas, está maquila, la semilla de girasol. Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Gerente Agrícola Cristiane Molinos.</p>
<u>Objetivos</u>	
<p>9 Proporcionar servicios a los consumidores ¿Cómo es la situación en cuanto a la calidad y el precio que ofrecen las industrias aceiteras?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e) Muy desfavorable</p>	<p>RAGASA Industrias S. A. de C. V. Disponible en: http://www.ragasa.com.mx/PotentiaWeb/portal/genera/VistasV2_1/PlantillasV2/1050.asp?idRegElementSel=0&Portal=211&View=2&Origen=346&MenuActivo=9&MenuActivo2=0</p>
<p>10 Proporcionar servicios a la comunidad ¿De que tipo es el beneficio social de éstas industrias?</p> <p>a) Proporciona todos los parámetros b) Son fuente de empleo c) Proporcionan infraestructura d) Están afiliadas a asociaciones u organizaciones para la salud e) No benefician en nada</p>	<p>La empresa coral es miembro de la Asociación civil en beneficio de los pacientes con diabetes, Organización dedicada al estudio del corazón y el Sistema circulatorio y a la Asociación Mexicana que vela por las mujeres con endometriosis. Disponible en: Coral Internacional, S. A de C. V. http://www.coralint.com/.</p>
<p>11 Valorar recursos disponibles ¿Qué tan favorables son los recursos para el funcionamiento de la industria?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e) Muy desfavorable</p>	<p>Ing. José Yeniz, Operaciones Industriales</p>
<p>12 Aumentar los ingresos de los accionistas ¿Cómo es la situación en cuanto al aumento de los ingresos de los accionistas por parte de la agroindustria?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e) Muy desfavorable</p>	<p>Disponible en, RAGASA Industrias S. A. de C. V.: http://www.ragasa.com.mx/PotentiaWeb/portal/genera/VistasV2_1/PlantillasV2/1050.asp?idRegElementSel=0&Portal=211&View=2&Origen=346&MenuActivo=9&MenuActivo2=0</p>

<p>13 Aumentar los ingresos de los trabajadores ¿Cuál es el beneficio de las industrias aceiteras hacia sus empleados?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e) Muy desfavorable</p>	<p>Disponible en, RAGASA Industrias S. A. de C. V.: http://www.ragasa.com.mx/PotentiaWeb/porta/gera/VistasV2_1/PlantillasV2/1050.asp?idRegElementSel=0&Portal=211&View=2&Origen=346&MenuActivo=9&MenuActivo2=0</p>
<p>14 Aumentar los ingresos de los productores ¿Como es la situación que ofrecen las industrias aceiteras hacia los productores de girasol?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e) Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. No solamente para los productores de girasol, si no para otro tipo de zonas con baja rentabilidad.</p>
<p>15 Organización para las operaciones <i>Equilibrio de funciones</i> ¿De acuerdo a la organización de las industrias aceiteras que área (as) son más eficientes? Dirección general Gerencia de producción Gerencia de ventas</p> <p>a) Todos las áreas antes mencionados b) Al menos dos (indique cuales) c) Al menos uno (cual) d) Otras áreas (cuáles) e) Ningún área</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos.</p>
<p>16 Organización para la supervisión <i>Establecimiento de la supervisión</i> ¿En que tipo de área ha sido necesario mejorar la supervisión en los últimos meses? Operaciones financieras, operaciones de almacenamiento, Operaciones de producción y operaciones de venta</p> <p>a) Ninguna b) Al menos una c) Dos áreas d) Tres áreas e) Todas</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. Ninguna operativamente, debido a que, para tener un contrato con PEPSICO, se requiere que pase por una serie de auditorias.</p>
<p>17 Organización para la supervisión <i>Establecimiento de la comprobación de las labores ejecutadas.</i> ¿Qué tan favorables son las auditorias en relación a la comprobación de labores ejecutadas?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e) Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. Ninguna operativamente, debido a que, para tener un contrato con PEPSICO, se requiere que pase por una serie de auditorias.</p>

2.1.3 Factor 3 Productos y Procesos

Definición: Selección y diseño de los bienes que se han de producir y de los métodos utilizados para dicho fin

Función asignada: Seleccionar para su producción los artículos que al mismo tiempo que presten servicios a los consumidores, rindan beneficio a la empresa, y asimismo determinar los procesos adecuados de producción.

Función óptima: Mediante procesos *ad hoc* (procesos no estandarizados que tiene la empresa y se hacen por costumbre), la empresa: 1) elabora productos que económicamente satisfacen las demandas de los consumidores, y 2) emplea servicios de investigación tecnológica para mejorar sus productos y procesos.

Elemento	Componentes, Preguntas de Investigación y Parámetros	
Productos	<u>Política de producción</u>	Fuentes de información
	<p>1 Política de producción ¿Cuál es la política para producir el aceite de girasol?</p> <p>a) Mayor calidad, menor precio b) Mayor calidad, aunque se eleve el costo c) Bajos precios descuidando la calidad d) Mayor precio y menor calidad e) Otra</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. PEPSICO requiere aceite con alto contenido oleico (alto porcentaje en ácidos grasos insaturados) y requiere que se produzca a bajos costos de producción.</p>
	<u>Clase de productos</u>	
	<p>2 Nombre o tipo, marcas de fábrica ¿Que tan favorable es el nombre de la marca?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e) Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. Actualmente el aceite de girasol producido es a granel para PEPSICO, por que lo ocupa como insumo para producir sus productos.</p>
	<p>3 Características ¿Qué tan favorables son las características del aceite en el mercado?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e) Muy desfavorable</p>	<p>Es favorable por el contenido bajo en ácidos grasos saturados. (Delplaque, B. <i>et al.</i>, 2008).</p>
	<p>4 Diseños ¿Qué tan favorable es el diseño de la botella de aceite de girasol?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e) Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. Actualmente el aceite de girasol producido es a granel para PEPSICO, por lo cual no es tan importante el nombre. in embargo, en promedio el envase para el aceite representa del 5-9 % del valor del producto, pero hoy en día la conciencia ecológica ha aumentado, de manera que se trabaja en envases ecológicos. (ANIAME, 2010).</p>
	<p>5 Usos ¿Qué tan favorable es el uso de aceite de girasol en los procesos industriales alimentarios y de biodiesel?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e) Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. El aceite alto oleico es más estable por más tiempo cuando se fríe a temperaturas mayores de 100° C. Aunque el aceite de girasol para biodiesel tiene un gran impacto ambiental. (Van Duijn y Dumelin, 2006; IICA, 2010).</p>
	<p>6 Características y diseño de los empaques ¿Son favorables el diseño y empaque de producto para su venta?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e) Muy desfavorable</p>	<p>Son favorables aunque se esta trabajando en la creación de envases (Pet) que se degraden por microorganismos. (ANIAME, 2010).</p>
	<u>Cantidad y costo</u>	
	<p>7 Número, peso o volumen de la producción ¿Qué tan favorable es el volumen de producción de aceite de girasol para satisfacer el mercado nacional?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e) Muy desfavorable</p>	<p>Es desfavorable por que las importaciones son mayores a la producción nacional. Disponible en, Comité sistema Producto-Oleaginosas: http://www.oleaginosas.org/archivos/basesdedatos/com%20mund%20girasol.pdf</p>

<p>8 Valor anual de la producción a precio de costo ¿Qué tan favorable es la ganancia con respecto al precio ofrecido al productor?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos: Es regular debido al rendimiento obtenido, ya que el híbrido utilizado para producir alto oleico no expresa al 100% su potencial fenotípico, por lo cual el productor sale a la par en cuanto a costos y ganancias, pero se busca que está situación cambie.</p>
<p>9 Costo unitario de producción ¿Qué tan favorable es el costo unitario de producción para seguir produciendo la semilla de girasol?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos: Debido a la irregularidad de condiciones ambientales, edáficas, entre otras para obtener un rendimiento alto. Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. La materia prima (semilla de girasol) tiene una variación a lo largo del año respecto al mercado Internacional de Granos, por lo cual puede elevar los precios o bajarlos. Si se produjera la semilla de girasol en el país el precio no variaría tanto.</p>
	<p><u>Precios</u></p>
<p>10 Precios de venta fábrica ¿Qué tan favorable es el aceite de girasol y su precio para enfrentarse a un aumento de la competencia o disminución de la demanda?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. PEPSICO contrata una maquila para la obtención del aceite. Sin embargo, en gran parte las industrias aceiteras importan el aceite crudo de girasol, por lo cual se encuentran expuestas a las fluctuaciones del mercado.</p>
<p>11 A los mayoristas ¿Qué tan favorable es el precio a mayoristas?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. PEPSICO contrata una maquila para la obtención del aceite.</p>
<p>12 A los consumidores ¿Qué tan favorable es el precio a consumidores?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>El aceite de girasol se vende en mezclas con otros aceites, y es más barato que el aceite puro oleico o de maíz. Precios en Comercial Mexicana, ISSSTE, Aurrera, Soriana.</p>
<p>13 A los detallistas ¿Qué tan favorables son los precios del aceite de girasol a los detallistas?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. El precio es desfavorable por que compran menor volumen y los costos fijos permanecen estables.</p>
<p>Procesos</p>	<p><u>Características de los procesos</u></p>
<p>14 Tecnológicas ¿El proceso empleado para producir aceite de girasol presenta ventajas tecnológicas?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. No representa ventajas, debido a que los procesos químicos y físicos para la extracción de aceite son similares para cada semilla.</p>

<p>15 De Ingeniería y organización ¿Las plantas productoras de aceite muestran en cuestión de ingeniería y organización?</p> <p>a) Más ventajas b) Con ventajas c) Sin ventajas ni desventajas d) Con desventajas e) Demasiadas desventajas</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. La empresa contratada por PEPSICO, para la maquila de la semilla de girasol, se debió a su disponibilidad.</p>
<p>16 Legales (derechos y patentes) ¿La industria por lo que toca a los procesos reales si se compara con el grado de desarrollo técnico muestra ventajas con respeto a los derechos y patentes?</p> <p>a) Más ventajas b) Con ventajas c) Sin ventajas ni desventajas d) Con desventajas e) Demasiadas desventajas</p>	<p>Hay empresas que se encargan de vender máquinas, arcillas para la refinación, equipos. Revistas ANIAME, empresas como Qualistock Deodoriser, Tonsil, Desmet Ballestra, Anderson Internacional Corp., entre otras.</p>
<p>17 Grado de transformación ¿Los subproductos del aceite de girasol presentan alguna ventaja de comercialización?</p> <p>a) Más ventajas b) Con ventajas c) Sin ventajas ni desventajas d) Con desventajas e) Demasiadas desventajas</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Cristiane Molinos. La pasta la comercializa Oleofinas (empresa maquiladora) y está sirve de crédito para PEPSICO. La harina que se obtiene es rica en proteínas. Son muy favorables pero no han sido aprovechadas al máximo. (Claridades Agropecuarias, 2003).</p>
<p>18 Investigación <i>Tipo de investigación empleada</i> ¿La investigación empleada en el procesamiento industrial es?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e) Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. Debido a que no cambian los procesos Producción de aceite de girasol con alto contenido en ácido oleico, ácidos grasos menos dañinos para la salud y menos ácidos grasos saturados. Disponible en PEPSICO y Comité Sistema Producto Oleaginosas: http://www.oleaginosas.org/cat_5.shtml</p>
<p>19 Para los productores principales ¿Cómo es la investigación empleada en la producción de semilla para aceite de girasol?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e) Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. Búsqueda de híbridos de girasol con alto contenido en aceite oleico. Disponible en, PEPSICO y Comité Sistema Producto Oleaginosas: http://www.oleaginosas.org/cat_5.shtml</p>
<p>20 Para los subproductos ¿Cómo es la investigación enfocada a los subproductos de la obtención de girasol?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e) Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. Solo se extrae la pasta de girasol.</p>
<p>21 Para utilizar los desechos y evitar mermas ¿Cómo es la investigación en la utilización de los desechos y en evitar mermas?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e) Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos.</p>
<p>22 Para reducir los costos ¿Qué tan favorable, es reducir los costos de producción para la obtención de semilla de girasol?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e) Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. Buscar zonas con alto potencial productivo, para aumentar los rendimientos y bajar los costos de producción.</p>
<p>23 Para reducir los costos ¿Qué tan favorable es reducir los costos para obtener aceite de girasol?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e) Muy desfavorable</p>	<p>Ing. José Yeniz, Operaciones Industriales. Se busca la simplificación de procesos.</p>

2.1.4 Factor 4 Financiamiento

Definición: Manejo de los aspectos monetarios y crediticios.

Función asignada: Proveer los recursos monetarios para efectuar las inversiones necesarias, así como para desarrollar las operaciones propias de la empresa.

Función óptima: La empresa, mediante una política consciente con respecto a sus necesidades monetarias y a las fuentes financieras accesible, 1) está adecuadamente provista de recursos monetarios en condiciones y a costos óptimos y 2) hace una prudente utilización de los mismos en sus actividades.

Elemento	Componentes, Preguntas de Investigación y Parámetros	Fuentes de información
Política de financiamiento	<u>Definición</u>	
1 Definición ¿Hay una política consciente en el empleo de fondos específicos para las operaciones de la empresa? a)Muy favorable b)Favorable c) Regular d)Desfavorable e)Muy desfavorable		Ing. José Yeniz, Operaciones Industriales.
Fuentes de financiamiento	<u>Accionistas</u>	
2 Características y privilegios de las acciones ¿Qué tan favorables son las características y los privilegios de las acciones? a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable		Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. Solo es una política interna de PEPSICO.
3 Cotización y tendencia de las acciones ¿Qué tan favorables es la tendencia de las acciones de las industrias aceiteras? a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable		El precio del aceite de girasol para exportación según el mercado Internacional de granos es de \$865 dólares/ton. Disponible en, Infoaserca: http://www.infoaserca.gob.mx/fisicos/da_pci.as .
	<u>Tenedores de obligación</u>	
4 Cantidad y valor nominal de las obligaciones ¿Qué tan favorables son las obligaciones por el monto prestado? a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable		Ing. José Yeniz, Operaciones Industriales. A nivel internacional la industria aceitera puede entrar a programas como el CLP (Commodity Loan Programs) y el GSM112 y ofrecen tasas de interés atractivas
5 Características de las obligaciones ¿Qué tan rigurosas son las características obligaciones? a)Son muy flexibles b)Flexibles c) Más o menos flexibles d)Riguroso e) Muy estrictos		Ing. José Yeniz, Operaciones Industriales
6 Distribución de las obligaciones ¿Qué tan favorablemente las obligaciones están distribuidas en los socios? a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable		Ing. José Yeniz, Operaciones Industriales.

	<u>Bancos</u>
<p>7 Créditos bancarios a largo plazo, corto plazo y amplitud de crédito ¿Qué tan favorables son los créditos bancarios para la industria?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Ing. José Yeniz, Operaciones Industriales. A nivel Internacional son mejores los créditos que en ámbito nacional debido a las altas comisiones por servicio y las tasas de financiamiento altas.</p>
	<u>Otros créditos</u>
<p>8 Créditos a los proveedores ¿Qué tan favorables son los créditos bancarios para los productores de semilla de girasol?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Al entrar la semilla de girasol al sistema producto de oleaginosas, los productores pueden acceder a créditos refaccionarios, de avío y para asistencia técnica por parte de Financiera Rural, FIRCO, CONASIPRO, entre otros. Disponible en, Programa Nacional de Producción de Oleaginosas 2007-2012: http://www.oleaginosas.org/cargas/inf_boletin_mayo-jun_y_jul-ags_07.pdf.</p>
<p>9 Créditos a los clientes ¿Qué tan favorables son los créditos para los clientes?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. En el caso de PEPSICO, éste recibe crédito por parte de la industria Oleofinos.</p>
Requisitos	<u>Para inversiones permanentes (créditos refaccionarios)</u>
<p>10 Valor de adquisición ¿Qué tan favorables son los requisitos para inversiones permanentes para los productores de girasol?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Siempre y cuando el productor demuestre poseer garantías reales adicionales por lo menos con un valor igual al monto del crédito. Disponible en, Financiera Rural: http://www.financierarural.gob.mx/Prog_prod_cred/pr_oductos/Paginas/HabilitacionoAvio.aspx</p>
	<u>Para operaciones de producción</u>
<p>11 Créditos de avío ¿Qué tan favorables son los requisitos para los créditos avío?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Se recomienda solicitar garantías reales adicionales para tener una mayor seguridad en la recuperación, pudiendo para esto incluir también garantías fiduciarias y/o de apoyos gubernamentales, conservándolas de un ciclo a otro. Disponible en Financiera Rural: http://www.financierarural.gob.mx/Prog_prod_cred/pr_oductos/Paginas/HabilitacionoAvio.aspx</p>
	<u>Para operaciones de venta</u>
<p>12 Inventarios de productos terminados ¿Qué tan favorables son los requisitos para inversiones en inventarios de productos terminados?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Ésta pregunta se respondió en base a que las industrias aceiteras en México, siguen operando por lo cual podemos deducir que debe ser favorable tal componente.</p>
<p>13 Fondos para mercadeo, operaciones de venta y distribución (otros). ¿Qué tan favorables son los requisitos para inversiones de fondos en mercadeo, venta y distribución?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Ésta pregunta se respondió en base a que las industrias aceiteras en México, siguen operando por lo cual podemos deducir que debe ser favorable tal componente, sin embargo fueron datos que no se pudieron conseguir debido a que son cuestiones internas de las industrias.</p>

Plazo y costos de los fondos	<i>Acciones y partes del capital</i>
<p>14 Créditos para la industria : Clase de garantía ¿Qué tan favorables son los créditos a largo plazo en cuanto a la clase de garantía?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Ing. José Yeniz, Operaciones Industriales. Las garantías a nivel Internacional se encuentran en los Programas de Préstamo de los Productos Básicos.</p>
<p>15 Tasa de interés ¿Qué tan favorable es la tasa de interés a largo plazo?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Ing. José Yeniz, Operaciones Industriales.A nivel internacional las tasas de interés son mejores.</p>
<p>16 Condiciones de pago ¿Qué tan favorables son las condiciones de pago en los créditos a largo plazo?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Ing. José Yeniz, Operaciones Industriales.</p>
<i>Créditos a largo plazo (refaccionario) para los productores</i>	
<p>17 Clase de garantía ¿Qué tan favorables son los créditos a largo plazo en cuanto a la clase de garantía?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. Los productores que se interesen en producir girasol para semilla, son aquellos que siembran cultivos pocos rentable, por lo cual no pueden demostrar garantías fiduciarias. Disponible en, Financiera Rural: http://www.financierarural.gob.mx/Prog_prod_cred/pr_oductos/Paginas/HabilitacionoAvio.aspx</p>
<p>18 Tasa de interés ¿Qué tan favorable es la tasa de interés a largo plazo?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Se podrán ofrecer tasas fijas o variables en función de lo siguiente: Tasa Fija: Se podrá contemplar cuando se otorgue la garantía natural más garantías reales que den como resultado un nivel de cobertura "Alto" independientemente del tipo de garantías de que se trate. Tasa Variable: Los créditos al amparo de este producto se podrán operar indistintamente a esta tasa. Disponible en, Financiera Rural: http://www.financierarural.gob.mx/Prog_prod_cred/pr_oductos/Paginas/HabilitacionoAvio.aspx</p>
<p>19 Condiciones de pago ¿Qué tan favorables son las condiciones de pago en los créditos a largo plazo?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>El pago de capital e intereses se debe determinar de acuerdo al flujo de efectivo del proyecto, pudiendo determinarse cualquier periodicidad; sin embargo, se recomienda el uso de pagos mensuales, trimestrales, semestrales o anuales, debiendo quedar establecido en la autorización de la instancia de aprobación correspondiente. Disponible en, Financiera Rural: http://www.financierarural.gob.mx/Prog_prod_cred/pr_oductos/Paginas/HabilitacionoAvio.aspx</p>
<i>Créditos a corto plazo (créditos de avío) para los productores</i>	
<p>20 Clase de garantía ¿Qué tan favorables son los créditos a corto plazo en cuanto a la clase de garantía?</p>	<p>El crédito tiene dos modalidades.Tradicional: Estará garantizado con las materias primas y materiales adquiridos, y con los frutos, productos o artefactos que se obtengan con el crédito, aunque estos sean futuros o</p>

<p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>pendientes y en su caso la instancia facultada establecerá las garantías necesarias adicionales de acuerdo al proyecto. Multiciclo: Se considerarán las mismas garantías mencionadas en el tradicional, sin embargo dado que se apoya al productor en diferentes ciclos se deberá especificar la actividad individual a desarrollar en cada uno de los ciclos o períodos (pudiendo ser la misma o distinta de un ciclo a otro). Además, se permitirá que en los casos en donde el cliente quiera tener la opción y la flexibilidad de cambiar de cultivo en un mismo ciclo antes de que inicie, solicitando dos o más actividades productivas similares (granos, hortalizas, etc.), éste lo pueda hacer, siempre y cuando lo informe a la Financiera y sean las actividades alternativas que hubiera señalado en el contrato respectivo. Disponible en, Financiera Rural: http://www.financierarural.gob.mx/Prog_prod_cred/productos/Paginas/HabilitacionoAvio.aspx</p>
<p>21 Condiciones de pago ¿Qué tan favorables son las condiciones de pago en los créditos a corto plazo?</p> <p>a)Muy favorable b)Favorable c)Regular d)Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Tradicional: Podrán ser mensuales, trimestrales, semestrales o al vencimiento y pagados por período vencido. Para préstamos mayores a un año se recomiendan pagos periódicos de capital. Los pagos se deberán fijar por la instancia de autorización en función de la actividad específica, y los flujos del proyecto. Multiciclo: Podrán ser mensuales, trimestrales, semestrales o al vencimiento de los ciclos o períodos. Para poder disponer de recursos del siguiente ciclo se deberá estar al corriente en los pagos correspondientes al ciclo o periodo inmediato anterior. Disponible en, Financiera Rural: http://www.financierarural.gob.mx/Prog_prod_cred/productos/Paginas/HabilitacionoAvio.aspx</p>
<p>22 Tasa de interés ¿Qué tan favorable es la tasa de interés a corto plazo?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Para Tradicional.- La elección entre tasa variable o fija se realizará por parte del cliente de acuerdo a las características del proyecto. Para Multiciclo.- La tasa fija se podrá ofrecer en operaciones a plazos mayores a un año con previa revisión de la misma, en la primera disposición de cada ciclo o período subsecuente, conforme a la tasa vigente en ese momento y las características correspondientes del cliente. Disponible en, Financiera Rural: http://www.financierarural.gob.mx/Prog_prod_cred/productos/Paginas/HabilitacionoAvio.aspx.</p>

2.1.5 Factor 5 Medios de Producción

Definición: Inmuebles, equipo, maquinaria, herramientas e instalaciones de servicio.

Función asignada: Dotar a la empresa de terrenos, edificios, maquinaria y equipo que le permitan efectuar eficientemente sus operaciones.

Función óptima: Con una política cuidadosa de inversiones y de reposición que toma en cuenta los servicios externos disponibles, la empresa está dotada de los servicios internos necesarios, terrenos, edificios, maquinaria y otros bienes de producción, en cantidad suficiente y calidad adecuada para la elaboración eficiente de sus productos.

Elemento	Componentes, Preguntas de Investigación y Parámetros	Fuentes de información
	1 Política de inversión y de reposición <i>Definición</i> ¿Qué tan favorable es la política de inversión y reposición de la industria? a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e) Muy desfavorable	Ing. José Yeniz, Operaciones Industriales Puesto que se prefiere renovar procesos para bajar los costos de producción.
Servicios externos	<u>Medios de transporte</u>	
	2 Medios de comunicación ¿Qué tan favorables son los servicios de comunicación? a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e) Muy desfavorable	Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos.
	3 Energía ¿Qué tan favorables son los servicios de energía? a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e) Muy desfavorable	Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos.
	4 Abastecimiento de agua ¿Qué tan favorables son los servicios de agua? a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e) Muy desfavorable	Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos.
Servicios internos	<u>Clase de</u>	
	5 Medios de transporte ¿Qué tan favorables son los servicios internos de transporte? a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e) Muy desfavorable	Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos.
	6 Energía ¿Qué tan favorables son los servicios internos de energía? a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e) Muy desfavorable	Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos.
	7 Medios de comunicación ¿Qué tan favorables son los servicios internos de comunicación? a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e) Muy desfavorable	Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos.
	8 Abastecimiento de agua ¿Qué tan favorable son los servicios internos de agua? a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e) Muy desfavorable	Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos.
Inversiones para las operaciones	<u>Terreno</u>	
	9 Superficie total ¿Cuál es la superficie sembrada de girasol a nivel nacional? a) Más de 200ha b) De 100- 200 ha c) 50-99 ha d) 10 a 50 ha e) Menor de 10 ha	Anuario Estadístico Producción Agrícola, 2008, R+T.Disponible en: http://www.oeidrus-morelos.gob.mx/

<p>10 Superficie cubierta por construcciones, caminos y sitios para la producción y almacenamiento ¿Qué tan favorable es la superficie cubierta por construcciones, caminos y sitios para la producción y almacenamiento de semillas de girasol? a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos.</p>
<p>11 Características físicas ¿Qué tan favorables son las características físicas? a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos.</p>
<p><u>Construcciones</u></p>	
<p>12 Descripción de las construcciones ¿Qué tan favorables son las construcciones en base a: Número de pisos, superficie cubierta, sup. de trabajo, antigüedad y valor actual de: Construcciones para la producción, construcciones para el almacenamiento, construcciones auxiliares y construcciones para usos administrativos : a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos.</p>
<p><u>Maquinaria y equipo de producción</u></p>	
<p>13 Máquinas y equipo ¿En qué condiciones se encuentra la maquinaria y el equipo de la industria? Disposición, antigüedad y valor, mantenimiento, clase y número: a) Excelentes condiciones b) Buenas condiciones c) Más o menos en buen estado d) Malas condiciones e) Pésimas condiciones</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos.</p>
<p>14 Instalaciones ¿En qué condiciones se encuentran las instalaciones de la industria? Clase, antigüedad y valor a) Excelentes condiciones b) Buenas condiciones c) Más o menos en buen estado d) Malas condiciones e) Pésimas condiciones</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos.</p>
<p>15 Herramientas y equipo auxiliar ¿En qué condiciones se encuentran las herramientas y equipo auxiliar de la industria? Inventario, mantenimiento, antigüedad y valor a) Excelentes condiciones b) Buenas condiciones c) Más o menos en buen estado d) Malas condiciones e) Pésimas condiciones</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos.</p>
<p>16 Equipo de transporte ¿En qué condiciones se encuentra el equipo de transporte de la industria? Clase y número, antigüedad y valor, mantenimiento a) Excelentes condiciones b) Buenas condiciones c) Más o menos en buen estado d) Malas condiciones e) Pésimas condiciones</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos.</p>

2.1.6 Factor 6 Fuerza de Trabajo

Definición: Personal ocupado por la empresa.

Función asignada: Seleccionar, adiestrar y organizar el personal idóneo, tratando de alcanzar la óptima productividad en sus labores.

Función óptima: Teniendo una política consciente en sus relaciones con el personal, la empresa ha organizado y mantiene en operación, y dentro de una estructura de los bienes de producción, satisfaciéndose así los objetivos de la empresa en un ambiente de mutua cooperación.

Elemento	Componentes, Preguntas de Investigación y Parámetros	Fuentes de información
Política de empleo personal	<i>Definición: Esta consiste en la búsqueda de productores con bajo nivel ingresos, por lo cual, se interesen en la siembra de girasol.</i>	
Organización	<i>Aspectos del empleo personal</i>	
	<p>1 Sistema de reclutamiento ¿Qué tan favorable es la promoción de siembra de girasol por parte del Sistema Producto?</p> <p>a)Muy favorable b)Favorable c)Regular d)Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>PEPSICO se encarga de capacitar al productos y brindarle asesoría.Disponible en, Sistema Producto de Oleaginosas y http://www.oleaginosas.org/art_302.shtml.</p>
	<p>2 Programas de producción ¿Qué tan favorable son los programas para impulsar el cultivo?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Programa de Producción de Girasol (PEPSICO). Una de sus principales proyectos es el Programa de Validación de Híbridos Comerciales adaptados a las zonas de producción en el eje Zacatecas-Durango-Chihuahua, así como un Programa de Desarrollo de Proveedores en estas regiones.</p>
	<p>3 Sistema de promociones ¿Qué tan favorables son los beneficios o ventajas de los programas?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. Permite al productor acceder a subsidios, se les brinda gratuitamente la semilla de girasol (representa el 20 % de costo de producción) y el precio de la semilla es fijo.</p>
	<p>4 Rotación de mano de obra ¿Qué tan favorables la situación respecto a la búsqueda de productores interesados en la siembra de girasol?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Reconversión de cultivos a nivel nacional. Disponible en, Comité Sistema Producto-Oleaginosas: http://www.oleaginosas.org/art_302.shtml.</p>
	<p>5 Duración ¿Qué tan favorables es el tiempo para llevar a cabo el o los programas?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Es un programa a largo plazo implementado por PEPSICO (2008-2012).Disponible en, Comité Sistema Producto Oleaginosas: http://www.oleaginosas.org/art_302.shtml.</p>
	<p>6 Asistencia ¿Qué tan rígidas son las políticas de la industria en cuanto cumplimiento de las condiciones?</p> <p>a)Son muy flexibles b)Flexibles c) Más o menos flexibles d)Riguroso e) Muy estrictos</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. Puesto que se trata de una agricultura por contrato.</p>

<u>Adiestramiento industrial</u>	
<p>7 Clase de adiestramiento ¿Qué tan favorable es la asesoría?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos.</p>
<p>8 Organización para el adiestramiento ¿Qué tan favorable es la organización para el adiestramiento?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Disponible en, Programa Nacional de Producción de Oleaginosas 2007-2012:http://www.oleaginosas.org/cargas/inf_boletin_mayo-jun_y_jul-ags_07.pdf.</p>
<p>9 Puestos adiestrados ¿Qué es favorable la capacitación a técnicos y productores?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Son técnicos y productores que aseguren el correcto manejo del cultivo, mediante parcelas demostrativas. Disponible en: http://www.oleaginosas.org/art_302.shtml.</p>
<p>10 Número de productores ¿Qué tan favorable es el número de productores de girasol?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos Se tiene alrededor de unos 60 agricultores para la siembra del girasol con el fin de obtener aceite.</p>
<p>11 Seguridad industrial ¿Qué tan favorables es la seguridad industrial?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos.</p>
<p>12 Personal ocupado y salarios que percibe <i>Personal directivo, profesional, técnico y similares</i> ¿Qué tan favorables son los salarios del personal técnico?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos.</p>
<p>13 Mano de obra directa ¿Qué tan favorable es el salario para la mano de obra directa para la producción de girasol?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. La mano de obra directa son los productores, de manera que no perciben un salario tal cual, hasta que cosechan la semilla y el monto está en función de los costos de producción y el rendimiento obtenido.</p>
<p>14 Sistema de salarios ¿Qué tan favorable es el sistema de pagos a la industria?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. Industrias Oleofinos le maquila la semilla de girasol a PEPSICO</p>
<p>15 Estímulos y pagos extraordinarios ¿Qué tan favorables son los estímulos y pagos extraordinarios?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. Industrias Oleofinos vende la pasta de girasol y parte de este dinero es abonado a cuenta de PEPSICO.</p>
<p>16 Importe anual de las nominas ¿Qué tan favorable es la utilidad del productor?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. Es favorable, debido a que el productor en base a su rendimiento sabe que no va a perder, debido a la fijación de un precio mínimo.</p>

<p>17 Relaciones industriales ¿Qué tan favorables son las relaciones industrial es en cuanto: la dirección y los trabajadores, entre diferentes grados profesionales, y las relaciones sindicales?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Revistas ANIAME</p>
--	------------------------

1.3.5 Factor Suministros

Definición: Materias primas, materias auxiliares y servicios.

Función asignada: Suministrar a la empresa una corriente continua de materiales y servicios de calidad y precios convenientes.

Función óptima: Con una política de compra consciente y con el empleo de métodos apropiados, 1) la empresa provee a sus departamentos de producción de materiales y otros abastecimientos adecuados en cantidad, calidad, costo y tiempo, conservando inventarios a un nivel económico y 2) utiliza investigación para mejorar las condiciones de los abastecimientos.

Elemento	Componentes, Preguntas de Investigación y Parámetros	Fuentes de información
	<p>1 Política de compras <i>Definición</i> ¿Qué tan favorable es la política de compras para la industria aceitera?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. Las industrias aceiteras pueden maquilar.</p>
	<p>2 Clase, volumen y origen <i>Cantidad</i>, por año, en términos físicos ¿Qué tan favorable es la cantidad de semilla de girasol por año?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. En el caso de la maquila. Sin embargo, para otras industrias que no maquilan se ven afectadas por los commodities.</p>
	<p>3 Costo CIF (Costo interno fijo) en la fábrica ¿Qué tan favorables son los CIF en la fábrica?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Es favorable en cuanto a la empresa que le maquila a PEPSICO, pero para otras industrias, debido al precio de la semilla que es de importación este aumenta.</p>
	<p>4 Costo Unitario de los principales artículos ¿Qué tan favorable es el costo unitario de los principales artículos: aceite de girasol?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. Si el girasol se produce en el país, no hay variación en el precio.</p>
	<u>Costo total de los abastecimientos</u>	
	<p>5 Anual por artículo ¿Qué tan favorable es costo total anual del aceite de girasol?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos.</p>
	<u>Procedencia</u>	

<p>6 Nacional: del Productor, del mayorista y del detallista ¿Qué tan favorable es la procedencia de la semilla de girasol nacional?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. Hasta ahora PEPSICO busca zonas con potencial para producir la semilla de girasol.</p>
<p>7 Importación: Directa e Indirecta ¿Qué tan favorable es la procedencia de la semilla de importación de girasol?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. Por que no hay zonas productoras de girasol.</p>
<p>8 Método de compra y existencias <i>Método de compra para los principales abastecimientos</i> ¿Qué tan favorable es el método de compra de la semilla de girasol en base a: el tiempo de compra (cuando se necesitan, a intervalos iguales)?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. El girasol en el Programa de Producción que tiene PEPSICO (agricultura por contrato), se cosecha por cada ciclo y se extrae el aceite.</p>
<p>9 Aprovechando las ventajas del mercado ¿Qué tan favorable es el método de compra de la semilla de girasol cuando se aprovechan las ventajas del mercado?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. A nivel nacional no existe una ventaja de mercado, por que no hay zonas productoras de semilla de girasol.</p>
<p>10 De acuerdo a los proveedores ¿Qué tan favorable es la compra de la semilla de girasol de acuerdo a los proveedores (abastecedores permanentes, o variables)?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. PEPSICO le da la semilla al productor (representa el 20% del costo de producción), sin embargo, este se compromete a venderle su cosecha.</p>
<p>11 Promedio de existencias ¿Qué tan favorables son las existencias del aceite de girasol en términos físicos, monetarios?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. Inmediatamente que se cosecha la semilla se extrae el aceite crudo y se almacena hasta que se utilice para su posterior refinación.</p>
<p>12 Vigilancia de los materiales y almacenamientos Organización para la vigilancia en el aspecto cuantitativo y cualitativo ¿Qué tan favorable es la vigilancia en el aspecto cuantitativo y cualitativo de la semilla y aceite?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. La semilla que se ofrece al productor es certificado, por lo cual se tiene un estricto control en las cantidades y su almacenamiento.</p>
<p>13 Almacenamiento ¿Qué tan favorable es almacenamiento en la organización, volumen de pérdida, deterioros, manejo de materiales de empaque?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. Las pérdidas mínimas en semilla son del 2%.</p>
<p>14 Investigación acerca de los abastecimientos : Con respecto a las fuentes ¿Qué tan favorable es la investigación a cerca de las fuentes de abastecimiento de la semilla de girasol?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. Estudios de posibles zonas productoras para expresar el potencial fenotípico.</p>

<p>15 Investigación acerca de los abastecimientos: Con respecto a los sustitutos. ¿Qué tan favorable es la investigación a cerca de los sustitutos de la semilla de girasol?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. Pero ninguna otra oleaginosa puede producir un alto porcentaje de aceite alto oleico y sabor neutro (que no afecta el sabor del producto).</p>
--	---

2.1.8 Factor 8 Actividad Productora

Definición: transformación de los materiales en productos comercializables.

Función asignada: Organizar y efectuar las operaciones de producción en una forma eficiente y económica.

Función óptima: Usando los métodos de transformación apropiados, la empresa ha organizado y mantiene en operación sus departamentos de producción en condiciones de óptima eficiencia, aprovechando ventajosamente los servicios de la investigación tecnológica.

Elemento	Componentes, Preguntas de Investigación y Parámetros	Fuentes de información
Métodos de fabricación	<u>Fabricación intermitente o por lotes</u>	
	<p>1 De acuerdo con los pedidos de los clientes ¿Qué tan favorable es la fabricación intermitente de acuerdo a los pedidos de los clientes?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. Desde que se cosecha la semilla de girasol, se procesa inmediatamente, para la obtención de aceite crudo (esté tiene la característica de que se puede almacenar por demasiado tiempo hasta la refinación del aceite).</p>
	<p>2 De acuerdo a las existencias ¿Qué tan favorable es la fabricación intermitente de acuerdo a las existencias?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. El aceite crudo se va refinando a medida que se ocupa.</p>
	<u>Fabricación continua</u>	
	<p>3 De acuerdo con los pedidos de los clientes ¿Qué tan favorable es la fabricación continua de acuerdo a los pedidos de los clientes?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. En el caso del aceite refinado.</p>
	<p>4 De acuerdo a las existencias ¿Qué tan favorable es la fabricación continua de acuerdo a las existencias?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. Puesto que la producción nacional, no alcanza a satisfacer la demanda de aceite de girasol.</p>
Organización para la producción	<u>Organización física</u>	

<p>5 Disposición del proceso ¿Qué tan favorable es la organización física en la disposición en el proceso y el grado de mecanización?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos.</p>
<p>6 Grado de mecanización ¿Qué tan favorable es el grado de mecanización en la producción de la semilla de girasol?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>El cultivo de girasol es viable de mecanizar, sin embargo la variabilidad en cuanto a la altura de la flor para ser cosechada puede ser una desventaja. (Bragachine y Casini, 2004)</p>
<p>7 Planeación de la cantidad ¿Qué tan favorable es la planeación, organización y la supervisión (calidad y cantidad) de la semilla utilizada?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. Se tiene registros de cuanto se produce por regiones y la superficie sembrada se basa en el rendimiento medio de la semilla de girasol, pero aún se están probando zonas.</p>
<p>8 Mantenimiento y conservación ¿Qué tan favorable es el mantenimiento y conservación de la semilla de girasol?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos.</p>
<p>9 Aplicación de normas ¿Qué tan favorable es la aplicación de las normas para producir el aceite de girasol?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. Las industrias aplican las normas ISO 9000. NOM-051-SCFI-1994 Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados.</p>
	<p><u>Aspectos temporales</u></p>
<p>10 Número de horas, días de operación ¿Qué tan favorables son los aspectos siguientes: ciclo P-V, rendimiento para abastecer la demanda de producción de semilla?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. La demanda anual de aceite alto oleico es de 80 mil ton. En ensayo prueba se obtuvieron de 300 ha solo 45 ton.</p>
Productividad	<p><u>Capacidad de producción</u></p>
<p>11 Potencial y utilizada ¿Qué tan favorable es la capacidad de producción potencial y utilizada?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. el híbrido empleado para producir aceite de alto oleico (produce 3 ton/ha), sin embargo en el país tiene rendimientos 1.5 ton/ha como promedio en las zonas de Zacatecas y Durango</p>
<p>12 Producto en términos monetarios ¿Qué tan favorable es la capacidad de producción con respeto a aceite producido en términos monetarios?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>En el caso de la industria aceitera que maquila, la semilla de girasol, debe ser favorable puesto que puede generar otro servicio a parte de lo que produce. Por ser una cuestión interna de la industria, los datos no son muy factibles.</p>
<p>13 Producto en términos físicos ¿Qué tan favorable es la capacidad de producción con respeto a aceite producido en términos físicos?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>En el caso de la industria aceitera que maquila, la semilla de girasol, debe ser favorable puesto que puede generar otro servicio a parte de lo que produce. Por ser una cuestión interna de la industria, los datos no son muy factibles.</p>

<p>14 Salarios ¿Qué tan favorable es la capacidad de producción con respecto a los salarios?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>En el caso de la industria aceitera que maquila, la semilla de girasol, debe ser favorable puesto que puede generar otro servicio a parte de lo que produce. Por ser una cuestión interna de la industria, los datos no son muy factibles.</p>
<p>15 Servicios de investigación <i>Servicio empleado</i> ¿Qué tan favorables son los servicios internos y externos de investigación?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Convenio: Instituto Tecnológico del Valle de Guadiana con el propósito de la validar los híbridos comerciales de girasol. Disponible en: http://www.oleaginosas.org/art_302.shtm</p>

2.1.9 Factor 9 Mercadeo

Definición: Orientación y manejo de la venta de la distribución de los productos.

Función asignada: Adoptar las medidas que garanticen el flujo continuo de los productos al mercado y que proporcionen el óptimo beneficio tanto de la empresa como a los mercados.

Función óptima: Con una política consciente de promoción de ventas y aprovechando las oportunidades y condiciones que presenta el mercado, la empresa realiza operaciones de venta en cantidades, precios, plazos y condiciones adecuados a las necesidades de la negociación, y hace uso de la investigación de mercados con el objeto de mejorar sus actividades de promoción.

Elemento	Componentes, Preguntas de Investigación y Parámetros	Fuentes de información
	<p>1 Políticas de mercado <i>Definición:</i> Mercado Nacional, pero industrial ¿Qué tan favorables son las políticas de mercado para el aceite de girasol?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Debido a que las industrias aceiteras son la principal demanda para abastecer el mercado nacional, aunque para el aceite de girasol en los últimos años ha bajado el consumo. Hasta ahora, la única empresa que demanda el aceite (alto oleico) de girasol es PEPSICO.</p>
<p> Mercados</p>	<p><i>Localización y potencialidad</i></p>	
	<p>2 Local , nacional o exterior ¿Qué tan favorable es la localización de la industria con el mercado?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. En el caso de PEPSICO la industria procesadora de aceite de girasol se encuentra en Guadalajara y las zonas actuales donde se siembra el girasol es en Zacatecas, Chihuahua y Durango, por lo cual se buscan zonas cercanas a la industria.</p>
	<p><i>Clase y potencialidad de los mercados nacionales</i></p>	
	<p>3 Industriales ¿Qué tan favorable es el mercado industrial para el aceite de girasol con alto oleico?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. PEPSICO demanda aceite de girasol de alto oleico.</p>

<p>4 Agrícolas y similares ¿Qué tan favorable es el mercado agrícola para el aceite de girasol con alto oleico?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. Con el programa agrícola de PEPSICO, se abre un nuevo mercado industrial.</p>
<p>5 De servicios ¿Qué tan favorable es el mercado de servicios al que va el aceite de girasol?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Es favorable debido a que la Cámara Nacional de la Industria de Aceites y Grasas Comestibles, por medio de ella coloca todos los productos.</p>
<p>6 Para unidades familiares ¿Qué tan favorable es el mercado para las unidades familiares del aceite de girasol con alto oleico?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. Es favorable debido a sus características químicas, sin embargo la demanda de dicho aceite es baja por la preferencia del consumidor.</p>
<p>7 Situación de la competencia ¿Qué tan favorable es la competencia en producir el aceite de girasol alto oleico?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente agrícola Cristiane Molinos. A nivel nacional nadie produce semilla de girasol con alto oleico, por que no hay variedades mejoradas, por lo cual, se buscan zonas con alto potencial para producir dicha semilla. Y el principal productor de aceite de alto oleico de girasol es Argentina.</p>
<p>Ventas y distribución</p>	<p><u>Organización para la venta</u></p>
<p>8 Estructuración del cuerpo de vendedores ¿Qué tan favorable es la venta y distribución en cuanto al cuerpo de vendedores?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Coordinadora agrícola Cristiane Molinos. Es favorable la venta de la semilla de girasol por que se maneja por contrato y la distribución solo se hace a una empresa Industria aceitera Oleofinas.</p>
<p>9 Propaganda y promoción de ventas ¿Qué tan favorable es la venta y distribución en cuanto a la propaganda y promoción de ventas?</p> <p>a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e) Muy desfavorable</p>	<p>El aceite de girasol casi no se promociona en la televisión o en las revistas. Los aceites que aparecen más son el Nutrioli, Oleico, aceite de Soya, entre otros.</p>
<p>10 Volumen de las ventas ¿Qué tan favorable es el volumen de ventas de aceite de girasol con respecto a industriales, agrícolas, gubernamentales exportadores, mayoristas, detallistas y unidades familiares?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. PEPSICO es el principal cliente.</p>
<p>11 Desglose por clase de productos ¿Qué tan favorable es el aceite, la pasta y la semilla de girasol para consumo animal o humano?</p> <p>a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. Es muy favorable para la industria por las características del aceite alto oleico. Sin embargo para el sector agrícola solo se consume la pasta (subproducto de la semilla de girasol); en el caso de la exportación del aceite es nula por que no hay excedentes. Y para las unidades familiares, es desfavorable por que se prefieren las grasas animales.</p>

<u>Precios, plazos y condiciones</u>	
<p>12 Por productos ¿Qué tan favorables son los precios, condiciones y plazos para los productores? a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. En el caso de la pasta de girasol, el precio es en efectivo y es favorable.</p>
<p>13 Por tipo de clientes ¿Qué tan favorables son los precios, condiciones y plazos para: Industriales, agrícolas, gubernamentales, exportadores, mayoristas, detallistas, unidades familiares? a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. Es muy favorable el precio del aceite de girasol, aunque se maquile, por que no hay fluctuaciones en precio como lo sería con la semilla de importación. En cuanto a los productores, la semilla de girasol es regalada por la empresa PEPSICO para disminuir los costos y hacer atractiva su siembra.</p>
<p>14 Supervisión de las ventas ¿Qué tan favorable es la supervisión de las ventas? a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos.</p>
<p>15 Pedidos por satisfacer ¿Qué tan favorables son los pedidos por satisfacer del departamento de ventas de aceite de girasol? En base a el número de clientes, volumen en términos monetarios. a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. Solo un cliente (PEPSICO) de aceite de girasol con alto oleico.</p>
<u>Distribución</u>	
<p>16 Métodos de distribución ¿Qué tan favorables son los métodos de distribución y de transporte de la industria? a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. Por parte de la industria maquiladora Oleofinas.</p>
<p>17 Investigación de mercado <i>Utilización</i> ¿Qué tan favorable es la utilización de la investigación de mercado? a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e) Muy desfavorable</p>	<p>En cuanto a la producción de semilla como del aceite de girasol es desfavorable, por que puede tener otros mercados como la producción de semilla confitada, para exportar la semilla etc. o simplemente para dejar de importar y con esto beneficiar a las industrias.</p>

2.1.10 Factor 10 Contabilidad y Estadística

Definición: Registro e información de las transacciones y operaciones.

Función asignada: Establecer y tener en funcionamiento una organización para la recopilación de datos, particularmente financieros y de costos, con el fin de mantener informada a la empresa de los aspectos económicos de sus operaciones.

Función óptima: La empresa: 1) tiene una organización eficiente para la elaboración de presupuestos, el registro de las operaciones financieras y la contabilidad de costos,

produciendo informes contables y estadísticos en lapsos y forma convenientes, y 2) asimismo proporciona los medios y facilidades para la auditoria de sus operaciones.

Elemento	Componentes, Preguntas de Investigación y Parámetros	Fuentes de información
	<p>1 Organización contable 1 <i>Estructura</i> ¿Es favorable la estructura de la organización contable para el registro de oleaginosas nacional? a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>La mayoría de las fuentes de información no se encuentran vigentes, algunas van desfasadas en tiempo (un año hasta 5). Como lo es el SIAP en superficie sembrada.</p>
	<u>Presupuestación</u>	
	<p>2 Clase de presupuestos ¿Es favorable el presupuesto asignado al área contable? a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Por ser una cuestión interna de las industrias, y por que la información fue negada, se supuso que este elemento era favorable.</p>
	<p>3 Supervisión de los presupuestos ¿Qué tan favorable es la supervisión en los presupuestos? a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Por ser una cuestión interna de las industrias, y por que la información no se pudo conseguir, se supuso que este elemento era favorable.</p>
	<u>Contabilidad financiera</u>	
	<p>4 Sistema de contabilidad ¿Qué tan favorable es el sistema de contabilidad? a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>La información no se consiguió por ser un aspecto interno de las industrias aceiteras.</p>
	<p>5 Métodos de información ¿Qué tan favorables son los métodos de información contable? a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>La información no se consiguió por ser un aspecto interno de las industrias aceiteras. Pero se supuso que era favorable.</p>
	<u>Otros registros estadísticos</u>	
	<p>6 Contabilidad de costos ¿Qué tan favorables es la contabilidad de costos? a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>La información no se consiguió por ser un aspecto interno de las industrias aceiteras. Pero se supuso que era favorable</p>
	<p>7 Métodos de información ¿Qué tan favorables son los métodos de información contable estadística? a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>La información no se consiguió por ser un aspecto interno de las industrias aceiteras</p>
Informes	<u>Clase de estudios contables</u>	
	<p>8 Balance ¿Qué tan favorable es la utilización de un balance? a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Por ser una cuestión interna de las industrias, y por que la información no se pudo conseguir, se supuso que este elemento era favorable</p>

<p>9 Estado de pérdidas y ganancias ¿Qué tan favorable es la utilización de un estado de pérdidas y ganancias? a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>La información no se consiguió por ser un aspecto interno de las industrias aceiteras</p>
<p>10 Informes de producción ¿Qué tan favorable es la utilización de informes de producción? a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>La información no se consiguió por ser un aspecto interno de las industrias aceiteras. Pero se supuso que era favorable</p>
<p>11 Informe de ventas ¿Qué tan favorable es la utilización de un informe de ventas? a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>La información no se consiguió por ser un aspecto interno de las industrias aceiteras</p>
<p>12 Periodicidad ¿Qué tan seguido se hacen los estudios contables? a) Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Por ser una cuestión interna de las industrias, y por que la información no se pudo conseguir, se supuso que este elemento era favorable</p>
<p>13 Auditoria <i>Métodos</i> ¿Qué tan favorables las auditorías continuas e intermitentes? a)Muy favorable b) Favorable c) Regular d) Desfavorable e)Muy desfavorable</p>	<p>Coordinadora del proyecto de la Siembra de girasol en México. Gerente Agrícola Cristiane Molinos. ANIAME : Programa de certificación de calidad</p>

III. I ANÁLISIS Y RESULTADOS

3.1.1 Análisis Factorial

3.1.1.1 Factores Limitantes

Las preguntas respondidas con los parámetros menos favorables (c, d, y e), se encuentran en el cuadro de Factor limitante para cada factor (1 = medio ambiente, 2 = política y dirección, 3 = productos y procesos, 4 = financiamiento, 5=medios de producción, 6=fuerza de trabajo, 7=suministros, 8 = actividad productora, 9 = mercadeo, 10 = contabilidad y estadística), cada columna cuenta con el número de la pregunta (#) y M es el número de marcas. Se sumaron las marcas para cada factor. Como podemos observar en el cuadro, los factores con más factores limitantes son el medio ambiente, productos y procesos, seguidos de el financiamiento, la actividad productora, suministros y mercadeo.

La autolimitación se calcula a partir del total de respuestas limitantes (c, d y e) de todos los factores con la siguiente fórmula:

$$\text{Autolimitación por factor} = \frac{\# \text{ de respuestas (c,d y e) del factor} * 100}{\# \text{ total de respuestas (c,d y e) de todos los factores}}$$

Factor	Factor Limitante (\sum c, d, e de cada factor)																			
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
	M	#	M	#	M	#	M	#	M	#	M	#	M	#	M	#	M	#	M	#
	*	1	*	1	*	7	*	6	*	9	*	4	*	2	*	4	*	1	*	1
	*	4	*	2	*	8	*	10			*	6	*	4	*	6	*	2		
	*	7	*	4	*	9	*	17					*	6	*	7	*	4		
	*	8			*	10	*	18					*	9	*	10	*	9		
	*	10			*	13	*	20							*	11	*	17		
	*	11			*	14														
	*	12			*	15														
	*	13			*	18														
	*	15			*	20														
	*	16			*	21														
	*	17																		
	*	18																		
	*	19																		
	*	20																		
	*	21																		
Suma	15		3		10		5		1		2		4		5		5		1	
Total	51																			

M = marcas de c, d, e
= número de pregunta de cada factor

3.1.1.2 Autolimitación

- 51- 100 %
- 15- x Factor Medio Ambiente (1)= 29.41 %
- 51- 100 %
- 3- x Factor Política y Dirección (2) = 5.88 %
- 51- 100 %
- 10- x Factor Productos y Procesos (3) = 19.61 %
- 51- 100 %
- 5- x Factor Financiamiento (4) = 9.80 %
- 51- 100 %
- 1- x Factor Medios de Producción (5) = 1.96 %
- 51- 100 %
- 2- x Factor Fuerza de Trabajo (6) = 3.92 %
- 51- 100 %
- 4- x Factor Suministros (7) = 7.84 %
- 51- 100 %
- 5- x Factor Actividad Productora (8)= 9.80 %
- 51- 100 %
- 5- x Factor Mercadeo (9)= 9.80 %
- 51- 100 %
- 1- x Factor Contabilidad y Estadística (10)= 1.96 %

Los factores limitantes son:

-El Factor Medio Ambiente: debido a que los productores que abastecen de semilla de girasol a la industria son pocos y se encuentran localizados en áreas lejanas a las industrias aceiteras, los fomentos a la industria son malos, ha disminuido la demanda de aceite de girasol, las tasas de interés son altas para créditos, hay un déficit de la producción de semilla de girasol, por lo cual se importa el aceite ya que se han eliminado los aranceles para estos productos.

-El Factor Productos y Procesos: se encuentra restringido: por la producción nacional, los bajos rendimientos que desmotivaron la siembra del cultivo, la procedencia de la semilla (de importación), que a su vez eleva los costos de producción y a la escasa investigación en cuanto al mejoramiento genético y subproductos del girasol a nivel nacional. Debido a que la producción de girasol nacional ha disminuido, no hay una fabricación continua de aceite, entonces las industrias se ven en la necesidad de importar la semilla y el aceite crudo para que posteriormente se refine, viéndose afectadas por la variabilidad de precios a nivel internacional.

-El Factor Financiamiento: el cultivo de girasol es atractivo para productores que se dedican a sembrar cultivos menos rentables, por lo cual, dificulta la obtención de un crédito por las altas tasas de interés.

-El Factor Suministros: la producción nacional de girasol no abastece la demanda de las industrias aunque como ya se menciono el consumo del aceite de girasol ha disminuido, sin embargo se abre un nuevo mercado, dirigido al aceite de girasol alto oleico.

-Factor Actividad Productora y Mercadeo: ambos factores se encuentran limitados por el consumo, en el caso de las industrias aceiteras por que no hay promoción de los aceites derivados del girasol (Nun Sun, estándar y oleico) y no hay programas de apoyo para la producción de aceite. En el caso del mercado de la semilla para consumo doméstico se encuentra comprendido por las importaciones, no se promociona su consumo y no hay innovación en la forma de cómo consumir dichas semillas. Los productores no hacen un manejo integral del cultivo para incrementar los beneficios que el girasol pudiese ofrecerles, ni se encuentran organizados para reducir los costos de producción.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente y en base a la utilización del cuadro de Interlimitación factorial (ANEXO C), se realizó el análisis FODA, para la industria aceitera como principal comprador de la semilla de girasol y para los productores, ya que el mercado de semilla para alimento también se encuentra cubierto por las importaciones.

3.1.2 Análisis FODA

3.1.2.1 FODA para Industria Aceitera

INTERNO	DEBILIDADES	FORTALEZAS
	<ul style="list-style-type: none"> • Costos fijos de producción para la semilla y altos para la obtención de aceite. • Costos variables inestables a lo largo del año por la compra de aceite crudo de importación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aceite de girasol rico en ácidos grasos insaturados • Reduce el colesterol el aceite de girasol • Producción intermitente • Semilla de girasol rica en vitamina E.
EXTERNO	AMENAZAS	OPORTUNIDADES
	<ul style="list-style-type: none"> • Fluctuaciones en el precio de la semilla de girasol (Mercado de granos Internacional). • Eliminación de aranceles en oleaginosas y aceites • Altas tasas de interés en el financiamiento • Déficit en la materia prima e importación de semilla y aceite crudo de girasol. • Disminución de la demanda de aceite de girasol 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la nutrición mediante el consumo de aceite de girasol alto oleico. • Mejoramiento genético mediante ingeniería genética y producción de variedades con mayor contenido de aceite. • Producción de semilla de girasol nacional.

3.1.2.2 FODA para Productores de Semilla de Girasol

INTERNO	DEBILIDADES	FORTALEZAS
	<ul style="list-style-type: none"> • Costos producción altos con relación al rendimiento • Variación en el rendimiento • Principal mercado la industria aceitera. • Organización en la producción 	<ul style="list-style-type: none"> • Cultivo melífero*. • Aprovechamiento de la diversidad de especies de girasol. • Asociación de girasol con maíz (como seguro agrícola). • Búsqueda de áreas apropiadas para el cultivo de girasol
EXTERNO	AMENAZAS	OPORTUNIDADES
	<ul style="list-style-type: none"> • Fluctuaciones en el precio de la semilla de girasol (Mercado de granos Internacional). • Eliminación de aranceles en oleaginosas y aceites. • Altas tasas de interés para créditos de avío y refaccionarios. • Uso de semillas mejoradas de importación (mayor costo, menor adaptación y disminución del rendimiento). • Disminución de la demanda de la semilla por parte de la industria aceitera. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la nutrición infantil mediante el consumo de la semilla natural de girasol (como golosina) • Organización de productores para la compra de insumos y maquinaria (reducir costos). • Venta de semilla de girasol garapiñada en centros comerciales. • Creación de un banco de germoplasma de girasol. • Mejoramiento genético mediante ingeniería genética. • Venta de semilla alto oleico para PEPSICO. • Uso integral de la planta de girasol (forraje, extracción de aceite de la semilla, pasta de girasol, testa para acolchados o sustrato para hongos, asociaciones con otros cultivos).

*SAGARPA, 2010. La miel ha encontrado un nicho de mercado en Europa. En el periodo de 2007-2009, hubo un incremento de la exportación en un 43.7 %.

II.II METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO BÁSICO

En el mercado, la semilla de girasol garapiñada se vende a granel, al igual que la nuez garapiñada y tan solo, el cacahuete garapiñado lo podemos encontrar empaquetado, con marca y un análisis nutrimental. Por lo consiguiente, solo se realizó el análisis de la semilla procesada de girasol para fundamentar su contenido nutricional y brindar un sustento a los productores que deseen transformarla, por que no existen estudios referentes. Los resultados fueron comparados con los valores teóricos de la semilla natural y contra los valores registrados para el cacahuete garapiñado, por ser un producto con un proceso similar.

2.2.1 Preparación de la Muestra

La muestra de la semilla de girasol caramelizada se molió antes de las determinaciones, aproximadamente 100 a 200 g de producto, con un mortero de porcelana¹².

Una vez que la muestra se molió, esta se protegió dentro de un frasco de plástico para evitar cambios que alteraran su composición. Para muestras secas se recomiendan frascos de boca ancha de plástico con tapa de rosca (Tejeda, 1992).

Posteriormente, se mezcló la muestra dentro del frasco y se tomaron las muestras para los análisis.

2.2.2 Análisis Bromatológico Básico

El análisis bromatológico básico consistió en la determinación conjunta de un grupo de sustancias estrechamente emparentadas, es decir, proteína total, grasa, entre otras, que comprende, de ordinario el contenido en agua, proteína, grasa, ceniza y fibra. (Hart, 1977).

Para el análisis bromatológico básico de la semilla caramelizada de girasol se determinó;

humedad por termobalanza y actividad de agua por medio del medidor de agua (el método de desecación hasta peso constante, según NMX-F-083-1986 también se llevó a cabo, pero se tomó en cuenta el primer método debido al tipo de muestra), cenizas por el método general de incineración (NMX-F-066-S-1978), nitrógeno total por el método de Microkjendahl (AOAC, 1995), extracto etéreo por el método de Soxhlet (NMX-F-089-S-1978), fibra cruda por el método de Kennedy Modificado y azúcares por diferencia. La cuantificación del porcentaje de carbohidratos se realizó sumando el porcentaje de humedad, porcentaje de proteína, porcentaje del extracto etéreo, porcentaje de cenizas y el porcentaje de fibra bruta menos el 100 por ciento. Como todas estas determinaciones son empíricas es preciso indicar las condiciones de análisis, por lo cual en el Anexo B se encuentran cada uno de los métodos empleados.

¹² Tejeda, 1992. Para semillas pequeñas se recomienda una muestra primaria de 0.1 kg.

2.2.3 Humedad por el Método de Termobalanza

- Materiales

Plato de aluminio
Espátula

- Aparatos

Termobalanza digital Marca OHAUS Modelo MB45

- Procedimiento

Coloca el plato de aluminio dentro de la termobalanza y se tara. Se agrega 0.5 g de muestra aproximadamente y se cierra la tapa. Se selecciona el tipo de alimento en el menú. Esperar a que la muestra se deseque totalmente y registrar el porcentaje de humedad. La determinación se llevó por triplicado



2.2.4 Actividad de Agua



- Materiales

Espátula
Caja de plástico

- Aparatos

Medidor de actividad de agua Marca Testo
Modelo TESTO 650

- Procedimiento

Se coloca la muestra justo a la mitad de la caja de plástico y se instala en el medidor de agua. La determinación termina cuando llega al equilibrio.

III.II RESULTADOS Y DISCUSIÓN DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO BÁSICO

El proceso de caramelización sobre la semilla de girasol es un proceso deseable y que persigue un fin tecnológico, no afecta a un grupo de aminoácidos, pero si están

presentes, la reacción se ve catalizada y acelerada. Durante dicho proceso, se producen sucesivas reacciones de deshidratación que van generando compuestos dicarbonílicos y carbonilos insaturados. (Kuklinski, 2003).

La actividad de agua es importante en la calidad y estabilidad de los alimentos que la cantidad de agua presente. Se define como el rango del contenido de humedad y sirve como un parámetro de referencia para el procesamiento y almacenamiento de alimentos, también permite conocer el crecimiento de organismos, si habrá reacciones de degradación, la migración de la humedad, entre otras funciones. Si se mezcla almidón con glucosa o sacarosa y se mide la actividad de agua será de 0.8, la hidrólisis del almidón con β -amilasas inicia cuando la actividad de agua es de 0.65-0.70 (Lewicki, 2005). En estudios se ha observado que las reacciones de Maillard se presentan cuando la actividad de agua es de 0.3 a 0.7, por lo que la semilla de girasol caramelizada no las presentará puesto que su actividad de agua es menor de 0.2 (ver tabla 15). Referente a las reacciones de oxidación, Maltini y colaboradores (2003) han observado en las nueces sin cáscara que aparecen cuando el contenido de agua es de 3 al 4 %, respecto a la determinación de humedad este es de 1.467 % por lo cual es poco susceptible a presentar las reacciones de oxidación y su vida de anaquel es larga. Para el caso de contaminación de patógenos en el producto se ha tomado como referencia el estudio realizado en arroz, por Noorlidah, Nawawi y Othman (2000), se determinó que a una temperatura de almacenamiento de 25°C y con una actividad de agua de 0.13 no hay contaminación de hongos, ya que su crecimiento se ve favorecido por la temperatura, la concentración de H^+ , CO_2 y O_2 y la presencia de preservativos. Cuando uno de estos factores es el óptimo el efecto inhibitor reduce la actividad de agua y tiende a ser mayor. En otro estudio realizado por Etcheverry, *et al.*, (1988) se observó que la actividad de agua se incrementa durante el almacenamiento, el contenido de ácido grasos aumenta así como el contenido de aflatoxinas en la semilla de girasol y se recomienda una actividad de agua de menor o igual de 0.67 para evitar la presencia de hongos y por consiguiente de aflatoxinas β .

Tabla 15 Análisis bromatológico del girasol garapiñado vs el cacahuate garapiñado

Parámetro	Girasol caramelizado	Cacahuate garapiñado Marca Pepito
Actividad de agua	0.2	
% de humedad	1.5 %	2 %
% de cenizas	2.0 %	
% de nitrógeno	3.2%	3.231%
% de proteína	20.7 %	21 %
% de extracto etéreo	29.6%	28%
% de fibra bruta	1.6%	7%
% de carbohidratos	44.5 %	42 %

En relación a la comparación del girasol caramelizado contra el cacahuete, la primera presenta un 2 % más de carbohidratos que el cacahuete; el porcentaje de fibra es menor en el girasol (1.64%) que en cacahuete (7%), teniendo este producto menor absorción intestinal. En cuanto a proteína, extracto etéreo y nitrógeno son similares los datos obtenidos.

En cuanto al contenido de proteína de la semilla garapiñada la semilla sin procesar, no hubo un cambio significativo, puesto que el rango para variedades SAN-3C, Gordis, SANE 1278 y RIB 77 que se utilizan en el norte del país fluctúa de 24 a 28% de proteína (Cantú, *et al.*, 2003). El contenido de ácidos grasos, es menor al de las semillas para aceite, puesto que se encuentra por debajo del 30%. Y el porcentaje de carbohidratos se incremento por la adición de azúcar dos veces más.

3.3 Perspectivas

El sector agropecuario mexicano en los próximos años se enfrentará problemas tales como:

-Incremento de la población y la disponibilidad de alimentos: según la FAO para el 2050 se espera que la población mundial alcance 9.1 mil millones de personas de las cuáles 7.9 mil millones vivirá en países en vías de desarrollo, mientras que el resto lo hará en países desarrollados, esto representa un reto para satisfacer la demanda de alimentos en un 70 % más del actual. Sin embargo la oferta de alimentos estará limitada por; la superficie agrícola disponible, en el período de 1961-1991 la superficie agrícola creció 402 millones de hectáreas (mdhas), la tasa media de crecimiento anual (TMCA) fue de 0.3 % y para el periodo de 1992-2007 la TMCA fue de 0.05% (se incorporaron 36.4 mdhas de superficie agrícola), el proceso de industrialización y la urbanización contribuyen a la desaceleración de la producción agrícola (FAO, 2009); por los programas de subsidios para incentivar la producción de biocombustibles, que generan una presión importante en los precios y la disponibilidad para el consumo alimentario; el cambio climático entre otras. (SAGARPA, 2010). En México el tamaño promedio de la unidad de producción es aproximadamente de 8 ha. El 47% de las unidades de producción es menor de 2 ha, dicha escala de producción no permite que los productores puedan alcanzar economías de escala. El crecimiento de la agricultura competitiva y altamente rentable es limitada, debido a las altas barreras de entrada. Por ejemplo para hacer un invernadero rentable es indispensable una inversión de 18 millones de pesos (SAGARPA, 2010).

-Problemas de obesidad por una mala alimentación: en la actualidad hay una tendencia de cambio del consumo de productos asociados con el cuidado de la salud. En el 2008 la OMS señaló que en el mundo existen cerca de 1.7 millones de personas adultas con sobrepeso y 312 millones aproximadamente padecen obesidad (esto corresponde a un tercio de la población mundial). En el 2006 los E. U. ocuparon el primer lugar mundial en casos de sobrepeso, seguido de México. La Secretaría de Salud indica que en los últimos 30 años la obesidad y el sobrepeso se ha triplicado por lo que actualmente cerca del 70 % de la población adulta tiene una masa corporal inadecuada, a lo anterior, debe sumársele el incremento de este problema en la población infantil (SSA,

2010). La población rural del país se caracteriza por tener bajos niveles de escolaridad, de nutrición y de nivel de ingreso en comparación con el promedio de la población urbana; lo que conlleva que sus niveles de marginación sean elevados. Asimismo, las escalas de producción son reducidas, por lo anterior es indispensable incrementar las capacidades de los pequeños productores, mejorar la nutrición de la población rural, e incrementar sus alternativas de empleo mediante la introducción de cultivos con un aprovechamiento completo como el girasol.

- Cero políticas para la producción sustentable de alimentos: En años recientes, en su mayoría países desarrollados están aplicando políticas orientadas a sus sectores primarios tomando en cuenta la necesidad de incrementar la oferta de alimentos, que se generen de forma amigable con el medio ambiente, que impliquen desarrollo del sector rural y mejoren la calidad de vida de sus pobladores, que generen alimentos saludables, inocuos, seguros y con un elevado componente de calidad y trazabilidad. Sin embargo la situación actual del sistema agroalimentario de México, no valora la calidad alimentaria, debido a que su decisión de compra se fundamenta en el precio del producto, más la limitada educación en alimentación y para el consumo (SAGARPA, 2010). En el informe publicado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en la Encuesta Nacional de Ingresos Gastos de los Hogares (ENIGH), el 80 % de los ingresos se generan en las poblaciones de más de 15 mil habitantes, mientras que solo el 10% de los ingresos los obtienen las poblaciones de menos de 2500 habitantes (hogares rurales).

A pesar de que el girasol se distribuye en el norte del país y que el pueblo sufre de carencia crónica de proteínas, es un alimento desconocido por la mayor parte de las personas, en Rusia, Hungría, Egipto y China se emplea como alimento y los rusos comen la semilla tostada de girasol, en la misma forma que en México se comen las pepitas y en Argentina se cultivan grandes extensiones con girasol para elaborar aceite. El cultivo del girasol es una opción para la producción de alimentos saludables como se demostró en el análisis bromatológico realizado en la semilla caramelizada, es seguro de acuerdo a su baja actividad de agua, puede ser una opción de producción sustentable y puede impulsar el desarrollo de la población rural, con una superficie inferior de 2 ha, si se hace un uso integral.

En estudios recientes el girasol (var. Victoria para aceite y var. Sunbright ornamental) se ha asociado con frijol ejotero (*Phaseolus vulgaris* L. var. Acerado y Criollo), como espaldera viva y los resultados indican que no hay efecto negativo entre las especies y que las asociaciones Acerado+Victoria y Criollo+Sunbright se obtiene un beneficio económico mayor. Es mayor la relación beneficio/costo cuando se emplea la asociación A+V, debido a que los costos variables son menores comparados con la asociación C-S, ya que la semilla empleada de girasol es un híbrido y por lo tanto su precio es más elevado.

Tabla 15 Rendimiento, costos y beneficio bruto para la producción de frijol ejotero en función de los sistemas de siembra, espalderas vivas de girasol en el 2006. (Garduño-González, *et al.*, 2009).

	Acerado+Victoria (A-V)	Criollo+ Sunbright (C-S)
Rendimiento esperado ton/ha	10.725	10.612
Precio esperado \$/ton	6019	6019
Ingreso total esperado \$/ha	64350	63674
Costo total \$/ha	6394	13936
Costo variable \$/ha	375	7917
Beneficio bruto \$/ha	57956	49738
Relación costo/beneficio %	8.06	3.57

Respecto al tema del Proyecto de Agricultura Sustentable de PEPSICO, la empresa firmó la alianza con el Banco Interamericano de Desarrollo por 7 años para reactivar la producción del cultivo de girasol en el país, por lo cual se otorgarán 850 microcréditos a 850 agricultores y la compra garantizada de su cosecha, con un valor estimado de 52 millones de dólares. El programa contempla una inversión adicional de 2.6 millones de dólares por parte del corporativo, para impulsar la administración de los cultivos de girasol en México y ofrecer capacitación técnica a los agricultores, la intención es resembrar más de 50 mil hectáreas, de manera que se puedan obtener 40 mil toneladas de aceite alto oleico. (Diario de Coahuila: <http://www.eldiariodecoahuila.com.mx/notas/2011/2/22/activos-219667.asp> y Presidencia de la República: <http://www.presidencia.gob.mx/?DNA=85&Contenido=63440>).

IV CONCLUSIONES

-La hipótesis de investigación se rechaza debido a que la superficie sembrada de girasol ha disminuido debido a una serie de factores externos que tienen que ver con las políticas nacionales, los precios internacionales así como el clima que son ajenos a los productores, pero que también afectan a la industria para ofrecer y promocionar aceites derivados del girasol.

-A nivel de sistema de producción el girasol se dejó de sembrar por los altos costos de producción y sus bajos rendimientos.

-La industria aceitera no ofrece un producto exclusivo de aceite de girasol, por que la producción nacional no satisface su demanda e importa el aceite crudo y la semilla.

-La semilla para consumo doméstico se encuentra cubierto por las importaciones.

-Los factores que influyen desfavorablemente son: los altos costos de producción, la organización de los productores, el bajo rendimiento en semilla, la política nacional de cero autosuficiencia alimentaria, el financiamiento y las altas tasas de interés para los

productores, no existen variedades nacionales de aceite alto oleico y la mentalidad tradicionalista de los productores.

-El aporte nutricional de la semilla de girasol garapiñada es similar al de la semilla natural, tienen una larga vida de anaquel y puede ser un alimento golosina.

-Para que el cultivo de girasol disminuya los costos de producción y tenga un mayor beneficio económico, este debe tener un uso integral, las propuestas son:

- a) Producción de semilla garapiñada y venta a cadenas comerciales.
- b) Venta a la industria aceitera para la producción de aceite alto oleico
- c) Asociación con otros cultivos (maíz, frijol ejotero, entre otros) y su uso como planta melífera.
- d) Testa para sustrato de hongo seta o para acolchado.
- e) Resto de la planta para la producción de forraje
- f) Rotación de cultivos para reducir el impacto de plagas y enfermedades
- g) Asociación de productores para la compra de insumos, maquinaria y obtención de créditos.
- h) Creación de un banco de germoplasma, generación y reproducción de variedades nacionales.

De un día a otro no podemos modificar las políticas nacionales, por lo que los cambios deben empezar en cada persona y como el girasol hay más cultivos que ofrecen más ventajas que desventajas, la cuestión es investigar como aprovecharlos óptimamente, y modificar nuestros hábitos de consumos que están influenciados negativamente por la globalización, de manera que podemos consumir otros alimentos más saludables que no impliquen un proceso mayor, contaminen y afecten la salud.

La población mexicana debe aprovechar las ventajas de la semilla de girasol, bien podría ser una alternativa de alimentación, puesto que si se compara con las semillas de otras oleaginosas, se puede consumir de manera natural y requiere de un menor grado de transformación que la soya. Sin embargo, aún se requiere un trabajo que favorezca la introducción de la semilla en los desayunos escolares y en las cadenas comerciales.

Bibliografía

- AOAC. (1998). Official Method of Analysis of the Association of Official analytical Chemist. K. Herlich (ed) AOAC International, Minneapolis, MN.
- ANIAME (2006). “Semillas oleaginosas, aceites y pastas proteínicas: Pronósticos de producción y consumo a diez años”. *ANIAME* 54: 4-8.
- ANIAME (2007) “Análisis y perspectivas del mercado mundial de aceites, grasas y proteínas” *ANIAME* 58:12-20.
- ANIAME (2008a) “Comportamiento de los precios en el 2008 y perspectivas para el 2009” *ANIAME* 62:2-24.
- ANIAME (2008b) “Expo restaurantes” *ANIAME* 61:10-14.
- ANIAME (2008c) “Vitamina E” *ANIAME* 59:22-23.
- ANIAME (2009) “Los ácidos grasos y la salud” *ANIAME* 64:16-24.
- ANIAME (2010). “El diseño del envase para el aceite vegetal es crucial”. *ANIAME* 67: 34.
- Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria, ASERCA (2010). Programas de apoyo a la agroindustria y cultivos: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. México. Disponible en: http://www.aserca.gob.mx/artman/publish/article_183.asp.
- Asociación Nacional de Industriales de Aceites y Mantecas Comestibles, ANIAME (2010). Comportamiento de los precios en 2008 y perspectivas para 2009, escasez de créditos. Disponible en: http://portal.aniname.com/articulo_172.shtml.
- Asociación Nacional de Industriales de Aceites y Mantecas Comestibles, ANIAME (2010). Foro de Análisis. Disponible en: http://www.aniname.com.mx/forodeanalis/conferencias/conferencia_de_apertura.pdf.
- Asociación Nacional de Industriales de Aceites y Mantecas Comestibles, ANIAME (2010) Programa de Certificación de Calidad 2008. Disponible en: <http://www.aniname.com/certificacion-calidad-08.html>.
- Bragachini, M. y Casini, C. (2004). Girasol, Eficiencia de Cosecha y Postcosecha. 3° ed. INTA. Argentina, pág. 76.
- Cantú, D. J., Bliss S. Phillips, R. Rodríguez-García y J. L. Angulo-Sánchez. (2003). Girasol: producción de grano, contenido de aceite y composición de ácidos grasos de variedades cultivadas bajo temporal en el norte de México. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, 316-321.
- Carrera, M. M., J. C. Novillo y J. M. Mateo B. (2005). Prontuario de Agricultura. Mundi-Prensa, España. Pág. 462-467.
- CUESTAAM. (1991). Propuesta de desarrollo Agroindustrial en el sur de Sonora para productores organizados de escasos recursos. Universidad Autónoma de Chapingo, Centro de Investigaciones Económicas Sociales y Tecnológicas para la agroindustria y la agricultura mundial México, pág. 127-162.
- Claridades agropecuarias (1994a). “El girasol y su participación en las oleaginosas nacionales”. *Claridades Agropecuarias*, ASERCA 15:4-11.
- Claridades agropecuarias (1994b). “Panorama mundial del girasol”. *Claridades Agropecuarias*, ASERCA 15:12-18.
- Claridades Agropecuarias (1998b). “El girasol mexicano”. *Claridades Agropecuarias*, ASERCA 59: 3-15

- Claridades Agropecuarias (1998). “Panorama internacional de la producción de girasol”. *Claridades Agropecuarias*, ASERCA 59:22-32.
- Claridades Agropecuarias (1999). “El girasol una de las oleaginosas de gran importancia en el mundo”. *Claridades Agropecuarias*, ASERCA 72: 26-31.
- CODEX-STAN-210. (1999). NORMA DEL CODEX PARA ACEITES VEGETALES ESPECIFICADOS.
- Coenders, A. (1996). Química culinaria. Estudio de lo que les sucede a los alimentos, antes, durante y después de cocinados. Acribia, España p. 290.
- Collom, M., H. Sollberger, U. Bütikofer, R. Sieber, W. Stoll, y W. Shaeren. (2004). “Impact of basal diet of hay and fodder beet supplement with rapeseed, linseed and sunflowerseed on the fatty acid composition of milk fat”. *International Dairy Journal* 14(6)549-559.
- Comisión Federal de la Mejora Regulatoria, Cofemermir (2010). Situación del aceite de girasol. Problemática del aceite de girasol. Disponible en: <http://www.cofemermir.gob.mx/uploadtests/5094.59.59.2.NOTA%20ACEITE%20DE%20GIRASOL%20107041.doc>.
- Comité Nacional Sistema Producto Oleaginosas. (2009). Boletín Oleaginosas en Cadena. Primer recorrido de promoción del cultivo de girasol en Durango y Zacatecas. Disponible en: http://www.oleaginosas.org/impr_237.shtml.
- Comité Nacional Sistema Producto-Oleaginosas (2010). Importaciones. Disponible en: <http://www.oleaginosas.org/archivos/basesdedatos/com%20mund%20girasol.pdf>.
- Delplaque, B., C. de Recherches, M. Tavella y G. Peterson. (2008). “El aceite de girasol de alto oleico y la prevención de la arterosclerosis”. *UNLP*. Argentina pág. 1-16.
- Diario de Coahuila, (2011). <http://www.eldiariodecoahuila.com.mx/notas/2011/2/22/activos-219667.asp>.
- Economides, S. (1998). “The nutritive value of sunflower meal and its effect on replacing cereal straw in the diets of lactating ewes and goats”. *Livestock Production Science* 55 (1): 89-97.
- Etcheverry, M., A. Dalcerro, S. Chulze, N. Apro, S. Fusero, y M. Farnochi. (1988). “Studies on damage to sunflower seeds: water activity, germination, acidity index, aflatoxin β 1 presence”. *International Journal Food Microbiology* 8(4):363-365.
- Fabrica la Corona, SA. de C. V (2010). Disponible en: <http://www.lacorona.com.mx/services.php>.
- FAO. (2009). How to feed in the World in 2050?.
- FIRA. (2010). Monografía de la semilla de girasol. Financiera Rural, México pág. 6.
- Flores, Menéndez J. A. (1983). Bromatología animal. 3 ° ed. Limusa, México p. 1096.
- Frito-Lay’s Natural-Exclusive NuSun (2010). Variedades de girasol Alto Oleico. Disponible en: <http://www.sunflowernsa.com/media/news/details.asp?ID=24>.
- García, Gaméz E. (2007). “De cara al 2008: La industria Aceitera Mexicana continúa adaptándose al nuevo dinamismo del mercado” *ANIAME* 58:1.
- Garduño-González J., E. J. Morales Rosales, S. Guadarrama Valentín y J. A. Escalante Estrada. (2009). “Biomasa y rendimiento de frijol con potencial ejotero en unicultivo y asociado con el girasol”. *Chapingo Ser. Hortic* 15(1):33-39.
- Garduño, Solana S. (2006). “Cultivo de Oleaginosas, las cadenas de producción agrícola son la clave para la seguridad alimentaria”. *ANIAME* 51:24-27.
- Garduño, Solana S. (2008a) “¿Cuál es el mejor aceite vegetal?” *ANIAME* 59:4-7.

- Garduño, Solana S. (2008b) “Hacia una mayor producción de soya, canola y cártamo y una menor dependencia alimentaria del extranjero” *ANIAME* 60:4-10.
- Göksoy, A. T., A. O. Demir, Z. M. Turan y N. Dagüstü. (2004).”Responses of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to full and limited irrigation at different growth stages”. *Field Crops Research* 87:167-178.
- Grassini, P., A. J. Hall y J. L. Mercau. (2009). “Benchmarking sunflower water productivity in semiarid environments”. *Field Crops Research* 110:251-262.
- Gupta M. K. (2002). Sunflower oil. Gunstone FD. *Vegetable Oils in Food Technology*. Boca Raton, FL: CRC Press, p. 128-156.
- Hall, A. J., D. J. Connor y V. O. Sadras. (1995). “Radiation-use efficiency of sunflower crops: effects of specific leaf nitrogen and ontogeny”. *Field Crops Research*, 41: 65-77.
- Hart, D. L. (1977). Análisis moderno de los alimentos. Acirbia, España pág. 619.
- IICA. (2010). Atlas de la Agroenergía y los Biocombustibles en las Américas: II Biodiésel. Programa Hemisférico en Agroenergía y Biocombustibles. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Costa Rica pág. 313-331.
- Imagen Agropecuaria (2010). Altos precios y escasez de oleaginosas. Disponible en: http://www.imagenagropecuaria.com/articulos.php?id_sec=20&id_art=417.
- INEGI. (2008). Encuesta Nacional de Ingresos, Gastos de los Hogares, ENIGH.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI (2010). Producto Interno Bruto. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/comunicados/pibbol.asp>.
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, INIFAP (2010). Uso de surcos estrechos para optimizar la producción de grano y biomasa de girasol para biocombustible. Disponible en: <ftp.inifap.gob.mx/./CORRECCIONES%20Uso%20Surcos%20Estrechos%20Girasol%2>
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA (2010). Fertilización de fósforo en girasol. Disponible en: <http://www.fertilizando.com/articulos/Importancia%20del%20Fosforo%20en%20la%20Nutricion%20Mieral%20del%20Girasol.asp>.
- Karaata, H. (1991). “Water production functions of sunflower under Kirklareli conditions”. *Journal of Atatürk Village Affair Research Institute*, 28:92.
- Kuklinski, Claudia. (2003). Nutrición y Bromatología. Omega, Barcelona p. 410.
- Lehninger, Albert L. (2005). Principios de bioquímica. 4 ° ed. Omega, España pág. 1119.
- Lewicki, Piotr P. (2005). “Water as the determinant of food engineering properties.A review. *International Journal of Food Microbiology* 97(3):307-315.
- Liu Q., Singh S., Green A. (2002). High oleic and high stearic cottonseed oils: Nutritionally improved cooking oils developed using gene silencing. *J Am Coll Nutr.* 21(3):205S-211S.
- Maltini, E., D. Torreggiani, E. Venir y G. Bertolo. (2003). “Water activity and the preservation of plant foods”. *Food Chemistry* 82 (1):79-86.
- Manuales para educación agropecuaria. (1985). Cultivos oleaginosos. Trillas. México, pág. 41-48.
- Medina G. G., Rumayor R. A., Cabañas C. B., Luna F. M., Ruiz C. J. A., Gallegos V. C., Madero T. J., Gutiérrez S. R., Rubio D. S. y Bravo L. A. G. (2003). “Potencial productivo de especies agrícolas en el Edo. de Zacatecas”. *INIFAP-CEZAC*, México, pág. 157.

- Molina, E. Alcaide, D. R. Yáñez Ruiz, A. Moumen y A. I. M. García. (2003). “Ruminal degradability and in vitro intestinal digestibility of sunflower meal and in vitro digestibility of olive by-products supplemented with urea or sunflower meal. Comparison between goats and sheep”. *Animal Feed Science and Technology* 110 (1-4):3-15
- Morrison, W. H., Hamilton R. J., Kalu C. (1995). Sunflowerseed oil. Hamilton RJ ed. *Development in oils and fats*. Glasgow, UK: Blakie Academic & Professional p.132-152.
- Moure, Andrés, J. Sinerio, H. Domínguez y J. C. Parajó. (2006). “Functionality of oilseed protein products: A review”. *Food Research International* 39:945-963.
- Noorlidah A., A.Nawawi y I. Othman. (2000). “Fungal spoilage of starch-based foods in relation to its water activity (a_w)”. *Journal of Stored Products Research* 36(1):47-54.
- Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable del Estado de Campeche, OEIDRUS (2011). Estadística Agrícola. Disponible en: http://www.oeidrus-portal.gob.mx/oeidrus_cam/.
- Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable del Estado de Morelos, OEIDRUS, (2010). Estadística Agrícola. Disponible en: <http://www.oeidrus-morelos.gob.mx/>.
- Ortega, R. C. y R. Ochoa B. (2003). “El girasol mexicano”. *Claridades Agropecuarias, ASERCA* 120:3-14.
- Osborne, D. R. y P. Voogt. (1986). Análisis de los nutrientes de los alimentos. Acribia, España p. 258.
- Plan Rector Nacional Sistema Producto Oleaginosas. (2004). Segunda Fase: Diagnóstico inicial base de referencia estructura estratégica.
- Presidencia de la República (2011). Disponible en: <http://www.presidencia.gob.mx/?DNA=85&Contenido=63440>.
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, PROFEPA (2010). Certificados expedidos 2006, Industrias Limpias. Disponible en: <http://www.profepa.gob.mx/NR/rdonlyres/E5585B37C9B8D50C69C3/8164/CertificadosExpedidos2006.pdf>.
- Quintín, J. Olascoaga. (1980). Bromatología de Alimentos Industrializados. 5° ed. Méndez, México p. 460.
- RAGASA Industrias S. A. de C. V.(2010). Disponible en: http://www.ragasa.com.mx/PotenciaWeb/portal/genera/VistasV2_1/PlantillasV2/1050.asp?idRegElementSel=0&Portal=211&View=2&Origen=346&MenuActivo=9&MenuActivo2=0.
- Ragaso, E. 2009. “El consumidor mexicano ante la crisis alimentaria”. *ANIAME* 63:14-49
- Robles, Sánchez R. (1982). Producción de oleaginosas y textiles. Limusa, México. Pág. 625-641.
- SAGARPA. (2010). Retos y Oportunidades del Sistema Agroalimentario de México en los próximos 20 años.
- SECOFI. (1994). **NOM-051-SCFI-1994** Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados.
- SECOFI. (1978). **NMX-F-066-S-1978**. Determinación De Cenizas en Alimentos. Norma Oficial Mexicana. Diario Oficial de la Federación, 3 de noviembre de 1978.
- SECOFI. (1986). **NMX-F-083-1986**. Determinación de Humedad en productos alimenticios. Norma Oficial Mexicana. Diario Oficial de la Federación, 14 de julio de 1986.

- SECOFI. (1978). **NMX-F-089-S-1978**. Determinación de Extracto Etéreo (Método de Soxhlet) en alimentos. Norma Oficial Mexicana. Diario Oficial de la Federación, 3 de noviembre de 1978.
- SECOFI. (1978). **NMX-F-090-S-1978**. Determinación de Fibra Cruda en alimentos. Norma Oficial Mexicana. Diario Oficial de la Federación, 27 de marzo de 1979.
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público, SHCP (2010). Declaración de impuestos. Disponible en: http://www.sat.gob.mx/sitio_internet/informacion_fiscal/declaracion_anual_2006/133_92_84.html y http://www.sat.gob.mx/sitio_internet/6_7054.html.
- Senado de la República. Disponible en: http://senado.senado.gob.mx/legislatura.php?ver=seninter&id_senador=12&id_documento=4473&fecha_sesion=2008-11-19&labelAnnus=&labelo.
- Sistema de Captura de Costos de Producción Pecuaria y Agrícola por Sistema-Producto, SISPRO- SECOPPA, (2010). Disponible en: <http://www.campomexicano.gob.mx/viocs/acceso.php>.
- Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera, SIAP (2010). Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Producción agrícola nacional 2008. Disponible en: <http://www.siap.gob.mx/ventana.php?idLiga=1042&tipo=1>.
- SSA. (2010). Bases Técnicas del Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria. Estrategia contra el sobrepeso y la obesidad.
- Tarrago-Trani, M. T., K. M. Phillips, L. E. Lemar, J. M. Holden. (2006). “New and existing oils and fats used in products with reduced trans-fatty acid content”. *Journal of the American Dietetic Association* 106(6)867-880.
- Tejeda, Hernández I. de. (1992) Control de calidad y análisis de alimentos para animales. Sistema de Educación Continúa en Producción Animal A.C., México p. 397
- UACH. (1987). La agroindustria en México. Universidad Autónoma de Chapingo. México, pág. 735-748.
- Van Duijn, G. y Dumelin, E. E. (2006). “El biodiesel desde la perspectiva de los alimentos”. *ANIAME* 54:13-22.
- Velásquez, C. M. (2003) “Ventajas nutricionales, ecológicas y económicas del girasol”. *ANIAME* 42: 4-18.
- Veresegyházy, T., y Fekete S.(1990). “The effect of tannin treatment and subsequent urea supplementation of sunflower meal on the in vitro digestibility of its crude protein for ruminants. *Acta Vet. Hung* 38:95-103.
- Villa, Salinas V. M. (2003).”Parámetros de control para la obtención de aceites comestibles de alta calidad”. *ANIAME* 42:18-21.
- Vranceanu, Viorel A. (1977). El girasol. Mundi Prensa, Madrid p. 379.
- Wilkes, S. Richard (2009) “Aceite de soya con alto contenido de ácido linoleico y algo más” *ANIAME* 64:4-12.

Glosario

Ácidos grasos *cis*: es un ácido graso insaturado que posee los grupos funcionales en el mismo lado del doble enlace

Ácidos grasos *trans*: (TFA por sus siglas en inglés *trans fatty acids*) son ácidos grasos insaturados que se forman en el proceso de hidrogenación y son *trans* debido a que los grupos funcionales se encuentran cada uno al lado opuesto del doble enlace.

Capacidad de espumar: son los mililitros de espuma por mililitro de líquido.

Desodorización: proceso de eliminación de los compuestos que provocan los malos olores.

Enfermedad coronaria: se caracteriza por un aporte limitado de oxígeno al músculo del corazón, presenta manifestaciones clínicas que van desde la angina de pecho al infarto miocardio y la muerte repentina.

Emulsificante: sinónimo de tensoactivo. Los sistemas en emulsión presentan dos fases líquidas y un tercer componente, que normalmente es soluble en una de estas fases. Este también puede ser insoluble en ambos líquidos.

Hidrogenación: es la reducción del doble de cadenas en estado insaturado de los ácidos grasos a solo cadenas saturadas. Reacción de adición donde el reactivo es el hidrógeno molecular., este proceso sirve para solidificar las grasas.}

Índice de peróxidos: son los miliequivalentes (mEq) de peróxido por kg de grasa.

Índice de refracción: se define como la relación de la velocidad de la luz en el aire (técnicamente en vacío) con respecto a la velocidad de la luz del aceite. Se obtiene midiendo directamente en un refractómetro a 20-25 ° C para los aceites y a 40° C para las grasas.

Índice de saponificación: denota el peso de hidróxido potásico en mg que se requieren para saponificar 1 g de aceite o grasa.

Índice de yodo: de los lípidos depende de su grado de insaturación y se expresa por el peso del yodo absorbido por 100 partes de peso en materia grasa.

Lipoproteínas séricas: proteína conjugada cuyos componentes no proteínicos son lípidos mediante los cuáles el colesterol, ésteres de colesterol, los triglicéridos y fosfolípidos son transportados a través de la sangre.

Lipoproteínas de baja densidad: son denominadas LDL-colesterol o mejor conocido como colesterol malo, es la principal lipoproteína que lleva el colesterol del hígado al resto del organismo.

Lipoproteínas de alta densidad: denominado HDL-colesterol o colesterol bueno, tiene la función de recoger el colesterol de los tejidos y lo lleva al hígado

Polifenoles: son grupos de sustancias químicas que se encuentran en las plantas y se caracterizan por la presencia de más de un grupo fenol por molécula.

Propiedades hipocolesterolemiantes: aquellos alimentos que ayudan a reducir el HDL-colesterol

Reología: estudio de los principios físicos que regulan el movimiento de los fluidos

Surfactante: sustancia que modifica las propiedades de una superficie generalmente en una suspensión coloidal.

Termo-oxidación: durante el proceso de fritura al momento que se desarrollan las características organolépticas deseables, las grasas o aceites pueden sufrir cambios perjudiciales como desarrollo de sabores extraños, pérdida del valor nutritivo y la acumulación de compuestos resultantes del deterioro oxidativo de los ácidos grasos. Las altas temperaturas en presencia de aire producen reacciones de peroxidación lipídica con formación de hidroperóxidos, cuya descomposición generan productos de oxidación secundarios que incluyen compuestos volátiles como aldehídos, cetonas, hidrocarbonos, ácidos, ésteres, alcoholes y compuestos aromáticos.

ANEXOS

ANEXO A Monografía del Cultivo de girasol (*Helianthus annuus* L.)



Origen y evolución

La especie *H. annuus*, es la más importante especie de girasol cultivada como planta oleaginosa y ornamental. Probablemente tenga su origen en la parte Norte del país y la parte occidente del medio oeste de EU. hasta Canadá. (Vranceanu, 1977). La especie *Helianthus annuus*, se encuentra dispersa entre los 25-45 ° Latitud Norte. Otros afirman que es de Perú. En México se encuentra en los estados de: Zacatecas, Durango, Coahuila, Chihuahua, Jalisco, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí y otros en donde abunda como maleza. Se cree que *H. annuus*

proviene de la cruce de *H. debilis* por *H. lenticulares*.

Taxonomía, fisiomorfología

Existen alrededor de 67 especies silvestres¹³, la mayor parte con comportamiento perenne y muy pocas de comportamiento anual y con gran variabilidad al fotoperíodo. Según la clasificación moderna el girasol pertenece a (Vranceanu, 1977).

Reino	<i>Plantae</i>
División	<i>Tracheophyta</i>
Sub-división	<i>Pteropsidae</i>
Clase	<i>Angiospermae</i>
Sub-clase	<i>Dicotiledoneae</i>
Orden	<i>Synandreae</i>
Familia	<i>Compositae</i>
Sub-Familia	<i>Tubiflorae</i>
Tribu	<i>Heliantheae</i>
Género	<i>Helianthus</i>
Especie	<i>annuus</i>
Nombre científico.	<i>Helianthus annuus</i> L.

¹³ Velázquez, 2003. El girasol es fuente de esterilidad citoplásmica masculina y actualmente se utiliza en la producción de los híbridos comerciales, se descubrió en la especie silvestre *Helianthus petiolaris*, *H. argophyllus* se ha utilizado en muchos países como fuente de genes para la tolerancia a la sequía.

Morfología de la planta

Raíz: al comienzo del desarrollo la raíz principal crece más rápidamente que la parte aérea de la planta. Durante el estado cotiledonal, tiene de 4-8 cm de largo con 6-10 raicillas y durante la fase de 4-5 pares de hojas llega a una profundidad de 50-70 cm, llegando a la máxima de crecimiento en la floración. Normalmente la longitud de la raíz principal sobrepasa la altura del tallo. En la zona engrosada de la raíz principal, cerca del cuello se forma un gran número de raíces laterales. La profundidad a la cual se desarrolla la red de raíces depende de las condiciones climáticas; si hay sequía el desarrollo es a más profundidad, si hay humedad se acercan a la superficie del suelo.

Tallo: En la mayoría de los casos el tallo es recto, solamente en la madurez se inclina en la parte terminal, bajo el peso del capítulo. El diámetro del tallo varía entre 2 y 6 cm. En las variedades cultivadas es más o menos cilíndrico, hay tipo enano con alrededor 1 m de alto y plantas de 3 m de alto (por mutaciones). Las variedades adaptadas a las cosechas mecánicas son las que tienen una altura de 1.5 m (híbridos) por lo cual se puede tener una máxima población por unidad de superficie y así aumentar el rendimiento. Las ramificaciones constituyen un carácter negativo en los tipos de girasol para aceite, ya que los capítulos secundarios maduran más tarde y producen semillas más pequeñas.

Cotiledones: son relativamente grandes y peciolados, con el limbo carnoso, ovalado, de aproximadamente 3 cm de largo y 2 cm de ancho. Durante el día los cotiledones tienen una posición casi horizontal y de noche se ponen oblicuos, sin estar nunca completamente cerrados. El hipocótilo es verde-blanquecino, verde-rojizo o algunas veces rojo-antociánico.

Hojas: son alternas, grandes, trinervadas, largamente pecioladas, de formas variables, acuminadas, dentadas y de áspera vellosoidad en ambas caras. La forma cambia en función de la posición del tallo. El primer par de hojas, después de los cotiledones, se caracteriza por un desarrollo más fuerte del limbo foliar, en comparación con el peciolo, teniendo en la mayoría de los casos una forma romboidal y algunas veces levemente lanceolada, el borde es entero. Las hojas del segundo par son siempre lanceoladas, ensanchándose hacia el peciolo, el cual se desarrolla más a partir de esta posición, con borde aserrado y raras veces dentado. Las hojas del tercer par son generalmente triangulares y raramente acorazonadas, con el borde dentado y débilmente festoneado. En las hojas terminales, la longitud del peciolo y del limbo empieza a disminuir, y se vuelven más bien reniformes que cordiformes. En cuanto a la posición de las hojas, los primeros 2-3 pares de la base son opuestos y a partir del tercer o cuarto par son alternas. El número de hojas varía entre 12 y 40, así como el color y va de verde-oscuro a verde-amarillo.

Inflorescencia: (denominada capítulo) es compuesta y está formada por un receptáculo, que contiene florecillas. El capítulo puede ser solitario y rotatorio, rodeado por brácteas involucradas imbricadas, alargado-ovaladas, largo-acuminadas, herbáceas y áspero-villosas. El diámetro del capítulo varía entre 10 y 40 cm, en función de la variedad y

condiciones de crecimiento. El heliotropismo de los capítulos jóvenes cesa a partir del momento en el cual se desarrollan las flores, orientándose con posterioridad en la dirección donde sale el sol. Las florecillas pueden ser abortivas de la parte exterior (liguladas), con un pétalo grande, para atraer a los insectos y asegurar la polinización, son estériles y las interiores son fértiles (son denominadas tubulares). La planta se comporta como una especie alógama, primero emergen las anteras y se hacen dehiscentes y hasta después se hacen receptivos los estigmas a esto se le conoce como protandria.

Flores liguladas: son de 30 a 70 y están dispuestas radialmente en 1-2 filas, son asexuadas y raras veces unisexuales femeninas. Las lígulas tienen una longitud de 6-10 cm y una anchura de 2-3 cm; tienen forma lanceolada, con la parte superior aterciopelada y la parte inferior finamente ciliada. El color es amarillo-dorado, amarillo-claro y amarillo-anaranjado.

Flores tubulosas: son hermafroditas, están dispuestas en arcos espirales que parten desde el centro del disco, están separadas entre ellas por una pálea, que tiene 2-3 lóbulos, amarillo-verdosos, sobrepasando el más largo la flor cerrada.

El cáliz se compone de dos sépalos muy reducidos que se caen fácilmente. La corola es actinomorfa, gamopétala con cinco pequeños dientes y tiene la forma de tubo; el color es amarillo en el exterior y amarillo-anaranjado, rojo-oscuro e incluso negro en el interior. Los estambres son 5 y tienen filamentos libres y de color blanquecino. Las anteras son alargadas, unidas entre ellas a través de una cutícula fina y elástica de color oscuro hasta negro. El polen es relativamente grande, de 34-45 μ tiene forma esférica y algo aplastada. El pistilo se compone de dos carpelos. El ovario es ínfero, unilocular y con un solo óvulo anátropo. El estilo es de color blanquecino y se encuentra en el interior del tubo formado por las anteras; lleva un estigma bifurcado cubierto en la parte exterior de pelos monocelulares.

Fruto: es un aquenio comprimido que tiene 7.5-17 mm de largo, 3.5-9 milímetros de ancho y 2.5-2 mm de espesor. Es ligeramente aterciopelado-veloso, con pericarpio duro y fibroso.

Ecología

Las áreas de los países productores se encuentran situados a los 45° latitud norte y 35° latitud sur. La altitud también determina el establecimiento del girasol pudiéndose sembrar desde 500-1000msnm (aquí se encuentran los mayores rendimientos del mundo), pero se puede sembrar hasta los 2500msnm.

Temperatura: la óptima es de más o menos 20 °C, pero tienen resistencia a temperaturas próximas a los 10 ° C, cuando la planta es pequeña, las temperaturas máximas son de 40 ° C, pero se tienen problemas con el abortamiento y la esterilidad de los granos de polen.

Humedad relativa, se recomienda un porcentaje bajo. Los requerimientos de agua son de 400-500 mm repartidos en el ciclo vegetativo. De la planta por medio del riego o de la precipitación pluvial.

En lo que respecta al fotoperíodo prácticamente es indiferente al número de horas luz, pero las mejores condiciones será cuando tenga de 12 a 14 horas de luz. Diversas investigaciones han registrado que el girasol es una de las especie vegetales tolerantes a la salinidad.

Suelo: los mejores terrenos son los de textura tipo migajón, los menos deseables son los arcillosos y arenosos. El pH óptimo es de 7.0-7.5 pero se pueden aprovechar suelos con un rango de pH 6.5-8.0. Cuando se presentan deficiencias de cobre los síntomas son amarillamiento o clorosis en las hojas, los márgenes se enroscan ligeramente y los ápices de las mismas hojas tienden a marchitarse. Requiere una profundidad mínima de 25-35 cm (Aragón, 1995), siempre que el agua esté fácilmente disponible en este estrato. Para su desarrollo óptimo, el girasol requiere suelos profundos, ya que su sistema radical puede extenderse hasta 2-3 m, pero normalmente cuando el cultivo está plenamente desarrollado, el 100% del agua se extrae de la capa de 0.8 hasta 1.5 m

Siembra

En suelos de textura ligera se recomienda un barbecho y un rastreo, si el suelo es de textura pesada un barbecho, un rastreo, seguido de una rastra cruzada. La nivelación puede ser necesaria o se puede sembrar en curvas de nivel. La siembra puede ser mecánica con una sembradora de maíz usando el plato o el disco adecuado para distribuir 10 kg/ha para variedades productoras de grano o bien 25 kg/ha para variedades productoras de forraje. Si la precipitación del lugar es mayor a 1000mm, la siembra se realiza en la parte superior de lo bordos o en cama melonera, si la precipitación es baja, la siembra se realiza en la parte baja de los surcos. Es importante mencionar que la época de siembra debe coincidir con el establecimiento de lluvias en el lugar.

Densidad de siembra

La semilla debe quedar a una profundidad de 3 a 6 cm. Si se siembra a mano se debe depositar en el surco a cada 7 a 10 cm. La distancia entre surcos varía normalmente de 75 a 90 cm. Si se utiliza la máquina para sembrar, ésta debe depositar la semilla cada 25 cm. La densidad que se recomienda son 40000 plantas /ha, tomando en cuenta las pérdidas durante la erminación y emergencia se siembran entre 6 y 8 kg/ha Para producción de grano se recomiendan 20-25 cm entre plantas y para la producción de forraje la mejor distancia de 5-10 cm para dar lugar a que los tallos queden delgados, succulentos y apetecibles.

Variedades

Las variedades de ciclo tardío son la *Armavirski* 3497, la *Vniimk* 6540 y la *Vniimk* 8931, entre las variedades intermedias la *Peredovik* y la *Smena*. Para variedades precoces la *Vniimk* 8883, la *Armavirski* 9345, la *Lennesei*, la *Krasnodarets* y la *TECMON-1*.

La variedad *TECMON-1* se utiliza para la producción de semilla y obtención de aceite, tiene un altura de 1.5 m, capítulos de 15 cm de diámetro, son plantas de hábito erecto, para facilitar la cosecha, su ciclo vegetativo es de 100-110 días.

La variedad *TECMON-51* se ocupa para la producción de forraje, su rendimiento es de 40-50 ton/ha de forraje, cuando las plantas se encuentran en floración.

Peredovik: es una variedad de origen ruso, cuyo contenido de aceite es mayor del 40%, su período vegetativo es de 110-120 días, aunque depende de las condiciones de temperatura y humedad. Su semilla es de tamaño mediano y de color negro con rayas más claras, alcanza una altura de 1.5-1.8 m, su rendimiento alcanza 3 ton/ha en zonas de buen temporal o con auxilio de riego.

Vniimk 6540: es una variedad de colonización abierta, de Rusia, tiene buen comportamiento en Guanajuato, Durango y Zacatecas, en temporal y riego, alcanza una altura de 1.5-1.7 m, su contenido de aceite es del 40%, su ciclo vegetativo de 115-125 días, se adapta a la cosecha mecánica, resiste al acama y al desgrane.

Vniimk 8883: es también de origen ruso, su ciclo vegetativo es de 110-120 días para alcanzar la madurez (semitardía). Las plantas alcanzan una altura de 1.5-1.7 m, su contenido de aceite es mayor del 40%, bajo condiciones de temporal alcanza a producir igual que la *Peredovik*.

Smena: requiere de 120-130 días, su semilla es pequeña, su contenido de aceite es mayor al 40%, alcanza una altura de 1.8 m y su rendimiento es alto, se recomienda para zonas con una largo período libre de heladas.

Krasnodarers: es una variedad de Canadá y su ciclo es más corto que *Peredovik*, su contenido de aceite es de 38 % y alcanza una altura de 1.4-1.6 m, se recomienda para siembras tardías.

Otras variedades generadas por el INIFAP se encuentra la *Victoria*, la *RIB 77*, *Primavera*, *Sereno* y *Mestizo* de polinización libre. El primer híbrido de girasol fue el GH-382 que tenía la característica de producir mayor rendimiento en grano y el contenido de aceite varía entre 15 y 25 %. (Garduño –González, *et al.*, 2009).

Fertilización

La fórmula general es 80-80-0 o 120-80-0 respectivamente de N, P y K por hectárea para la producción de grano o de forraje.

Riegos

Se recomienda un riego de siembra (presiembrado o de postsiembrado) y tres riegos de auxilio, para obtener buenos rendimientos, tanto para forraje como para semilla. Sumando la lámina de riego con un total de 400-500 mm, o sea alrededor de 15-20 cm para siembra y alrededor de 10 cm para los riegos de auxilio.

Control de plagas y enfermedades

Las plagas que pueden presentarse en el cultivo y causar daños de consideración son: Gallina ciega y gusano del capítulo, que en caso de presentarse en el cultivo, se pueden controlar con los productos, dosis y época de aplicación que se reportan en el cuadro 1.

Cuadro 1 Plagas más comunes del girasol: sugerencias para su control y criterios para su aplicación.
Medina, et al., 2003.

Plagas	Insecticidas y dosis	Observaciones
Gallina ciega	Cufuran 5G 25Kg/ha	En la siembra, revuelto con el fertilizante. Cuando se observen en el barbecho 1-2 larvas por m' en 10% de muestras de suelo.
Picudo cortador del capítulo	Gusación 35 PH 1.0 Kg/ha* Thiodan 35 1.5 lt/ha*	Cuando aparezcan los botones florales y se observen picudos en 3% de las plantas muestreadas.
Palomilla del capítulo	Gusación 35 PH 1.5 Kg/ha Orthene 75 en polvo 0.5 Kg/ha* Lorsban 1.5 lt/ha*	Al inicio de floración, cuando se observen las primeras larvas o hilos en el anverso del capítulo en 3% de plantas muestreadas.
Gusano barrenador del tallo	Cufuran 20Kg/ha* Interfuram 20Kg/ha*	Aplicado en la primera escarda.
Chapulín	Orthene 97% pellets 200 g*	Cuando se observen los primeros 10 insectos en el predio.

* En 200 litros de agua por hectárea.

Pájaros: este puede ser en dos épocas en el momento de la siembra o durante la cosecha. Algunas medidas para controlarlos son el uso de artefactos explotadores o con la ayuda de espanta pájaros.

Rata de campo: está desenterrando la semilla o corta las plantas de la base del tallo, se recomienda el uso de cebos a base de estricnina.

Gusano raicero o el picudo del tallo (*Rhynchites mexicanus* Gyll). Las larvas de color blanco (5mm de longitud), atacan las raíces, el ataque ocurre a cualquier edad de la planta, pero es intenso en las primeras seis semanas, las plantas muestran una sintomatología de flacidez como por falta de agua y no alcanzan la madurez. Se combaten con BHC 3%, Dieldrín 2% a razón de 12-18 kg/ha, parathión metílico 50% (1L en 200L de agua) y Sevín 80% (1.5 kg/ha). No usar el insecticida en floración por que destruye las abejas.

Frailecillo (*Macroductylus spp.*) destruye las hojas, ocasionalmente ataca las flores, es frecuente en el mes de junio, para su control se aplica Parathion metílico 2% a razón de 12-18 kg/ha.

Mosca blanca (*Trialeurodes sp.*), se alimenta de la savia de la planta, si la población es alta se puede controlar con Thiodan 35 % 2L/ha, Tamarón 50% 1L/ha, las temperaturas elevadas y un ambiente seco favorecen el desarrollo de la plaga.

Araña roja (*Tetranychus telarius*), el clima seco y las temperaturas altas favorecen el desarrollo de ésta., se controla con Gusatión etílico 50% L/ha.

Gusanos soldados (*Spodoptera*) y peludos (*Estigmene acrea* Drury), el daño se presenta cuando las plantas son pequeñas así como en floración, se utiliza Parathión metílico (1L/ha).

Palomilla de la cabeza (*Homoeosoma electellum* Hulst), el ataque ocurre en floración, originando que la cabeza se cierre, impidiendo la formación de semillas. Se sugiere aplicar Malatión 1000 E (1L/ha) y Parathión metílico 50% (1L/ha).

Grillo de campo (*Acheta assimilis* Fab.), causa daños en las plantas recién nacidas y corta las hojas de toda la planta, se controla con Sevín 5%(10-12 kg/ha).

Las enfermedades del cultivo son las siguientes:

Roya (*Puccinia helianthis* Schw), las condiciones de alta humedad relativa y las altas temperaturas la propician.

Cenicilla (*Erysiphe cichoracearum* DC.), aparecen manchas blancas que dan un aspecto polvoso, se presenta en las fases iniciales de botón y aumenta rápidamente al pasar a floración y maduración.

Pudrición de la base del tallo causada por *Sclerotonia* sp., sé ha observado en regiones con precipitación mayor a 600mm, para su combate se debe hacer rotación de cultivos y quemar las plantas enfermas.

Pudriciones de la base del tallo, el girasol es susceptible a *Rhizoctonia*, *Fusarium* y *Verticillium*, se recomienda tratar la semilla con Arasán o Captán (1g/ kg de semilla).

Virus: las plantas sufren deformaciones y decoloraciones de la hoja así como acaparamiento en general y difícilmente alcanzan a producir semilla.

Recolección

El índice de cosecha para la semilla, es cuando las brácteas se tornan de color amarillo o café en el momento de la madurez, esto se aprovecha como indicio para prepararse a realizar la cosecha en tiempo oportuno.

La humedad óptima que debe tener el girasol, para poder efectuar la recolección es de hasta un 12 %. Si la cosecha es manual se recortan los capítulos, para llevarlos a un asoleadero, en donde permanece aproximadamente tres días, antes de proceder al desgrane, este se puede hacer a mano dentro de costales. Para la cosecha mecánica se pueden utilizar cosechadoras de cereales adaptadas con un cabezal con charolas de lámina para evitar que los capítulos caigan, se les quita el molinete y la velocidad del cilindro se regula a 600rpm.

Labores del cultivo

Para evitar el problema de malas hierbas en el cultivo, es necesario mantenerlo libre de éstas durante los primeros 35 a 45 días después de la siembra. Para lograr lo anterior se deberá dar un paso de cultivadora unos 25 días después de la siembra y hacer el aporque unos 15 días después de la labor anterior. Esta última práctica además, proporciona que la planta tenga un mejor anclaje al suelo y reduce el problema de acame. Se recomienda una segunda escarda cuando la planta tenga 50 cm más o menos, tiempo que corresponde al primer riego de auxilio.

ANEXO B

Determinación de humedad en productos alimenticios. NMX-F-083-1986.

- Materiales

3 Cápsulas con tapa de 5 cm de diámetro

Desecador

Pinzas para crisol

- Aparatos

Estufa (100-110 ° C) con termostato y termómetro

- Procedimiento

Preparación de la muestra

Pesar 5 g de muestra en una cápsula previamente tarada, colocar la cápsula y la tapa en la estufa y mantener a temperatura¹⁴ de 70-75 ° C para evitar la pérdida de azúcares, durante el tiempo que sea conveniente.

Tapar la cápsula y transferirla al desecador; dejar enfriar a la temperatura ambiente y pesar. Repetir el procedimiento indicado hasta obtener el peso constante.

- Cálculos

$$\% \text{ en Humedad} = (P - P_1) * 100$$

¹⁴ Tejeda, 1992. Se utilizó la temperatura de 70-75 ° C, ya que si se eleva la temperatura provoca pérdidas de material volátil como nitrógeno en forma de amonio y ácidos orgánicos. Hay daño también en proteína y carbohidratos, por lo que el material secado en estufa no puede usarse para calcular componentes individuales. Así como también muestras ricas en azúcares o grasas deben secarse al vacío a 80 ° C.

$$\frac{\quad}{P_2}$$

En donde:

P = peso del recipiente con la muestra húmeda en gramos

P₁ = peso del recipiente con la muestra seca

P₂ = peso de la muestra en gramos

Determinación de Cenizas en alimentos (Método general). NMX-F-066-S-1978.

- Materiales

3 crisoles de porcelana

Pinzas para crisol

Desecador

Mechero Bunsen

Parilla

- Aparatos

Mufla Marca Blue M Modelo M25A-2A

Balanza Analítica con sensibilidad de 0.1 mg Marca August Sauter Modelo GmbH D-7470 Albstadt 1- Ebingen

- Procedimiento

En un crisol a masa constante, colocar 3 g de muestra por analizar, colocar el crisol con muestra en una parilla y quemar lentamente el material hasta que no desprenda humo, evitando que se proyecte fuera del crisol.

Llevar el crisol a la mufla y efectuar la calcinación a 525-550 ° C. Incinérese hasta que las cenizas adquieran un color blanco o grisáceo; pásese directamente a un desecador, enfríese a temperatura ambiente y pésese de inmediato (Hart, 1977).

- Cálculos

Calcular el porcentaje de cenizas de la siguiente forma:

$$\% \text{ de cenizas} = \frac{(P-p) * 100}{M}$$

En donde:

P = masa del crisol con cenizas en gramos

p = masa del crisol vacío en gramos

M = masa de la muestra en gramos.

Determinación de proteínas (Método de Micro Kjendahl). AOAC, 1998.

- Materiales

Probeta volumétrica de 10 ml
3 matraces Erlen Meyer de 250 ml
3 matraces Erlen Meyer de 50 ml
Mechero Bunsen
Soporte Universal
Bureta de 50 ml
Pinzas largas
Embudo de cristal

- Aparatos

Bomba de agua
Microdestilador Kjendahl Marca FIGURSA Modelo DMK-650
Aparato digestor Kjendahl

- Reactivos

H₂SO₄ concentrado al 98%
HCl 0.02 N
HgO
K₂SO₄
Hidróxido de sodio-solución de tiosulfato de sodio NaOH-Na₂S₂O₃
Solución de ácido Bórico H₃BO₃
Indicador de Wesslob

- Procedimiento

Digestión:

Pesar una muestra entre 0.070-0.090g¹⁵ en un matraz de micro Kjendahl, añadir 1.9 ±0.1 g de K₂SO₄, 40 ±10 mg de HgO y 2 ml de H₂SO₄. Someter a digestión la muestra en el aparato de micro Kjendahl, usando una temperatura baja al inicio y aumentando el calor a medida que procede la digestión. Termina hasta que se deje de formar espuma y se aclare. Enfríese y añádase agua, para precipitar el mercurio (Hart, 1977).
Destilación

Encienda la unidad destiladora, abra la llave para tener agua circulando por el refrigerante todo el tiempo. Añada la muestra a la cámara de ebullición por medio del embudo y enjuague el matraz con 5 ml de agua destilada.

Colocar un matraz Erlen Meyer con 5 ml de H₃BO₃ y 2 gotas de indicador. En la cámara de ebullición se agrega 10 ml de NaOH-Na₂S₂O₃. La mezcla se tornará azul gris o café oscuro). Y posteriormente agregue agua para sellar la cámara de ebullición.

¹⁵ Quintín, 1980. El contenido de la proteína de girasol es de 25.37 %, para este calculo se requieren 10 mg de proteína.

Colecte entre 10 y 15 ml del destilado. El destilado estrá listo cuando se torna verde en el matraz Erlen Meyer.

Titulación

Se titula la muestra con HCl 0.02 N. un color violeta indica el punto final de la titulación. Cada equivalente del HCl usado corresponde a un equivalente de NH₃ o a un equivalente de N en la muestra original.

- Cálculos

$$\% N = \frac{(\text{ml de HCl}) * (0.02 N) * (14.007) * (100)}{M \text{ (mg)}}$$

% de proteína= Factor¹⁶ 6.5 * (% N)

Donde:

M = masa de la muestra en mg

Determinación de Extracto Etéreo (Método de Soxhlet) en alimentos. NMX-F-089-S-1978.

- Materiales

2 matraces bola a peso constante de 250 ml

Pinzas

Cartuchos de extracción de tamaño adecuado para el extractor

2 refrigerantes

2 soportes universales

Mangueras

Embudo de vidrio

- Aparatos

2 Extractores de Soxhlet

Bomba de agua

Parrilla eléctrica de placa con termostato

Estufa (100-110 ° C) con termostato y termómetro

Balanza Analítica con sensibilidad de 0.1 mg Marca August Sauter Modelo GmbH D-7470 Albstadt 1- Ebingen

- Reactivos

Éter de petróleo¹⁷

¹⁶ Osborne y Voogt, 1986. El factor para calcular el valor de proteína bruta empleado es el general 6.25.

¹⁷ Tejada, 1992. La Asociación europea de producción animal sugiere el uso de éter de petróleo o de hexano, argumentando que el éter etílico extrae sustancias aparte de la grasa como azúcar y pigmentos, además por razones de seguridad del laboratorio, ya

- Procedimiento

Transferir 8 gramos de muestra finamente dividida en el cartucho y cubrir con algodón¹⁸. (Hart, 1977; Quintín, 1980).

Colocar el cartucho dentro del extractor de Soxhlet, en la parte inferior ajustar el matraz bola y colocar el refrigerante. Añadir éter por el extremo superior del refrigerante en cantidad suficiente para tener 2 o 3 descargas del extracto (alrededor de 80 ml). Hacer circular el agua por el refrigerante y calentar hasta que se obtenga una frecuencia de unas 2 gotas por segundo.

Efectuar la extracción durante 4 o 6^a horas. Suspender el calentamiento, quitar el extracto del matraz y dejar caer una gota de éter del extractor en un papel o vidrio de reloj, si al evaporarse el éter se observa una mancha de grasa, ajustar el Soxhlet de nuevo al matraz y continuar la extracción.

Evaporar suavemente el éter del matraz y secar a 100 ° c hasta peso constante en estufa.

- Cálculos

$$\% \text{ de extracto etéreo} = \frac{(P - p) * 100}{M}$$

Donde:

P= masa en gramos del matraz con grasa

p= masa en gramos del matraz sin grasa

M = masa en gramos de la muestra

Determinación de Fibra (Método de Kennedy modificado) en alimentos. NMX-F-090-S-1978.

- Materiales

Bureta de 50 ml

Vaso de precipitados de 2L

Papel filtro a peso constante

2 embudos Buckner

Papel Indicador pH

2 vasos de Berzelius de 600 ml

2 matraces Kitasato de 500 ml

Pipeta de 20 ml

2 cajas de petri

que el punto de ebullición del éter etílico es de 35 ° C y el de éter petróleo y hexano es de 55 a 65 °C aunque para realizar la extracción con estos disolventes se requiera mayor temperatura.

¹⁸ Hart, D. 1977 y Quintín, J. O. 1980. Para calcular el tamaño adecuado de la muestra, se tomo como referencia el contenido aproximado de grasa en cereales y otros granos 1 a 5 % y el contenido de lípidos en la semilla de girasol de 51.30 %.

2 crisoles de porcelana a peso constante
Desecador

- Aparatos

2 parillas eléctricas de placa con termostato
Aparato de digestión para fibra cruda Marca LABCONCO Modelo 30001
Boba de vacío Marca ASHCROFT Modelo K48ZZEG53402
Mufla Marca Blue M Modelo M25A-2A
Balanza Analítica con sensibilidad de 0.1 mg Marca August Sauter Modelo GmbH D-7470 Albstadt 1- Ebingen

- Reactivos

H₂SO₄ 0.255 N o 1.25 %
NaOH 0.81n o 3.52 %
Agua destilada

- Procedimiento

Pesar 0.5 g de muestra seca y sin grasa. Colocar la muestra en un vaso de Berzelius, adicionar 20 ml de H₂SO₄ al 1.25 % y colocarla en el extractor de fibra cruda, activando la perilla de calentamiento y abriendo la llave de agua de enfriamiento. Dejar hervir durante 30 minutos.

Agregar 50 ml de NaOH al 3.52% y volver a calentar 30 minutos. Filtrar usando papel filtro a peso constante y un embudo Buckner. Realizar lavados sucesivos con agua caliente, hasta eliminar el álcali utilizando papel pH.

Secar a 110 ° C hasta peso constante el papel filtro en el crisol de porcelana y pesar. Quemar en la parilla el papel y posteriormente incinerar en la mufla a 500-550 ° C.

Sacar la muestra, enfriarla y pesarla.

- Cálculos

$$\% \text{ de fibra cruda} = \frac{[(P_{cp+f} - P_c - P_p) - (P_{cp} - P_c)]}{0.5 \text{ g}} * 100$$

Donde:

P_{cp+f} = masa del crisol con el papel filtro y la fibra

P_c = masa del crisol

P_p = masa del papel filtro

P_{cp} = masa del crisol con el papel filtro

ANEXO C: Cuadros de respuestas por factor y cuadro de Interlimitación

Factor 1 Medio Ambiente										
	a		b		c		d		e	
		Calificación		Calificación		Calificación		Calificación		Calificación
1									*	0.5
2	*	9								
3			*	7						
4									*	0.1
5			*	5						
6			*	5						
7									*	5
8							*	5		
9			*	7						
10									*	5
11							*	3		
12					*	6				
13							*	6		
14	*	7								
15					*	5				
16							*	6		
17									*	1
18									*	1
19					*	5				
20									*	3
21									*	0.5
22			*	5						
23	*	8								
24	*	10								
25	*	8								
26			*	6						
27	*	8								
Suma	6	50	6	35	3	16	4	20	8	16.1
Promedio	8.3 = 0.8		5.83=0.6		5.33= 0.5		5= 0.5		2.01= 0.2	
Sumatoria	(0.8*6) = 4.8		(0.6*6)=3.6		(0.5*3)=1.5		(0.5*4)=2.0		(0.2*8)=1.6	
Total	13.5									
Eficiencia(13.5/27)*100 =50%					Deficiencia (50-100)=50%					

Factor 2 Política y Dirección										
	a		b		c		d		e	
		Calificación								

1							*	6		
2									*	3
3			*	6						
4									*	1
5			*	7						
6			*	8						
7			*	6						
8			*	6						
9			*	8						
10	*	6								
11			*	7						
12	*	6								
13	*	6								
14			*	6						
15	*	10								
16	*	9								
17	*	9								
Suma	6	46	8	54	0	0	1	6	2	4
Promedio	7.66 =0.8		6.75 =0.7		0=0		6=0.6		2=0.2	
Sumatoria	(0.8*6)= 4.8		(0.7*8)=5.6		0		(0.6*1)= 0.6		(0.2*2)=0.4	
Total	11.4									
Eficiencia	(11.4/17)*100 = 67.06%					Deficiencia (67.06-100)=32.94%				

Factor 3 Productos y Procesos										
	a		b		c		d		e	
		Calificación		Calificación		Calificación		Calificación		Calificación
1	*	10								
2			*	5						
3	*	9								
4			*	8						
5	*	9								
6			*	6						
7							*	4		
8					*	6				
9					*	6				
10					*	7				
11			*	7						
12			*	7						
13			*	6						
14							*	3		
15					*	5				
16	*	9								
17			*	7						
18					*	7				
19					*	1				
20									*	3
21					*	6				
22			*	8						
23			*	7						
Suma	4	37	9	61	7	38	2	7	1	3
Promedio	9.25=0.9		6.77=0.7		5.43= 0.5		3.5= 0.3		3= 0.3	
Sumatoria	(0.9*4)=3.6		(0.7*9)=6.3		(0.5*7)=3.5		(0.3*2)=0.6		(0.3*1)=0.3	
Total	14.3									
Eficiencia	(14.3/23)*100 =62.17%					Deficiencia (62.17-100)=37.82 %				

Factor 4 Financiamiento										
	a		b		c		d		e	
		Calificación								
1	*	10								

2			*	7						
3			*	8						
4			*	6						
5			*	7						
6			*	5						
7					*	5				
8			*	9						
9			*	7						
10					*	6				
11			*	8						
12			*	7						
13			*	7						
14			*	5						
15			*	6						
16			*	6						
17							*	4		
18					*	7				
19			*	8						
20			*	7						
21					*	7				
22			*	7						
Suma	1	10	15	110	4	25	1	4	0	0
Promedio	10=1		7.33=0.7		6.25= 0.6		4=0.4		0=0	
Sumatoria	(1*1)=1		(0.7*15)=10.5		(0.6*4)=2.4		(0.4*1)=0.4		(0)=0	
Total	14.3									
Eficiencia(14.3/22)*100 =65 %					Deficiencia (65-100)=35 %					

Factor 5 Medios de Producción										
	a		b		c		d		e	
		Calificación		Calificación		Calificación		Calificación		Calificación
1			*	7						
2			*	7						
3			*	7						
4			*	7						
5			*	7						
6			*	7						
7			*	7						
8			*	7						
9									*	1
10			*	6						
11			*	6						
12	*	8								
13			*	9						
14			*	7						
15			*	8						
16			*	7						
Suma	1	8	14	99	0	0	0	0	1	1
Promedio	8=0.8		7.07=0.7		0= 0		0=0		1=0.1	
Sumatoria	(0.8*1)=0.8		(0.7*14)=9.8		(0)=0		(0)=0		(0.1*1)=0.1	
Total	10.7									
Eficiencia(10.7/16)*100 =66.87 %					Deficiencia (66.87-100)=33.12%					

Factor 6 Fuerza de Trabajo										
	a		b		c		d		e	
		Calificación								
1			*	8						
2			*	9						
3			*	7						
4					*	6				

5			*	6			*	6		
6										
7			*	8						
8			*	6						
9			*	7						
10			*	8						
11			*	5						
12			*	5						
13			*	7						
14			*	9						
15			*	6						
16			*	5						
17			*	5						
Suma	0	0	18	101	1	6	1	6	0	0
Promedio	0=0		5.6=0.6		6=0.6		6=0.6		0=0	
Sumatoria	(0)=0		(0.6*18)=10.8		(0.6*1)=0.6		(0.6*1)=0.6		(0)=0	
Total	12									
Eficiencia(12/17)*100 =70.59%						Deficiencia (70.59-100)=29.41 %				

Factor 7 Suministros										
	a		b		c		d		e	
		Calificación		Calificación		Calificación		Calificación		Calificación
1			*	4						
2					*	2				
3			*	9						
4					*	4				
5			*	9						
6					*	7				
7			*	7						
8			*	8						
9							*	2		
10			*	8						
11			*	6						
12			*	8						
13			*	8						
14	*	10								
15			*	9						
Suma	1	10	10	76	3	13	1	2	0	0
Promedio	1=1		7.6=0.7		4.33=0.4		2=0.2		0=0	
Sumatoria	(1*1)=1		(0.7*10)=7		(0.4*3)=1.2		(0.2*1)=0.2		(0)=0	
Total	9.4									
Eficiencia(9.4/15)*100 =62.67 %						Deficiencia (62.67-100)= 37.33%				

Factor 8 Actividad Productora										
	a		b		c		d		e	
		Calificación								
1			*	9						
2	*	9								
3	*	10								
4							*	2		
5	*	9								
6					*	0.5				
7					*	8				
8	*	9								
9	*	10								
10							*	0.5		
11							*	1		
12			*	8						
13			*	7						

14			*	7						
15			*	5						
Suma	5	47	6	45	2	8.5	3	3.5	0	0
Promedio	9.4=0.9		7.5=0.7		4.25=0.4		1.16=0.1		0=0	
Sumatoria	(0.9*5)=4.5		(0.7*6)=4.2		(0.4*2)=0.8		(0.1*3)=0.3		(0)=0	
Total	9.8									
Eficiencia(9.8/15)*100 =65.33 %					Deficiencia (65.33-100)=34.77 %					

Factor 9 Mercadeo										
	a		b		c		d		e	
		Calificación		Calificación		Calificación		Calificación		Calificación
1					*	8				
2					*	5				
3	*	9				1				
4					*					
5			*	7						
6			*	6						
7			*	7						
8			*	6						
9									*	1
10	*	8								
11	*	9								
12			*	6						
13	*	9								
14			*	6						
15			*	7						
16	*	10								
17									*	4
Suma	5	45	7	45	3	14	0	0	2	5
Promedio	9=0.95		6.43=0.65		4.67=0.4		0=0		2.5=0.2	
Sumatoria	(0.95*5)=4.75		(0.65*7)=4.55		(0.4*3)=1.2		(0)= 0		(0.2*2)=0.4	
Total	10.9									
Eficiencia(10.9/17)*100 =64.12%					Deficiencia (64.12-100)=35.88 %					

Factor 10 Contabilidad y Estadística										
	a		b		c		d		e	
		Calificación		Calificación		Calificación		Calificación		Calificación
1					*	3				
2			*	7						
3			*	7						
4			*	8						
5			*	8						
6			*	8						
7			*	6						
8			*	7						
9			*	6						
10			*	5						
11			*	5						
12			*	5						
13			*	5						
Suma	0	0	12	77	1	3	0	0	0	0
Promedio	0		6.42=0.65		3=0.3		0		0	
Sumatoria	(0)=0		(0.65*12)=7.8		(0.3*1)=0.3		(0)=0		(0)=0	
Total	8.1									
Eficiencia(8.1/13)*100 =62.31 %					Deficiencia (62.31-100)=37.69 %					

ANEXO C

Cuadro de Interlimitación Factorial

Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Factor 6	Factor 7	Factor 8	Factor 9	Factor 10										
Medio Ambiente	Política y dirección	Productos y procesos	Financiamiento	Medios de producción	Fuerza de trabajo	Suministros	Actividad productora	Mercadeo	Contabilidad y estadística										
Deficiencia %	50	Deficiencia %	32.94	Deficiencia %	37.82	Deficiencia %	35	Deficiencia %	33.1	Deficiencia %	29.41	Deficiencia %	37.33	Deficiencia %	34.77	Deficiencia %	35.88	Deficiencia %	37.69
Autolimitación %	31.00	Autolimitación %	6.00	Autolimitación %	20.00	Autolimitación %	10.5	Autolimitación %	2.00	Autolimitación %	3.5	Autolimitación %	8.61	Autolimitación %	9.80	Autolimitación %	9.00	Autolimitación %	1.00
Política y Dirección	24.90	Medio ambiente	19.50	Medio ambiente	15.90	Medio ambiente	30.0	Medio ambiente	9.89	Medio ambiente	15.9	Medio ambiente	36.9	Medio ambiente	19.42	Medio ambiente	26.93	Medio ambiente	3.56
Productos y procesos	8.20	Productos y procesos	11.20	Política y Dirección	11.30	Política y Dirección	10.2	Política y Dirección	17.10	Política y Dirección	22.33	Política y Dirección	11.6	Política y Dirección	4.21	Política y Dirección	16.6	Política y Dirección	24.15
Financiamiento	19.30	Financiamiento	13.90	Financiamiento	10.30	Productos y procesos	12.6	Productos y procesos	15.60	Productos y procesos	11.56	Productos y procesos	9.8	Productos y procesos	6.85	Productos y procesos	11.25	Productos y procesos	12.34
Medios de producción	2.00	Medios de producción	1.66	Medios de producción	3.58	Medios de producción	10.3	Financiamiento	14.15	Financiamiento	15.6	Financiamiento	7.66	Financiamiento	10.63	Financiamiento	2.11	Financiamiento	9.63
Fuerza de trabajo	15.40	Fuerza de trabajo	1.33	Fuerza de trabajo	5.69	Fuerza de trabajo	7.32	Fuerza de trabajo	4.82	Medios de producción	7.32	Medios de producción	1.26	Medios de producción	6.33	Medios de producción	3.41	Medios de producción	9.36
Suministros	22.40	Suministros	19.50	Suministros	24.10	Suministros	13.2	Suministros	5.36	Suministros	6.12	Fuerza de trabajo	12.45	Fuerza de trabajo	5.00	Fuerza de trabajo	1.45	Fuerza de trabajo	9.52
Actividad productora	4.90	Actividad productora	6.30	Actividad productora	13.90	Actividad productora	6.4	Actividad productora	14.12	Actividad productora	5.89	Actividad productora	13.02	Suministros	27.59	Suministros	19.82	Suministros	15.02
Mercadeo	1.90	Mercadeo	13.90	Mercadeo	7.33	Mercadeo	4.5	Mercadeo	14.22	Mercadeo	7.15	Mercadeo	2.14	Mercadeo	8.96	Actividad productora	11.63	Actividad productora	5.88
Contabilidad y estadística	0.90	Contabilidad y estadística	12.22	Contabilidad y estadística	7.70	Contabilidad y estadística	4.9	Contabilidad y estadística	4.60	Contabilidad y estadística	8.05	Contabilidad y estadística	4.74	Contabilidad y estadística	9.63	Contabilidad y estadística	6.48	Mercadeo	10.17
Total	99.9 %	Total	99.51 %	Total	99.8 %	Total	99.42 %	Total	99.86 %	Total	99.92 %	Total	99.57 %	Total	98.62 %	Total	99.68 %	Total	99.63 %