

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA
PRODUCCIÓN DE OLEAGINOSAS

I. DATOS GENERALES:

Unidad Académica:	Departamento de Fitotecnia
Programa Educativo:	Ingeniería Agronómica Especialista en Fitotecnia
Nivel Educativo:	Licenciatura
Línea Curricular:	Tecnología Agrícola
Asignatura:	Producción de Oleaginosas
Carácter:	Obligatoria
Tipo:	Teórico y Práctico
Prerrequisitos:	Fisiología vegetal, Fenología agrícola y Fisiotecnia vegetal.
Profesores:	M.C. J. Jesús Loyola Ing. Macario Velázquez Cagal Dr. Samuel Sánchez Domínguez Dr. José Alfonso Hernández Gómez
Ciclo Escolar:	2017-2018. Sexto año. Segundo Semestre.
Horas Teoría/Semana:	3.0
Horas Práctica/Semana:	2.0
H. Estudio Independiente:	2.5
H. Viaje de estudio:	40
Horas Totales del Curso	120
Créditos	10
CLAVE	

II. INTRODUCCIÓN.

El curso de Producción de Oleaginosas aporta los elementos teóricos y prácticos para los futuros Ingenieros Agrónomos Especialistas en Fitotecnia, para identificar la problemática de las plantas oleaginosas y contribuyan a la búsqueda de soluciones a través de la investigación, enseñanza o actividad productiva directa. Producción de Oleaginosas es un curso teórico-práctico y obligatorio que se ubica en el segundo semestre de Sexto año del Programa Educativo de Ingeniería Agronómica Especialista en Fitotecnia.

Horizontalmente, se vincula con las asignaturas que se imparten en el Segundo Semestre de Sexto Año, pues todas ellas tienen que ver con los subprocesos técnicos y administrativos del Proceso de Producción Agrícola Vegetal, y desde una perspectiva vertical, se relaciona con las asignaturas: mecanización agrícola, edafología, bioquímica vegetal, principios de riego agrícola, manejo de plagas, manejo de enfermedades de plantas, manejo de malezas, fisiología vegetal, fenología agrícola, nutrición vegetal, fisiotecnia vegetal y mejoramiento genético vegetal.

El trabajo se desarrolla en aula, laboratorio, campo experimental de la UACH y visitas a campos experimentales y parcelas de productores e instituciones oficiales relacionadas con la producción de oleaginosas. Por otra parte, los estudiantes desarrollarán Trabajo Independiente a fin de promover la lectura detallada de materiales bibliográficos y hemerográficos asociados con la producción de las especies oleaginosas.

El 50% del tiempo del curso se dedica a exposiciones teóricas en donde, de forma conceptual y activa, el profesor y los alumnos reconstruyen el conocimiento para identificar la naturaleza

específica y el comportamiento productivo de las especies oleaginosas, su interacción con el ambiente y su respuestas a diferentes tecnologías de producción con base en los conocimientos y habilidades adquiridos por los alumnos en los cursos relacionados verticalmente con éste.

Esta actividad se realiza a través de conferencias magistrales, usando tecnologías del power point, lecturas controladas, y la participación de alumnos a través de seminarios temáticos sobre temas que el profesor asigna. Esto para que el estudiante participe en forma activa en la construcción de su propio conocimiento.

El otro 50% corresponde a actividades prácticas en laboratorio, campo y visitas a regiones productoras de oleaginosas para el fortalecimiento de habilidades instrumentales y cognitivas de los alumnos que permitan su participación eficiente en actividades productivas en diferentes ámbitos.

En este curso, se impulsa el aprendizaje de valores y actitudes que capaciten al estudiante para el ejercicio de su actividad profesional; valores como la honestidad, la solidaridad, el trabajo en equipo, la puntualidad y la constancia, entre otros, se impulsan de manera decidida.

III. PRESENTACIÓN

La alimentación es una necesidad y derecho fundamental del ser humano. El 99% del peso seco de los alimentos que consumimos diariamente está constituido por carbohidratos, proteínas y lípidos. Los primeros aportan entre 60 y 70% de los requerimientos energéticos diarios y provienen fundamentalmente de los cereales, los segundos contribuyen, en promedio, con 12% y provienen básicamente de leguminosas, derivados animales o de oleaginosas, en tanto que los lípidos suministran entre 30 y 40% y se obtienen, en su gran mayoría, de los cultivos oleaginosos.

El consumo directo de semillas o frutos oleaginosos o del aceite crudo extraído de ellos, es la mejor alternativa para aprovechar las proteínas, lípidos, fibra, antioxidantes naturales, ácidos grasos esenciales, vitaminas liposolubles (A, E, D y K), etc. -obtenidos y extraídos mediante prácticas de inocuidad-, son componentes nutricionales tan importantes en el desarrollo físico y mental de los niños, en la prevención de enfermedades crónico-degenerativas (ateroesclerosis, diabetes, cáncer, mal de Parkinson, mal de Alzheimer), en la corrección de desórdenes en los procesos reproductivos de hombres y mujeres, prevención de envejecimiento precoz, protección de la piel contra la radiación solar, etc.

Los frutos o semillas de las oleaginosas se someten a procesos agroindustriales cuyos derivados primarios son: aceites o grasas y pastas proteínicas. Ambos son materias primas básicas para la industria que elabora aceites comestibles refinados, mantecas vegetales, margarinas, mayonesas, frituras, cereales, cárnicos, pescados enlatados, lácteos, panadería, etc., así como de la industria que elabora alimentos balanceados para alimentación animal. Los aceites o grasas vegetales también se utilizan para la fabricación de biodiesel, jabones, detergentes, pinturas y resinas, recubrimientos plásticos, cosméticos, lubricantes, velas, fungicidas, etc.

Por otra parte, las características morfológicas y fisiológicas de la mayoría de las especies oleaginosas de ciclo anual, permiten establecerlas bajo condiciones limitantes de agua y temperatura. Rotarlas con cereales es una excelente práctica productiva que mejora las características físicas y químicas de los suelos, aprovechando mejor la humedad, así como los nutrientes lixiviados, reduciendo significativamente la contaminación de mantos freáticos y

corrientes subterráneas, así como las cantidades de fertilizantes químicos aplicados y sus costos económicos, además de interrumpir ciclos de plagas, enfermedades y malezas.

Por todo lo anterior, las oleaginosas constituyen un Proceso de Producción Agrícola Vegetal (PPAV) prioritario en el mundo, ocupando el segundo lugar en superficie y producción, después de los cereales. Presentan gran dinamismo en el mercado internacional de granos, sobre todo a raíz de que en los últimos años se les está utilizando, cada vez en mayor volumen, como fuentes de agrocombustibles en sustitución de los derivados del petróleo.

En México el consumo nacional de semillas oleaginosas es de 5.5 millones de toneladas, de las cuales se producen en el país sólo 0.5 millones, por lo que se deben importar 5 millones de toneladas de semillas, además de pastas y aceites crudos, con un valor de más de 30,000 millones de pesos, lo que representa una importante fuga de divisas para el país. Es urgente revertir esta situación en México, pues cuenta con grandes extensiones (al menos tres millones de ha), para satisfacer la demanda interna, en donde se pueden sembrar diversas especies oleaginosas (soya, canola, girasol, cártamo, jatrofa, etc.) y así poder reducir a corto plazo la dependencia del mercado internacional mediante la sustitución de importaciones y que provoquen una derrama económica interna.

IV. OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Analizar los conocimientos teóricos-prácticos de la Producción de Oleaginosas a fin de desarrollar las habilidades y destrezas, así como fomentar su participación en actividades productivas de las plantas oleaginosas y obtenga productos de calidad suprema, inocuos, saludables y nutritivos, sostenibles y sustentables y cuyo cultivo puede ayudar a mitigar los efectos negativos del cambio climático.

V. CONTENIDO (48 HORAS)

UNIDAD I. INTRODUCCIÓN GENERAL (1.5 horas)

Objetivo: Valorar la importancia del curso de Producción de Oleaginosas para formar integralmente al estudiante.

Temática

1. Presentación del curso.
2. Desarrollo del curso.
3. Normatividad del Curso.
4. Evaluación.

UNIDAD II. IMPORTANCIA DE LAS OLEAGINOSAS Y SUS DERIVADOS (4.5 horas)

Objetivo: Analizar la naturaleza de las especies oleaginosas, su importancia nutricional, agronómica y agroindustrial a fin de valorar su impacto socioeconómico en México.

Temática

1. Definición agronómica de las especies oleaginosas con base en su perfil bioquímico y fisiológico e importancia nutricional, agronómica e industrial.

2. Producción y comercio mundial y nacional de cultivos oleaginosos y sus derivados primarios.
3. Producción, abasto y potencial productivo y programas de reactivación de especies oleaginosas en México.

UNIDAD III. NATURALEZA QUÍMICA, EFECTO AMBIENTAL, E IMPORTANCIA NUTRIMENTAL DE LAS OLEAGINOSAS Y USOS DE SUS DERIVADOS (6.0 horas)

Objetivos: 1. Analizar la composición química de los derivados de las oleaginosas y su relación con el ambiente para determinar la calidad de los co-productos.

2. Ilustrar los métodos analíticos para determinar la composición química de los derivados de las oleaginosas en laboratorio y su extracción industrial.

Temática

1. Fuentes de aceites, grasas y proteínas utilizadas para la alimentación humana y animal.
2. Componentes de las semillas oleaginosas y su relación con la nutrición humana y procesamiento industrial:
 - 2.1. Aceites y grasas
 - 2.2. Proteínas
 - 2.3. Antioxidantes
 - 2.4. Vitaminas liposolubles
3. Efecto del ambiente y del manejo de cultivo sobre calidad y cantidad de los componentes de semillas oleaginosas
4. Métodos de extracción y análisis de los derivados de las semillas oleaginosas

UNIDAD IV. OLEAGINOSAS ESTRATÉGICAS DE IMPORTANCIA MUNDIAL Y NACIONAL: SOYA, CANOLA Y COCOTERO. (12 horas).

Objetivos:

1. Describir las características botánicas y fisiológicas a fin de distinguir la especie oleaginosa en cuestión.
2. Reconocer los requerimientos ambientales que afectan al crecimiento, desarrollo y reproducción, y la adaptación de determinada especie oleaginosa.
3. Analizar las tecnologías disponibles en el manejo del proceso productivo a fin de mejorar los rendimientos y la calidad de sus derivados.

Temática:

1. Origen, domesticación e historia del cultivo.
2. Biología del cultivo.
3. Taxonomía y morfología de la planta.
4. Ecología y adaptación del cultivo.
 - 4.1. Requerimientos climáticos.
 - 4.2. Requerimientos edáficos.
5. Genética y mejoramiento genético tradicional e ingeniería genética.
6. Tecnología del cultivo.

- 6.1 Estación de crecimiento, fechas de siembra, y sistemas de cultivo (rotación y asociación).
 - 6.2 Variedades: características, disponibilidad y calidad de semilla.
 - 6.3 Selección y preparación del terreno (sistemas de labranza).
 - 6.4 La siembra. Tratamientos presiembra de la semilla (biofertilizantes).
 - 6.5 Métodos y procedimientos de siembra y su relación con las características de la semilla.
 - 6.6 Fertilizantes y fertilización: su relación con la cantidad y calidad de aceite y proteína.
 - 6.7 Disponibilidad, conservación y aprovechamiento de la humedad
 - 6.8 Control de malezas: tradicional, con labranza de conservación y con el uso de variedades transgénicas.
 - 6.9 Principales plagas y enfermedades: identificación y manejo.
 - 6.10 Indicadores, épocas y procedimientos de cosecha y su relación con la cantidad y calidad de los derivados.
- 7 Manejo postcosecha de la semilla (procesamiento y almacenamiento).
- 8 Investigación y fomento nacional relacionado con el cultivo (políticas públicas y programas de apoyo).

UNIDAD V. OLEAGINOSAS DE IMPORTANCIA EN LA NUTRICIÓN HUMANA: AJONJOLI, GIRASOL, CÁRTAMO, CACAHUATE, LINAZA Y CHIA. (18 horas).

Objetivos:

- 1. Describir las características botánicas y fisiológicas a fin de distinguir la especie oleaginosa en cuestión.
- 2. Reconocer los requerimientos ambientales que afectan al crecimiento, desarrollo y reproducción, y la adaptación de determinada especie oleaginosa.
- 3. Analizar las tecnologías disponibles en el manejo del proceso productivo a fin de mejorar los rendimientos y la calidad de sus derivados.

Temática:

- 1. Origen, domesticación e historia del cultivo.
- 2. Biología del cultivo.
- 3. Taxonomía y morfología de la planta.
- 4. Ecología y adaptación del cultivo.
 - 4.1. Requerimientos climáticos.
 - 4.2. Requerimientos edáficos.
- 5. Genética y mejoramiento genético tradicional e ingeniería genética.
- 6. Tecnología del cultivo.
 - 6.1. Estación de crecimiento, fechas de siembra, y sistemas de cultivo (rotación y asociación).
 - 6.2. Variedades: características, disponibilidad y calidad de semilla.
 - 6.3. Selección y preparación del terreno (sistemas de labranza).
 - 6.4. La siembra. Tratamientos presiembra de la semilla (biofertilizantes).
 - 6.5. Métodos y procedimientos de siembra y su relación con las características de la semilla.
 - 6.6. Fertilizantes y fertilización: su relación con la cantidad y calidad de aceite y proteína.
 - 6.7. Disponibilidad, conservación y aprovechamiento de la humedad
 - 6.8. Control de malezas: tradicional, con labranza de conservación y con el uso de variedades transgénicas.
 - 6.9. Principales plagas y enfermedades: identificación y manejo.

- 6.10. Indicadores, épocas y procedimientos de cosecha y su relación con la cantidad y calidad de los derivados.
7. Manejo postcosecha de la semilla (procesamiento y almacenamiento).
8. Investigación y fomento nacional relacionado con el cultivo (políticas públicas y programas de apoyo).

UNIDAD VI. OLEAGINOSAS DE IMPORTANCIA PARA LA PRODUCCIÓN DE AGROCOMBUSTIBLES: JATROFA, HIGUERILLA Y PALMA AFRICANA. (6 horas).

Objetivos:

1. Describir las características botánicas y fisiológicas a fin de distinguir la especie oleaginosa en cuestión.
2. Reconocer los requerimientos ambientales que afectan al crecimiento, desarrollo y reproducción, y la adaptación de determinada especie oleaginosa.
3. Analizar las tecnologías disponibles en el manejo del proceso productivo a fin de mejorar los rendimientos y la calidad de sus derivados.

Temática:

1. Origen, domesticación e historia del cultivo.
2. Biología del cultivo.
3. Taxonomía y morfología de la planta.
4. Ecología y adaptación del cultivo.
 - 4.1. Requerimientos climáticos.
 - 4.2. Requerimientos edáficos.
5. Genética y mejoramiento genético tradicional e ingeniería genética.
6. Tecnología del cultivo.
 - 6.1. Estación de crecimiento, fechas de siembra, y sistemas de cultivo (rotación y asociación).
 - 6.2. Variedades: características, disponibilidad y calidad de semilla.
 - 6.3. Selección y preparación del terreno (sistemas de labranza).
 - 6.4. La siembra. Tratamientos presiembra de la semilla (biofertilizantes).
 - 6.5. Métodos y procedimientos de siembra y su relación con las características de la semilla.
 - 6.6. Fertilizantes y fertilización: su relación con la cantidad y calidad de aceite y proteína.
 - 6.7. Disponibilidad, conservación y aprovechamiento de la humedad
 - 6.8. Control de malezas: tradicional, con labranza de conservación y con el uso de variedades transgénicas.
 - 6.9. Principales plagas y enfermedades: identificación y manejo.
 - 6.10. Indicadores, épocas y procedimientos de cosecha y su relación con la cantidad y calidad de los derivados.
7. Manejo postcosecha de la semilla (procesamiento y almacenamiento).
8. Investigación y fomento nacional relacionado con el cultivo (políticas públicas y programas de apoyo).

VI. ACTIVIDADES PRÁCTICAS

**PRÁCTICAS DE LABORATORIO Y DE CAMPO: 32.0 HORAS.
VIAJES DE ESTUDIO: 40 HORAS.**

PRÁCTICA 1. *Características físicas de semillas oleaginosas y su relación con el manejo agronómico, poscosecha y rendimiento agroindustrial.*

Apoya a la Unidad II.

Lugar: Laboratorio de Oleaginosas. Departamento de Fitotecnia. (7.0 horas).

Objetivos:

1. Comparar el peso específico de semillas oleaginosas, cereales y leguminosas a fin de categorizar los grupos de cultivos en estudio.
2. Determinar el peso (tamaño) de las semillas oleaginosas, sus porcentajes de almendra y cáscara y la relación que tienen estas variables con el contenido de aceite, semilla requerida para siembra, espacios físicos para su almacenamiento y rendimiento industrial de aceites y pasta.

PRÁCTICA 2. *Requerimientos de humedad para la germinación en semillas de cereales, leguminosas y oleaginosas.*

Apoya a la Unidad II.

Lugar: Laboratorio de Oleaginosas. Departamento de Fitotecnia (7.0 horas).

Objetivos:

1. Determinar la cantidad de agua que necesitan absorber las diferentes semillas para iniciar la germinación.
2. Determinar el tiempo y la velocidad de absorción de humedad en la semilla de los tres grupos de cultivos básicos.
3. Establecer la relación de estos fenómenos con la composición química de las semillas.

PRÁCTICA 3. *Extracción artesanal e industrial de aceite vegetal.*

Apoya a la Unidad III.

Lugar: Laboratorio de Oleaginosas. Departamento de Fitotecnia (2.0 horas).

Objetivos:

1. Comparar el método artesanal e industrial en la extracción de aceite.
2. Valorar ventajas y desventajas en relación con la calidad nutricional de los derivados (aceite y pasta).

PRÁCTICA 4. *Metodología y criterios de selección en familias de medios hermanos maternos de girasol.*

Apoya a la Unidad V.

Lugar: Campo Experimental de la U.A.Ch. (8.0 horas)
Laboratorio (8.0 horas).

Objetivos:

1. Aplicar las técnicas del mejoramiento genético en el girasol a fin de obtener nuevos materiales genéticos.
2. Ensayar los principales criterios de selección durante el proceso de mejoramiento del girasol.
3. Practicar la tecnología de producción para manejar este cultivo.
4. Determinar los componentes de rendimiento del capítulo y de la semilla mediante el uso de parámetros diseñados para tal fin.

PRÁCTICA 5. *Manejo comercial de canola.*

Apoya a la Unidad IV.

Lugar: Siembras comerciales ubicadas en los Estados de Hidalgo, de México y Tlaxcala (8.0 horas).

Objetivos:

1. Identificar los principales factores bióticos y abióticos relacionados con la producción comercial de canola.
2. Valorar la importancia de los componentes del rendimiento en canola con el objeto de estimar el rendimiento en campo.

PRÁCTICA 6. *Producción Comercial de soya.*

Apoya a la Unidad IV.

Lugar: Campo Experimental del INIFAP en los estados de Chiapas, Morelos, Guerrero, S.L.P., Tamaulipas (8.0 horas)

Objetivos:

1. Mostrar los enfoques, objetivos, métodos y logros de la investigación que se realiza en el cultivo de soya en México para su mejoramiento.
2. Verificar el impacto de la investigación y de los programas de fomento a la producción de soya en el crecimiento de la producción comercial, para una región determinada.
3. Reconocer en campo las principales prácticas agrícolas aplicadas a la producción comercial de soya, a fin de explicar los rendimientos estimados.
4. Valorar la importancia de los componentes del rendimiento en soya para estimar el rendimiento en campo.

PRÁCTICA 7. *Caracterización de variedades comerciales y colectas de ajonjolí.*

Apoya a la Unidad V.

Lugar: Campo Experimental de INIFAP en los estados de Morelos o Guerrero (8.0 horas)

Objetivos:

1. Identificar en campo y laboratorio los caracteres más importantes para mejorar genéticamente el ajonjolí.

2. Describir las diferentes variedades y colectas de ajonjolí mediante descriptores a fin de ejercitar la habilidad en el reconocimiento de dichos materiales genéticos.

PRÁCTICA 8. *Producción y mejoramiento genético del cocotero.*

Apoya a la Unidad IV.

Lugar: Siembras comerciales en los estados de Guerrero o Chiapas (8.0 horas)

Objetivos:

1. Examinar las principales prácticas de manejo en plantaciones comerciales de cocotero, a fin de comprobar su efecto en la productividad.
2. Identificar los principales problemas fitosanitarios que afectan la productividad del cocotero, así como sus métodos de prevención y/o control.
3. Valorar los objetivos, procedimiento y resultados del mejoramiento genético en cocotero a efecto de resolver su problemática.

PRÁCTICA 9. *Producción Comercial de cacahuete, palma africana, jatrofa.*

Apoya a la Unidades V y VI.

Lugar: Campo Experimental de INIFAP en los estados de Morelos, Guerrero, Campeche, Chiapas (8.0 horas)

Objetivos:

1. Mostrar los enfoques, objetivos, métodos y logros de la investigación que se realiza en los cultivos de *cacahuete, palma africana, jatrofa* para su mejoramiento.
2. Verificar el impacto de la investigación y de los programas de fomento a la producción en *cacahuete, palma africana, jatrofa* en el crecimiento de la producción comercial en una región determinada.
3. Reconocer en campo las principales prácticas agrícolas aplicadas a la producción comercial de estas especies, a fin de explicar los rendimientos estimados.

VII. MÉTODO DIDÁCTICO

El curso de Producción de Oleaginosas está organizado en dos sesiones teóricas semanales, que dan un total de 32 al semestre: una de encuadre, tres de evaluación y 28 sesiones presenciales. Mientras que la parte práctica se enmarca en una sesión semanal que se ajusta en función a las necesidades de manejo del cultivo y la duración en la obtención de resultados de la misma.

Para su desarrollo teórico se consideran diversos aspectos a fin de abordar las unidades temáticas: Lectura de materiales referenciales, acopio de información estadística, síntesis de lecturas, análisis y crítica de información revisada, discusión grupal de temas, exposición de cada temática a abordar y elaboración de informes de trabajo.

El trabajo independiente (40 horas) se considerará realizar actividades complementarias de investigación, tales como tareas y cuestionarios).

VIII. EVALUACIÓN DEL CURSO

La evaluación se realizará de acuerdo a los criterios y valores siguientes:

1. Contenido teórico: 50 %. Se evalúa con tres exámenes cuyo promedio tiene peso de 40 % y se aplican de la siguiente forma:
 - ✓ Examen 1. Comprende las Unidades II y III (10 %).
 - ✓ Examen 2. Comprende la Unidad IV (15 %).
 - ✓ Examen 3. Comprende las Unidades V a VI (15 %).El otro 10 % de este apartado se integra con el promedio obtenido en trabajos independiente (tareas, cuestionarios u otras actividades).
2. Contenido práctico: 50 %. Se evalúa con los nueve informes de prácticas en cuya calificación se considera: presentación, calidad, credibilidad de la información y puntualidad en la entrega, además del desempeño del alumno o del equipo durante la realización de las prácticas.
3. Para aprobar el curso se requiere que el alumno cuente con calificación aprobatoria en ambas partes.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Ayerza, R., Coates, W. 2005. Chía. Rediscovering a Forgotten Crop of the Aztecs. The University of Arizona Press. Tucson. 197 p.
- Bernardini, E. 1981. *Tecnología de Aceites y Grasas*. Edit. Alhambra. España. 499 p.
- Bravo, E. 2005. Soya: instrumento de control de la agricultura y la alimentación. Red para América libre de transgénicos. Quito, Ecuador. verde@accionecologica.com
- Caldwell, B.E. 1973. *Soybeans: Improvement, Production, and Uses*. American Society of Agronomy. Madison, Wis. (U.S.A.).
- Canvin, D.T. 1965. *The effect of temperature on the oil content and fatty acid composition of the oils from several oil seed crops*. Can. J. Bot. 43: 63-69.
- Carter, J.F. 1978. *Sunflower Science and Technology*. Agronomy 19. Am. Soc. of Agron., Crop Sci. Soc. of Am. and Soil Sci. Soc. of Am. USA. pp. 279-338.
- CEPAL. 2009. *Tendencias de los mercados internacionales de alimentos y sus proyecciones*. Naciones Unidas. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Documento para discusión. Guatemala, C.A. 18 pág.
- Conway, T.F. 1971. *A Wide-line NMR R-F saturation method to measure fat in moist samples of deffated corn germ*. JAOCS 48:54-58.
- Domínguez, C. E., López, A., y Ruiz, B. 1999. *El cocotero Cocos nucifera L. manual para la producción en México*. SAGARPA. INIFAP. CIR- Golfo - Centro. Campo Experimental Huimanguillo. Tabasco, México. Folleto Técnico No. 6. 133 p.
- FAO. 2009. *La agricultura mundial en la perspectiva del año 2050*. Roma.
- González, L.V.W., E., Ortiz C., A. Olivera, de los S., E. Domínguez, C., L.N. Ávila A., A. Alejo J., A. Palacios P. y M.A. Coutiño F. 1999. *Tecnología para la producción de palma de aceite *Elaeis guineensis* Jacq. en México*. INIFAP. Libro Técnico Núm. 24. México. 117 p.
- Goodwin, T.W and Mercer, E.I. 1978. *Introduction to plant biochemistry*. Pergamon Press. Great Britain. Chapter 8. pp. 273-327.
- <http://www.aocs.org/jabs1298.htm> . Página electrónica de la American Oil Chemistry Society en donde se puede encontrar lo más reciente en cuanto a métodos analíticos, calidad de los diferentes aceites vegetales y nuevos usos.

- <http://apps.fao.org/> . Página electrónica de la FAO en donde se puede consultar el banco de datos estadísticos sobre la producción mundial de oleaginosas y sus derivados. Actualmente Faostat.
- Hernández, G. J. A. 1989. Efecto de la fecha de siembra, densidad de población y competencia de malezas, en el rendimiento de chíá (*Salvia hispanica* L.). Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados, Centro de Genética. Montecillos, México. 99 p.
- Hernández, G. J. A. 2008. Caracterización Morfológica, Contenido de ADN Nuclear y Cruzamiento Natural en la Chíá (*Salvia hispanica* L.). Tesis de Doctor en Ciencias. Colegio de Postgraduados, Recursos Genéticos y Productividad. Montecillos, México. 123 p.
- Hernández, G. J. A., Miranda, C. S. 2008. Caracterización Morfológica de chíá (*Salvia hispanica* L.). Rev. Fitotec. Mex. 31(2): 105-113.
- Hernández, G. J. A., Miranda, C. S., Peña, L. A. 2008. Cruzamiento Natural de chíá (*Salvia hispanica* L.). Revista Chapingo Serie Horticultura 14(3): 331-337.
- IICA. 2010. *Atlas de la Agroenergía y de los biocombustibles en las Américas: II. Biodiesel*. Instituto Interamericano de las Ciencias Agrícolas. Programa Hemisférico en Agroenergía y Biocombustibles. San José, Costa Rica. 346 pág.
- Joaquín, T.I.C., Romero, G.N.R., Torres, A. F., Leyva, G. F., y Sánchez, M. R. 1993. *Tecnología para producir ajonjolí de temporal en la Tierra Caliente de Guerrero y Michoacán*. SARH, INIFAP, CIRPAS, Campo Experimental de Iguala. Folleto Técnico No. 4. 25 p.
- Loyola, J.J. 1998. *La producción de soya (Glycine max (L.) Merrill.) en México*. Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 55 pág. (México).
- Mazzani, B. 1963. *Plantas Oleaginosas*. Salvat Editores, S.A. Madrid, España. pp.55-99.
- Norman, A.G. (Ed.). 1978. *Soybean Physiology, Agronomy, and Utilization*. Academic Press, USA. 249 p.
- Ochoa, B. R. 2011. *Proyecciones Agrícolas a 2020*. (Segunda y última parte). Dirección General de Operaciones Financieras de ASERCA. Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA/SAGARPA). Rev. Claridades Agropecuarias 215: 14–30 (Julio 2011). (México).
- Ohler, J. G. 1986. *El Cocotero Árbol de la Vida*. FAO. Roma, Italia, 347 p.
- Ortegon, M.A.S., Escobedo, M., Loera, G., Díaz, F. A., y Rosales, R. E. 1993. *El Girasol*. Editorial Trillas, México. 191 p.
- Poehlman, J. M. 1976. *Mejoramiento genético de las cosechas*. Editorial LIMUSA, México. pp.243-262.
- Primo, Y. E. 1979. Química Agrícola III. Alimentos. Edit. Alhambra. Capítulo 3. pp. 160-226.
- Röbbelen, G., Downey, R.K., and Ashri, A. (Eds.). 1989. *Oil Crops Of the World*. McGraw-Hill Publishing Company. USA. 553 p.
- SAGARPA. 2010. Pro-oleaginosas. Diaporama. SAGARPA. Subsecretaria de Agricultura. México, D.F.
http://inafed.gob.mx/work_sites/ELOCAL/resouces/Local_Content/23922_9/Proyecto_Estrategico_Oleaginosas_2009.pdf (México).
- Salcedo, G.J.G. 1986. *La Producción coprera en el estado de Tabasco*. Universidad Autónoma Chapingo. México. 186 p.
- Salunke, D. K., Chavan, J.K., Adsule, R.N., and Kadan, S.S. 1991. *Sesame*. In: *World Oilseeds: Chemistry, Technology and Utilization*. Van Nostrand Reinhold. New York. pp. 371-402
- Salunke, D.K., and Desai, B.B. 1986). *Postharvest Biotechnology of Oilseeds*. CRC Press, Inc. USA. 264 p.

- Sánchez, D. S. 2006. *Caracterización biométrica y estudios de resistencia sequía en germoplasma mexicano de cacahuete*. Tesis de Doctor en Ciencias Agrícolas, Programa de Genética, Colegio de Postgraduados, Montecillos Méx.
- Sevilla, P. E., y Pérez, H. P. 1987. *Las oleaginosas y su relación con los requerimientos de la industria*. In: *La Agroindustria en México*. Memorias del 1er Seminario Nacional Sobre la Agroindustria en México. Vol. II. pp 735-748.
- Shahidi, F., Amarowics, R., Abou-Gharbia, H.A., and Shehata, A.A.Y. 1997. *Endogenous antioxidants and stability of sesame oil as affected by processing and storage*. JAOCS 74: 143-148.
- Shing, G. (Ed.). 2010. *Soybean: Botany, Production and Uses*. Cambridge, MA. USA. 512 p.
- SIAP. (2011). *Base de datos de la SAGARPA*. México, D.F. (México). <http://www.sagarpa.gob.mx>
- Thies, W. and D.I. McGregor. 1989. *Analytical methods for the selection of oil content and fatty acid composition*. In: Röbbelen, G., Downey, R. K. and Ashri, A. (Eds). *Oil crops of the World*. McGraw-Hill Publishing Company. New York. USA. pp. 132-164.
- Velásquez, C. M. 2003. *Cultivos oleaginosos: Importancia y situación actual*. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Fitotecnia. Chapingo, México. Manuales didácticos No. 15. 57 p. (México).
- Vernetti, F.J. (Coordinador). 1983. *Soja: Genética e Melhoramento*. Fundacao Cargill. R. Vieira Gráfica e Editora Ltda. Campinas, Brasil. Vol. II: 467-990 p.
- Vranceanu, A.V. 1977. *El Girasol*. Ediciones Mundi – Prensa. Madrid, España. 379 p.
- Weiss, E. A. 1971. *Castor, Sesame and Safflower*. Leonard Hill. London. pp. 311-525.
- Weiss, E.A. 1983. *Oilseed Crops*. Longman Group Limited. New York. USA. 660 p.
- WWF (Fondo Mundial para la Naturaleza). 2004. *Manejando el boom de la soya: dos escenarios sobre la expansión de la producción de soya en Sudamérica*. http://www.ecoportal.net/Temas_Especiales/Transgenicos/El_Gatopardismo_Empresario_y_la_Soja_Sustentable