



UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL ESTADO DE DURANGO
FACULTAD DE AGRICULTURA Y ZOOTECNIA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



**PLAN DE ESTUDIOS DEL
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN:**

“AGRICULTURA ORGÁNICA SUSTENTABLE”

ENERO 2011



UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL ESTADO DE DURANGO

DIRECTORIO

Rector

LIC. LUIS TOMAS CASTRO HIDALGO

Secretario General

M.I. JOSÉ VICENTE REYES ESPINO

Director General de Administración

DR. JOSÉ GERARDO IGNACIO GÓMEZ ROMERO

Abogado General

LIC. CARLOS SILERIO MEDINA

Director de Planeación y Desarrollo Académico

DR. JOSÉ JACINTO TOCA

Coordinador Institucional de Posgrado

M.A. ADRIAN LAVEAGA HERNÁNDEZ

Coordinador Institucional de Investigación

M. C. EUSEBIO MONTIEL MEDINA

Director de Servicios Escolares

M.E. JUAN CARLOS CURIEL GARCÍA



FACULTAD DE AGRICULTURA Y ZOOTECNIA
DIRECTORIO

Director

Ph. D. EDMUNDO CASTELLANOS PÉREZ

Secretario Académico

M.C. JESUS GRANADOS GARCÍA

Secretario Administrativo

Ph. D. JUAN JOSÉ MARTÍNEZ RÍOS

Jefe de la División de Estudios de Posgrado

Ph. D. SALVADOR BERÚMEN PADILLA

Coordinador de Investigación

DR. IGNACIO ORONA CASTILLO

Departamento de Fitotecnia

M.C. JUAN DE DIOS QUEVEDO GUILLEN

Departamento de Zootecnia

M.C. HECTOR DONACIANO GARCÍA SANCHEZ

Departamento de U.C.A.

Ph. D. RAFAEL FIGUEROA VIRAMONTES

Departamento de Fruticultura

M.C. ALEJANDRO MARTÍNEZ RÍOS

Departamento de Matérias Básicas

DR. MIGUEL ANGEL GALLEGOS ROBLES



RESPONSABLES

Ph. D. EDMUNDO CASTELLANOS PÉREZ

DIRECTOR FAZ-UJED

DR. SALVADOR BERUMEN PADILLA

JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

M.C. DIANA ESCOBEDO LÓPEZ

COORDINACIÓN ACADÉMICA DE POSGRADO

Ph. D. RAFAEL FIGUEROA VIRAMONTES

Ph. D. J. SANTOS SERRATO CORONA

COORDINADORES DE CURRÍCULA

COLABORADORES

M.C. FERNANDO CABRAL VALDÉZ

M.E. ADOLFO CALDERON SANCHEZ



PLAN DE ESTUDIOS DE LA MAESTRÍA EN AGRICULTURA ORGÁNICA SUSTENTABLE-FAZ-UJED

CONTENIDO

1. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA.....	1
2. INTRODUCCIÓN.....	1
3. OBJETIVOS Y METAS DEL PROGRAMA.....	4
3.1. OBJETIVO INSTITUCIONAL.....	4
3.2. OBJETIVO GENERAL.....	4
3.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
3.4. METAS.....	4
4. MISIÓN Y VISIÓN DEL PROGRAMA.....	5
4.1. MISIÓN.....	5
4.2. VISIÓN.....	5
5. JUSTIFICACIÓN.....	5
5.1 PERTINENCIA SOCIOECONÓMICA.....	5
5.2 PERTINENCIA DISCIPLINARIA.....	13
5.3 DEMANDA DEL PROGRAMA.....	16
6. POLÍTICAS DEL PROGRAMA.....	16
7. PLAN DE ESTUDIOS.....	18
7.1. PERFIL DE INGRESO.....	18
7.2. REQUISITOS DE INGRESO.....	20
7.3. ORGANIZACIÓN CURRICULAR.....	21
7.4. DURACIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE CRÉDITOS.....	26
7.5. PERFIL DE EGRESO.....	26
7.6. REQUISITOS DE EGRESO.....	29
7.7. REQUISITOS DE PERMANENCIA.....	29
7.8. ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS.....	30
8. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	31



9. PERSONAL ACADÉMICO.....	32
10. EVALUACIÓN DEL PROGRAMA.....	35
11. NORMATIVIDAD DEL PROGRAMA.....	35
11.1. CONSEJO DE POSGRADO.....	35
11.2. CUERPOS ACADÉMICOS.....	36
11.3. NUCLEO ACADÉMICO BÁSICO.....	36
11.4. COMITÉ TUTORAL.....	36
12. INFRAESTRUCTURA Y RECURSOS FINANCIEROS.....	37
13. ANÁLISIS DE FORTALEZAS Y DEBILIDADES (FODA).....	44
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	45
PROGRAMAS ANALÍTICOS DE LAS MATERIAS DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA MAESTRÍA EN AGRICULTURA ORGÁNICA SUSTENTABLE (MAOS)-FAZ-UJED.....	49



ÍNDICE DE CUADROS

1. Valor de la producción agropecuaria en la región lagunera 2010 (miles de pesos).....	11
2. Superficie cosechada, producción y valor Ciclo Agrícola: Otoño-Invierno 09-2010, Primavera-Verano y Perennes 2010. Región Lagunera.....	12
3. Distribución de Materias por Semestre en el Plan de Estudios de Maestría en Agricultura Orgánica Sustentable, FAZ-UJED.....	21
4. Profesores del Núcleo Básico con nombramiento de Tiempo completo (PTC) y Tiempo Exclusivo, asignados al Programa de Maestría en Agricultura Orgánica Sustentable FAZ-UJED.....	33
5. Profesores con tiempo de dedicación parcial asignados al Programa de Maestría en Agricultura Orgánica Sustentable. FAZ-UJED.....	34
6. Análisis de Fortalezas y Debilidades del Plan de Estudios. FAZ-UJED...	44



ÍNDICE DE FIGURAS

1. Distribución de la superficie cosechada en la región Lagunera de Coahuila y Durango en el año 2010.....	9
2. Valor de la producción agropecuaria en la región Lagunera en el año 2010.....	10
3. Mapa curricular de materias (básicas y optativas) por semestre, donde se establece la flexibilidad de elección en la trayectoria académica.....	24
4. Materias optativas por línea de investigación a seleccionar en la trayectoria académica.....	25



1. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA

La Facultad de Agricultura y Zootecnia de la Universidad Juárez del Estado de Durango (FAZ-UJED) atendiendo la necesidad de formar de una manera integral recursos humanos con un alto nivel académico y de investigación en Agricultura Orgánica Sustentable creó en 1996 la Maestría en Agricultura Orgánica Sustentable (MAOS). El programa tiene una duración de 2 años con una estructura curricular semiflexible en donde el candidato a obtener el grado de Maestría deberá cubrir 104 créditos totales de los cuales 20 créditos son cubiertos por actividades de investigación. El ingreso al programa es cada semestre (enero y agosto de cada año).

El programa de Maestría orienta su investigación hacia la optimización de la producción sin afectar los recursos naturales disponibles, mediante tres Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento perfectamente definidas y pertinentes.

Normativamente el Programa se rige por la Ley Orgánica de la UJED, el reglamento Institucional de Estudios de Posgrado de la UJED y por el reglamento de la División de Estudios de Posgrado de la FAZ-UJED, y está sustentado por un núcleo Académico de 19 Profesores investigadores de los cuales 13 son PTC y de éstos, ocho integran el núcleo básico.

2. INTRODUCCIÓN

El 28% de la superficie sólida del planeta está clasificada como de zonas áridas y semiáridas (SEMARNAT, 2003). Proporcionalmente, la República Mexicana presenta una superficie mayor, ya que cuando menos el 48% de su territorio se registra en este tipo de regiones ecológicas (UNESCO, 2006). Las que se ubican sobre todo al norte del país y conforman las áreas de pastizales naturales (matorrales) más extensas (40.1% del territorio nacional) y los principales distritos de riego. Existe a nivel nacional un manejo inadecuado de los desechos orgánicos e inorgánicos teniendo su mayor impacto en los distritos de riego y particularmente donde se realizan actividades agropecuarias de carácter intensivo. El Estado de Durango se localiza en la región centro-norte de la República Mexicana, colinda al



norte con Chihuahua y Coahuila de Zaragoza; al este con Coahuila de Zaragoza y Zacatecas; al sur con Jalisco, Zacatecas, Nayarit y Sinaloa; al oeste con Sinaloa y Chihuahua. A nivel nacional, ocupa el cuarto lugar por su extensión territorial, con una superficie de 123,181 Km², lo que equivale al 6.2 por ciento del territorio nacional. Durango representa la primera reserva forestal del país con 4.5 millones de hectáreas de bosque, 6.5 millones de pastizales y más de un millón de zonas áridas y semiáridas, lo que genera una gran biodiversidad de ecosistemas. En la Comarca Lagunera casi el 90% de los 5 millones de has que la integran se encuentran fuera del distrito de Riego No. 17, considerándose áreas de pastoreo para especies de ganado doméstico y fauna silvestre y, en menor proporción, usadas en agricultura tradicional de secano. Con excepciones, éstos son ecosistemas frágiles, en los cuales el aprovechamiento de los recursos tanto con tecnologías tradicionales como avanzadas ha propiciado deterioro y agotamiento de recursos. En los primeros, la erosión edáfica ha sido acelerada a niveles que han llegado a cuantificarse en 300 toneladas/ha/año, mientras que en los segundos, el abatimiento de los acuíferos han sido considerados uno de sus principales problemas, que para el distrito de Riego de la Comarca es, en la actualidad hasta 2 m/año (CNA, 2009).

En la Comarca Lagunera, emporio agrícola y pecuario por excelencia, la crisis ambiental se ha incrementado notablemente, ésta se caracteriza por el agotamiento de los recursos naturales entre los que destacan el abatimiento del acuífero, la desertificación y las altas producciones de estiércol de bovino lechero que es más de 1 millón de kilogramos por día. Aunado a lo anterior, los altos costos de producción debido al uso excesivo de agroquímicos y pesticidas, hacen necesario plantear alternativas de producción hacia una agricultura orgánica.

Uno de los principales problemas para la producción agrícola es la disponibilidad de los recursos hidráulicos. En el 68 por ciento de la superficie del territorio nacional que comprende centro, norte y noreste del país se dispone solamente del 32 por ciento de los recursos hidráulicos para satisfacer al 77 por ciento de la población en lo que se refiere a las necesidades agropecuarias,



industriales y uso urbano con una disponibilidad de agua per cápita de 4,420 m³/habitante/año, cantidad considerada como muy baja y que representa el 25% en relación a la disponibilidad de hace 55 años (CNA, 2009). Además se ha generado una importante disminución en la calidad del agua por su alto incremento en el contenido de sales y otros compuestos contaminantes como el arsénico que están por encima de los niveles permisibles, por lo que es necesario el generar y aplicar tecnología que permita hacer un uso óptimo, racional y sustentable de los recursos hidráulicos y edáficos destinados para su uso agrícola.

Aún cuando la Sustentabilidad constituye más que solamente los aspectos biofísicos de la conservación y el manejo adecuado de los recursos, éstos últimos son la base de una perspectiva más integradora de aspectos culturales, éticos, políticos, de salud ambiental y calidad de vida. Presentando un área de oportunidad para la formación de recursos humanos que desarrollen investigación científica y tecnológica y su vinculación con el sector productivo y social para contribuir a potenciar y transformar la competitividad del Estado en estos rubros.

Al analizar la oferta educativa en las instituciones que convergen en el área de influencia de la UJED, ninguna unidad académica ofrece un programa de estudios enfocado a resolver la problemática anteriormente planteada, por lo que la Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED) a través de la Facultad de Agricultura y Zootecnia (FAZ), tiene la responsabilidad a través de su Programa Educativo de Maestría en Agricultura Orgánica Sustentable (MAOS), el cual posee un alto nivel académico, flexible, competitivo, interdisciplinario, vinculado a sectores productivos y sociales y con reconocimiento del Programa Nacional de Posgrado de Calidad del CONACyT, de formar profesionales tecnólogos e investigadores de alto nivel, para el estudio, evaluación y generación de conocimiento que sirva en la preservación y explotación sustentable de los recursos en la región, el estado y el país.



3. OBJETIVOS Y METAS DEL PROGRAMA

3.1. OBJETIVO INSTITUCIONAL

Regular la oferta educativa de posgrado a nivel Maestría estableciendo sinergias entre los núcleos de profesores de tiempo completo y la disponibilidad común de infraestructura y recursos para contribuir a la formación de recursos humanos pertinentes al desarrollo sustentable de la región y del país.

3.2. OBJETIVO GENERAL

Formar personal técnico-científico a nivel Maestría para coadyuvar en la solución de problemas relacionados con el desarrollo de agricultura orgánica, con un enfoque sustentable, tanto en el entorno regional como en el nacional.

3.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Que el egresado de la Maestría en Agricultura Orgánica Sustentable de la FAZ-UJED tenga la capacidad de generar y validar tecnologías para impactar en el proceso productivo en las áreas relacionadas con la agricultura orgánica con un enfoque sustentable.
- Promover la vinculación con el sector social y económico de la región transfiriendo tecnología.
- Fomentar el crecimiento equilibrado del programa, con base a las necesidades de excelencia académica que impulse el trabajo en equipo y la innovación tecnológica.

3.4. METAS

- Constituirse como una oferta pertinente y de alta calidad educativa para impulsar el desarrollo de tecnologías sustentables en la agricultura orgánica sustentable.
- Mantener altos índices de competitividad en la generación y transferencia de tecnología con un alto sentido de la sustentabilidad.



4. MISIÓN Y VISIÓN DEL PROGRAMA

4.1. MISIÓN

EL programa de Maestría en Agricultura Orgánica Sustentable (MAOS) tiene la Misión de contribuir a la sociedad en la formación integral de profesionistas altamente competitivos en el desarrollo de Investigación, con los estándares de responsabilidad, competitividad y pertinencia, con altos valores éticos en el desarrollo y vinculación de tecnologías generadas que contribuyan a subsanar la problemática agrícola regional, nacional e internacional, impulsando el desarrollo sustentable de la producción orgánica mediante conocimientos, habilidades y competencias obtenidas.

4.2. VISIÓN

Para 2020, el Programa de Maestría en Agricultura Orgánica Sustentable permanecerá consolidado dentro del Programa Nacional de Posgrados de Calidad del CONACyT, será un programa flexible y líder en el área, altamente reconocido en el ámbito regional, nacional e internacional dado sus altos estándares de calidad y pertinencia en la generación y difusión de investigación científica y tecnológica, sin comprometer la conservación del medio ambiente y con enfoque sustentable. La planta académica mantendrá y aumentará su reconocimiento de cátedra e investigación bajo las condiciones que plantean los organismos acreditadores tanto a nivel nacional como internacional.

5. JUSTIFICACIÓN

5.1. PERTINENCIA SOCIOECONÓMICA

Ante los retos que impone el mundo actual en cuanto a la producción sustentable de alimentos para una población creciente, la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Agricultura y Zootecnia, responde de manera puntual e integral al modificar y actualizar el programa de estudios de la Maestría en



Agricultura Orgánica Sustentable con una propuesta de educación basada en el enfoque por competencias profesionales, el cual ofrece mayores oportunidades para adquirir conocimientos, habilidades y valores, que sean pertinentes, perfeccionando los que se tenían, mediante el modelo o semiflexible, proyecto que se basa en una "perspectiva humanista" y propone mantener el uso de metodologías donde el profesor es un facilitador del proceso de aprendizaje.

En el país viven alrededor de 112 millones de mexicanos, lo que lo coloca en el lugar decimoprimeros a nivel mundial. Para el 2050 se contempla una población entre los 130 y 150 millones de mexicanos en el país. El consumo de bienes y servicios por la población se ha incrementado, resultando en un deterioro de los recursos naturales. Cabe señalar que en los últimos años se han construido 13 millones de viviendas, se ha cuadruplicado la infraestructura carretera, se perdieron 600 mil hectáreas de bosques, de las 100 cuencas hidrológicas 50 esta sobreexplotadas, las selvas han disminuido en un 30%, se han extinguido 15 especies de plantas y 32 vertebrados, la contaminación del aire y del agua tienen efectos negativos en la salud y bienestar de la población.

México posee una superficie de 198 millones de ha de las cuales 17.7 % son tierras agrícolas (aproximadamente 35 millones ha), solamente 25 por ciento es de riego, de éste, el 10 por ciento está tecnificado y el resto con riego tradicional; 22 millones de ha, tienen algún grado de erosión. El 52 por ciento de la tierra es ejidal y comunal.

Las unidades de producción agrícola son superficies reducidas, un 54 por ciento posee menos de cinco hectáreas y un 30 por ciento menos de 2 ha, lo cual refleja el tipo de productores que posee el país: solamente un 7 por ciento están tecnificadas, un 45 por ciento son productores de tipo tradicional y un 52 por ciento son productores de subsistencia.



Durante el primer trimestre del 2007 el PIB nacional creció 2.6%, crecimiento menor al registrado en el mismo período del 2006, el cual fue 5.5%. El PIB Agropecuario nacional creció 0.2%, y su participación se ubica en 4.8% del PIB total. Este es el menor crecimiento registrado en los últimos cuatro años para un primer trimestre. Con un crecimiento promedio anual de 1.2 % en los últimos 28 años, el PIB del Sector Agropecuario pierde participación con relación al PIB de los sectores Industrial y Servicios, los cuales han crecido a un ritmo del 2.4% y 2.8%, respectivamente.

En la primera quincena de mayo de 2007, el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) registró una variación de -0.51%. Sobresaliendo la significativa reducción de los precios de algunas frutas y verduras como fue el caso de la cebolla y el limón.

Entre los productos agropecuarios cuyas variaciones de precios a la alza destacaron por su incidencia sobre la inflación general durante el mismo periodo se encuentran el jitomate, pollo en piezas, aguacate, naranja y chile serrano. En cuanto a los principales productos con precios a la baja se encuentran la cebolla, limón, mango, tomate verde, zanahoria y papa.

El Estado de Durango se localiza al centro-norte de la República Mexicana, colinda al norte con Chihuahua y Coahuila de Zaragoza; al sur con Jalisco, Zacatecas y Nayarit y al oeste con Sinaloa. A nivel nacional, ocupa el cuarto lugar por su extensión territorial, con una superficie de 123,181 km², lo que equivale a 6.2 por ciento del territorio nacional.

El Estado de Durango tiene una superficie total de 127,792 km² de la cual en el año 2010 contaba con 1114 ejidos y comunidades agrarias con una superficie total de 930 mil hectáreas. En el año 2004 la superficie sembrada fue de 697,363 ha. donde destacan el cultivo de frijol con una superficie de 239,682 ha. con un rendimiento promedio de 738 kg ha⁻¹, maíz grano 193,616 ha. con un rendimiento



promedio de 1,934 kg ha⁻¹, sorgo grano 6,339 ha. con un rendimiento promedio de 3,269 kg ha⁻¹, trigo grano 3,251 ha con un rendimiento promedio de 3,286 kg ha⁻¹, chile verde 5,201 ha. con un rendimiento promedio de 6,467 kg ha⁻¹, jitomate 193,616 ha con un rendimiento promedio de 1,934 kg ha⁻¹, papa 843 ha. con un rendimiento promedio de 10,354 kg ha⁻¹, aguacate 539 ha. con un rendimiento promedio de 4,437 kg ha⁻¹.

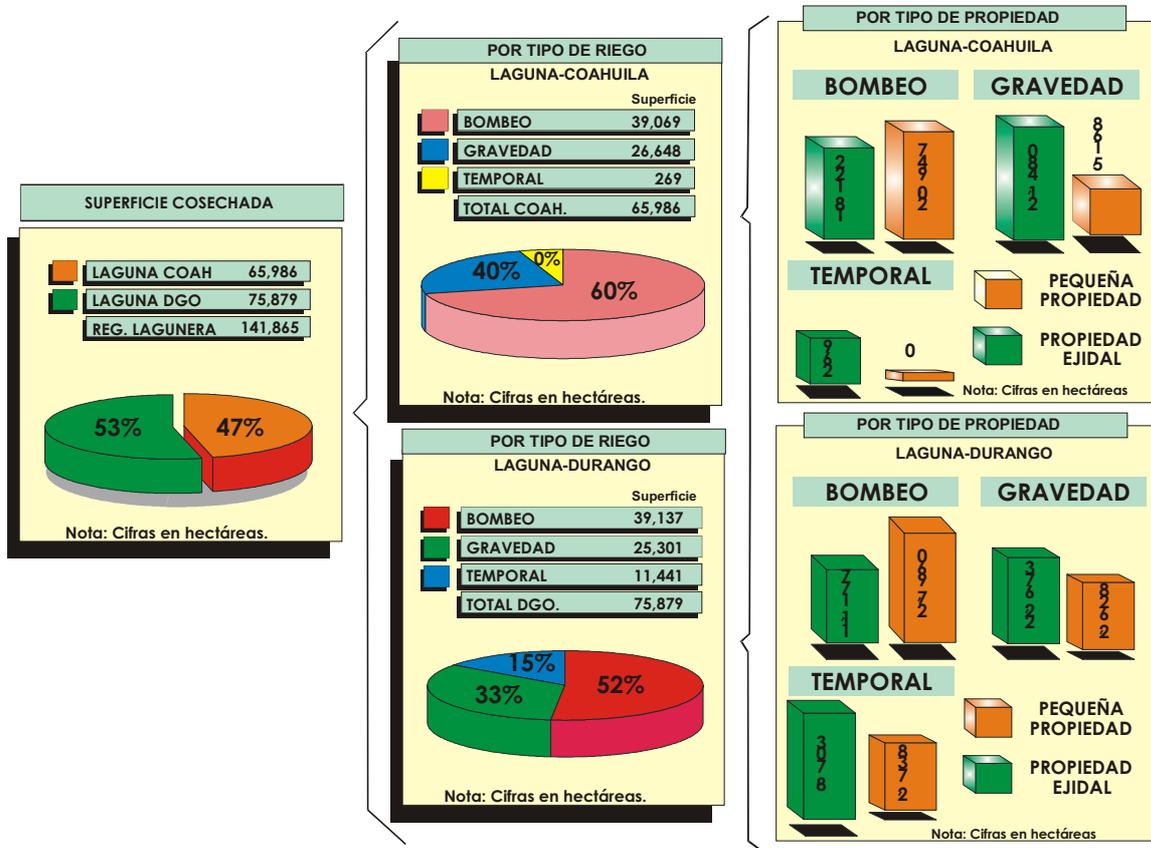
Se considera prioritario el tema de la producción de oleaginosas, ya que tiene ventajas como el ahorro de agua, energía, rotación de cultivos, sustitución de importaciones, corrección gradual de la balanza agropecuaria y generación de empleos directos e indirectos para fortalecer la cadena productiva. El valor combinado de las importaciones de productos oleicos en 2006, semillas, aceites y pastas fue del orden de dos mil 395 millones de dólares; lo que representó 16.7 por ciento del valor total de las importaciones agroalimentarias del país.

La historia de la Comarca Lagunera no podría entenderse sin el desarrollo del sector agropecuario de la misma.

Para el ciclo agrícola del año 2010, se tuvieron los siguientes valores económicos para dicho sector agropecuario:



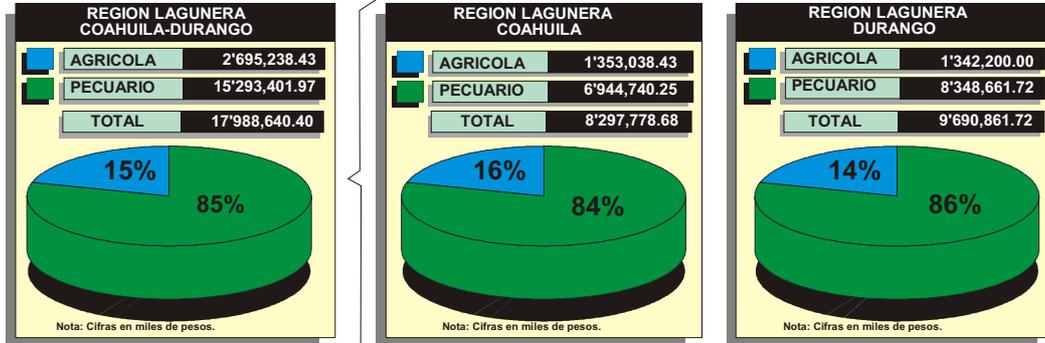
FIGURA. 1. DISTRIBUCION DE LA SUPERFICIE COSECHADA EN LA REGION LAGUNERA DE COAHUILA Y DURANGO EN 2010



En la región se cosecharon 141,865 ha de las cuales el 53% se establecieron en el Estado de Durango y el 47% en Coahuila. Del total, el 55.12% son regados con agua de bombeo, 36.61% con riego de gravedad y sólo el 8.27 se establecieron bajo temporal. En cuanto a la tenencia de la tierra, el 58.1% es ejidal y el 41.9% pertenece a la pequeña propiedad.



FIGURA. 2. VALOR DE LA PRODUCCION AGROPECUARIA EN LA REGION LAGUNERA DURANTE EL AÑO 2010



Por explotación, el 85% es para los productos pecuarios y el 15% para los agrícolas, los municipios con los mayores valores en producción son: del estado de Durango: Gómez Palacio con un 26.77% de participación, Lerdo 11.11% y Mapimi 7.48%, para Coahuila; Matamoros 16.7%, Francisco I. Madero 9.36% y Torreón 9.00%.



Cuadro 1. Valor de la producción agropecuaria en la región lagunera 2010 (miles de pesos)

Municipio	Agrícola				Pecuario					Total Agrícola y Pecuario	
	Otoño	Primavera	Perennes	Total	Leche	Carne	Huevo	Lana	Miel y Cera		Total
	Invierno	Verano									
Lerdo	5,653.60	133,291.36	120,987.61	259,932.57	1,289,204.54	441,798.10	6,910.14	6.73	1,282.07	1,739,200.98	1,999,133.55
Gómez Palacio	36,048.00	258,708.58	189,184.31	483,940.89	1,683,406.33	2,003,541.71	637,463.88	8.11	8,120.95	4,332,540.98	4,816,481.87
Mapimi	42,639.07	125,794.21	50,817.86	219,251.14	43,752.67	1,082,244.28	943.54		933.68	1,127,874.17	1,347,125.31
Nazas	2,007.15	27,319.10	66,381.92	95,708.17	101,109.60	78,272.68	817.73		533.04	180,733.05	276,441.22
Rodeo	967.82	13,752.80	31,867.20	46,587.82	9,902.87	58,662.65	314.51		48.77	68,928.80	115,516.62
Tlahualilo	6,334.20	122,836.45	44,187.94	173,358.59	149,242.23	551,271.56	707.65		470.32	701,691.76	875,050.35
Simón Bolívar	3,458.72	24,460.90	27,292.44	55,212.06	18,200.78	28,002.15	314.51		139.36	46,656.80	101,868.86
San Juan de Guadalupe	427.80	417.20	1,391.10	2,236.10	35,173.16	19,562.70	314.51		94.07	55,144.44	57,380.54
San Pedro del Gallo	1,502.10	556.80	941.92	3,000.82	2,685.59	73,348.85	314.51			76,348.95	79,349.77
San Luis del Cordero	1,533.72	1,029.60	408.52	2,971.84	4,380.99	14,924.92	235.88			19,541.79	22,513.63
Región Lagunera Durango	100,572.18	708,167.00	533,460.82	1,342,200.00	3,337,058.76	4,351,629.60	648,336.86	14.24	11,622.26	8,348,661.72	9,690,861.72
Matamoros	30,810.30	223,191.23	116,856.70	370,858.23	1,723,427.40	684,746.41	303,073.15	52.08	1,128.26	2,633,679.07	3,004,537.30
San Pedro	4,101.60	369,217.38	164,665.15	537,984.13	414,900.33	91,209.73	2,036.78	28.82	136.46	508,312.12	1,046,296.25
Torreón	3,830.90	32,464.39	50,061.20	86,356.49	918,628.26	677,149.64	37,476.79	9.57	1,684.08	1,533,781.96	1,620,138.45
Viesca	5,201.65	70,541.12	36,374.55	112,117.32	224,826.22	699,568.45		16.18	109.83	830,660.79	942,778.11
Fco. I. Madero	10,522.35	129,024.61	106,175.30	245,722.26	1,047,621.53	372,022.09	64,769.67	11.46	269.59	1,438,306.31	1,684,028.57
Región Lagunera Coahuila	54,466.80	824,438.73	474,132.90	1,353,038.43	4,329,403.74	2,524,696.32	407,356.39	118.11	3,328.22	6,944,740.25	8,297,778.68
Región Lagunera	155,038.98	1,532,605.73	1,007,593.72	2,695,238.43	7,666,462.50	6,876,325.92	1,055,693.25	132.35	14,950.48	15,293,401.97	17,988,640.40



Cuadro 2. Superficie cosechada, producción y valor
Ciclo Agrícola: Otoño-Invierno 09-2010, Primavera-Verano y Perennes 2010. Región Lagunera

CULTIVO	BOMBEO			GRAVEDAD			TEMPORAL			TOTAL		
	SUPERFICIE		PROD.	SUPERFICIE		PROD.	SUPERFICIE		PROD.	SUPERFICIE		PROD.
	SEMB.	COS.	TON.	SEMB.	COS.	TON.	SEMB.	COS.	TON.	SEMB.	COS.	TON.
OTOÑO - INVIERNO 04-2005												
TRIGO	283	283	1,360	262	262	347	762	552	1,146	1,307	1,097	2,853
TRIGO FORRAJERO	394	394	13,668	2	2	29				396	396	13,697
TRITICALE	566	566	19,018							566	566	19,018
AVENA FORRAJE	10,752	10,752	427,980	819	819	22,148	1,264	1,264	17,794	12,835	12,835	467,922
ZACATE BALLICO	1,599	1,599	71,233	4	4	140				1,603	1,603	71,373
HORTALIZAS	264	264	12,501	3	3	45				267	267	12,546
OTROS	13	13	358	10	10	100	10	10	12	33	33	470
S U M A :	13,871	13,871	546,118	1,100	1,100	22,809	2,036	1,826	18,952	17,007	16,797	587,879
PRIMAVERA - VERANO 2005												
ALGODÓN	2,122	2,045	9,374	18,103	18,101	85,759				20,225	20,146	95,133
MAIZ GRANO	303	303	1,319	1,924	1,739	6,816	13,171	1,394	1,127	15,398	3,436	9,262
MAIZ FORRAJE	14,738	14,738	682,557	9,122	9,122	366,734	56	56	540	23,916	23,916	1,049,831
FRIJOL	72	72	54	528	380	422	9,068	5,787	1,157	9,668	6,239	1,633
SORGO GRANO	190	189	849	999	999	4,348	2,305	958	864	3,494	2,146	6,061
SORGO ESCOBERO	515	515	2,384	3,327	3,282	16,074	537	170	209	4,379	3,967	18,667
SORGO FORRAJE	3,366	3,366	165,313	4,205	4,205	197,720	607	80	450	8,178	7,651	363,483
TOMATE ROJO	630	630	18,873	418	418	8,383				1,048	1,048	27,256
MELON	3,242	3,234	83,268	1,077	1,077	26,560				4,319	4,311	109,828
SANDIA	866	866	25,982	977	977	30,096				1,843	1,843	56,078
CHILE	444	444	8,234	1,940	1,940	18,920				2,384	2,384	27,154
CACAHUATE				123	123	178				123	123	178
HORTALIZAS	289	283	13,679	99	99	875	20			408	382	14,554
OTROS	17	17	470	10	8	228	656	101	854	683	126	1,552
S U M A :	26,794	26,702	1,012,356	42,852	42,470	763,113	26,420	8,546	5,201	96,066	77,718	1,780,670
PERENNES 2005												
ALFALFA	33,728	33,658	2,768,016	5,790	5,740	390,499				39,518	39,398	3,158,515
VID PRODUCCION	99	99	945	49	49	333				148	148	1,278
NOGAL DESARROLLO	190			688						878		
NOGAL PRODUCCION	3,663	3,611	4,037	2,597	2,567	3,654				6,260	6,178	7,691
FRUTALES	68	9	243	57	18	93	42	24	48	167	51	384
OTROS	291	256	10,965	72	5	140	5,720	1,314	3,584	6,083	1,575	14,689
S U M A :	38,039	37,633	2,784,206	9,253	8,379	394,719	5,762	1,338	3,632	53,054	47,350	3,182,557
TOTAL :	78,704	78,206	4,342,680	53,205	51,949	1,180,641	34,218	11,710	27,785	166,127	141,865	2,695,238,414



El valor de la producción agrícola en la Región Lagunera para el año del 2010 fue de \$ 2,695,238,414 de los cuales la parte correspondiente al estado de Durango aporta el 49.79% y Coahuila el 50.21%. En cuanto a los ciclos de cultivos el de primavera verano presenta un 56.86% de aportación, perennes 37.38% y otoño-invierno 5.76%.

5.2. PERTINENCIA DISCIPLINARIA

La agricultura se concibe como un proceso económico, que comprende la intervención del hombre en el ecosistema con el fin de obtener productos de naturaleza vegetal o animal. La agronomía es el estudio científico de la agricultura y tiene una doble responsabilidad: hacia el individuo que practica la agricultura y hacia la sociedad. La problemática rural va más allá de una simple distribución y uso adecuado de los recursos naturales. Es un proceso donde intervienen fenómenos físico-biológicos, sociales, económicos y políticos.

La agricultura orgánica, también llamada biológica, se define mejor como aquellos sistemas holísticos de producción que promueven y mejoran la salud del agroecosistema, incluyendo la biodiversidad, los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo, prefiere el uso de prácticas de manejo dentro del predio al uso de insumos externos al mismo; toma en cuenta las condiciones regionales que requieren de sistemas adaptados a las condiciones locales, lo que se logra al utilizar en lo posible métodos culturales, biológicos y mecánicos en oposición a materiales sintéticos para satisfacer cualquier función específica dentro del sistema (Codex Alimentarius, 1999; Gómez, 2000). Para muchos, la agricultura orgánica nace con nuestros ancestros indígenas mayas, que tuvieron la capacidad de alimentar más de treinta millones de habitantes en áreas reducidas, utilizando únicamente insumos naturales locales (FIDA-RUTA-CATIE-FAO, 2003).

De acuerdo con el Manual Internacional de Inspección Orgánica (Riddle y Ford, 2000), la agricultura orgánica incluye todos aquellos sistemas agrícolas que



promueven la producción de alimentos y fibras que sean ambiental, social y económicamente sustentables.

A nivel mundial Oceanía tiene el 42% de la superficie orgánica del mundo, seguido por Europa con 24% y América Latina con 16%. En cuanto a los países líderes, Australia tiene la mayor superficie orgánica con 12.3 millones de hectáreas, china con 2.3 millones, Argentina con 2.2 millones y los EU con 1.6 millones de hectáreas.

La proporción de superficie explotada orgánicamente comparada con la manejada convencionalmente, es mucho mayor en los países de Europa. En general la superficie orgánica ha crecido en todos los países. El mayor crecimiento se apreció en Oceanía/Australia con 0.6 millones de hectáreas, seguido por Europa donde la superficie orgánica se incrementó en medio millón de hectáreas y Asia con 0.4 millones de hectáreas.

La demanda de productos orgánicos se mantiene alta, con un incremento en las ventas sobre los cinco millones de dólares al año. Las ventas internacionales se incrementaron al doble del año 2000 con 18 millones de dólares y 38.6 billones de dólares en 2006. Los principales consumidores de productos orgánicos se concentran en Norte América y Europa (97%). América Latina y Australia son también importantes productores y exportadores de alimentos orgánicos.

En América Latina 223, 277 granjas con una superficie de 4.9 millones de hectáreas son manejadas en forma orgánica, lo que representa el 0.7% de la superficie cultivable en América Latina. Aproximadamente el 16% de la superficie manejada orgánicamente a nivel mundial está en este continente. Los países líderes son Argentina (2'220,489 ha), Uruguay (930,965 ha) y Brasil (880,000 ha).

En América Latina existe un gran interés en educar a las nuevas generaciones con una visión de sustentabilidad y sin utilizar productos químicos en la producción de alimentos. Algunas Universidades y centros de investigación en Cuba, Brasil y recientemente en México, ofrecen cursos en agricultura orgánica. Los productos orgánicos en México presentaron un crecimiento de 27%



anual. ASERCA estima que, el valor de la producción orgánica supera los 270 millones de dólares al año. La SAGARPA reconoce la importancia de promocionar estos productos ya que México cuenta con el clima para ser competitivo en los mercados internacionales. La participación de México en exposiciones nacionales e internacionales es una herramienta para posicionarlo en dicho sector.

La agricultura orgánica está creciendo rápidamente y actualmente se dispone de información en más de 143 países alrededor del mundo. De acuerdo a las últimas encuestas, existen más de 30.4 millones de hectáreas manejadas de forma orgánica en más de 750,000 granjas. Lo anterior constituye 0.65 % de área cultivable de los países incluidos en la encuesta (IFOAM, 2010).

En México existen más de 85 675 hectáreas certificadas en el año 2000, actualmente existen más de 400 000 hectáreas manejadas de manera orgánica. Existen más de 120 000 productores orgánicos, muchos de los cuales son pequeños productores (2.25 hectáreas), se asocian en grupos y forman cooperativas para disminuir los costo de certificación y facilitar la comercialización. Otro grupo son los productores a gran escala con superficies de 100 a 2 000 hectáreas y operan de manera independiente. Los pequeños productores representan el 98.6 % del total de productores y cultivan el 84.1% del total de la superficie orgánica, generando el 68.8% de los recursos económicos generados por las exportaciones.

Más de la mitad de la superficie certificada es dedicada a la producción de café. México es el país más productor de café orgánico en el mundo.

La producción orgánica en su mayoría es para exportación (80 a 85%), principalmente a los Estados Unidos y Europa. Los principales productos son café, cocoa, miel, vegetales, maíz azul, y maguey. Existe también producción de vainilla, plátano, papaya, manzana, aguacate, plantas medicinales, soya, aceite de palma y nuez. La exportación de productos orgánicos en 2007 fue de 430 millones de dólares, los principales estados productores fueron Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Chihuahua, Jalisco y Veracruz.



El mercado interno es aún pequeño. Únicamente el café y algunos vegetales están disponibles, aunque existe cierto crecimiento en la producción de productos procesados como, mermelada de frutas y salsa de chile. Menos del cinco por ciento de la producción se vende en supermercados especializados de grandes ciudades como México, Monterrey y Guadalajara.

5.3. DEMANDA DEL PROGRAMA

El panorama anterior refleja una tendencia importante a la producción de cultivos manejados orgánicamente, lo que conlleva a la necesidad de generar y validar tecnología a través de trabajos de investigación de campo y laboratorio. Para esto es necesario formar personal técnico de alto nivel que tenga la capacidad de asimilar, generar y transferir tecnología en los diferentes aspectos de la agricultura orgánica a nivel regional y nacional. Sin embargo, en México existen pocos Programas académicos a nivel Posgrado que contemplen investigación y aplicación de tecnologías orgánicas de producción agrícola, por lo que es prioritario el apoyo a los ya existentes y promover otros de nueva creación.

Además, con la finalidad de determinar la influencia que tiene el programa de Maestría en Agricultura Orgánica Sustentable en la región, se elaboró un cuestionario para empleadores en el cual se incluyó preguntas relacionadas con éste, donde resultó que alrededor del 90% estaba de acuerdo con la utilidad del Programa.

Asimismo, el Programa ha recibido solicitudes de estudiantes de diferentes partes del país, lo que demuestra la trascendencia de éste fuera de la región.

6. POLÍTICAS DEL PROGRAMA

El Plan de Desarrollo permite orientar los esfuerzos de toda la comunidad de la Facultad para lograr lo que se pretende alcanzar con el Programa de Maestría en Agricultura Orgánica Sustentable y así, contribuir en el fortalecimiento y la consolidación de la Institución.



En el Plan de Desarrollo Institucional de la Universidad Juárez del Estado de Durango se establecen tres grupos de políticas:

A. Políticas de fortalecimiento y consolidación de la reforma institucional, señalando lo siguiente:

- La promoción y el consenso de una nueva ley orgánica
- La reestructuración organizacional
- La gestión institucional

B. Políticas de fortalecimiento y consolidación de la universidad, la cual se rige en los siguientes rubros:

- La planta académica
- La calidad académica
- La cobertura e innovación académica
- La investigación y el postgrado
- La vinculación

C. Políticas de corresponsabilidad y participación

- Corresponsabilidad y participación

La División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Agricultura y Zootecnia se incorpora al esfuerzo de la institución y retoma las políticas generales, haciendo énfasis en las políticas de fortalecimiento y consolidación de la Universidad, por ser de relevancia actual para la vida académica de nuestra Facultad. En este sentido, las políticas específicas para el fortalecimiento de la DEP se centran en los siguientes aspectos:

- Innovación académica
- Estudiantes y cobertura
- Calidad académica



- Fortalecimiento de la Planta académica y Cuerpos académicos
- Investigación y Posgrado
- Vinculación
- Infraestructura y equipo

7. PLAN DE ESTUDIOS

7.1. PERFIL DE INGRESO

Los aspirantes a ingresar al Programa de Maestría en Agricultura Orgánica Sustentable deberán contar con un mínimo de conocimientos en áreas como:

- Biología
- Investigación
- Estadística
- Suelos
- Uso y conservación del agua
- Manejo sustentable de recursos naturales

Además, es altamente recomendable que el aspirante a ingresar a la maestría cuente con habilidades y destrezas para:

- Trabajar bajo presión en elaboración y ejecución de proyectos tanto en aula, campo y laboratorios
- Trabajar en equipo en aula, campo y laboratorios
- Entender y manipular fenómenos biológicos
- Utilizar métodos y hábitos de estudio
- Elaborar e implementar proyectos de investigación
- Utilizar los recursos naturales con una visión sustentable y amigable con el medio ambiente
- Desarrollar actividades de campo
- Encontrar soluciones a la problemática del sector agropecuario



Como parte complementaria importante de la formación integral de los candidatos a ingresar al programa de Maestría, es recomendable que posean las siguientes Actitudes y Aptitudes:

Actitudes

- Responsabilidad en las actividades de aula, campo y laboratorios
- Disponibilidad en las diversas actividades de aula, campo y laboratorios
- Interés por el aprendizaje de los fenómenos agro-biológicos
- Honestidad en el desarrollo y conducción de las actividades del programa
- Comportamiento ético en todo momento, dentro y fuera de las instalaciones
- Vocación social y de apoyo para el trabajo en comunidades rurales
- Compromiso con el manejo sustentable de los recursos naturales disponibles
- Compromiso para mejorar las condiciones del medio ambiente
- Poseer un alto compromiso social y cultural
- Iniciativa para desarrollar e implementar proyectos afines al Programa de Maestría
- Respeto a sí mismo y a los demás componentes de su ambiente
- Compromiso a trabajar en las diferentes actividades que le sean encomendadas
- Lealtad a sí mismo y a los demás componentes de su ambiente
- Disciplina en las actividades propias del programa de Maestría
- Creatividad en el desarrollo de proyectos
- Organización en el trabajo tanto en aula, campo y laboratorios
- Tolerancia a los componentes de su entorno
- Actitud emprendedora hacia las actividades derivadas del programa de Maestría

Aptitudes

- Utilizar eficientemente tecnologías de informática y computación (TIC'S)



- Utilizar adecuadamente fuentes de información científica en Inglés
- Facilidad para relacionarse con personas de nivel socio económico diverso
- Manejar de manera correcta el instrumental científico básico de laboratorio
- Manejar adecuadamente el equipo y maquinaria de campo

7.2. REQUISITOS DE INGRESO

Existe una propuesta de normatividad aprobada por el Consejo de Posgrado y el Consejo Técnico Consultivo de la Facultad, sin embargo es necesario que se apruebe por el Consejo de Posgrado de la Universidad, el cual regula los requisitos de ingreso y en general las características mínimas necesarias para ingresar al programa de Maestría.

Además, el aspirante a ingresar al Programa de Maestría deberá someterse a una entrevista oral con un Comité de Profesores del Programa, y documentar con original y copia los siguientes requisitos:

1. Constancia de terminación de estudios de licenciatura en Agronomía o áreas afines
2. Acta de nacimiento certificada
3. Título o acta de examen profesional de licenciatura
4. Certificado de estudios de licenciatura
5. Currículum vitae actualizado
6. Carta de intención
7. Promedio mínimo de ocho
8. Carta de aceptación de beca o solvencia económica
9. Certificado médico que incluya tipo de sangre, V.I.H. y V.D.R.L. (IMSS, ISSSTE o SSA)
10. Pagar cuota de inscripción y créditos
11. Presentar un examen de admisión
12. Presentar examen del CENEVAL (EXANI III)
13. Dos cartas de recomendación expedidas por investigadores reconocidos de la región o del país.



7.3. ORGANIZACIÓN CURRICULAR

La Maestría en Agricultura Orgánica Sustentable (MAOS) consta de 108 créditos para la obtención del Grado de Maestría en Ciencias, de los cuales 94 se obtienen a través de cursos y de éstos, 22 corresponden a aquellos que apoyan a la investigación, traducida en su proyecto de tesis; por lo que en total los créditos otorgados para investigación son 36. El número de cursos obligatorios son nueve, y existe un menú de 14 cursos optativos, los cuales dan la flexibilidad de elección al alumno de acuerdo a la línea de investigación en la cual se encuentra su trabajo de tesis, teniendo la opción de uno optativo en el verano. El programa contempla cuatro ciclos, dejando el último sin cursos, sólo con el segundo Seminario, con la finalidad que el estudiante se dedique de tiempo completo a terminar su tesis y prontamente obtención de grado.

Cuadro 3. Distribución de Materias por Semestre en el Plan de Estudios de Maestría en Agricultura Orgánica Sustentable, FAZ-UJED.

PRIMER SEMESTRE	
MATERIA	CRÉDITOS
Ingles I	S/C
Seminario I	3
Métodos Estadísticos	8
Agroecología	8
Computación	8
Investigación I	Variable (3 – 5)
SEGUNDO CICLO	
Ingles II	S/C
Agricultura Sustentable	8
Abonos Orgánicos e Inocuidad	8
Optativa	8
Optativa	8



Investigación II	Variable (3 – 5)
TERCER CICLO	
Manejo de Suelo y Agua	8
Toxicología Agrícola y Contaminación Ambiental	8
Producción Orgánica Sustentable en Invernaderos	8
Optativa	8
Optativa	8
Investigación III	Variable (3 – 5)
CUARTO CICLO	
Seminario II	3
Investigación IV	Variable (3 – 5)
CURSO DE VERANO	
Optativa	8

Los créditos se obtienen de la siguiente manera:

Un crédito por semestre = 1 hora de clase semana/semestre mas una hora de estudio autónomo lo que equivale a dos créditos.

1 hora clase práctica = 1 hora clase semana/semestre (no genera estudio autónomo) y es igual a 1 crédito.



RELACIÓN DE MATERIAS OPTATIVAS DE ACUERDO A LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN Y GENERACIÓN DEL CONOCIMIENTO (LIGC)

Línea de Investigación “Uso y Aprovechamiento de Abonos Orgánicos e Inocuidad”

- Microbiología Ambiental
- Formulación de y Evaluación de Proyectos Orgánicos y su Normatividad
- Manejo Integrado de Organismos Fitopatógenos
- Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades

Línea de Investigación “Manejo Sustentable de los Recursos Suelo y Agua”

- Fertilidad de Suelos
- Microbiología de Suelos
- Relaciones Agua-Suelo-Planta-Atmósfera (RASPA)
- Análisis Químico de Suelo y Planta
- Morfología y Clasificación de Suelos
- Nutrición Vegetal

“Manejo Sustentable de los Recursos Naturales”

- Agroclimatología
- Sistemas de Información Geográfica
- Economía de los Recursos Naturales
- Manejo Sustentable de Agrosistemas
- Fisiología Vegetal Ambiental



FIGURA 3. MAPA CURRICULAR DE MATERIAS (BASICAS Y OPTATIVAS) POR SEMESTRE, DONDE SE ESTABLECE LA FLEXIBILIDAD DE ELECCION EN LA TRAYECTORIA ACADÉMICA

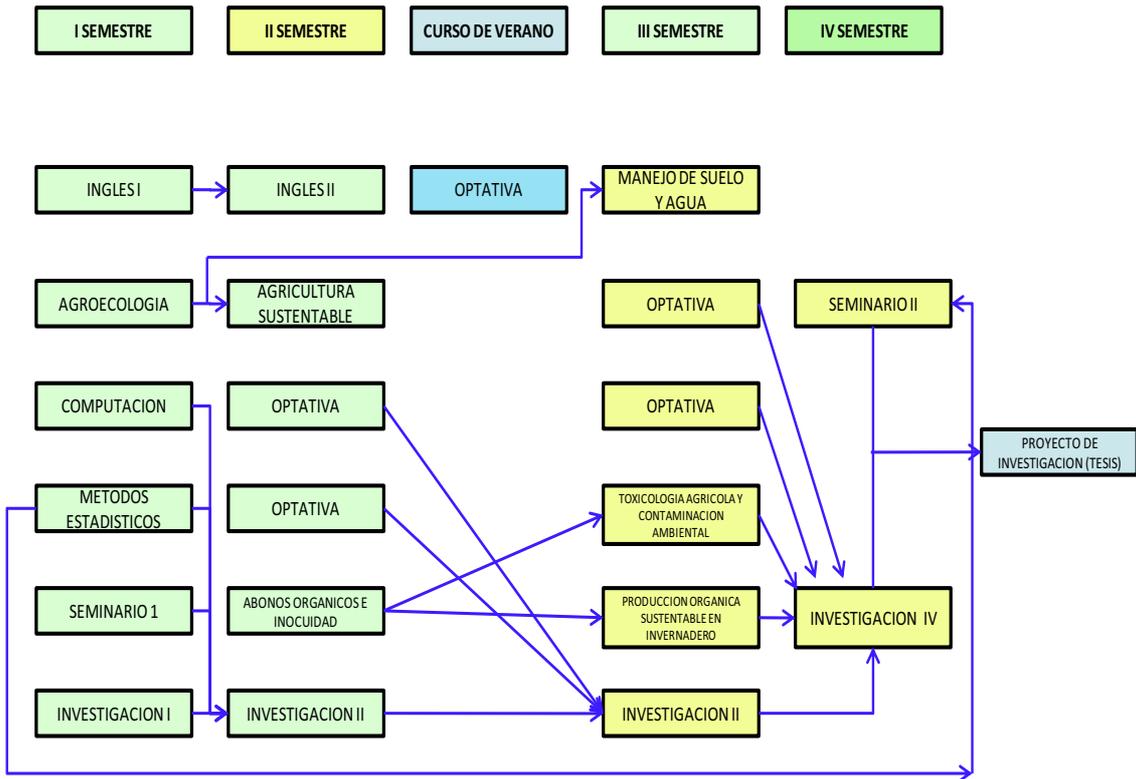
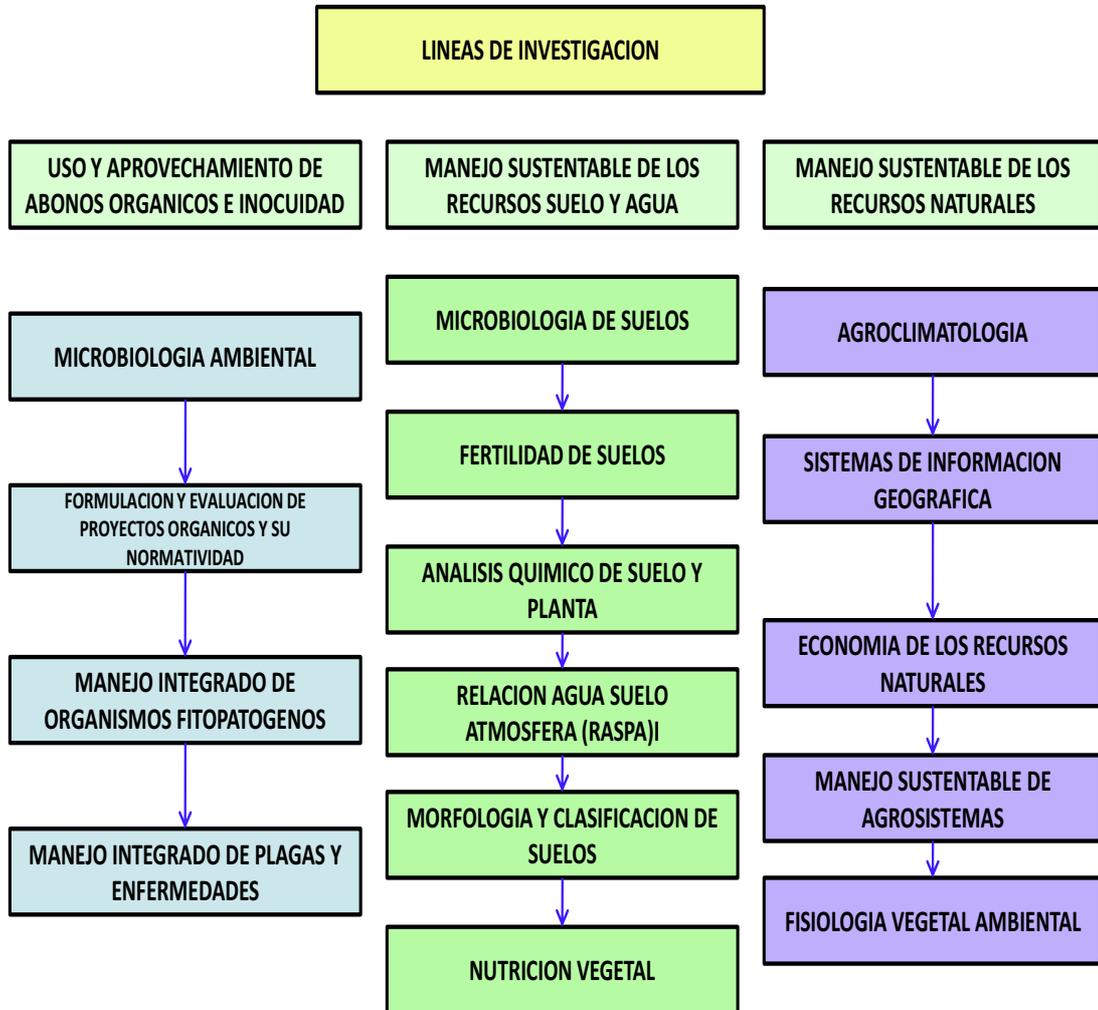




FIGURA 4. MATERIAS OPTATIVAS POR LINEA DE INVESTIGACION A SELECCIONAR EN LA TRAYECTORIA ACADEMICA





7.4. DURACIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE CRÉDITOS

El programa de Maestría en Agricultura Orgánica Sustentable consta de cuatro ciclos; el número de créditos que se tiene que acreditar es de 126, distribuidos en ocho cursos obligatorios y cinco optativos, los cuales equivalen a 104 créditos; dos seminarios, y los créditos otorgados por el trabajo de investigación.

7.5. PERFIL DE EGRESO

El perfil de egreso, el cual se fundamenta a su vez en el mapa curricular; en la información recopilada en el Marco teórico de Referencia de la áreas incluidas en las líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) y en la información recopilada en las encuestas a productores del sector agropecuario y egresados del programa.

El egresado al concluir el programa de Maestría en Agricultura Orgánica Sustentable adquiere las siguientes competencias, conocimientos, habilidades, actitudes y valores.

Competencias

- Aplicar los conocimientos, habilidades y destrezas en el manejo eficiente, con respeto al ambiente y sentido sustentable de los sistemas silvoagropecuarios.
- Comprender y analizar el comportamiento de los factores involucrados en la producción orgánica en condiciones de ambiente controlado con sentido ético y de sustentabilidad.
- Elaborar e implementar proyectos de investigación con una visión orgánica y sin afectar los recursos naturales disponibles, además de difundir los resultados encontrados.
- Comprender y analizar las técnicas y procedimientos para manejar compuestos orgánicos con potencial para mejorar las condiciones químicas y físicas del suelo para incrementar su productividad, con un enfoque de sustentabilidad.



- Entender y aplicar las técnicas y procedimientos para conservar y preservar los recursos agua y suelo y con esto aumentar su productividad.
- Entender y aplicar las técnicas para un manejo integral en el control orgánico de plagas y enfermedades.

Conocimientos

- Comportamiento de los procesos físicos, químicos y biológicos en el suelo que regulan las condiciones de éste como proveedor de las condiciones favorables para el desarrollo de los cultivos orgánicamente.
- Manejo integral de organismos fitopatógenos con un enfoque orgánico y sustentable.
- Manejo de los productos orgánicos con un enfoque de sustentabilidad e inocuidad.
- Manejo sustentable de los recursos agua y suelo.
- Manejo de variables climáticas que inciden en la producción agrícola, para planear el manejo de los recursos con un enfoque de sustentabilidad.
- Producción de cultivos orgánicamente bajo condiciones de clima controlado.
- Elaboración y conducción de proyectos de investigación en temas de agricultura orgánica.
- Conocer acerca del proceso de transformación de una agricultura convencional a una agricultura orgánica para ofrecer productos sanos cuidando el medio ambiente.
- Conocer acerca de los insumos permitidos en la producción de alimentos orgánicos, así como los principales mercados de productos e insumos orgánicos en México y el mundo.
- Manejo de la agricultura desde un punto de vista holístico acerca de la agricultura ecológica, o agroecología que incluye todos aquellos sistemas agrícolas que promueven la producción de alimentos y fibras que sean ambiental, social y económicamente sustentables.



- Conocimiento que permita al egresado mejorar e investigar los métodos agrícolas que promueven y mejoran la salud del agroecosistema, incluyendo la biodiversidad, los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo.

Habilidades

- Habilidad para el trabajo en equipo
- Trabajar bajo presión
- Habilidades para desarrollar labores de campo
- Capacidad para comprender fenómenos biológicos
- Tener hábitos de estudio que le permitan asimilar más rápido un nuevo conocimiento
- Atracción por las actividades que se desarrollan al aire libre
- Creatividad
- Organiza
- Capacidad creativa

Actitudes

- Interés por el uso y manejo óptimo de los recursos relacionados con la agricultura orgánica sustentable
- Manejar de manera correcta el instrumental científico, equipo y maquinaria usados en la agricultura orgánica sustentable
- Tener iniciativa
- Capacidad para relacionarse con el sector agrícola
- Interés por la solución de los problemas de los sistemas de producción orgánicos sustentables
- Disponibilidad para cooperar y trabajar
- Interés en mantener contacto con la naturaleza
- Interés por poseer conocimientos amplios y diversos



Valores

- Honestidad
- Ética
- Seriedad
- Responsabilidad
- Respeto así mismo y a los demás
- Lealtad
- Disciplina
- Vocación social y de apoyo
- Tolerancia

7.6. REQUISITOS DE EGRESO

- Cumplir con el programa académico establecido.
- Tener un artículo presentado mínimamente en un evento científico-académico Nacional.
- Requerimiento de lengua extranjera: al egreso, el alumno deberá aprobar al menos dos cursos de inglés con una duración de 90 horas cada uno. Con esto deberá alcanzar un nivel B1 de acuerdo a la normativa del Centro Universitario de Auto Aprendizaje de Lenguas Extranjeras de la Universidad Juárez del Estado de Durango (CUAAL) equivalente de 425 a 475 puntos de TOEFL. Este nivel garantiza que el alumno comprende, lee y escribe en lengua extranjera.

7.7. REQUISITOS DE PERMANENCIA

Para que el estudiante de la Maestría en Agricultura Orgánica Sustentable mantenga su estatus como tal deberá cumplir con los siguientes requisitos.

- Acatar todas las disposiciones reglamentarias de la institución, de la UJED-FAZ para su buen funcionamiento y el mejor aprovechamiento y, consecuentemente, se evitará ser sujeto de sanciones por parte de las autoridades educativas competentes.



- Inscribirse en cada periodo, durante todo el programa de maestría en ciencias, hasta la obtención del grado. Después de los periodos reglamentarios, el estudiante deberá inscribirse aunque no tenga carga académica.
- Dedicar tiempo completo al desarrollo académico y al de su proyecto de investigación.
- No abandonar los estudios por un periodo sin la autorización del jefe de la DEP; en cualquier caso, las bajas temporales y definitivas se solicitarán al jefe de la DEP y serán valoradas por el Consejo de Posgrado.
- Acreditar las asignaturas con una calificación mínima de ocho (8.0).
- No reprobado ninguna asignatura.
- Presentar informe escrito de los avances del proyecto de investigación cuando lo solicite el comité tutorial, con el aval del director de tesis.
- Obtener el grado de maestro en ciencias en un periodo no mayor a dos y medio años contando a partir de la fecha de ingreso del estudiante al programa.
- Incumplir cualquiera de éstas, u otras disposiciones emitidas por las instancias educativas al efecto, será causa para la baja definitiva del estudiante del programa de la maestría en ciencias en Agricultura Orgánica Sustentable.

7.8 ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

El Programa de Maestría en Agricultura Orgánica Sustentable cuenta con diferentes mecanismos que permiten al profesor estarse actualizando, tanto en la parte disciplinaria como en la parte didáctica. En la disciplinaria las acciones son las siguientes:

- Asistencia a eventos científicos. En donde se exponen los resultados más relevantes en el área de agricultura orgánica sustentable, de tal manera que el profesor tiene a su alcance información que puede



incorporar a su(s) curso(s), o bien a su labor de investigación, lo que impacta positivamente en el grado de preparación de los estudiantes.

- Consulta en revistas científicas. Este es otro mecanismo de actualización para el profesor. Al igual que la asistencia a congresos, esto le permite a éste tener acceso a información novedosa con la cual mejora su(s) curso(s). Actualmente se cuenta la suscripción a algunas revistas científicas, aunque es necesario contar con un mayor número.
- Visitas técnicas. Esta actividad forma parte de los cursos y sirven tanto al estudiante como al maestro. En ocasiones el productor o empresa que se visita cuenta con algún componente tecnológico que resulta novedoso y útil a la vez para ser incorporado en el curso correspondiente.

Asimismo, para documentar los cambios a los programas analíticos, se formó una Comisión de Actualización de los contenidos de éstos, aprobada por el H. Consejo de Posgrado de la División de Estudios de Posgrado de la FAZ-UJED.

En la parte didáctica, La institución organiza cursos periódicamente para mantener al profesor actualizado en les técnicas de enseñanza, en temas como aprendizaje por competencias, elaboración de manuales de prácticas, métodos de evaluación de la enseñanza, etc.

8. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

La trayectoria de investigación en el programa de Maestría en Ciencias en Agricultura Orgánica Sustentable, ha considerado por una parte, los proyectos que realizan los investigadores, de carácter institucional o interinstitucional, ya sea con financiamiento interno o externo, y por otra parte, generalmente ligados a los anteriores, los trabajos de investigación de tesis de los estudiantes, que



actualmente suman un total de 122 tesis, los cuales se han realizado y continuaran realizándose en tres líneas de investigación principalmente que son:

1. Manejo sustentable de los recursos agua y suelo,
- 2.- Uso y aprovechamiento de abonos orgánicos e inocuidad
3. Manejo sustentable de los recursos naturales.

Lo anterior permite apreciar el peso específico de la investigación en este programa de maestría. La mayor parte de la investigación está en función de la problemática agrícola relacionada con los recursos naturales y desechos orgánicos e inocuidad en lo general y particularmente en lo que corresponde a su repercusión en la zona de influencia de la institución, tomando en consideración el siguiente marco contextual.

9. PERSONAL ACADÉMICO

El personal académico de la Maestría en Agricultura Orgánica Sustentable de la FAZ-UJED está conformado por ocho profesores de tiempo completo (PTC) que forman el núcleo básico, de los cuales seis pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), uno como candidato, cuatro en el nivel I y uno en el nivel II. La planta académica la complementan 11 profesores, cinco son PTC y nueve son de hora-semana-mes (HSM). De éstos, tres pertenecen al SNI, uno en el nivel II y dos en el nivel I. La totalidad de los PTC cuentan con el perfil deseable en el PROMEP. Cinco profesores del núcleo básico pertenecen al Cuerpo académico “Uso sustentable del suelo y agua” que cuenta con el nivel de consolidado y es uno del los dos con este nivel con que cuenta la Universidad.



Cuadro 4. Profesores del Núcleo Básico con nombramiento de Tiempo completo (PTC) y Tiempo Exclusivo, asignados al Programa de Maestría en Agricultura Orgánica Sustentable FAZ-UJED.

No.	Nombre del PTC	Área de Estudio	Institución de obtención de grado	Tipo de contratación	Perfil PROMEP	SNI
1	Ph.D. Rafael Figueroa Viramontes	Fisiología Vegetal y UCA	NEW MEXICO STATE UNIVERSITY	PTC	Si	No
2	Dr. Miguel Ángel Gallegos Robles	Biotecnología	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN	PTC	Si	Candidato
3	Dr. José Luis García Hernández	Ecosistemas y Medio Ambiente	CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE	PTC	Si	II
4	Dr. José Dimas López Martínez	Estadística y Relación Agua-Suelo	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN	PTC	Si	I
5	Dr. Ignacio Orona Castillo	Economía Agrícola	COLEGIO DE POSGRADUADOS	PTE	Si	I
6	Ph.D. Enrique Salazar Sosa	RELACION AGUA-SUELO	NEW MEXICO STATE UNIVERSITY	PTC	Si	I
7	Ph. D. J. Santos Serrato Corona	Nutrición Animal	NEW MEXICO STATE UNIVERSITY	PTC	Si	No
8	Dr. Cirilo Vázquez Vázquez	Suelos/Irrigación	UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL ESTADO DE DURANGO	PTE	Si	I

PTC= Profesor con contrato en la UJED de Tiempo Completo.

PTE = Profesor con contrato en la UJED de Tiempo Exclusivo.

HSM = Profesor con contrato en la UJED de Tiempo Parcial (hora/semana/mes).



Cuadro 5. Profesores con tiempo de dedicación parcial asignados al Programa de Maestría en Agricultura Orgánica Sustentable. FAZ-UJED.

No.	Nombre del PTC	Área de Estudio	Institución de obtención de grado	Tipo de contratación	Perfil PROMEP	SNI
1	Ph. D. Salvador Berúmen Padilla	FISIOLOGIA VEGETAL Y RASPA	NEW MEXICO STATE UNIVERSITY	PTC	SI	
2	Dr. Rafael Zuñiga Tarango	NUTRICIÓN VEGETAL	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN	PTC	SI	
3	Dr. Jesús José Quiñones Vera	PASTIZALES Y RECURSOS NATURALES	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA E CHIHUAHUA	PTC	SI	
4	Ph. D. Juan José Martínez Ríos	SENSORES REMOTOS Y GIS	NEW MEXICO STATE UNIVERSITY	PTC	SI	
5	Ph. D. Edmundo Castellanos Pérez	FISIOLOGIA DE PASTIZALES	NEW MEXICO STATE UNIVERSITY	PTC	SI	
6	Ph. D. José Antonio Cueto Wong	MICROBIOLOGÍA Y SUELOS	NEW MEXICO STATE UNIVERSITY	HSM	NO	II
7	Dr. Manuel Fortis Hernández	ECONOMIA AGRICOLA	UNIVERSIDAD JUAREZ DE LESTADO DE DURANGO	HSM	NO	I
8	Ph. D. Gregorio Núñez Hernández	MANEJO DE PASTIZALES	TEXAS A&M UNIVERSITY	HSM	NO	I
9	Dr. Antonino Amador Machado	SIMULACION DE SISTEMAS Y SUELOS	UNIVERSIDAD JUAREZ DE LESTADO DE DURANGO	HSM	NO	
10	Ph. D. Urbano Nava Camberos	ENTOMOLOGIA Y CONTROL BIOLOGICO	TEXAS A&M UNIVERSITY	HSM	NO	
11	Dr. Héctor Idilio Trejo Escareño	MANEJO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES		HSM	NO	

PTC= Profesor con contrato en la UJED de Tiempo Completo.

PTE = Profesor con contrato en la UJED de Tiempo Exclusivo.

HSM = Profesor con contrato en la UJED de Tiempo Parcial (hora/semana/mes).



10. EVALUACIÓN DEL PROGRAMA

El Programa de Maestría en Agricultura Orgánica Sustentable (MAOS) de la FAZ-UJED, es sometido a una evaluación continua a través de varios procesos internos, además de los que establece el CONACYT. Los procesos internos son los siguientes:

- Evaluación del funcionamiento y cobertura del sistema tutorial.- Se evalúa al profesor en su fase de tutor. Generalmente el asesor principal de tesis es el tutor del alumno. Se considera como principales indicadores el rendimiento y la permanencia de los alumnos.
- Evaluación de profesores por los estudiantes.- Se hace al final de cada ciclo.
- Evaluación de los empleadores.- Otro componente importante de la evaluación del Programa son los empleadores. Para esto se realizan encuestas periódicas para conocer en qué grado los egresados del Programa participan en los procesos productivos y el grado de satisfacción del empleador. Esto está plasmado en el documento “Análisis de la pertinencia de la maestría en agricultura orgánica sustentable de la FAZ-UJED (MAOS): perspectiva del empleador”, que se presenta como medio de verificación (Punto 1.2.2).
- Análisis de trayectorias escolares, índices de reprobación, deserción, tasas de titulación y eficiencia terminal.
- Estudio de seguimiento de egresados.- Con este tipo de estudio se determina el grado de inserción del egresado en el medio laboral, y qué tanto corresponde a áreas afines.

11. NORMATIVIDAD DEL PROGRAMA

11.1. CONSEJO DE POSGRADO

El Programa de Maestría en Agricultura Orgánica Sustentable cuenta con un Consejo de Posgrado el cual está integrado principalmente por Profesores-



Investigadores del núcleo básico. El consejo de Posgrado se encarga entre otras actividades a establecer lineamientos y acciones a seguir para garantizar el buen funcionamiento del programa, así como establecer las normas de comportamiento de todos los integrantes de la comunidad del Programa.

11.2. CUERPOS ACADÉMICOS

La Facultad de Agricultura y Zootecnia de la UJED cuenta con un cuerpo académico consolidado, uno en consolidación y dos en formación. Los Profesores-Investigadores de la planta básica de la Maestría en Agricultura Orgánica Sustentable están incorporados en alguno de los dos primeros cuerpos académicos antes mencionados. Los cuerpos académicos cuentan con líneas de generación y aplicación del conocimiento plenamente definidos para potenciar las actividades de investigación del programa.

11.3. NUCLEO ACADÉMICO BÁSICO

Con el propósito de mantener la calidad en la formación de recursos humanos de alto nivel académico y de investigación, es indispensable que los Profesores-Investigadores de la planta básica del Programa Maestría en Agricultura Orgánica Sustentable cuenten con un mínimo de requisitos, tales como haber alcanzado el grado de Doctor en una área afín al Programa, ser perfil Deseable en el PROMEP, y de preferencia pertenecer al sistema nacional de investigadores (SNI), contar con una amplia experiencia en el área y publicar en revistas de reconocido prestigio nacional y/o internacional.

11.4. COMITÉ TUTORAL

La Universidad Juárez del Estado de Durango concibe las tutorías como una actividad inherente a su desarrollo como institución educativa, en donde el Profesor-Investigador cumple la función de guiar al estudiante de una manera personalizada durante su proceso educativo y le orienta al logro de una formación integral.



El tutor es un guía que orienta, apoya y en su caso avala la propuesta de carga académica semestral del estudiante, para la consecución exitosa de su plan académico para la obtención del grado. Para ello es indispensable que el Profesor esté familiarizado con el currículum propuesto y que exista empatía con el alumno, de tal manera que pueda seguir de cerca el desempeño y progreso para culminar exitosamente su programa educativo.

En el Programa de Maestría los alumnos son tutorados por un Profesor-Investigador durante su trayectoria en el programa con el propósito de guiarlo en sus actividades académicas y de investigación y de esta manera coadyuvar con la eficiencia terminal del programa.

12. INFRAESTRUCTURA Y RECURSOS FINANCIEROS

12.1 Infraestructura

12.1.1 Espacios y equipamiento

Para la impartición de clases el programa cuenta con cuatro aulas y adicionalmente se tienen dos salas audiovisuales donde se puede impartir también cátedra. Se cuenta también con un salón para videoconferencias. Ya que sólo se tiene un grupo de alumnos en cada uno de los cuatro semestres que contempla el programa y por la flexibilidad de horarios, no existe el problema de saturación de aulas y/o empalme de grupos. Asimismo, cuenta con el apoyo de un aula magna y sala de maestros equipada donde se realizan los seminarios y exámenes de grado.

Los cubículos para profesores y estudiantes se encuentran distribuidos en dos edificios. El total de cubículos tanto de profesores como alumnos cuenta con instalación de internet alámbrico y extensión telefónica, así mismo se cuenta con acceso a dos redes de internet inalámbrico. El total de los académicos del núcleo básico del programa cuenta con cubículo propio, aire acondicionado y computadora. Los cubículos de los alumnos son de características similares,



exceptuando la instalación del aire acondicionado, ya que no todos los cubículos cuentan con este equipamiento.

El posgrado cuenta con un edificio propio para sus actividades Académico-administrativas, consta de:

Cuatro aulas

Oficinas Administrativas

Dos salas Audiovisuales

Una Aula Magna.

Dos aulas para reuniones de trabajo grupal.

Mapoteca Nacional (Como parte del convenio de la red de consulta del INEGI).

Cubículos para alumnos y maestros de Tiempo Completo y tiempo parcial.

12.1.2 Laboratorios

Estas Instalaciones a la fecha están totalmente modernizadas con equipo que se compró con recursos del PIFI (Programa Integral de Fortalecimiento Institucional de la SEP-PROMEP) y recursos propios de proyectos de investigación.

El total de la Inversión rebasó los \$5'000,000.00 de pesos en los laboratorios que están más estrechamente relacionados con la Maestría en Agricultura Orgánica Sustentable; se menciona el nombre del laboratorio y el equipo nuevo que se compró.

Laboratorios de apoyo

Biotechnología. Diagnóstico y caracterización molecular de microorganismos patógenos y benéficos, diagnóstico de enfermedades, deficiencias y/o superioridad fenotípica de origen genético en plantas y animales, estudios de diversidad genética, identificación de especie en alimentos, diagnóstico de inclusión de transgénicos en alimentos, identificación de cultivos transgénicos.

Recursos naturales. Determinación de capacidad sustentadora del pastizal y su equivalencia en proporciones estructurales del hato, delimitación de sitios de



pastizal, determinación de la condición y tendencia del pastizal, diseño de sistemas de pastoreo, diseño de red de abrevaderos (número y distribución), diseño de bordos de abrevadero, diseño de programas de restauración del pastizal, diseño de potreros (cantidad y distribución), diseño de alternativas para captura de carbono y su determinación, asesoría en el manejo, restauración y/o mejoramiento de pastizales áridos y semiáridos y praderas irrigadas.

Entomología. Brindar servicio a las diferentes materias en las que se requiera la observación, cría, disección, diagnóstico de muestras vegetales relacionadas con el grupo de los insectos u otros artrópodos.

Fisiología y reproducción animal. Facilitar las condiciones óptimas para la realización de su práctica, si es necesario, asesorar en el manejo de equipo. Proporcionar el área requerida por el tesista o investigador. Facilitar las condiciones óptimas para la realización del curso, si es necesario, asesorar en el manejo de equipo

Microbiología. Determinación de hongos del suelo y abonos orgánicos, determinación de bacterias del suelo y abonos orgánicos, determinación de la mineralización potencial del nitrógeno del suelo y abonos orgánicos, cursos, trabajos de investigación, determinación del nitrógeno (nitratos y amonio) de muestras de suelo, agua y planta.

Nutrición animal. El Laboratorio de Nutrición Animal ofrece los servicios de análisis químico de alimentos, siguiendo las siguientes metodologías: Análisis Proximal o de Weende, Método de Van Soest, Digestibilidad in vitro, Metabolitos Sanguíneos, Productos de la fermentación ruminal

Suelos. El objetivo del laboratorio es que el alumno conozca los procedimientos que debe de realizar para el análisis de suelo, que es un conjunto de medidas químicas y físicas realizadas sobre una muestra de suelo, realizado antes de la siembra, que le permita conocer con qué nivel de nutrientes contará el cultivo una vez sembrado, que identifique las reservas de nutrientes que tiene el suelo y otras características físico-químicas del suelo que inciden en manejo del agua y la conservación del suelo.



Mapoteca. Consulta de cartas topográficas para la planeación de proyectos de explotación silvícola y agropecuarios

Equipo reciente

1. Microcentrifuga
2. Vortex
3. Congelador -20 °C
4. Refrigerador de dos puertas
5. Balanza analítica digital
6. Balanza analítica digital protegida
7. Microscopios compuestos (6)
8. Parrilla de agitación y calentamiento
9. Medidores de pH (2)
10. Cámaras de electroforesis horizontal (2)
11. Cámara de electroforesis vertical
12. Fuente de poder
13. Termo block con gradiente para 96 tubos
14. Cabina de captura de geles con filtros UV, conexión USB y software
15. Transiluminador UV
16. Incubadora
17. Horno
18. Autoclaves (2)
19. Medidor de área foliar
20. Cámaras bioclimáticas
21. Cámara video para microscopio
22. Microscopio compuesto Van Guard para cámara de video
23. Microscopio estereoscopio
24. Microscopio compuesto leica
25. Espectrofotómetro uv-vis
26. Centrifuga para grasa



- 27. Polarímetro
- 28. Bomba Scholander
- 29. Osmómetro
- 30. Medidor de fotosíntesis

12.1.3 Información y documentación

La infraestructura con la que cuenta la FAZ-UJED para la Implementación del programa está acorde con las necesidades para su impartición.

La FAZ - UJED cuenta con dos bibliotecas, una local en la Facultad y una Central de la Universidad en la ciudad de Durango, con un acervo bibliográfico diverso y actualizado sobre producción agronómica, la cual se desglosa:

- 1) Total de volúmenes= 4558
- 2) Documentos de información técnica y folletos= 1600
- 3) Tesis= 301

Una biblioteca virtual

Los alumnos pueden asistir a las bibliotecas de otras instituciones educativas de acuerdo a los convenios de colaboración existentes con ellas

A partir del 2010 el sistema bibliotecario de la UJED se certificó en el ISO 9001:2008, además se encuentra incorporado a la red de consulta de la base de datos del INEGI

(http://www.inegi.org.mx/lib/buscador/bibliotecas/busqueda.aspx?s=prod_serv&ay=1&c=2684), también se tiene acceso a la base de datos EBSCO HOST, así como a la base de datos de la biblioteca virtual de la UJED en la que se tiene acceso a libros y revistas electrónicas de todas las áreas.

12.1.4 Tecnologías de información y comunicación

El centro de cómputo del programa de la Maestría en Agricultura Orgánica Sustentable (MAOS) cuenta con 10 computadoras marca y modelo HP Compaq dc5100, ocho marca y modelo HP Pro 3130 MT, con acceso a bases de datos



como del INEGI, acceso a las bases de datos DOYMA, SCIELO, TECNOCENCIA, DOAJ, PLOS, EBSCO HOST.

Todas las computadoras cuentan con la conexión inalámbrica a internet además se cuenta dos redes inalámbricas. Sin embargo se tiene el problema de una velocidad de navegación lenta.

Son 18 computadoras en el centro de cómputo para una población estudiantil de 56 alumnos en los cuatro semestres, lo que da una relación de tres alumnos por computadora, sin embargo se tiene el apoyo del centro de cómputo de la Licenciatura. Además, muchos de los alumnos tienen su propia laptop lo que ayuda a tener un uso eficiente del centro de computo. Se cuenta con el software suficiente para que estudiante realice sus tareas académicas y de investigación.

Revistas indexadas:

Agrociencia

Annual Review of Entomology.

Annual Review of Phytopatology.

Annual Review of plant Physiology.

Biological Abstractos.

Botanical Review.

Ciencia.

Crop Science.

Current contents.

Diary Science Abstracts.

Entomologia Review.

Genetics Abstracts.

Horticultura Abstracts.

Hortscience.

Journal of applied Physiology.

Journal of Horticultural Science.

Journal of Plant Nutrition.



Journal Seed Technology.
Photogrammetry Engineering and Reviste Sensing.
Hortocultural Science.
Physiological and Molecurlar Plant.
Plant and Cell Physiology.
Plant and soil.
Plant Breeding abastracts.
Seed Industry.
Soil and Fertilizer.
Environmental Quality.
Soil Science American Society.
Soil Science.
Ebsco host (Bases de datos de línea)
Terra
Phyton.

12.2 Recursos Financieros

Los recursos económicos con los que cuenta el programa básicamente se resumen en tres fuentes de financiamiento.

A. Financiamiento externo con dos fuentes.

a. Proyectos de investigación que el investigador obtiene a diferentes fuentes de financiamiento como CONACYT, FONDOS MIXTOS, FUNDACION PRODUCE, etc. los cuales fluctúan de 300,000.00 a 1'000 000.00 por proyecto.

b. Aportaciones del PIFI los cuales son etiquetados para el Fortalecimiento de los programas educativos de posgrado de la DES, Producción Científica y equipamiento, los cuales fueron por la cantidad de \$655,480.00 en el 2010.

B. Financiamiento Interno de la Institución.



En esta parte y bajo proyecto se plantean a las autoridades de la Institución las necesidades mínimas que se requieren para darle inicio y continuidad a proyectos de investigación de alumnos e investigadores, así como asistencia a congresos nacionales e internacionales y publicación en revistas indexadas por CONACYT y de ISI Internacional. La cantidad aportada por la institución fluctuó de 800,000.00 a 1'000,000.00 de pesos para el 2010.

13. ANÁLISIS DE FORTALEZAS Y DEBILIDADES (FODA)

Cuadro 6. Análisis de Fortalezas y Debilidades del Plan de Estudios. FAZ-UJED.

FORTALEZA	ACCIONES PARA AFIANZARLA
Se actualizó el plan de estudios haciéndolo semi-flexible, donde el alumno puede diseñar, con el asesor su trayectoria académica.	Revisar periódicamente el contenido del plan de estudios tomando como base la opinión de empleadores, exalumnos y sociedad en general.
Se definieron las opciones terminales en función de las líneas de Investigación.	Revisar las opciones terminales periódicamente, y en su caso, hacer las adecuaciones pertinentes.
En el nuevo plan de estudios, el último semestre no incluye carga académica para el alumno, para que termine su trabajo de tesis y se titule en los tiempos marcados por el CONACYT.	Mantener esta acción y además buscar otras que le permitan al alumno tener más tiempo para cumplir con su compromiso de titulación.
DEBILIDAD	ACCIONES PARA SUPERARLA
Se hacen revisiones y/o actualizaciones a los programas analíticos en períodos de tiempo que a veces rebasan el año.	Hacer las revisiones y/o actualizaciones a los programas analíticos semestralmente para que el estudiante tenga a su alcance los conocimientos acerca las innovaciones científicas y tecnológicas en las áreas comprendidas en las líneas de investigación.
Pocas suscripciones a revistas científicas, lo que dificulta la actualización del profesor.	Conseguir los recursos necesarios, en las instancias correspondientes, para aumentar el acervo bibliográfico de la planta docente.



Poco apoyo para asistencia a congresos, lo que dificulta la actualización del profesor.	Conseguir los recursos necesarios, en las instancias correspondientes, para aumentar el acervo bibliográfico de la planta docente.
---	--

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Alcántar G., G. Y M. Sandoval V. 1999. Manual De Análisis Químico De Tejido Vegetal. Publicación Especial Núm. 10. Sociedad Mexicana De La Ciencia Del Suelo. Chapingo, México.
- Bar-Yosef, B. 1999. Advances In Fertigation. Advances in Agronomy.
- Bethea, R.M. 1995. Statistical Methods for Engineers and Scientists. Tercera Edición. USA. ED. Marcel Dekker, Inc.
- Bhattacharyya, G.K. 1997. Statistical Concepts and Methods. New York. Ed. John Wiley and Sons, Inc..
- Borghetti, J. M and Rashi, A. 1993. Water transport in plants under climatic stress. Cambridge University Press. España.
- Cadahía, L. C. 1998. Fertirrigación de cultivos hortícolas y ornamentales. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 475 p.
- Castellanos J.Z., Uvalle-Bueno J.X. y Aguilar-Santelises A. 2000. Manual de interpretación de Análisis de Suelos y Aguas. Colección INCAPA. Instituto de Capacitación para la Productividad Agrícola. Segunda edición. Celaya, Guanajuato, México.
- Cepeda Dovala, J. M. 2004. Química de suelos. Editorial Trillas, S.A. México.
- De Rijck, G. y E. Schdrevens. 1998. pH influence by the elemental composition of nutrient solution. J. Plant Nutr. 20 (7&8): 911-923.
- De Rijck, G. y E. Schrevens. 1998. Cationic specification in nutrient solution as a function
- Fassbender, H. W. y Bornemisza, E. 2005. Química de Suelos. Con énfasis en suelos de América Latina. Editorial IICA. Costa Rica.
- Ford, Ibrahim N. 1999. Dinámica Mineral en el Suelo. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Suelos. México.



- Gil, M. F. 1994. Elementos de Fisiología Vegetal. Ediciones Mundi – Prensa. Madrid.
- Glass, A.D.M. 1999. Plant Nutrition. An Introduction To Current Concepts. Jones And Bartlet Publisher. Boston.
- Hernández, J. M. A., J.R.A. López., R. Pérez y J.F. Gonzáles. 1997. El riego localizado. Curso internacional de riego localizado, Tenerife, España.
- Hillary, E. 1985. Ecología 2000. Editorial Debate S.A. Madrid, España. 252 pp.
- IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements). 2010. The word of organic agriculture. Statistics and emerging trends 2010. (Eds.) Willer H., M Y. Menzler, and N. Sorensen.
- Imas, P. y B. Bar-Yosef. 1998. Response of lettuce plants growth on diferents sustrates to phosphorus fertigation. Acta Hort. 458: 171-178.
- Infante, G.S. 2000. Métodos estadísticos: Un enfoque interdisciplinario. Ed. Trillas. Sexta edición. México.
- Jackson, M. L. 2002. Análisis Químico de Suelos. 3ª edición. Editorial Omega.
- Krammer, P. J. 1999. Relaciones hídricas de suelos plantas. Una síntesis moderna. Edi. Edutex. México DF.
- Kreyszing, Erwin. 1995. Introducción a la estadística Matemática. Editorial Limusa. México.
- Laser, R. G. and J.R. Cumming, 1998. Stress response in plants: Adaptation and acclimatation mechanisms. Edit. Wiley Liss.
- Levin, R.I. y David S.R. 1996. Estadística para administradores. Ed. Prentice Hall. México.
- López, J. R., M. Henández, J., R. Pérez, A. y F. González, J. 1998. Riego localizado Ediciones Mundi-Prensa Madrid España.
- Marr, Ch. 1993. Fertigation of vegetable crops. Kansas state university agricultural experiment station and cooperative extencion service.



- Marscher, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press. London.
- Mengel, K. And Kirkby A. 1997. Principle Of Plant Nutrition Ed. International Potash Institute.
- Mortvedt, J. J., Giordano, P. M., Lindsay, W. L. 2004. Micronutrientes en Agricultura. AGT Editor. México.
- Murillo-Amador B., Rueda-Puente E.O., García-Hernández J.L., Ruiz-Espinoza F.H., Beltrán-Morales F.A. (eds.). 2010. Agricultura Orgánica. Temas de Actualidad. Editorial Plaza y Valdez. México. 332 p.
- Narro, F. E. 1994. Física de suelos, con enfoque agrícola. Editorial Trillas. México D.F.
- Pizarro, C. F. 1996. Riegos localizados de alta frecuencia (RLAF). Goteo microaspersión, exudación. 3ª edición; Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España.
- Rincón, S. L. 1996. Fertirrigación en cultivos hortícolas. XIV Congreso Nacional de Riegos. Región de Murcia. Consejería de Agricultura Ganadería y Pesca. España.
- Rincón, S. L. 1997. Características y manejo de sustratos inorgánicos en fertirrigación. I Congreso Ibérico y III. Nacional de fertirrigación. Murcia, España.
- Taiz, L. and Zeiger, E. 1999. Plant physiology. The Benjamin/ Cumming Publishing Company, Inc. Redwood City California . 559.p.
- Salisbury, F. B y Ross, C. W .1994. Fisiología vegetal Grupo Editorial Iberoamericana. México D.F.
- Samuel, L., W. Tisdale, J.B. Nelson and J. Havlin. 1993. Soil And Fertilizers. 5th Ed Macmillan Publishing Company, New York.
- Singh, V., P. Wilkens, V. Chude, S. Oikch. 1999. Predicting the Effect of Nitrogen Deficiency on Crop Growth Duration and Yield. USA. Proceedings of the fourth International Conference on Precision Agriculture. St. Paul, M.N.



- Skoog – West. 2004. Fundamentos de Química Analítica, I y II. Editorial Reverté S. A.
- Sposito, Garrison. 2002. The Chemistry of soils. Oxford University Press. New York.
- Tah luit, J. F. 2002. El análisis químico de los suelos. Tercera edición. U. A. CH.
- Taylor, H.M., Jordan, W. R and T.R. Sinclair. 1999. Limitations to efficient water use in crop production. SSSA.
- Vogel, A. I. 2005. Química Analítica Cuantitativa. Volumen I y II. Editorial Kapelusz.
- Yagüe F. J.L y Legaspi, G. G. 1999. Técnicas de riego. Editorial Mundi-Prensa. México D.F.



PROGRAMAS ANALÍTICOS DE LAS MATERIAS DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA MAESTRÍA EN AGRICULTURA ORGÁNICA SUSTENTABLE (MAOS)-FAZ-UJED

CURSO: ABONOS ORGANICOS E INOCUIDAD

1. DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: ABONOS ORGANICOS E INOCUIDAD				
Línea de investigación o trabajo: Relación Suelo-Clima-Biota				
Horas teóricas – Horas prácticas – Horas trabajo adicional – Horas totales – Créditos				
48	32	16	96	8

2. **Historial de la asignatura.** Establece información referente al lugar y fecha de elaboración y revisión, quiénes participaron en su definición y algunas observaciones académicas.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
FAZ-UJED, Agosto 2008	Nombres de los participantes DR. Jose Dimas Lopez Martinez PhD Enrique Salazar Sosa	Nueva asignatura

3. **Pre-requisitos y correquisitos.** Se establecen las relaciones anteriores y posteriores que tiene esta asignatura con otras.



4. **Objetivo de la asignatura.**
 “Conocer los procesos de elaboración, uso y manejo de los abonos orgánicos como alternativa sustentable del manejo de los suelos y los sistemas de producción agrícola”.
5. **Aportación al perfil del graduado.**
6. **Contenido temático.** Se establece el temario (temas y subtemas) que conforman los contenidos del programa de estudio, debiendo estar organizados y secuenciados. Además de que los temas centrales conduzcan a lograr el objetivo de la materia.

Unidad	Temas	Subtemas
I. Introducción	1.1. Conceptos básicos	1.1.1. Definición de abonos orgánicos 1.1.2. Abonos verdes 1.1.3. Composta 1.1.4. Otros tipos de abonos orgánicos
	1.2. Importancia de los abonos orgánicos	1.2.1. Antecedentes e historia 1.2.2. Normas de aplicación de residuos animales en México
II. Propiedades de los abonos Orgánicos	2.1. Propiedades físicas	2.1.1. Estructura y textura del suelo 2.1.2. Permeabilidad del suelo 2.1.3. Retención de agua y erosión del suelo.
	2.2. Propiedades químicas	2.2.1. Capacidad de intercambio catiónico del suelo. 2.2.2. Oscilaciones de pH del suelo.
	2.3. Propiedades biológicas	2.3.1. Actividad radicular y actividad de los microorganismos aerobios. 2.3.2. Microorganismos del suelo y fuente de energía.
	3.1. Abono orgánico compuesto o complejo (Compost).	3.1.1. Componentes 3.1.2. Descomposición y/o biodegradación 3.1.3. Proceso de fermentación 3.1.3.4. Uso y manejo
III. Tipos de abonos orgánicos	3.2. Abono orgánico fermentado (El Bocashi)	3.2.1. Componentes 3.2.2. Procedimiento de elaboración 3.2.3. Uso, manejo y propiedades
	3.3. Los abonos verdes	3.3.1. Beneficios del abono verde



IV. Control de microorganismos patógenos y benéficos del suelo V. Biofertilizantes	3.4. Manejo y descomposición del estiércol bovino	3.3.2. Aportaciones al suelo y los cultivos 3.3.3. Manejo en el suelo 3.4.1. Aplicación y almacenamiento del estiércol 3.4.2. Descomposición y/o biodegradación 3.4.3. Producción de lombricomposta
	4.1. Utilización de plásticos	4.1.1. Técnica de solarización 4.1.2. Efecto de las temperaturas
	4.2. Microorganismos efectivos en el suelo	4.2.1. Bacterias ácido lácticas 4.2.2. Levaduras 4.2.3. Bacterias fotosintéticas 4.2.4. Actinomicetos
	5.1. Extracto de algas	5.1.1. Propiedades 5.1.2. Efecto en los cultivos
	5.2. Las enmiendas húmicas y fúlvicas	5.2.1. Efecto sobre el sistema radicular y nutrición de las plantas 5.2.2. Fertilidad y productividad del suelo

7. **Metodología de desarrollo del curso.** Se establecen las estrategias y las actividades que sean funcionales y adecuadas para lograr el aprendizaje de los estudiantes.

Unidad	Temas	Metodología de aprendizaje
I. Introducción	1.1. Conceptos básicos 1.2. Importancia de los abonos orgánicos	Taller de Investigación bibliográfica Exposición del alumno de conceptos Elaboración de trabajo individual
II. Propiedades de los abonos Orgánicos	2.1. Propiedades físicas 2.2. Propiedades químicas 2.3. Propiedades biológicas	Taller de Investigación bibliográfica Exposición del alumno de conceptos Practica de laboratorio por equipos Investigación y exposición de resultados de investigación
III. Tipos de abonos orgánicos	3.1. Abono orgánico compuesto o complejo (Compost). 3.2. Abono orgánico fermentado (El Bocashi) 3.3. Los abonos verdes 3.4. Manejo y descomposición del estiércol bovino	Investigación bibliográfica Exposición por equipos de diferentes tipos de abonos orgánicos Investigación y exposición de resultados de investigación Practicas de campo por equipos



IV. Control de microorganismos patógenos y benéficos del suelo	4.1. Utilización de plásticos 4.2. Microorganismos efectivos en el suelo	Investigación bibliográfica Exposición del alumno de conceptos Practica de laboratorio por equipos Investigación y exposición de resultados de investigación Practicas de campo por equipos
V. Biofertilizantes	5.2. Extracto de algas 5.2. Las enmiendas húmicas y fúlvicas	Investigación bibliográfica Exposición del alumno de conceptos Practicas de campo por equipos Investigación y exposición de resultados de investigación

8. **Sugerencias de evaluación.** Se expondrán las estrategias, los procedimientos y las actividades de evaluación que, retomados de la experiencia de los cuerpos académicos, sean adecuados para una evaluación correcta.

Unidad	Temas	Evaluación
I. Introducción	1.1. Conceptos básicos 1.2. Importancia de los abonos orgánicos	Examen teórico Calidad de exposición Revisión de reporte de trabajo
II. Propiedades de los abonos Orgánicos	2.1. Propiedades físicas 2.2. Propiedades químicas 2.3. Propiedades biológicas	Calidad de exposición Reporte de practica de laboratorio Reportes de trabajos individuales Examen teórico
III. Tipos de abonos orgánicos	3.1. Abono orgánico compuesto o complejo (Compost). 3.2. Abono orgánico fermentado (El Bocashi) 3.3. Los abonos verdes 3.4. Manejo y descomposición del estiércol bovino	Calidad de exposición Reporte de practica de campo Reportes de trabajos individuales Examen teórico
IV. Control de microorganismos patógenos y benéficos del suelo	4.1. Utilización de plásticos 4.2. Microorganismos efectivos en el	Calidad de exposición Reporte de practica de campo



	suelo	Reportes de trabajos individuales Examen teórico
V. Biofertilizantes	5.3. Extracto de algas 5.2. Las enmiendas húmicas y fúlvicas	Calidad de exposición Reporte de practica de campo Reportes de trabajos individuales Examen teórico

9. **Bibliografía y Software de apoyo.** Se enumerarán la bibliografía y el software de apoyo recomendado, además de las fuentes de información de distinta índole (hemerográficas, videográficas, electrónicas, etc.).

Brock, T.D., Smith, D.W., Madigan, M.T. 1984. Biology of Microorganism. Prentice Hill. Englewood Cliff, New Jersey.

COLEGIO I.A.CENTRO. SERIE TECNICA 2. Aplicaciones de abonos y enmiendas en una agricultura ecocompatible. 1ª Edición. ISBN: 84-85441-20-6 Año 1992.

Domínguez Vivancos, Alonso. El Abonado de los cultivos — Madrid: Mundi-Prensa

Enkerlin, e.c., G. Cano, R.A. Garza y E. Voguel. 1997. C IENCIA AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Ed. Thomson Editores. México, D.F.

Jairo Gómez Zambrano. Abonos Orgánicos

Kononova, M.M.1982. Materia orgánica del suelo, su naturaleza, propiedades y métodos de investigación. Traducción Bordas de Muntan Enriqueta. Primera Edición. Oikeos-tau Ediciones. Barcelona, España.

Malvárez, Gabriela. Alternativas de abonos orgánicos: compostaje con lombrices — Montevideo: Caritas Uruguay, 1994.

Medranop, S.C. 1986. Abonos Orgánicos. Publicación especial. U.A.CH. Texcoco, México.

Plaster, Edward J. La Ciencia del suelo y su manejo — Madrid: Thomson, 2005.



Sosa, Domingo A. La Lombricultura: producción de abono orgánico — Cerro Azul: INTA-EEA
Cerro Azul, 1996.

Prácticas propuestas. Se deberán desarrollar las prácticas que se consideren necesarias por tema.

Unidad	Prácticas
I. Introducción Horas Prácticas	Investigación documental de las normas internacionales y NOM de aplicación de residuos animales en México
II. Propiedades de los abonos Orgánicos	
III. Tipos de abonos orgánicos	Construcción de una Cama de Compostaje Procedimiento para elaborar el bocashi Incorporación al suelo de abono verde Producción de lombricomposta
IV. Control de microorganismos patógenos y benéficos del suelo	Solarización del estiércol Identificación de microorganismos patógenos y benéficos
V. Biofertilizantes	Experimento en campo de respuesta de los cultivos a la aplicación de diferentes tipos de biofertilizantes

10. **Elaborado por .**

Ph.D. Enrique Salazar Sosa
Dr, Jose Dimas Lopez Martinez





1. DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: MICROBIOLOGIA DE SUELOS				
Línea de investigación o trabajo:				
Horas teóricas – Horas prácticas – Horas trabajo adicional – Horas totales – Créditos				
48	32	16	96	8

2. **Historial de la asignatura.** Establece información referente al lugar y fecha de elaboración y revisión, quiénes participaron en su definición y algunas observaciones académicas.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
FAZ-UJED, Agosto 2008	Nombres de los participantes PhD Enrique Salazar Sosa	Nueva asignatura

3. **Pre-requisitos y correquisitos.** Se establecen las relaciones anteriores y posteriores que tiene esta asignatura con otras.
Edafología, física y química de suelos, fertilidad de suelos

4. **Objetivo de la asignatura.**
“Que el alumno conozca y aplique la información disponible en la vida biológica del suelo, pero sin descuidar su importancia en la producción y productividad del mismo. Desde luego que el de reciclar y degradar productos tóxicos y de desechos, es también importante sobre todo cuando se trata de productos que contaminan el suelo.

Aportación al perfil del graduado.

Será capaz de conocer, manejar y establecer diagnósticos y recomendaciones sobre el uso eficiente de fertilizantes orgánicos y su biodegradación
Será capaz de dar una adecuada nutrición vegetal, considerando también el aspecto económico

5. **Contenido temático.** Se establece el temario (temas y subtemas) que conforman los contenidos del programa de estudio, debiendo estar organizados y secuenciados. Además de que los temas centrales conduzcan a lograr el objetivo de la materia.

Unidad	Temas	Subtemas
I. introducción	1.1. 1.1. introducción y perspectivas históricas) 1.2. definición de suelo y su medio ambiente	1.1.1. perspectivas históricas



<p>II. Componentes de la biota del suelo</p>	<p>1.3. Espacio poroso del suelo</p> <p>2.1. Introducción 2.2. Bacterias</p> <p>2.3. Actinomicetes</p> <p>2.4. Hongos</p> <p>2.5.. Virus</p> <p>2.6. Micorrizas</p>	<p>1.2.1. -sólidos del suelo 1.2.2 -Efectos directos e indirectos de las arcillas 1.2.3. -Fracción orgánica</p> <p>1.3.1. agua 1.3.2. -aire 1.3.3.-horizontes del suelo 1.3.4.-efecto de estrés en los microorganismos 1.3.5.-disponibilidad de nutrientes 1.3.6. -temperatura, aireación, pH, y sustancias toxicas del suelo y fuente de energía.</p> <p>2.1.1. Introducción al tema 2.2.1. clasificación 2.2.2. importancia y numero en el suelo 2.2.3. Influencia del medio ambiente 2.2.4.Morfología y actividad</p> <p>2.3.1. clasificación 2.3.2. importancia y numero en el suelo 2.3.3. Influencia del medio ambiente 2.3.4. Morfología y actividad</p> <p>2.4.1. Clasificación 2.4.2. importancia y numero en el suelo 2.4.3. Influencia del medio ambiente 2.4.4. Morfología y actividad</p> <p>2.5.1.Tipos de virus 2.5.2. clasificación e Importancia en el suelo</p> <p>2.6.1. definición y descripción 2.6.2. ectomicorrizas 2.6.3. edomicorrizas 2.6.4 beneficios</p>
<p>III. Rizosfera</p>	<p>3.1. introducción y definición 3.2. efectos de la planta en la rizosfera 3.3. organismos en la rizosfera 3.4. efectos de la rizosfera en la planta 3.5. modificaciones de la rizosfera</p>	
<p>IV. Componentes de la materia</p>	<p>4.1. Introducción y definición 4.2. componentes del humus</p>	



<p>orgánica y sus grados de descomposición</p>	<p>4.3. estructura del humus 4.4. características estructurales del humus 4.5. degradación de la materia orgánica 4.6. factores que afectan la degradación 4.7. proceso de descomposición humificación</p>	
<p>V. Las transformaciones del nitrógeno</p>	<p>5.1. introducción e importancia 5.2. formas de nitrógeno 5.3. componentes del ciclo de nitrógeno 5.4. nitrógeno inorgánico 5.5. mineralización e inmovilización 5.6. nitrificación 5.7. desnitrificación 5.8. fijación del nitrógeno</p>	
<p>VI. Biodegradación de productos químicos</p>	<p>6.1. degradación de pesticidas 6.2. formación de metano 6.3. oxidación de compuestos alifáticos y aromáticos de hidrocarburos 6.4. aceites 6.5. el suelo como un lugar para la biodegradación de desechos</p>	

6. **Metodología de desarrollo del curso.** Se establecen las estrategias y las actividades que sean funcionales y adecuadas para lograr el aprendizaje de los estudiantes.

Unidad	Temas	Metodología de aprendizaje
<p>I. Introducción</p>	<p>1.1. introducción y perspectivas históricas 1.2. definición de suelo y su medio ambiente 1.3. Espacio poroso del suelo -agua</p>	<p>Discutir en clase los conocimientos históricos Revisión bibliográfica Prácticas de laboratorio</p>
<p>II. Componentes de la biota del suelo</p>	<p>2.1. Introducción 2.2. Bacterias 2.3. actinomicetas 2.4. hongos 2.5. virus 2.6. micorrizas</p>	<p>Taller de Investigación bibliográfica Explicar detalladamente los temas Dejar al alumno lecturas de refuerzo Encomendar al alumno la preparación y exposición de temas frente a grupo</p>
<p>III. Rizosfera</p>	<p>3.1. introducción y definición 3.2. efectos de la planta en la rizosfera 3.3. organismos en la rizosfera 3.4. efectos de la rizosfera en la planta 3.5. modificaciones de la rizosfera</p>	<p>Investigación bibliográfica Exposición por equipos Prácticas de laboratorio y campo por equipos</p>
<p>IV. Componentes de la materia orgánica y sus</p>	<p>4.1. Introducción y definición 4.2. componentes del humus</p>	<p>Investigación bibliográfica</p>



grados de descomposición	4.3.estructura del humus 4.4.características estructurales del humus 4.5.degradación de la materia orgánica 4.6.actores que afectan la degradación 4.7.proceso de descomposición 4.8.humificación	Exposición del alumno de conceptos Practica de laboratorio por equipos Investigación y exposición de resultados de investigación Practicar de campo por equipos Análisis de laboratorio de suelos
V. Las transformaciones del nitrógeno	5.1.introducción e importancia 5.2.formas de nitrógeno 5.3.componentes del ciclo de nitrógeno 5.4.nitrógeno inorgánico 5.5.mineralización e inmovilización 5.6.nitrificación 5.7.desnitrificación 5.8.fijación del nitrógeno	Investigación bibliográfica Investigación y exposición de resultados de investigación Explicar detalladamente Dejar lecturas de refuerzo Encomendar exposiciones Análisis de laboratorio de suelos
VI. Biodegradación de productos químicos	6.1.degradación de pesticidas 6.2.formación de metano 6.3.oxidación de compuestos alifáticos y aromáticos de hidrocarburos y aceites 6.4. el suelo como un lugar para la biodegradación de desechos	Explicar detalladamente Dejar lecturas de refuerzo Encomendar exposiciones Revisar los journals

7. **Sugerencias de evaluación.** Se expondrán las estrategias, los procedimientos y las actividades de evaluación que, retomados de la experiencia de los cuerpos académicos, sean adecuados para una evaluación correcta.

Unidad	Evaluación
I. Introducción	Examen teórico
II. Componentes de la biota del suelo	Examen teórico Calidad de exposición
III. Rizosfera	Reporte de practica de campo Reportes de trabajos individuales Examen teórico
IV. Componentes de la materia orgánica y sus grados de descomposición	Calidad de exposición Reporte de practica de campo Reportes de laboratorio Examen teórico
V. Las transformaciones del nitrógeno	Calidad de exposición Reporte de practica de campo Reportes de laboratorio Examen teórico



VI. Biodegradación de productos químicos	Examen teórico Calidad de exposición
---	---

8. **Bibliografía y Software de apoyo.** Se enumerarán la bibliografía y el software de apoyo recomendado, además de las fuentes de información de distinta índole (hemerográficas, videográficas, electrónicas, etc.).

Brock, T.D., Smith, D.W., Madigan, M.T. 1984. Biology of Microorganism. Prentice Hill. Englewood Cliff, New Jersey.

Tisdale S.L y N-L. Werner. 1982. fertilidad de los suelos .Unión tipográfica editorial hispanoamericana
Siol testing and plan 1990. R.L. Westerman SCSA. Madison wisconsin

Salazar E.E. 1997. Manual de practicas sobre fertilidad de suelos CIGA-ITA10 Torreón Coah. México
COLEGIO I.A.CENTRO. SERIE TECNICA 2. Aplicaciones de abonos y enmiendas en una agricultura ecocompatible. 1ª Edición. ISBN: 84-85441-20-6 Año 1992.

Jairo Gómez Zambrano. Abonos Orgánicos

Kononova, M.M.1982. Materia orgánica del suelo, su naturaleza, propiedades y métodos de investigación. Traducción Bordas de Muntan Enriqueta. Primera Edición. Oikeos-tau Ediciones. Barcelona, España.

TERRA

Adams J.E. 1965 Effects of mulches on soil temperatura and grain sorghum development Agron. J 54:471-474

Alexander m. 1967. introducciona la microbiologia de suelo. Cornell university U.S.A.

Aulakh M. S..., Rennie and Paul 1984. Gaseus nitren losses form soil under zero-till as compared whit conventional-till management system Jenviron Qual13:130-136

Baker J,l and Laflen 1983. water quality consequences of conservation tillage J soil Water conserv 38:186-193

Blake and Hartage 1986. metodos de analisis de suelo.

9. **Prácticas propuestas.** Se deberán desarrollar las prácticas que se consideren necesarias por tema.

UNIDAD	NOMBRE DE LA PRÁCTICA Y OBJETIVO	HORAS	EQUIPO Y MATERIAL DIDÁCTICOS
1	Experimento de mineralización potencial en laboratorio	2	barrena
3	Siembra de dos leguminosas	2	Semilla
3	Preparación de soluciones	2	Reactivos
3	Preparación de medios de cultivo	2	Reactivos
4	Cuantificación de colonia de bacterias	2	Reactivos, caja petri, agar, contador
4	Determinación de N orgánico	2	Reactivos
4	Determinación de NH ₄ -N	2	Reactivos
5	Determinación de NO ₃ -N		Reactivos
6	Determinación de NO ₂ -N		Reactivos
6	Anales e interpretación de resultados		Reactivos



10. **Nombre y firma del catedrático responsable.**

PhD Enrique Salazar Sosa



CURSO: MICROBIOLOGIA AMBIENTAL

Nombre de la asignatura: MICROBIOLOGIA AMBIENTAL				
Línea de investigación o trabajo:				
Horas teóricas – Horas prácticas – Horas trabajo adicional – Horas totales – Créditos				
4	2	2	8	8

11. **Historial de la asignatura.** Establece información referente al lugar y fecha de elaboración y revisión, quiénes participaron en su definición y algunas observaciones académicas.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
FAZ-UJED, Agosto 2008	Nombres de los participantes Dr. Jose Antonio Cueto Wong	Nueva asignatura

12. **Pre-requisitos y correquisitos.** Se establecen las relaciones anteriores y posteriores que tiene esta asignatura con otras.

Microbiología de suelos
biorremediación de suelos

13. **Objetivo de la asignatura.**
Que el alumno conozca y aplique la información disponible de la vida biológica del suelo para degradar y reciclar productos tóxicos y de desecho y desde luego productos que contaminan



14. **Aportación al perfil del graduado.**

15. **Contenido temático.** Se establece el temario (temas y subtemas) que conforman los contenidos del programa de estudio, debiendo estar organizados y secuenciados. Además de que los temas centrales conduzcan a lograr el objetivo de la materia.

Unidad	Temas	Subtemas
I. Medio ambiente del suelo	1.1. Introducción (Perspectivas históricas)	
	1.2. Definiciones del suelo y su medio ambiente.	
	1.3. Sólidos del suelo	1.3.1. Sólidos del suelo. 1.3.2. Efectos directos e indirectos de las arcillas. 1.3.3. Fracción orgánica
	1.4. Espacio poroso del suelo	1.4.1. Agua 1.4.2. Aire
	1.5. Horizontes del suelo.	
	1.6. efectos del estrés en los microorganismos.	1.6.1. Disponibilidad de los nutrientes. 1.6.2. Temperatura, aereación, pH y sustancias tóxicas.
II. Biología del suelo	2.1. Introducción	2.2.1. Clasificación
	2.2. Bacterias	2.2.2. Importancia y número en el suelo 2.2.3. Influencia en el medio ambiente. 2.2.4. Morfología y actividad.
		2.3.1. Clasificación 2.3.2. Importancias
	2.3. Actinomicetes	2.3.3. Influencia del medio ambiente. 2.3.4. Morfología y actividad.
		2.4.1. Definición y clasificación 2.4.2. Importancia y número en el suelo.
	2.4. Hongos	2.4.3. Influencia del medio ambiente. 2.4.4. Morfología y actividad.
		2.5.1. Tipos de virus 2.5.2. Clasificación e importancia en el suelo.
		2.5.3. Inactivación del suelo.



<p>III. Rizosfera</p>	<p>2.5. Virus</p> <p>2.6. Micorrizas</p> <p>3.1. Introducción y definición. 3.2.Efectos de la planta de la rizosfera. 3.3.Organismos de la rizosfera.</p> <p>3.4.Efectos de la rizosfera en la planta</p> <p>3.5.Modificaciones de la rizosfera.</p>	<p>2.6.1. Definición y descripción general. 2.6.2. Ectomicorrizas. 2.6.3. Endomicorrizas. 2.6.4. Beneficios en plantas. 2.6.5. Beneficios Prácticos. 2.6.6.Perspectivas de investigación</p> <p>3.3.1. Medio ambiente 3.3.2.Cambios cuantitativos 3.3.3.Cambios cualitativos. 3.4.1.Nitrógeno 3.4.2.Fósforo 3.4.3.Otros nutrientes. 3.4.4.Otras plantas.</p> <p>3.5.1. Inoculación 3.5.2. Esterilización 3.5.3. Mejoramiento 3.5.4. Microorganismos benéficos 3.5.5. Exudados.</p>
<p>IV. Materia Orgánica</p>	<p>4.1.Introducción y definición. 4.2. Componentes del humus 4.3.Estructura del humus y su composición.</p> <p>4.4. Características estructurales del humus. 4.5.Naturaleza coloidal del humus . 4.6. Efectos benéficos del humus. 4.7. Degradación de materia orgánica y fuentes . 4.8. Constituyentes de las plantas 4.9. Factores que afecta la degradación.</p> <p>4.10. Procesos de descomposición. 4.11. Aeróbica Vs. Anaeróbica</p>	<p>4.3.1. Composición química del humus 4.3.2. Compuestos asociados. 4.3.3. Componentes químicos presentes.</p> <p>4.9.1. Temperatura. 4.9.2. Aeración. 4.9.3.Humedad. 4.9.4. p4 4.9.5. Flora y tipo de residuos. 4.9.6.Nutrientes orgánicos. 4.9.7.Practicas culturales.</p> <p>4.13.1. Descripción de l proceso. 4.13.2. Teorías de la Humificación.</p>



<p>V. Polisacaridos</p>	<p>descomposición. 4.12. Descomposición del humus 4.13. Humificación</p> <p>5.1. Introducción 5.2. Glucosa 5.3 Celulosa</p> <p>5.4. Almidón.</p> <p>5.5. Glucosa 5.6. Pectina.</p> <p>5.7. Chitina.</p> <p>5.8. Hemicelulosa.</p> <p>5.9. Liginina</p>	<p>5.3.1. Conceptos generales y estructura química. 5.3.2. Microorganismos que la degradan. 5.3.3. Factores ambientales. 5.3.4. Bioquímica de la celulosa. 5.4.1. Estructura química. 5.4.2. Conceptos generales. 5.4.3. Factores ambientales y su bioquímica.</p> <p>5.6.1. Estructura química 5.6.2. Degradación 5.7.1. Estructura química. 5.6.2. Degradación. 5.8.1. Estructura química. 5.8.2. Degradación 5.9.1. Introducción y Estructura. 5.9.2. Degradación y microorganismos.</p>
<p>VI Ciclo Biológico del Nitrógeno</p>	<p>6.1. Introducción e importancia. 6.2. Formas del ciclo del nitrógeno y el nitrógeno orgánico en el suelo 6.3. Componentes el ciclo del nitrógeno orgánico en el suelo. 6.4. Nitrógeno inorgánico. 6.5. Mineralización e inmovilización. 6.5.1. Relación carbono nitrógeno en diferentes componentes. 6.5.2. Mineralización 6.5.3. Inmovilización</p> <p>6.6. Nitrificación.</p>	<p>6.5.2.1. Influencia del medio ambiente 6.5.2.2. Degradación e proteínas. 6.5.2.3. Degradación del ácido nucleico 6.5.2.4. Urea</p> <p>6.5.3.1. Condiciones ambientales y microorganismos. 6.5.3.2. Relación C:N y ejemplos de la mineralización del nitrógeno 6.5.3.3. Prevención e incremento de la inmovilización.</p> <p>6.6.1. Introducción e importancia. 6.6.2. Bioquímica y microorganismos. 6.6.3. Efectos en el medio ambiente. 6.6.4. Inhibidores</p> <p>6.7.1. Introducción e importancia 6.7.2. Formas en el suelo y bioquímica 6.7.3. Factores ambientales. 6.7.4. Microorganismos 6.7.5. Pérdidas porcentuales de nitrógeno</p>



VII Biodegradación	<p>6.7.Denitrificantes.</p>	<p>en el suelo.</p>
	<p>6.8. fijación del nitrógeno.</p>	<p>6.8.1.Introducción e importancia . 6.8.2. Bioquímica y microorganismos. 6.8.3. Fijación asimbiótica del nitrógeno. 6.8.4. Fijación Asociativa del nitrógeno. 6.8.5. Fijación simbiótica del nitrógeno.</p>
	<p>7.1.Degradación de pesticidas.</p>	<p>7.1.1. Definición y perdidas de pesticidas de el suelo. 7.1.2. Microorganismos y su consecuencia en la degradación. 7.1.3. Factores que afectan la degradación . 7.1.4. Efectos del pesticida en cantidad y actividad microbiológica.</p>
	<p>7.2. Formación de metano.</p>	<p>7.2.1. Proceso y metabolismo. 7.2.2. Medio ambiente e importancia.</p>
	<p>7.3.Oxidación de compuestos alifáticos y aromáticos de hidrocarbano.</p>	<p>7.3.1. Fuentes y tipos. 7.3.2. Metabolismo. 7.3.3. Aromáticos comunes.</p>
	<p>7.4. Aceites</p>	<p>7.4.1. Fuentes. 7.4.2. Degradación de los principales componentes. 7.4.3. Microorganismos. 7.4.4. Factores abióticos. 7.4.5.El suelo como recurso. 7.4.6. efectos en la contaminación con petróleo.</p>
	<p>7.5. El suelo como un lugar para la biodegradación de desechos.</p>	<p>7.5.1. Suelos agrícolas. 7.5.2. Otras alternativas 7.5.3.Desechos orgánicos 7.5.4.Desechos inorgánicos. 7.5.5. Metodología. 7.5.6. Características del suelo. 7.5.7. Características del desecho. 7.5.8. Monitoreo y uso de la tierra. 7.5.9. Control gubernamental. 7.5.10. Ventajas y desventajas del uso del suelo como lugar para la biodegradación.</p>
		<p>8.1.1. Ciclo del azufre. 8.1.2.Concentración en el suelo. 8.1.3.Mineralización del azufre.</p>



<p>VII Azufre, Fierro y Magnesio</p>	<p>8.1. Importancia e introducción.</p> <p>8.2. Fierro y Manganeseo.</p>	<p>8.1.4. Inmovilización, oxidación y microorganismos. 8.1.5. Reducción del azufre</p> <p>8.2.1. Introducción e importancia. 8.2.2. Oxidación. 8.2.3. Reducción. 8.2.4. Microorganismos que afectan.</p>
---	--	--

16. **Metodología de desarrollo del curso.** Se establecen las estrategias y las actividades que sean funcionales y adecuadas para lograr el aprendizaje de los estudiantes.

Unidad	Tema	Metodología de aprendizaje
<p>I. Medio ambiente del suelo</p>	<p>1.1. Introducción (Perspectivas históricas)</p> <p>1.2. Definiciones del suelo y su medio ambiente.</p> <p>1.3. Sólidos del suelo</p> <p>1.4. Espacio poroso del suelo</p> <p>1.5. Horizontes del suelo.</p> <p>1.6 efectos del estrés en los microorganismos.</p>	<p>Taller de Investigación bibliográfica</p> <p>Exposición del alumno de conceptos</p> <p>Elaboración de trabajo individual</p>
<p>II. Biología del suelo</p>	<p>2.1. Introducción</p> <p>2.2. Bacterias</p> <p>2.3. Actinomicetes</p> <p>2.4. Hongos</p> <p>2.5. Virus</p> <p>2.6. Micorrizas</p>	<p>Taller de Investigación bibliográfica</p> <p>Exposición del alumno de conceptos</p> <p>Practica de laboratorio por equipos</p> <p>Investigación y exposición de resultados de investigación</p>
<p>III. Rizosfera</p>	<p>3.1. Introducción y definición.</p> <p>3.2. Efectos de la planta de la rizosfera.</p> <p>3.3. Organismos de la rizosfera.</p> <p>3.4. Efectos de la rizosfera en la planta</p> <p>3.5. Modificaciones de la rizosfera</p>	<p>Investigación bibliográfica</p> <p>Investigación y exposición de resultados de investigación</p> <p>Practicas de laboratorio</p>



<p>IV. Materia Orgánica</p>	<p>4.1.Introducción y definición. 4.2. Componentes del humus 4.3.Estructura del humus y su composición. 4.4. Características estructurales del humus. 4.5.Naturaleza coloidal del humus . 4.6. Efectos benéficos del humus. 4.7. Degradación de materia orgánica y fuentes . 4.8. Constituyentes de las plantas 4.9. Factores que afecta la degradación.</p>	<p>Investigación bibliográfica Practica de laboratorio Investigación y exposición de resultados de investigación</p>
<p>V. Polisacaridos</p>	<p>5.1. Introducción 5.2. Glucosa 5.3 Celulosa 5.4. Almidón. 5.5. Glucosa 5.6. Pectina. 5.7. Chitina. 5.8. Hemicelulosa. 5.9. Liginina .</p>	<p>Investigación bibliográfica Practica de laboratorio Investigación y exposición de resultados de investigación</p>
<p>VI Ciclo Biológico del Nitrógeno</p>	<p>6.1. Introducción e importancia. 6.2.Formas del ciclo del nitrógeno y el nitrógeno orgánico en el suelo 6.3.Componentes el ciclo del nitrógeno orgánico en el suelo. 6.4.Nitrógeno inorgánico. 6.5. Mineralización e inmovilización. 6.5.1.Relación carbono nitrógeno en diferentes componentes. 6.5.2.Mineralización 6.5.3. Inmovilización 6.6. Nitrificación. 6.7.Denitrificantes. 6.8. fijación del nitrógeno</p>	<p>Investigación bibliográfica Practica de laboratorio Investigación y exposición de resultados de investigación</p>
<p>VII Biodegradación</p>	<p>7.1.Degradación de pesticidas. 7.2. Formación de metano. 7.3.Oxidación de compuestos alifáticos y aromáticos de hidrocarbano. 7.4. Aceites 7.5. El suelo como un lugar para la biodegradación de desechos.</p>	<p>Investigación bibliográfica Practica de laboratorio Investigación y exposición de resultados de investigación</p>
<p>VII Azufre, Fierro y Magnesio</p>	<p>8.1. Importancia e introducción. 8.2. Fierro y Manganeseo.</p>	



17. **Sugerencias de evaluación.** Se expondrán las estrategias, los procedimientos y las actividades de evaluación que, retomados de la experiencia de los cuerpos académicos, sean adecuados para una evaluación correcta.

Unidad	Tema	Evaluación
I. Medio ambiente del suelo	1.1. Introducción (Perspectivas históricas) 1.2. Definiciones del suelo y su medio ambiente. 1.3. Sólidos del suelo 1.4. Espacio poroso del suelo 1.5. Horizontes del suelo. 1.6. Efectos del estrés en los microorganismos.	Examen teórico
II. Biología del suelo	2.1. Introducción 2.2. Bacterias 2.3. Actinomicetes 2.4. Hongos 2.5. Virus 2.6. Micorrizas	Calidad de exposición Reporte de práctica de laboratorio Examen teórico
III. Rizosfera	3.1. Introducción y definición. 3.2. Efectos de la planta de la rizosfera. 3.3. Organismos de la rizosfera. 3.4. Efectos de la rizosfera en la planta 3.5. Modificaciones de la rizosfera	Calidad de exposición Reporte de práctica de laboratorio Examen teórico
IV. Materia Orgánica	4.1. Introducción y definición. 4.2. Componentes del humus 4.3. Estructura del humus y su composición. 4.4. Características estructurales del humus. 4.5. Naturaleza coloidal del humus . 4.6. Efectos benéficos del humus. 4.7. Degradación de materia orgánica y fuentes . 4.8. Constituyentes de las plantas 4.9. Factores que afectan la degradación.	Calidad de exposición Reporte de práctica de laboratorio Examen teórico
V. Polisacáridos	5.1. Introducción 5.2. Glucosa 5.3. Celulosa 5.4. Almidón. 5.5. Glucosa 5.6. Pectina.	Calidad de exposición Reporte de práctica de campo Reportes de trabajos individuales Examen teórico



	<p>5.7. Chitina. 5.8. Hemicelulosa. 5.9. Liginina .</p>	
VI Ciclo Biológico del Nitrógeno	<p>6.1. Introducción e importancia. 6.2. Formas del ciclo del nitrógeno y el nitrógeno orgánico en el suelo 6.3. Componentes el ciclo del nitrógeno orgánico en el suelo. 6.4. Nitrógeno inorgánico. 6.5. Mineralización e inmovilización. 6.5.1. Relación carbono nitrógeno en diferentes componentes. 6.5.2. Mineralización 6.5.3. Inmovilización 6.6. Nitrificación. 6.7. Denitrificantes. 6.8. fijación del nitrógeno</p>	<p>Calidad de exposición Reporte de practica de laboratorio Examen teórico</p>
VII Biodegradación	<p>7.1. Degradación de pesticidas. 7.2. Formación de metano. 7.3. Oxidación de compuestos alifáticos y aromáticos de hidrocarbano. 7.4. Aceites 7.5. El suelo como un lugar para la biodegradación de desechos.</p>	<p>Calidad de exposición Reporte de practica de laboratorio Examen teórico</p>
VII Azufre, Fierro y Magnesio	<p>8.1. Importancia e introducción. 8.2. Fierro y Manganeseo.</p>	<p>Calidad de exposición Reporte de practica de laboratorio Examen teórico</p>

Bibliografía y Software de apoyo. Se enumerarán la bibliografía y el software de apoyo recomendado, además de las fuentes de información de distinta índole (hemerográficas, videográficas, electrónicas, etc.).

Adams, J.E. 1965. Effect of mulches on soil temperatura and grain sorghum developmet.

Agron. J. 57:471-474.

Alexander, M. 1967. Introduccion to soil microbiology Ed. Copyrigh. Fourth edition. Cornell

University. A:S:A: p. 19-43.

Aulakh, M.S., D.A. Rennie, and E.A. Paul. 1984 Gaseous nitrogen losses from soil zero-till



As compared with conventional-till management systems, J. Environ. Qual. 13:130-136.

Baker, J.L. and J.L. Laflen. 1983. Water quality consequences of conservation tillage J. Soil Water Conserv. 38: 186-193.

18. **Prácticas propuestas.** Se deberán desarrollar las prácticas que se consideren necesarias por tema.

Prácticas

- 9.1. Preparación e inicio de experimento de mineralización potencial en el laboratorio.
- 9.2. Siembra de dos Leguminosas
- 9.3. Preparación de soluciones.
- 9.4. Preparación de medios cultivos .
- 9.5. Cuantificación de colonias de bacterias .
- 9.6. Identificación de tipo y forma de bacterias en tubo de ensayo y siembra.
- 9.7. Identificación y clasificación de hongos.
- 9.8. Determinación y siembra de bacterias extraídas de los nódulos de la leguminosa.
- 9.9. Determinación desde el inicio del curso (semanalmente) de la cantidad de N-orgánico (NH₄-N+NO₃-N+NO₂-N).
- 9.10. Análisis e interpretación de resultados de experimento de mineralización.
- 9.11. Análisis e interpretación de resultados de experimento de leguminosas.
- 9.12. Discusión general.
- 9.13. Entrega de reporte final con título, introducción, metodológica, resultados y literatura citada por práctica.

19. **Nombre del catedrático responsable.**

Dr. Jose Antonio Cueto Wong



Plan de Estudios del Programa de Maestría en “Agricultura Orgánica Sustentable”



CURSO: PRODUCCIÓN ORGANICA SUSTENTABLE EN INVERNADEROS

1. DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: PRODUCCIÓN ORGANICA SUSTENTABLE EN INVERNADEROS				
Línea de investigación o trabajo:				
Horas teóricas – Horas prácticas – Horas trabajo adicional – Horas totales – Créditos				
8	48	32	16	96

2. **Historial de la asignatura.** Establece información referente al lugar y fecha de elaboración y revisión, quiénes participaron en su definición y algunas observaciones académicas.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
14 Junio 2006	Nombres de los participantes PhD Rafael Figueroa viramontes	Nueva asignatura

3. **Pre-requisitos y correquisitos.** Se establecen las relaciones anteriores y posteriores que tiene esta asignatura con otras.
NUTRICION VEGETAL

4. **Objetivo de la asignatura.**
Que el alumno diseñe y pueda comparar la producción orgánica en invernaderos sus ventajas y desventajas para llevar a cabo una agricultura sustentable



Aportación al perfil del graduado.

- ✓ . Será capaz de diseñar una producción orgánica de Hortalizas y otros cultivos
- ✓ . Será capaz de seleccionar los cultivos más adecuados para cada zona ecológica.
- ✓ . Será capaz de conocer, manejar y establecer diagnósticos y recomendaciones de producción en invernadero

Contenido temático. Se establece el temario (temas y subtemas) que conforman los contenidos del programa de estudio, debiendo estar organizados y secuenciados. Además de que los temas centrales conduzcan a lograr el objetivo de la materia.

Unidad	Temas	Subtemas
I. Principios básicos	1.1. definición 1.2. ventajas de los invernaderos 1.3. desventajas de los invernaderos	
II. Construcción de invernaderos	2.1. localización 2.2.-diseño del tamaño adecuado 2.3. material utilizado en la construcción de invernaderos	2.3.1. vidrio 2.3.2. plástico 2.3.3. paneles rígidos 1.3.4. bancos y camas
III. Calentamiento del invernadero	3.1. fuente de calor 3.2. distribución del calor 3.3. sistemas de control 3.4. cálculo de los requerimientos de calor 3.5. conservación de calor	3.1.1. sistema central 3.1.2. sistema localizado 3.1.3. radiación solar
IV. Enfriamiento del	4.1. sistemas de abanico y cojinete 4.2. enfriamiento con niebla 4.3. integración de los sistemas de enfriamiento y calentamiento	



invernadero		
V. Substratos	5.1. función de los substratos 5.2. propiedades deseables de los substratos 5.3. componentes de los substratos 5.4. substratos sin suelo 5.6. fabricación y manejo de los substratos	
VI. Desinfección del sustrato	6.5 desinfección con vapor	7.2.1. calidad del agua
VII. Riego en invernaderos	7.1. efecto del riego sobre las plantas 7.2. recomendación para un buen riego	7.2.2. sistemas de riego
VIII. Abonos Orgánicos	8.1. Tipos de abonos orgánicos 8.2. fabricación de abonos orgánicos	7.2.3. automatización
IX. Lux y temperatura	9.1. intensidad de luz para fotosíntesis 9.2. calidad de luz 9.3. duración de luz para fotosíntesis 9.4.. temperatura 9.5. relación entre temperatura durante el día y la noche	

5. **Metodología de desarrollo del curso.** Se establecen las estrategias y las actividades que sean funcionales y adecuadas para lograr el aprendizaje de los estudiantes.

Unidad	Tema	Metodología de aprendizaje
I Principios básicos	1.4. definición 1.5. ventajas de los invernaderos 1.6. desventajas de los invernaderos	Discutir en clase los conocimientos históricos Revisión bibliográfica



II. Construcción de invernaderos	2.1. localización 2.2.-diseño del tamaño adecuado 2.3. material utilizado en la construcción de invernaderos	Taller de Investigación bibliográfica Explicar detalladamente los temas Dejar al alumno lecturas de refuerzo Encomendar al alumno la preparación y exposición de temas frente a grupo
III. Calentamiento del invernadero	3.1. fuente de calor	Investigación bibliográfica Exposición por equipos Prácticas de campo por equipos
IV. Enfriamiento del invernadero	4.1. sistemas de abanico y cojinete 4.2. enfriamiento con niebla 4.3. integración de los sistemas de enfriamiento y calentamiento	Investigación bibliográfica
V. Substratos	5.1. función de los substratos 5.2. propiedades deseables de los substratos 5.3. componentes de los substratos 5.4. substratos sin suelo 5.6. fabricación y manejo de los substratos	Investigación bibliográfica Explicar detalladamente Dejar lecturas de refuerzo
VI. Desinfección del substrato	6.1. desinfección con vapor	Explicar detalladamente Dejar lecturas de refuerzo Encomendar exposiciones Revisar los journals
VII. Riego en invernaderos	7.1. efecto del riego sobre las plantas 7.2. recomendación para un buen riego	Investigación bibliográfica Exposición por equipos Prácticas de campo por equipos
VIII. Abonos	8.1. Tipos de abonos orgánicos	Investigación bibliográfica



Orgánicos	8.2. fabricación de abonos orgánicos	Exposición por equipos Prácticas de campo por equipos
IX. Lux y temperatura	9.1. intensidad de luz para fotosíntesis 9.2. calidad de luz 9.3. duración de luz para fotosíntesis 9.4. temperatura 9.5. relación entre temperatura durante el día y la noche	Investigación bibliográfica Prácticas de campo por equipos

6. **Sugerencias de evaluación.** Se expondrán las estrategias, los procedimientos y las actividades de evaluación que, retomados de la experiencia de los cuerpos académicos, sean adecuados para una evaluación correcta.

Unidad	Evaluación
I Principios básicos	Examen teórico
II. Construcción de invernaderos	Examen teórico Calidad de exposición
III. Calentamiento del invernadero	Reportes de trabajos individuales Reporte de práctica de campo
IV. Enfriamiento del invernadero	Calidad de exposición Examen teórico
V. Substratos	Examen teórico
VI. Desinfección del sustrato	Examen teórico
VII. Riego en invernaderos	Examen teórico Calidad de exposición
VIII. Abonos Orgánicos	Examen teórico Calidad de exposición



IX. Lux y temperatura	Examen teórico Calidad de exposición
------------------------------	---

7. **Bibliografía y Software de apoyo.** Se enumerarán la bibliografía y el software de apoyo recomendado, además de las fuentes de información de distinta índole (hemerográficas, videográficas, electrónicas, etc.).

Boodley J. W. 1998. The commercial greenhouse., Ed Delmar Publishing New Cork

Dadvison H. R. Mecklemburg and C Petterson 1988. Nursery management administration and culture 2a. edition Prentice Hall. Englewood Cliffs. NJ

Hannan J. J. 1997. Greenhouse-advances technology for protected horticulture CRC, Press, Boca Raton FL

Kreith F. and J. F. Kreider. 1997. Principles or solar engineering. Hemisphere, publishing Corporation, London

Myers J. D. 1984. Solar application in industry and comerse. Prentice Hall, inc Englewood Cliffs, New Jersey

8. **Prácticas propuestas.** Se deberán desarrollar las prácticas que se consideren necesarias por tema.

UNIDAD	NOMBRE DE LA PRÁCTICA Y OBJETIVO	HORAS	EQUIPO Y MATERIAL DIDÁCTICOS
3	Visita a invernadero	5	Gasolina y viáticos
6	Visita a invernadero	5	Gasolina y viáticos
7	Visita a invernadero	5	Gasolina y viáticos
8	Visita a invernadero	5	Gasolina y viáticos
6	Visita a las dunas de viesca	4	Gasolina y viáticos

9. **Nombre del catedrático responsable.**



Ph. D. Rafael Figueroa Viramontes



CURSO: BIOESTADÍSTICA

1. DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: BIOESTADÍSTICA
Línea de investigación o de trabajo: I. Diagnóstico, evaluación y aprovechamiento del recurso suelo
Horas teoría-horas prácticas-horas trabajo adicional-horas totales-créditos 48 – 32 – 16 – 96 - 8

2. HISTORIAL DE LA ASIGNATURA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
FAZ-UJED, Agosto 2008	Dr. Jose Dimas lopez Martinez	Análisis y conformación de la asignatura

3. PRE-REQUISITOS Y CORREQUISITOS

Es necesario que el estudiante haya cursado las siguientes materias:

Estadística, Álgebra, Cálculo integral y diferencial

4. OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

Introducir a los estudiantes en las principales técnicas de la estadística descriptiva y de la estadística inferencial, y ejercitarlo en la solución de problemas estadísticos usando la computadora. Lograr que los estudiantes conozcan las principales técnicas de predicción de la Estadística inferencial.



Plan de Estudios del Programa de Maestría en “Agricultura Orgánica Sustentable”



5. APORTACIÓN AL PERFIL DEL GRADUADO

El uso de los métodos estadísticos en las más diversas áreas del conocimiento, las crecientes demandas de los organismos productores de información primaria o derivada, así como los requerimientos de las instituciones de enseñanza y de investigación científica y tecnológica usuarias de información estadística, tanto a nivel público como privado, requieren la formación sistemática de profesionales con conocimientos en esta área.

La necesidad de aumentar la eficiencia en el uso de los recursos hace imprescindible el desarrollo de la inferencia estadística a fin que constituya la base de generación de información confiable de los trabajos de investigación de los alumnos de posgrado. Por otra parte, la formación de recursos humanos en el análisis de la información mediante métodos estadísticos, conjuntamente con la aplicación en áreas concretas del quehacer profesional de los alumnos posgraduados en Irrigación y Suelos debe constituir una prioridad.

En este sentido, el presente curso pretende que a través del conocimiento de la realidad mediante el análisis estadístico de los datos que la constituyen, ofrezca una perspectiva más amplia de la misma, aportándole a las consideraciones subjetivas la dosis de estudio riguroso, necesario para obtener una visión insesgada y más completa del objeto de estudio.

6. CONTENIDO TEMÁTICO POR TEMAS Y SUBTEMAS

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1. Introducción Tiempo: 14 h	-Estadística descriptiva -Poblaciones y muestras -Medidas de centralización -Medidas de dispersión	1. Tablas de frecuencias 2. Histogramas y polígonos de Frecuencia 3. Media, moda, mediana 4. Desviación estándar, varianza
2. Variables y funciones de distribución probabilística	-Funcion de probabilidad y de densidad -Variables aleatorias discretas. -Variables aleatorias continuas -Distribuciones discretas -Distribución normal, normal	1. Conceptos, ecuaciones y graficas de funciones 2. Tipos y caracterización de variables 3. Tipos de distribuciones probabilísticas



UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
Tiempo: 12 h	estandar, chi cuadrada, “t” de estudent, “F” -Teorema central del límite	
3. Estimación puntual Tiempo: 12 h	-Inferencia estadística - Estimadores: puntuales y de intervalo - Estimadores insesgados - Estimadores suficientes - Obtención de estimadores puntuales - Estimador centrado uniformemente de mínima varianza -Intervalos de confianza	1. Conceptos sobre Inferencia 2. Obtención de estimadores 3. Calculo de intervalos de confianza
4. Contrastes de hipótesis Tiempo: 12 h	-Introducción: hipótesis estadísticas, región crítica -Probabilidad de error -Test de contrastes -Contrastes de hipótesis paramétricos.	1. Hipótesis nula y alternativa 2. Errores tipo I y tipo II 3. Criterios de pruebas de hipótesis
5. Regresión y correlación lineal	-Introducción - Regresión lineal simple - Hipótesis de normalidad, homocedasticidad e independencia -Contraste de las hipótesis	1. Conceptualización 2. Modelo de regresión 3. Estimación de Parámetros de



UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
Tiempo: 14 h	del modelo con datos repetidos -Estimación de los parámetros del modelo - Contrastes de regresión y de linealidad -Regresión lineal múltiple -Estimación de los parámetros del modelo -Varianza residual y coeficiente de determinación -Tabla del análisis de la varianza en regresión lineal múltiple -Predicción Análisis de correlación	regresión 4. Cálculo de varianza y coeficiente de determinación 5. Coeficiente de correlación

7. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO

El curso se desarrollará mediante sesiones de discusión y análisis con exposiciones por parte del profesor y alumnos, talleres de ejercicios y consultas bibliográficas

8. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

El proceso de evaluación será continuo, a través de exposiciones de los alumnos, así como la realización y presentación de ejercicios correspondientes a los temas abordados, exámenes parciales y final.



9. BIBLIOGRAFÍA Y SOFTWARE DE APOYO

Lecturas obligatorias:

1. Bethea, R.M. Statistical Methods for Enginners ans Scientists. Tercera Edición. USA. ED. Marcel Dekker, Inc. 1995.
 - 2.
 3. Bhattacharyya, G.K. Statiscal Concepts and Methods. New York. Ed. Jhon Wiley and Sons, Inc. 1997.
 - 4.
 5. Infante, G.S. Métodos estadísticos: Un enfoque interdisciplinario. Ed. Trillas. Sexta edición. México. 2000.
 - 6.
 7. Kreyszing, Erwin. Introducción a la estadística Matemática. Editorial Limusa. México 1995.
 - 8.
 9. Levin, R.I. y David S.R. Estadística para administradores. Ed. PHH Prentice Hall. México 1996.
 - 10.
 11. Myers, R., y Ronald Walpole. Probabilidad y estadística. Editorial McGraw-Hill. Cuarta edición. México. 1992.
 12. Rebolledo, R. H.H. Manual de SAS por computadora. Análisis estadístico de datos experimentales. Ed. Trillas. México. 2002.
-
1. www.ra-ma.es/
 2. www.elsevier.com.es/
 3. www.agrociencia.com.mx
 4. www.terra.com.mx

10. PRÁCTICAS PROPUESTAS

Se sugiere que las prácticas propuestas sean realizadas por equipos para estar en concordancia con la finalidad de fomentar la discusión de ideas que plantea el curso. En este sentido, se proponen las siguientes prácticas por unidad:

Unidad	Práctica
1	Estadística descriptiva
2	Cálculo de probabilidades
	Funciones de probabilidad: función de densidad y de distribución
4	Inferencia estadística



	Prueba de hipótesis
6	Regresión lineal simple y múltiple
	Manejo del SAS

CURSO: CONSERVACIÓN DE AGUA Y SUELO

Titular: Ph. D. Salvador Berúmen Padilla

Contenido temático.

1.- Diagnostico de la Comarca Lagunera.

1.1.- Realizar una revisión de información disponible para el diagnostico de la Comarca Lagunera en cuanto a disponibilidad de los recursos agua y suelo para el desarrollo de la agricultura regional. Incluir superficies por cultivo, volúmenes superficiales y subterráneos usados y disponibles en los últimos 10 años. Incluir en la consulta, grados y superficies erosionadas y niveles de contaminación por metales pesados, especialmente el arsénico. Incluir contaminación por arsénico en cultivos irrigados con agua arsenical.

2.- Conservación de suelos.

2.1.- Introducción.

2.1.1.- Importancia de la conservación de suelos.

2.1.2.- Situación actual de los suelos de la Comarca Lagunera.

2.2.- Mecánicas de la erosión.

2.2.1- Agentes y tipos de la erosión.

2.2.2.- Fases en el proceso de la erosión.

2.3.- Practicas mecánicas para la conservación y rehabilitación de suelos erosionados.

2.3.1.- Clasificación y características de terrazas.

2.3.2.- Características de surcado y melgas en contorno y a nivel.

2.3.3.- Potencialidad de uso de practicas mecánicas para la conservación de suelos en la Comarca Lagunera.

2.3.4.- Construcción y conservación de las practicas mecánicas.



3.- Conservación del agua.

3.1.- Descripción general de los sistemas de riego por superficie y presurizados.

3.1.1.- Ventajas y desventajas de cada uno de los métodos de riego.

3.1.2.- Componentes de un sistema de riego presurizado.

3.2.- Diseño de sistemas de riego presurizados.

3.2.1.- Dedución de la formula de Manning para tuberías a partir de la formula para canales.

3.2.2.- Análisis de pérdida de energía en tuberías con salidas múltiples.

3.2.3.- Coeficiente de salidas múltiples.

3.2.4.- Determinación de la presión de operación de un sistema de riego presurizado.

3.2.5.- Velocidad crítica de flujo en tuberías.

3.2.6.- Determinación de las dimensiones de un sistema de riego en función del gasto disponible, cultivo y superficie a irrigar.

3.3.- Operación de un sistema de riego presurizado.

3.3.1.- Determinación de los requerimientos hídricos por el cultivo. (Método directo o empírico).

3.3.2.- La humedad del suelo.

3.3.2.1.- Definición de capacidad de campo, punto de marchitamiento permanente y densidad aparente.

3.3.2.2.- Determinación del contenido de humedad actual en el suelo.(Incluir un método como el dispersor de neutrones, TDR, tensiómetros, gravimétrico, etc.).

3.3.3.- Calendarización del riego.

3.3.3.1.- Intervalos de riego.

3.3.3.2.- Tiempos de riego.

4.- Tópico final



Determinar las pérdidas de carga por fricción (H_f) y localizadas (H_l) para un sistema de riego por cintilla que consta de 26 líneas regantes (L. R.) espaciadas a 1.6 m y con una longitud de 22 m. Los goteros están espaciados a 0.15 m con un gasto de 0.6 L h^{-1} con una carga de operación de 10 m. El diámetro de la LR = 0.016m y el coeficiente de pérdidas de carga en los accesorios (pérdidas localizadas) es de 0.5. el coeficiente de fricción en la tubería es 0.008.

En el caso del distribuidor, el espaciamiento de la las líneas regantes es de 1.6 m. el diámetro de la tubería de conducción es de 0.019 m y los coeficientes de fricción y localizadas son los mismos que para las líneas regantes.

Determinar también si la velocidad máxima del agua en la línea regante y el distribuidor (m s^{-1}) no sobrepasa la velocidad crítica. En caso de que así sea, modifique el diámetro de la tubería y calcule nuevamente las pérdidas de carga con el diámetro nuevo.



CURSO: AGROECOLOGÍA

Responsable: Dr. José Luis García Hernández

OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA

Proporcionar al alumno los conocimientos y métodos actualizados para el desarrollo de una agricultura sostenible y apropiada al ambiente y motivarlo a la constante actualización y adaptación de dichos métodos, de acuerdo con el panorama socioeconómico y ambiental de cada región y ecosistema en particular.

Objetivos Particulares:

Inferir el concepto de agroecología a partir de diferentes ecosistemas y condiciones socioeconómicas.

Comprender las bases teóricas e integrar los conocimientos sobre ecología, biodiversidad y agricultura conservacionista para la diversificación y sustentabilidad de los agroecosistemas.

Diseñar estrategias para el desarrollo de agroecosistemas alternativos. Conocer y comprender métodos de actualidad de uso y conservación del agua y suelo.

TEMAS Y SUBTEMAS

UNIDAD I. Introducción a la Agroecología.

1.1. Corrientes de pensamiento que dieron origen a la agroecología

UNIDAD II. Estrategias para la diversificación y sustentabilidad del agroecosistema.

2.1. Los modelos agroforestales y agrosilvícolas.

2.2. Los modelos agro-horto-frutícolas.



2.3. Los modelos agro-silvo-pastorales.

UNIDAD III. Relaciones ecológicas y compensación biológica.

- 3.1. Relaciones cultivos-plagas-enemigos naturales y efectos de las malezas.
- 3.2. El proceso de la compensación biológica.

UNIDAD IV. Especies, variedades e ideotipos de bajos requerimientos.

UNIDAD V. Variabilidad y estabilidad de los cultivos múltiples.

UNIDAD VI. Fertilidad y mejoramiento del suelo.

- 6.1. El ciclo de nutrientes, fertilidad y conservación del suelo en los agroecosistemas.

UNIDAD VII. Temas selectos de agroecología

- 7.1. Uso de abonos verdes en la agricultura
- 7.2. El método de labranza mínima, rotación de cultivos y en relevos
- 7.3. Uso de extractos botánicos en agricultura
- 7.4. Uso de las variedades transgénicas
- 7.5. El control biológico de plagas agrícolas
- 7.6. Uso de estiércoles de diversos animales en la agricultura
- 7.7. Biodiversidad en sistemas agroecológicos
- 7.8. Uso de aguas residuales y sólidos en la agricultura
- 7.9. Manejo Integrado de Plagas

UNIDAD VIII. Diseño y evaluación de agroecosistemas alternativos:

- 8.1. La agricultura orgánica.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Uso de laminillas y apuntes; observaciones en campo. Traducción de artículos científicos sobre los temas.

Uso de herramientas de cómputo y software sobre el tema. Discusión de artículos científicos del tema. Asignación de tareas de investigación sobre temas específicos y su exposición frente al grupo.

Prácticas de campo y visitas a granjas. Exposición de temas selectos por parte del profesor.

MODALIDADES DE EVALUACION DE LA ASIGNATURA

Examen y evaluación de laboratorio y campo.

60 puntos : promedio de exámenes aplicados (promedio de los 8 temas).



40 puntos : proyecto de investigación sobre agroclimatología de zonas áridas.

BIBLIOGRAFIA (AUTOR, EDITORIAL, AÑO Y NUMERO DE EDICION)

Gliessman, S. R. (Editor). 1990. Agroecology, Researching the ecological basis for sustainable agriculture. Ecological Studies 78. Springer-Verlag. New York. 380 pp.

Francis, C. A. 1990. Sustainable agriculture: Myths and realities. Journal of Sustainable Agriculture, 1(1): 97-106.

Nabhan, G. P. 1989. Enduring seeds: Native american agriculture and wild plant conservation. North Point Press. USA.

Murillo-Amador B., Rueda-Puente E.O., García-Hernández J.L., Ruiz-Espinoza F.H., Beltrán-Morales F.A. (eds.). 2010. Agricultura Orgánica. Temas de Actualidad. Editorial Plaza y Valdez. México. 332 p.

Hillary, E. 1985. Ecología 2000. Editorial Debate S.A. Madrid, España. 252 pp.

Kral, D. 1984. Organic farming: Current technology and its role in a sustainable agriculture. ASA Special Publ. Number 46. Madison, WI. 192 pp.

Krishnamurthy, L. 1984. Análisis de la estructura, función, dinámica y manejo del agroecosistema de cultivos asociados. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, Edo. de México. 400 pp.

Gill, G.J. Seasonality and agriculture in the developing world. Cambridge University Press. Cambridge - New York. USA. 1991. 343 pp.

Hall, A.E., Cannell, G.H. y H.W. Lawton. (Eds.). Agriculture and Semi-Arid Environments. Ecological Studies 34. Springer-Verlag. New York, USA. 1979. 340 pp.

Slater, L.E. y S.K. Levin. (Eds.). Climate's Impact on Food Supplies. AAAS Selected Symposium 62. Washington, D.C. USA. 1981. 243 pp.

Artículos diversos de diferentes revistas científicas relacionadas con el temario



CURSO: SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN I

1. DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Seminario de Investigación I
Línea de investigación o de trabajo:	
Horas teoría-horas prácticas-horas trabajo adicional-horas totales-créditos	
	16 – 0 – 32 – 48 - 3

2. HISTORIAL DE LA ASIGNATURA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
DEP-FAZ-UJED, Gomez Palacio Dgo., Agosto de 2008	Dr. Manuel Fortis Hernández	

3. PRE-REQUISITOS Y CORREQUISITOS

Asignatura obligatoria en el primer período.

4. OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

Proporcionar al alumno las etapas y pasos del método científico que le permitan formular un problema de investigación, así como realizar la búsqueda y revisión de literatura para que desarrolle el marco teórico de dicho problema.

5. APORTACIÓN AL PERFIL DEL GRADUADO

La materia contribuye a la introducción al alumno a la investigación utilizando el método científico, que le permita estudiar una situación para diagnosticar necesidades y problemas a efectos de aplicar los conocimientos con fines prácticos

Específicamente el curso coadyuva a:



- Formular correctamente el problema, definiéndolo con claridad y precisión para considerarlo como tema de investigación
- Generar una capacidad de análisis de información para proponer una tentativa de explicación de un problema y la conformación del marco teórico
- Elegir los instrumentos metodológicos y el diseño apropiados para realizar la investigación y así contribuir a la solución del problema que beneficie a la sociedad de la que formamos parte

6. CONTENIDO TEMÁTICO POR TEMAS Y SUBTEMAS

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	<p>Introducción al proceso de investigación</p> <p>Objetivo: El alumno conocerá las fuentes que pueden inspirar investigaciones científicas, generará ideas para investigar desde una perspectiva científica y formulará de manera lógica y coherentes problemas de investigación científica Tiempo: 4 hrs.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción a la metodología de investigación <ol style="list-style-type: none"> a) Origen de las investigaciones b) Problema especial 2. Objetivos de investigación 3. Preguntas de investigación 4. Justificación y viabilidad de la investigación
2	<p>Revisión de literatura y elaboración del marco teórico</p> <p>Objetivo: El alumno desarrollará habilidades para la búsqueda y revisión de literatura para conformar el marco teórico Tiempo: 4 hrs.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 4. Marco teórico <ol style="list-style-type: none"> i. Funciones ii. Etapas 5. Búsqueda de literatura 6. Revisión de literatura y elaboración del marco teórico
3	<p>Formulación de Hipótesis</p> <p>Objetivo: El alumno comprenderá los conceptos de hipótesis, variable conceptual y operacional, y aprenderá a deducir y formular hipótesis de investigación Tiempo: 2 hrs.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 4. Hipótesis y variables 5. Relación entre hipótesis, preguntas y objetivos de investigación 6. Características de las hipótesis 7. Hipótesis de investigación 8. Prueba de hipótesis 9. Formulación de hipótesis de investigación



UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
4	<p>Materiales y Métodos</p> <p>Objetivo: El alumno describirá los materiales y la metodología que le permitirá alcanzar los objetivos propuestos</p> <p>Tiempo: 4 hrs.</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Materiales y procedimientos utilizados2. Variables y unidades de medición3. Tratamiento estadístico4. Métodos de campo y laboratorio5. Programación de las actividades.
5	<p>Exposición y Defensa del Proyecto de Investigación</p> <p>Objetivo: El alumno elaborará el proyecto de investigación de acuerdo al formato de la CONACYT y realizará su presentación y defensa ante la comunidad de alumnos e investigadores de la institución</p> <p>Tiempo: 2 hrs.</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Elaboración del proyecto de investigación<ol style="list-style-type: none">a) Títulob) Objetivosc) Hipótesisd) Revisión de Literatura o marco teóricoe) Materiales y métodos2. Presentación del proyecto de investigación

7. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO

Cada uno de los alumnos abordará un problema diferente, a partir del cual trabajarán las diferentes unidades, hasta concretar con la presentación del proyecto de investigación por parte de cada de ellos.

8. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- A través de ensayos versados sobre los temas de cada unidad.
- Elaboración del proyecto de investigación en algún formato oficial
- Presentación y defensa pública del proyecto de investigación

9. BIBLIOGRAFÍA

Alvarado López, J. 1995. Redacción y preparación del artículo científico. Ed. Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo. Chapingo, Edo. de México.

Amin, M., Mabe M. 2000. Impact factors: Use and abuse. Perpectives in Publishing. Elsevier Science. No. 1. 1-6 pp.



Castañeda Jiménez, J. De la Torre Lozano, M.O., Morán Rodríguez, J.M., Lara Ramírez, L.P. 2002. Metodología de la Investigación. Ed. McGraw Hill. México, D.F.

Hernández Samperi, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P. 1997. Metodología de la Investigación. Ed. McGraw Hill. México, D.F.

Normas para la publicación de las revistas: TERRA, AGROCIENCIA, FITOTECNIA, HORTICULTURA Y AGROFAZ.

Tamayo, Tamayo, M. 1994. Metodología formal de la investigación científica. Ed. Limusa. México

Tamayo, Tamayo, M. 1997. El proceso de la investigación científica. Ed. Limusa. México.

Zorrilla, Arena, S. 1998. Introducción a la metodología de la investigación. Aguilar León y Cal Editores.

10. PRÁCTICAS PROPUESTAS

1. Búsqueda de información científica
2. Presentación del avance del marco teórico
3. presentación del trabajo final

Elaborado por: Dr. Manuel Fortis Hernández



CURSO: SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN II

1. DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Seminario de Investigación II
Línea de investigación o de trabajo:	la del proyecto de investigación del alumno
Horas teoría-horas prácticas-horas trabajo adicional-horas totales-créditos	16 – 0 – 32 – 48 - 3

2. HISTORIAL DE LA ASIGNATURA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
DEP-FAZ-UJED, Gomez Palacio Dgo., Agosto de 2008	Dr. Florencio Jimenez Diaz	

3. PRE-REQUISITOS Y CORREQUISITOS

Asignatura obligatoria que requiere del antecedente del seminario de Investigación I.

4. OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

Proporcionar al alumno los procedimientos técnicos para la realización de la etapa experimental de su proyecto de investigación planteado el seminario de investigación I; así como las herramientas para la elaboración y presentación de los resultados de los avances de su investigación

5. APORTACIÓN AL PERFIL DEL GRADUADO

La materia contribuye a la introducción al alumno a la ejecución de proyectos de investigación, a la elaboración de artículos científicos y presentación de resultados de dichos trabajos de investigación.

Específicamente el curso coadyuva a:



- Describir la investigación que se esté realizando
- Elaborar artículos científicos
- Presentación de resultados de investigación

6. CONTENIDO TEMÁTICO POR TEMAS Y SUBTEMAS

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	<p>Introducción</p> <p>El alumno analizará las diferentes partes de un proyecto de investigación antes de su realización</p> <p>Tiempo: 2 hrs.</p>	<p>5. Introducción</p> <p>a) Planteamiento del problema</p> <p>b) Antecedentes</p> <p>c) Justificación del proyecto</p> <p>6. Objetivos</p> <p>7. Revisión de literatura</p> <p>8. Materiales y métodos</p> <p>9. Programación de actividades</p>
2	<p>Materiales y métodos</p> <p>Objetivo: El alumno desarrollará el trabajo de investigación en campo, utilizando diferentes diseños experimentales así como diferentes técnicas estadísticas para el análisis de las variables a evaluar</p> <p>Tiempo: 6 hrs.</p>	<p>7. Ubicación y descripción del sitio experimental</p> <p>8. Elección y descripción de los materiales</p> <p>9. Diseño experimental</p> <p>a) Descripción de los tratamientos</p> <p>b) Número y tamaño de las unidades experimentales</p> <p>10. Variables a evaluar</p> <p>11. Análisis estadístico de los datos</p>
3	<p>Escrito y exposición de los avances de Investigación</p> <p>Objetivo: El alumno elaborará un reporte de carácter técnico y científico de los avances de la investigación y expondrá y defenderá ante los demás alumnos e investigadores de la institución</p> <p>Tiempo: 8 hrs.</p>	<p>3. Elaboración de los avances de investigación mediante algún formato de revista de investigación</p> <p>f) Título</p> <p>g) Objetivos</p> <p>h) Hipótesis</p> <p>i) Revisión de Literatura o marco teórico</p> <p>j) Materiales y métodos</p> <p>k) Resultados y discusión</p> <p>4. Presentación de los avances de investigación</p>

7. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO



Cada uno de los alumnos trabajará su trabajo de tesis pasando por cada una de las unidades hasta concretar con la presentación de los avances de investigación por escrito y defendiéndolo públicamente.

8. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- A través de trabajos versados sobre los temas de cada unidad.
- Elaboración de los avances de investigación en formato de alguna revista que se encuentra en el padrón del CONACYT.
- Presentación y defensa pública los avances de investigación

9. BIBLIOGRAFÍA

Alvarado López, J. 1995. Redacción y preparación del artículo científico. Ed. Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo. Chapingo, Edo. de México.

Amin, M., Mabe M. 2000. Impact factors: Use and abuse. *Perpectives in Publishing*. Elsevier Science. No. 1. 1-6 pp.

Castañeda Jiménez, J. De la Torre Lozano, M.O., Morán Rodríguez, J.M., Lara Ramírez, L.P. 2002. Metodología de la Investigación. Ed. McGraw Hill. México, D.F.

Hernández Samperi, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P. 1997. Metodología de la Investigación. Ed. McGraw Hill. México, D.F.

Normas para la publicación de las revistas: TERRA, AGROCIENCIA, FITOTECNIA, HORTICULTURA Y AGROFAZ.

Tamayo, Tamayo, M. 1994. Metodología formal de la investigación científica. Ed. Limusa. México

Tamayo, Tamayo, M. 1997. El proceso de la investigación científica. Ed. Limusa. México.

Zorrilla, Arena, S. 1998. Introducción a la metodología de la investigación. Aguilar León y Cal Editores.

10. PRÁCTICAS PROPUESTAS

Se sugiere que cada parte de los avances de investigación, sea presentado por parte de cada alumno y así promover el análisis y la discusión de los trabajos entre ellos a fin de la mejora de éstos

Elaborado por:

Dr. Florencio Jiménez Díaz



Plan de Estudios del Programa de Maestría en “Agricultura Orgánica Sustentable”



CURSO: MORFOLOGÍA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS

1. DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Morfología y Clasificación de Suelos
Línea de investigación o de trabajo:	Diagnóstico, metodología y evaluación del recurso suelo.
Horas teoría-horas prácticas-horas trabajo adicional-horas totales-créditos	48 – 32 – 16 – 96 - 8

2. HISTORIAL DE LA ASIGNATURA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
DEP-FAZ-UJED, Gomez Palacio Dgo., Agosto de 2008	Dr. Enrique Salazar Sosa	Definición de la asignatura

3. PRE-REQUISITOS Y CORREQUISITOS

Geología, Física de Suelos, Química de Suelos, Evaluación de Suelos.

4. OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

Ofrecer al alumno los conocimientos necesarios para el entendimiento de los sistemas de clasificación Taxonomía de suelos y WRB; además, instruir al alumno en la descripción física, morfológica y química del suelo; así como para la clasificación e interpretación de los suelos orgánicos y minerales.

5. APORTACIÓN AL PERFIL DEL GRADUADO

El conocimiento de los recursos naturales que existen en un país en una de las prioridades básicas para su desarrollo; en este sentido, el conocimiento del recurso suelo se hace necesario con el fin de establecer las diferentes relaciones que existen entre éste y otros recursos naturales, con el objetivo



de lograr un desarrollo sustentable y sin deterioro hacia una Agricultura Orgánica. La identificación de las características de los suelos y su clasificación dan la posibilidad del intercambio tecnológico y científico entre países. En la actualidad, a nivel internacional, existen dos sistemas de clasificación que son la Taxonomía de Suelos (2003) y la Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (WRB, 1998); estos sistemas, ayudan en la tarea de nombrar y agrupar a los suelos con base a sus características y los agrupan en diferentes niveles jerárquicos, siendo de gran utilidad para científicos, productores y tecnólogos. México requiere de especialistas preparados para el entendimiento y comprensión del recurso suelo para que se establezcan los vínculos científicos y tecnológicos con otros países. El estudio del suelo es una de las partes básicas para los especialistas en Agricultura Orgánica, ya que estos estudios proporcionan los parámetros necesarios para el entendimiento e interpretación de este recurso y su importancia en la Agricultura Orgánica. México cuenta con un inventario de edáfico que fue elaborado en el siglo pasado (década de los 70's); sin embargo, el suelo es un ente dinámico que está en constante cambio; de tal manera que, la Ciencia del Suelo ha evolucionando a través del tiempo; es decir, en la actualidad, existe un mayor conocimiento de este recurso. Lo anterior trae como consecuencia que el inventario de suelos con el que cuenta nuestro país sea obsoleto. Esto hace surgir la imperiosa necesidad de preparar a los especialistas en Agricultura Orgánica de nuestro país bajo los criterios actuales del conocimiento del suelo y su clasificación.

6. CONTENIDO TEMÁTICO POR TEMAS Y SUBTEMAS

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	<p>Introducción</p> <p>Objetivo: El alumno comprenderá la importancia de estudiar el suelo</p> <p>Tiempo: 3 hrs.</p>	<p>1. El suelo</p> <p>Definición de suelo</p> <p>Funciones en nuestro ecosistema</p> <p>El suelo como cuerpo natural</p> <p>El suelo como recurso para una Agricultura Orgánica Sustentable</p>
2	<p>Formación de los Suelos</p> <p>Objetivo: El alumno comprenderá la importancia de los factores y procesos de formación del suelo</p> <p>Tiempo: 10 hrs.</p>	<p>1. Factores de formación de suelos.</p> <p>Material parental</p> <p>Clima</p> <p>Relieve</p> <p>Organismos</p> <p>Tiempo</p> <p>2. Procesos de formación de suelos</p>
3	<p>El perfil del Suelo</p> <p>Objetivo: Enseñar al alumno las metodologías para la descripción de</p>	<p>1. Descripción de perfiles y su denominación</p> <p>Metodología USDA</p> <p>Metodología FAO</p> <p>Metodología CP</p> <p>2. Horizontes del suelo</p>



UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
	un perfil de suelo. Tiempo: 15 hrs.	3. Características morfológicas 4. Características físicas, químicas y mineralógicas.
4	Clasificación de Suelos Objetivo: El alumno aprenderá a hacer uso de claves para la clasificación de suelos y definir si son orgánicos o no. Tiempo: 20 hrs.	1. Concepto de suelo Pedón y Polipedón 2. Taxonomía de Suelos Horizontes y Propiedades de diagnóstico Regímenes de humedad y temperatura Categorías de la TS Nomenclatura 3. Base Referencial Mundial del Recurso Suelo Cambios de FAO a WRB Horizontes y características de diagnóstico Grupos de suelos

7. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO

Es a elección del profesor, pero se recomienda la participación de los alumnos en clase, previa lectura. Además, se deben desarrollar prácticas de campo para el mejor entendimiento del curso.

8. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

Se debe evaluar mediante tres exámenes parciales, destacando que el último examen consiste en la clasificación de un suelo, donde el alumno debe demostrar su habilidad para el manejo de las claves taxonómicas.

9. BIBLIOGRAFÍA Y SOFTWARE DE APOYO

Lecturas obligatorias:

1. Cuanalo de la C., H.E. 1975. Manual para la descripción de perfiles en el campo. Rama de Suelos. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.
2. ISSS-ISRIC-FAO. 1998. World Reference Base for Soil Resources. World Soil Resources Report N° 84. Rome, Italy.
3. Ortiz-Villanueva, D. y C.A. Ortiz S. 1990. Edafología. Universidad Autónoma Chapingo.
4. Soil Survey Staff. 1984. Soil Survey Manual. USDA Handbook No. 18, US Government Printing Office, Washington, D.C.



5. USDA and NRCS. 2003. Key to Soil Taxonomy. Ninth Edition. US Government Printing Office, Washington, D.C.
6. Van Wambeke, A.R. 1987. Soil moisture and temperature regimens of Central America Caribbean. SMSS. Soil Cons. Serv. USDA. Technical Monograf # 16. Cornell University.
7. Van Wambeke, A.R. 2000. The Newhall simulation model for estimating soil moisture and temperature regimes. Department of Crop and Soil Sciences. Cornell University. Ithaca, N.Y. U.S.A.
8. Zinck, J.A. 1993 Soil Survey: Perspectives and strategies for 21st Century. ITC-Journal, 1993-1: 1-6.

10. PRÁCTICAS PROPUESTAS

Las prácticas propuestas se realizarán de manera individual y se llevará a cabo una sesión plenaria para discutir las diferentes observaciones que se existan en el desarrollo de la prácticas. Se proponen las siguientes prácticas por unidad:

Unidad	Práctica
2. Formación de Suelos	<ul style="list-style-type: none">• Reconocimiento de los factores y procesos de formación de suelo. El alumno aprenderá a diferenciar los factores y procesos de formación en campo.
3. El Perfil del Suelo	<ul style="list-style-type: none">• Descripción de un perfil de suelo en campo. El alumno aprenderá a describir un perfil de suelo.
	<ul style="list-style-type: none">• Reconocimiento de las características morfológicas de un suelo. El alumno conocerá las características morfológicas de un perfil.
	<ul style="list-style-type: none">• Reconocimiento de las características físicas, químicas y mineralógicas de un perfil de suelo. El alumno conocerá las características que se requieren para la clasificación de un suelo.
4. Clasificación de Suelos	<ul style="list-style-type: none">• Los horizontes, propiedades y características de diagnóstico. El conocerá los horizontes y las propiedades de diagnóstico.
	<ul style="list-style-type: none">• Clasificación de suelos con Taxonomía de Suelos y WRB. El alumno aprenderá a clasificar suelos con TS y WRB.

Nombre y Firma de quien elaboró el programa:

Dr. Enrique Salazar sosa



CURSO: SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

1. DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Sistemas de Información Geográfica
Línea de investigación o de trabajo:	Diagnóstico, metodología y evaluación del recurso suelo
Horas teoría-horas prácticas-horas trabajo adicional-horas totales-créditos	48 – 32 – 16 – 96 - 8

2. HISTORIAL DE LA ASIGNATURA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
DEP-FAZ-UJED, Gomez Palacio Dgo., Agosto de 2008	Dr. Juan José Martínez Ríos	Definición de la asignatura

3. PRE-REQUISITOS Y CORREQUISITOS

Matemáticas, Evaluación de Suelos, Morfología y Clasificación de Suelos.

4. OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

Enseñar al estudiante el uso y manejo de los sistemas de información geográfica, para que el futuro investigador sea capaz de emplear los SIG para relacionar distintos datos espaciales de diferentes fuentes que le ayuden a estudiar las áreas de interés que en este caso son el suelo y el agua.



5. APORTACIÓN AL PERFIL DEL GRADUADO

Los estudios de los recursos naturales, específicamente del suelos y del agua, se caracterizan por la generación de un gran volumen de información, la cual existe la necesidad de manipular y procesar en una forma eficiente y rápida. Las formas convencionales de manejo de datos son lentas, lo que provocaría que los estudios pudieran resultar desfasados, de tal suerte que se requiere de la utilización de técnicas que sean rápidas y manipulables para el manejo de datos. Una de esas técnicas es la conocida como Sistemas de Información Geográfica (SIG). Los SIG son sistemas que integran eficientemente información proveniente de diferentes fuentes, capturadas en distintos tiempos en un solo sistema; de tal forma que, se puede analizar información de imágenes de satélite y su interrelación con información espacial como videografía, fotografía aérea o inventarios de campo. La utilización de datos que muestran los atributos espaciales de la superficie de la tierra, ha estado relacionada con la actividad humana desde el inicio de las civilizaciones. Tradicionalmente el uso de información espacial se relaciona con mapas de papel. En la actualidad, la necesidad de contar con información espacial es enorme; casi la totalidad de la actividad humana requiere de la acumulación de información espacial. Sin embargo, la interpretación de esta información se complica cuando el área de estudio es considerable o los elementos de análisis aumentan; de tal forma que, el maestro en ciencias en Agricultura Orgánica sustentable requiere del conocimiento de los sistemas actualizados en la manipulación de datos con el fin de relacionarlos y explicar procesos y la ocurrencia de los mismos, así como determinar la ubicación geográfica de áreas de interés, por ello es necesario que aprendan los principios y el manejo de los SIG.

6. CONTENIDO TEMÁTICO POR TEMAS Y SUBTEMAS

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	<p>Introducción</p> <p>Objetivo: El alumno entenderá el origen de los sistemas de información geográficos y las perspectivas de uso en el presente y en el futuro.</p> <p>Tiempo: 2 hrs.</p>	<p>1. Principio de los sistemas de información geográficos</p> <p> Origen</p> <p> Terminología</p>



UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
2	<p>Fundamentos de los Sistemas de Información Geográficos</p> <p>Objetivo: Enseñar al alumno los principios fundamentales de los SIG</p> <p>Tiempo: 16 hrs.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definición de SIG. 2. Los Sistemas de Información Geográfico. Elementos de un SIG Tipos de SIG 3. Componentes funcionales de un SIG
3	<p>Bases de Datos</p> <p>Objetivo: Enseñar al alumno los a generar bases de datos</p> <p>Tiempo: 16 hrs.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obtención y almacenamiento de datos. 2. Manejo de datos. 3. Generación de bases de datos. 4. Principios de la digitalización. 5. Transformación de bases de datos. 6. Bases de datos externos.
4	<p>Ejecución de un Sistema de información Geográfico.</p> <p>Objetivo: El alumno aprenderá a generar mapas temáticos a partir de bases de datos establecidas.</p> <p>Tiempo: 14 hrs.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Generación de productos. 2. Modelos de datos Raster Vectorial 3. Generación de capas de información. 4. Concepto de capas de información. 5. Aplicaciones de los SIG en México

7. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO

Es a elección del profesor. Deben desarrollarse prácticas en salas previstas de computadoras con software relacionados a Sistemas de Información Geográfico (ArcviewERDAS, Idrisi).

8. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

Se debe evaluar mediante tres exámenes parciales y los reportes de las prácticas que se desarrollen.

9. BIBLIOGRAFÍA Y SOFTWARE DE APOYO

Lecturas obligatorias:



1. Aronof, S. 1989. Geographic information system: a management perspective. WLD Publications. Montreal, Canada.
2. Burrough, P.A. 1986. Principles of Geographical information systems for land resources assessment. Monographs on soil and resources survey num. 12. Oxford Science Publications. Oxford, England.
3. Campbell, J.B. 1987. Introduction to remote sensing. The Guilford Press. New York, USA.
4. Campbel, J.B. 1996. Introduction to remote sensing. Second ed. Virginia Polytechnic Institute and State University. The Guilford Press, New York, USA.
5. DeMers, M.N. 1997. Fundamental of Geographic Information Systems. New Mexico State University. John Wiley & Sons, Inc. New York, USA.
6. EOSAT. 1988. Landsat products and services. Earth Observation Satellite Company. Lanham, USA.
7. Hyatt, E. 1988. Keyguide to information sources in remote sensing. London, England.
8. Marble, D.F. 1987. Gographic Information Systems: an overview. In: Ripple, W.J. (ed) Geographic Information System for resource management: A compendium. ASP and RS.
9. Mather, P.M. 1987. Computer processing of remotely sensed images. Chichester. John Wiley. USA.
10. Stoner, E.R., and M.I. Baumgardner. 1981. Characteristic variations on reflectance of surface soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 45: 1161-1165.

10. PRÁCTICAS PROPUESTAS

Las prácticas propuestas se realizarán de manera individual y se llevará a cabo una sesión plenaria para discutir las diferentes observaciones que se existan en el desarrollo de la prácticas. Se proponen las siguientes prácticas por unidad:

Unidad	Práctica
3. Bases de Datos	<ul style="list-style-type: none">• Manejo de series de datos. El alumno aprenderá a manipular volúmenes grandes de datos de información.
	<ul style="list-style-type: none">• Captura de una relación de datos en una computadora. El alumno aprenderá a capturar



	<p>datos en computadora.</p>
	<ul style="list-style-type: none">● Transformación de datos espaciales en una base de datos. El alumno conocerá y aplicará sus conocimientos para transformar una relación de datos en una base de datos.
4. Ejecución de un Sistema de información Geográfico	<ul style="list-style-type: none">● Generación de productos digitales. El alumno aprenderá a generar mapas digitales de líneas, puntos y polígonos.
	<ul style="list-style-type: none">● Elaboración de un mapa tipo raster por interpolación. El alumno realizará una interpolación para generar un mapa tipo raster.
	<ul style="list-style-type: none">● Elaboración de un mapa de tipo vectorial. El alumno realizará un mapa tipo vectorial con una base de datos establecida por el mismo.
	<ul style="list-style-type: none">● Generación de diferentes capas de información. El alumno aprenderá a obtener diferentes capas de información por diferentes métodos.
	<ul style="list-style-type: none">● Relación de capas de información. El alumno aprenderá a relacionar diferentes capas de información de un área específica.

Nombre y Firma de quien elaboró el programa:

Dr. Juan José Martínez Ríos



Plan de Estudios del Programa de Maestría en “Agricultura Orgánica Sustentable”



CURSO: AGROCLIMATOLOGÍA

1. DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Agroclimatología
Línea de investigación o de trabajo:	Diagnóstico, metodología y evaluación del recurso suelo.
Horas teoría-horas prácticas-horas trabajo adicional-horas totales-créditos	48 – 0 – 48 – 96 - 6

2. HISTORIAL DE LA ASIGNATURA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
DEP-FAZ-UJED, Gomez Palacio Dgo., Agosto de 2008	Dr. Enrique Salazar Sosa	Definición de la asignatura

3. PRE-REQUISITOS Y CORREQUISITOS

Meteorología, Morfología y Clasificación de Suelos.

4. OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

Enseñar al estudiante las técnicas y metodología para el uso y manejo de datos climáticos, Motivar a los futuros investigadores a la generación de modelos propios de una región determinada.

5. APORTACIÓN AL PERFIL DEL GRADUADO

La Agroclimatología en la actualidad esta tomando una gran importancia en las Instituciones de Enseñanza Agrícola Superior debido a que relaciona los elementos climáticos (radiación solar, precipitación y temperatura) con la agricultura, con el fin de producir la mayor cantidad de alimentos para los seres humanos y evitar el abuso de los recursos naturales. Sin embargo, en México, es común la falta de datos meteorológicos en muchos elementos como: la duración del día, insolación, diámetro de gotas de lluvia e intensidad de la lluvia, lo cual ha provocado que distintos modelos climáticos, generados en otro país, no sean aplicables en el nuestro. Esto es de gran relevancia pues nos lleva a que se adapten las metodologías o se generen, siendo apropiadas a nuestras limitaciones.



La escasez de datos meteorológicos en ocasiones provoca que la interpretación, de un elemento climático, que ayude en la agricultura, sea errónea, por lo que este curso, más que enseñar meteorología, está diseñado para dar uso de los datos climáticos para el beneficio de la agricultura. Además, se pretende despertar en el alumno el interés intelectual, pues esto representa un reto a la creatividad intelectual de los estudiantes.

6. CONTENIDO TEMÁTICO POR TEMAS Y SUBTEMAS

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	<p>Historia de la Agroclimatología</p> <p>Objetivo: El alumno comprenderá el enfoque de la agroclimatología</p> <p>Tiempo: 2 hrs.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elementos climáticos 2. Grupos de elementos climáticos.
2	<p>Radiación Solar</p> <p>Objetivo: Enseñar al alumno las generalidades y fundamentos de la radiación solar</p> <p>Tiempo: 10 hrs.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definición de la Radiación solar 2. Variación de la radiación solar 3. Estimación de la radiación solar 4. Distribución de la radiación 5. Utilización de la radiación solar
3	<p>Temperatura</p> <p>Objetivo: Enseñar al alumno los efectos de la temperatura y su utilización en la agricultura</p> <p>Tiempo: 10 hrs.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Generalidades. 2. Efecto de la altitud. <ul style="list-style-type: none"> Adaptabilidad de cultivos Horas frío Constantes térmicas Unidades calor 3. Estimación de la temperatura <ul style="list-style-type: none"> Análisis Estándar Método simple o empírico <p>Método del Gradiente Mediano o de las Cruces</p>
4	<p>Precipitación</p> <p>Objetivo: El alumno aprenderá y comprenderá las diferentes metodologías para interpretar la precipitación.</p> <p>Tiempo: 10 hrs.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Generalidades 2. Evaluación de datos de precipitación 3. La precipitación y la Erosión Hídrica <ul style="list-style-type: none"> Índice de Fournier Metodología de la FAO Relación entre los índices de erosividad de la lluvia y la precipitación 4. Relación entre la precipitación y la



UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
		producción de maíz 5. Probabilidad de lluvia Calidad de datos Distribución Acumulativa Distribución Normal Distribución de Galton Distribución Gamma-Incompleta Prueba de bondad de ajuste
5	Evapotranspiración. Objetivo: El alumno comprenderá y aprenderá las diferentes metodologías para la estimación de interpretación de la evapotranspiración. Tiempo: 8 hrs.	1. Generalidades 2. Estimación de la evapotranspiración Método de Penman Método de Thornthwaite Fórmula de Turc Fórmula de Hargreaves 3. Evaporación real o actual 4. Déficit climático 5. Período de crecimiento Determinado por la disponibilidad de agua Determinado por disponibilidad de agua y temperatura Inventario climático
6	Estimación de rendimientos Objetivo: El alumno aprenderá las diferentes metodología para estimar la evapotranspiración Tiempo: 8 hrs.	1. Generalidades 2. Rendimientos máximos Método Wageningen Método de la Zonas Agroecológicas Fuentes de variación en los métodos de estimación 3. Rendimientos reales Áreas de Riego Áreas de Secano

7. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO

Queda a elección del docente manejar un problema específico para cada unidad, o bien un solo problema para todo el curso.

8. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- A través de trabajos por clase y relacionados con las lecturas de la bibliografía.
- Elaboración de un reporte sobre cada tarea

9. BIBLIOGRAFÍA Y SOFTWARE DE APOYO



Lecturas obligatorias:

1. FAO. 1981. Report on Agro-ecological Zones Project., Vol. 3. Methodology and results for South and Central America World Soil Resources Report 48/3. Rome.
2. Servicio Meteorológico Nacional. 1976. Normales climatológicas Periodo 1941-1970. México, D.F.
3. Ortiz S., C.A. 1987. Elementos de Agrometeorología cuantitativa, con aplicaciones a la republica mexicana. 3ª. Ed. Departamento de Suelos. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México.

Nombre de quien elaboró el programa:

Dr. Enrique Salazar Sosa



CURSO: ECONOMIA DE LOS RECURSOS NATURALES

1. DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: ECONOMÍA DE LOS RECURSOS NATURALES
Línea de investigación o de trabajo: Relación SUELO-PLANTA-BIOTA
Horas teoría-horas prácticas-horas trabajo adicional-horas totales-créditos
32 – 0 – 64 – 96 - 6

2. HISTORIAL DE LA ASIGNATURA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
DEP-FAZ-UJED, Gomez Palacio Dgo., Agosto de 2008	Dr. Ignacio Orona Castillo	Definición de la asignatura

3. PRE-REQUISITOS Y CORREQUISITOS

Asignatura optativa

4. OBJETIVO DE LA ASIGNATURA



Analizar las relaciones entre el ambiente y el sistema económico-social con el fin de mejorar el entendimiento y sus interacciones, así como, identificar las causas que generan los problemas del ambiente y la búsqueda de posibles soluciones a éstos.

5. APORTACIÓN AL PERFIL DEL GRADUADO

El presente curso contribuye a la formación integral del alumno de maestría para que contribuya en función del conocimiento de conceptos, teorías y perspectivas de los recursos naturales a fomentar el desarrollo sustentable y muy en particular, de la función que desempeña el análisis económico en la conservación de los recursos. El alumno aprenderá aspectos fundamentales del análisis económico y los podrá relacionar con las ciencias naturales. El alumno promoverá el análisis de los problemas ambientales, del estudio de las condiciones para una economía sustentable y en el análisis particular del sector agrícola y del recurso suelo.

Al término del curso el alumno estará en condiciones de:

1. Comprender las relaciones entre la economía y el ambiente.
2. Entender el problema económico de la contaminación.
3. Conocer las metodologías actuales para la valuación de bienes públicos.
4. Proponer soluciones a diferentes problemas de contaminación.

6. CONTENIDO TEMÁTICO POR TEMAS Y SUBTEMAS

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	<p>ECONOMÍA Y RECURSOS NATURALES</p> <p>Objetivo Analizar la importancia de la teoría económica en el análisis de la política del ambiente y los recursos naturales</p> <p>Tiempo: 8 hrs.</p>	<ol style="list-style-type: none">1. La economía del bienestar2. La economía ambiental3. Evolución histórica de la economía ambiental4. Medición del bienestar5. El Producto Interno Bruto6. El índice de bienestar económico sostenible7. El crecimiento económico y los recursos naturales8. El concepto de recurso9. Escasez y degradación
2	<p>ECONOMÍA SUSTENTABLE</p> <p>Objetivo: Estudiar y analizar el</p>	<ol style="list-style-type: none">1. El desarrollo sostenible2. Orígenes del concepto de desarrollo sostenible3. Definición de términos y conceptos



UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
	<p>concepto y necesidad del desarrollo sostenible y de los distintos enfoques que se presentan, con la finalidad de comprenderlos y unificarlos sin verlos como soluciones y alternativas aisladas.</p> <p>Tiempo: 14 hrs.</p>	<p>4. Algunas definiciones de desarrollo sostenible 5. Diferentes enfoques del desarrollo sostenible 6. La economía sustentable 7. Reglas para la sustentabilidad 8. La agricultura y el desarrollo rural sustentable 9. Criterios para que el desarrollo agrícola sea más sostenible 10. Indicadores de sustentabilidad</p>
3	<p>DERECHOS DE PROPIEDAD Y EFICIENCIA</p> <p>Objetivo: Explorar las condiciones institucionales en las cuales una economía competitiva tiende a lograr el equilibrio y que el equilibrio pueda alcanzar la eficiencia. Además se analizarán las distintas estructuras institucionales tanto para la eficiencia como para la distribución del bienestar económico.</p> <p>Tiempo: 14 hrs.</p>	<p>1. Las instituciones 2. Los derechos de propiedad 3. Especificación de los derechos 4. Derechos de propiedad y eficiencia económica 5. Los derechos de propiedad y el carácter no único de la eficiencia 6. Los derechos de propiedad y las instituciones 7. Externalidades y los problemas ambientales 8. El mercado Coasiano como solución 9. Los impuestos y en nivel óptimo de contaminación 10. El impuesto pigouviano óptimo 11. El impuesto y el subsidio como soluciones 12. El enfoque actual del control de los agentes contaminadores</p>
4	<p>CAUSAS DE LA INEFICIENCIA</p> <p>Objetivo: Analizar la eficiencia fundamental de los mercados como mecanismo que dirigen la asignación de los recursos. Estudiar las distintas circunstancias en las cuales los resultados de los mercados libres son ineficientes, además, se estudia con algún detalle la eficiencia de los métodos reguladores, de los impuestos a las emisiones y de los derechos de contaminación negociable.</p> <p>Tiempo: 15 hrs.</p>	<p>1. Efectos del factor externo en la asignación 2. Efectos de los factores externos en el precio 3. Los efectos de los factores externos en la asignación de recursos 4. El mercado Coasiano como solución Los impuestos y el nivel óptimo de contaminación 5. El impuesto pigouviano óptimo 6. El impuesto y el subsidio como soluciones 7. El enfoque actual del control de los agentes contaminadores</p>
5	<p>ASIGNACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES EN EL</p>	<p>1. Recursos no renovables</p>



UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
	<p>TIEMPO</p> <p>Objetivo. Analizar los problemas de decisión asociados con la administración, desarrollo y conservación de los recursos naturales y ambientales a largo plazo.</p> <p>Tiempo: 15 hrs.</p>	<p>2. El deterioro de la capa de ozono y el calentamiento global</p> <p>3. La extinción de especies</p> <p>4. El concepto de agotamiento</p> <p>5. La medición y la mitigación de la escasez de los recursos naturales</p> <p>6. El ritmo óptimo de extracción</p> <p>7. El ritmo de reciclaje</p> <p>8. Recursos biológicos</p> <p>9. Recurso: agua</p> <p>10. Recurso suelo</p>
6	<p>VALORACIÓN AMBIENTAL</p> <p>Objetivo: Analizar el marco general para la valoración de los cambios registrados en el nivel de provisión de bienes y servicios, aplicables a los cambios marginales y no marginales y a la valoración de bienes que tienen precio o que no lo tienen. También se presentan y explican en forma breve varias técnicas empíricas para la valoración de bienes sin precio</p> <p>Tiempo: 15 hrs.</p>	<p>1. La valoración ambiental</p> <p>2. Valor económico total</p> <p>3. Marco general de la valoración</p> <p>4. Metodologías de evaluación</p> <p>5. El método del costo de viaje</p> <p>6. El método del costo de la tierra</p> <p>7. Las técnicas de valoración contingente</p>
7	<p>PRESERVACIÓN DE LOS AMBIENTES NATURALES</p> <p>Objetivo: Demostrar que los ambientes naturales, sean terrestres, húmedos interiores o húmedos costeros, prestan gran variedad de servicios importantes que en la actualidad y para el futuro son valiosos para la humanidad, y que el área en que esos ambientes permanecen no degradables sustancialmente es relativamente reducida y disminuye con rapidez en los países desarrollados.</p>	<p>1. Diagnóstico económico del problema.</p> <p>2. Evaluación económica de la posibilidad de preservar.</p> <p>3. El plan administrativo.</p> <p>4. El desarrollo económico nacional.</p> <p>5. Beneficios aportados por la preservación al desarrollo económico regional.</p> <p>6. Preservar o no: el proceso de decisión.</p> <p>7. Desarrollo y ambiente.</p> <p>8. Crecimiento y pobreza.</p>



UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
	Tiempo: 15 hrs.	

7. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO

Al inicio de cada unidad el titular de la materia expondrá el material que se estudiara, así como las exposiciones, lecturas, ensayos, traducciones y laboratorios (cuestionarios con problemas prácticos) e investigaciones que el alumno deberá realizar.

Se proyectara material audiovisual y se discutirán trabajos realizados por otros autores. Finalmente, el alumno presentara un ensayo final para tener derecho a evaluación.

8. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Los alumnos presentaran 3 (tres) exámenes, en su caso un examen final (global), y un ensayo. Adicionalmente se presentarán exposiciones y actividades individuales a lo largo del curso que se tomaran en cuenta para la evaluación final.
- Elaboración de un reporte sobre un problema ambiental de la localidad haciendo su análisis y recomendando las soluciones fundamentadas baja el enfoque del desarrollo sustentable.

9. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Libro obligatorio

Randall, A. 1985. Economía de los recursos naturales y política ambiental. Ed. LIMUSA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Unidad I

Daly, H.E. y J.B. Cobb. 1993. Para el bien común. Ed. Fondo de Cultura Económica. México.

Charles K. 2001. Economía ambiental. Ed. OXFORD University press. México.



Field, B. 1994. *Economía ambiental*. Ed. McGraw Hill. México.

Martínez, A. J. Y K. Schlüpmann. *La ecología y la economía*. Ed. Fondo de Cultura Económica. México.

Randall, A. 1985. *Economía de los recursos naturales y política ambiental*. Ed. LIMUSA

Pearce, D. Y R. K. Turner. 1990. *Economics of Natural Resources and the Environment*. The Johns Hopkins University Press. USA.

Tietenberg, G. 1992. *Environmental and Natural Resources Economics*. Ed. Harper Collins. USA.

BIBLIOGRAFIA Y LECTURAS OBLIGATORIAS

Arnason, R. (1990) Minimum Information Management in Fisheries, *Canadian Journal of Economics*, 23: 630-53.

Atkinson, S. and T. Tietenberg (1982) The Empirical Properties of two Classes of Designs for Transferable Discharge Markets, *Journal of Environmental Economics and Management*, 9: 101-21

Atkinson, S. and T. Tietenberg (1987) Economic Implications of Emissions Trading Rules, *Canadian Journal of Economics*, 20: 370-86.

Atkinson, S. and T. Tietenberg (1991) Market Failure in Incentive Based Regulation: the Case of Emissions Trading', *Journal of Environmental Economics and Management*, 21: 17-31.

Bator, F. (1958) The Anatomy of Market Failure, *Quarterly Journal of Economics*, 72: 351-79.

Baumol and Oates, *The Theory of Environmental Policy*, Capítulos 2, 3 and 4.

Baumol, W. and W. Oates (1971) The Use of Standards and Prices for the Protection of the Environment, *Swedish Journal of Economics*, 73: 42-54.

Beavis, B. and M. Walker (1979) Interactive Pollutants and Joint Abatement Costs, *Journal of Environmental Economics and Management*, 6: 275-86.

Berck, P. (1981) Optimal Management of Renewable Resources with Growing Demand and Stock Externalities, *Journal of Environmental Economics and Management*, 8: 105-17.

Bergman, L. (1991) General Equilibrium Effects of Environmental Policy: A CGE Modelling Approach, *Environmental and Resource Economics*, 1(1), 43-63.



Beverton, R.J.H. and S.J. Holt (1957) On the Dynamics of Exploited Fish Populations, Fisheries Investigations Series, 2(19), Ministry of Agriculture Fisheries and Food, London.

Bohm, P. and C. Russell (1985) Comparative analysis of Alternative Policy Instruments, in A. Kneese and J. Sweeney (eds), Handbook of Natural Resource and Energy Economics, New York: Elsevier Publishers, 395-460.

Buchanan, J. and W. Stubblebine (1962) Externality, *Economica*, 371-384.

Unidad II

Burrows, P. (1986) Nonconvexity Induced by External Costs on Production: Theoretical Curio or Policy Dilemma? *Journal of Environmental Economics and Management*, 13: 101-128.

Cabe, R. and J. Herriges (1992) The Regulation of Nonpoint Sources of Pollution Under Imperfect and Asymmetric Information, *Journal of Environmental Economics and Management*, 22: 134-146.

Caputo, M.R. (1990) A Qualitative Characterization of the Competitive Non-renewable Resource Extracting Firm, *Journal of Environmental Economics and Management*, 18: 206-26.

Clark, C.W. (1985) *Bioeconomic Modeling and Fisheries Management*, Wiley Interscience, New York.

Clark, C.W. (1990) *Mathematical Bioeconomics*, 2nd edition, Wiley Interscience, Chichester.

Clark, C.W. and G.P. Kirkwood (1986) Optimal Harvesting of an Uncertain Resource Stock and the Value of Stock Surveys, *Journal of Environmental Economics and Management*, 13: 235-44.

Cline, W. (1992) Scientific Basis for the Greenhouse Effect', *The Economic Journal*, 101: 904-19.

Coase, R. (1960) The problem of Social Cost, *Journal of Law and Economics*, 3: 61-86 y 3: 1-44.

Common, M. (1977) 'A Note on the Use of Taxes to Control Pollution, *Scandinavian Journal of Economics*, 79: 345-9.

Common, M. and C. Perrings (1992) Towards An Ecological Economics of Sustainability, *Ecological Economics*, 6(1): 7-34.

Comolli, P.M. (1981) Principles and Policy in Forestry Economics, *Bell Journal of Economics*, 12: 300-305.



Conrad, J. M. and Clark, C.W. (1991) *Natural Resource Economics: Notes and Problems*, Cambridge University Press, Cambridge.

Cornes, R. and Sandler (1995) *The Theory of Externalities, Public Goods and Club Goods*, Cambridge University Press, Cambridge. Capítulos 3 and 4.

Crocker, T. and Tschirhart, J. (1993) *Ecosystems, Externalities, and Economics*, *Environmental and Resource Economics* 2: 551-68.

Cumberland, J. (1990) *Public Choice and the Improvement of Policy Instruments for Environmental Management*, *Ecological Economics*, 2(2): 149-62.

Christensen, P.P. (1989) *Historical roots for Ecological Economics: Biophysical versus Allocative Approaches*, *Ecological Economics* 1 (1): 17-37.

Daly, H. and J. Cobb (1990) *For the Common Good*, Green Print, London.

Daly, H.E. (1987) *The Economic Growth Debate. What Some Economists Have Learned but Many Have Not*, *Journal of Environmental Economics and Management* 14(4): 323-337.

Unidad III

Dasgupta, P. (1982) *The Control of Resources*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.

Dasgupta, P. and Heal, G. (1979) *Economic Theory and Exhaustible Resources*, Cambridge University Press, Cambridge.

Devarjan, S. and A. Fisher (1980) *Exploration and Scarcity*, Working Papers in Economic Theory, IP-290, Berkeley: University of California.

Dorfman, R. (1969) *An Economic Interpretation of Optimal Control Theory*, *American Economic Review*, 59: 817-31.

Eagan, V. (1987) *The Optimal Depletion of the Theory of Exhaustible Resources*, *Journal of Post-Keynesian Economics*, 9: 565-71.

Englin, J.E. and M.S. Klan (1990) *Optimal Taxation: Timber and Externalities*, *Journal of Environmental Economics and Management*, 18: 263-75.

Farzin, Y.H. (1992) *The Time Path of Scarcity Rent in the Theory of Exhaustible Resources*, *The Economic Journal*, 102: 813-30.



Freeman III, A. Myrick (1992) *The Measurement of Environmental and Resource Values: Theory and Methods*, Resource for the Future, Washington, D.C. Cap. 1-4.

Goldin, I and Winters, L.A. (1995) *The Economics of Sustainable Development*, Cambridge University Press, Cambridge.

Gordon, H.S. (1954) *The Economic Theory of Common Property Resources*, *Journal of Political Economics*, 124-42.

Hahn, R. (1984) *Market Power and Transferable Property Rights*, *Quarterly Journal of Economics*, 99: 753-65.

Hahn, R. (1989) *Economic Prescriptions for Environmental Problems: How the patient Followed the Doctor's Orders*, *Journal of Economic Perspectives*, 3: 95-14, 3: 95-114.

Haigh, N. (1993) *The Precautionary Principle in British Environmental Policy*, mimeo, Institute of Environmental Policy, London.

Halvorsen, R. and T.R. Smith (1984) *On Measuring Natural Resource Scarcity*, *Journal of Political Economy*, 92: 954-64.

Halvorsen, R. and T.R. Smith (1991) *A Test of the Theory of Exhaustible Resources*, *The Quarterly Journal of Economics*, 123-40.

Hall, D. and J. Hall (1984) *Concepts and Measures of Natural Resource Scarcity with a Summary of Recent Trends*, *Journal of Environmental Economics and Management*, 11: 363-79.

Hanley, N. (1990) *The Economics of Nitrate Pollution*, *European Review of Agricultural Economics*, 17: 129-51.

Hanley, N. and I. Moffat (1993) *Efficiency and Distributional Aspects of Market Mechanisms for the Control of Pollution*, *Scottish Journal of Political Economy*, 40(1) 69-87.

Hanley, N. and I. Moffatt and S. Hallet (1990) *Why is More Notice not Taken of Economists' Prescriptions for the Control of Pollution?*, *Environment and Planning A*, 22: 1421-39.

Hanley, N. And Spash, C.L. (1993) *Cost- Benefit Analysis and the Environment*, Edward Elgar Publishing Ltd., London.

Hardin, G. (1968) *The Tragedy of the Commons*, *Science* 162: 1243-8.



Harrison, G. and M. McKee (1985) Experimental Evaluation of the Coase Theorem, *Journal of Law and Economics* 28: 653-70.

Harrison, G., Hoffman, E. Rutstrom, E. and Spitzer, M. (1987) Coasian Solutions to the Externality Problem in Experimental Markets, *The Economic Journal* 97: 388- 402.

Hartman, R. (1976) The Harvesting Decision When a Standing Forest Has Value, *Economic Inquiry*, 14: 52-8.

Hartwick, J.M. (1977) Intergenerational Equity and the Investing of Rents from Exhaustible Resources, *American Economic Review*, 67(5): 972-4

Hartwick, J.M. (1978) Substitution Among Exhaustible Resources and Intergenerational Equity, *Review of Economic Studies*, 45: 347-54.

Holderness, C. (1989) The Assignment of Rights, Entry Effects and the Allocation of Resources, *Journal of Legal Studies*, 181-189.

Hotelling, H. (1931) The Economics of Exhaustible Resources, *Journal of Political Economy*, 39: 137-75.

Howarth, R.B. and R.B. Norgaard (1992) Environmental Valuation Under Sustainable Development, *American Economic Review*, 82(2): 473-7.

Johansson, Per-Olov (1987) *The Economic Theory and Measurement of Environmental Benefits*, Cambridge University Press, Cambridge.

Johansson, Per-Olov (1991) *An Introduction to Modern Welfare Economics*, Cambridge University Press, Cambridge.

Johansson, Per-Olov (1993) *Cost-Benefit Analysis of Environmental Change*, Cambridge University Press, Cambridge.

Unidad IV

Johnson, M., F. Bell and J. Bennett (1980) Natural Resource Scarcity: Empirical Evidence and Public Policy, *Journal of Environmental Economics and Management*, 7: 256-71.

Khalil, E.L. (1990) Entropy Law and Exhaustion of Natural Resources: Is Nicholas Georgescu-Roegen's Paradigm Defensible?, *Ecological Economics* 2(2): 163-179.



- King, D.,P. Crossen and J.Shogren (1993) Use of Economic Instruments for Environmental Protection in Developing Countries, Economic Instruments for Environmental Management in Developing Countries, OECD Document, 67-98.
- Krautkraemer, J.A. (1990) Taxation, Ore Quality, and the Depletion of a Heterogeneous Deposit of a Nonrenewable Resource, *Journal of Environmental Economics and Management*, 18: 120-35.
- Krupnick, A., W. Oates and E. Van der Verg (1983) On the Design of a Market for Air Pollution Permits', *Journal of Environmental Economics and Management*, 10: 233-47.
- Levhari, D. and L.J. Mirman (1980) The Great Fish War: An Example Using a Dynamic Cournot-Nash Solution, *Bell Journal of Economics*, 11: 322-44.
- Loury, G.C. (1978) The Optimal Exploitation of an Unknown Reserve, *Review of Economic Studies*, 45: 621-36.
- Lovelock, J. (1987) *Gaia: A New Look at Life on Earth*, Oxford University Press, New York.
- Lozada, G.A. (1991) A Defense of Nicholas Georgescu-Roegen's Paradigm, *Ecological Economics* 3(2):157-61.
- Lyon, R. (1982) Auctions and Alternative Procedures for Allocating Pollution Rights, *Land Economics*, 58: 16-32.
- McGartland, A. and W. Oates (1985) Marketable Permits for the prevention of environmental deterioration, *Journal of Environmental Economics and Management*, 12: 207-28.
- Miller, M.H. and C.W. Upton (1985) A Test of the Hotelling Valuation Principle, *Journal of Political Economy*, 93: 1-25.
- Milliman, S.R. and R. Prince (1989) Firm Incentives to Promote Technological Change in Pollution Control, *Journal of Environmental Economics and Management*, 17: 247-65.
- Mitra, T. And H.Y. Wan (1985) Some Theoretical Results on the Economics of Forestry, *Review of Economics Studies*, 52: 263-82.
- Montgomery, W. (1972) Markets in Licenses and Efficient Pollution Control Programmes, *Journal of Economic Theory*, 5: 395-418.
- Neher, P.A. (1990) *Natural Resource Economics: Conservation and Exploitation*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Nelson, R. (1987) The Economics Profession and the Making of Public Policy, *Journal of Economic Literature*, 25: 49-87.
- Noorgard, R. (1990) Economic Indicators of Resource Scarcity: A Critical Essay, *Journal of Environmental Economics and Management*, 19: 19-25.
- Nordhaus, W.D. (1973) The Allocation of Energy Resources, *Brooking Papers in Economic Activity*, 3: 529-70.
- OECD (1989) *Economic Instruments for Environmental Protection*, Paris: OECD.
- Olson, M. (1965) *The Logic of Collective Action*, Harvard University Press, Cambridge.
- Opschoor, J. and H. Vos (eds) (1989) *Economic Instruments for Environmental Protection*, Paris:OECD.
- Ostrom, E. (1990) *Governing the Commons*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Pearce, D.W. and Turner, R. K. (1990) *Economics of Natural Resources and the Environment*, Harvester Wheatsheaf, Hertfordshire. Capitulo 2.



- Pearce, D.W., E. Barbier and A.Markandya (1990) *Sustainable Development: Economics and Environment in the Third World*, Edward Elgar, Aldershot.
- Pezzey, J. (1988) *Market Mechanisms of Pollution Control*, in R.K Turner (ed.), *Sustainable Environmental Management: Principles and Practice*, Belhaven Press, London.
- Pindyck, R.S. (1984) *Uncertainty in the Theory of Renewable Resource Markets*, *Review of Economic Studies*, 51: 289-303.

Unidad V

- Reed, W.J. (1979) *Optimal Escapement Levels in Stochastic and Deterministic Harvesting Models*, *Journal of Environmental Economics and Management*, 6: 350-63.

Research for The Environment, University of Cambridge.
Samuelson, P. (1954) *The Pure Theory of Public Expenditure*, *Review of Economics and Statistics* 36: 387-89.

Samuelson, P. (1955) *A Diagrammatic Exposition of a Theory of Public Expenditure*, *Review of Economics and Statistics* 37: 350-56.

Samuelson, P.A. (1976) *Economics of Forestry in an Evolving Society*, *Economic Inquiry*, 14: 409-92.

Sandler, T. (1993) *Tropical Deforestation: Markets and Market Failure*, *Land Economics*, 69: 225-33.

Schaefer, M.B. (1954) *Some Aspects of the Dynamics of Populations Important to the Management of Commercial Marine Fisheries*, *Bulletin of the Inter-American Tropical Tuna Commission*, 1, 25-56.

Seskin, E.P., R.J. Anderson and R.O. Reid (1983) *An Empirical Analysis of Economic Strategies for Controlling Air Pollution*, *Journal of Environmental Economics and Management*, 10: 112-24.

Slade, M. (1982) *Trends in Natural Resource Commodity Prices: An Analysis of The Time Domain*, *Journal of Environmental Economics and Management*, 9: 122-37.

Smith, J.B. (1980) *Replenishable Resource Management Under Uncertainty: A Reexamination of the US Northern Fishery*, *Journal of Environmental Economics and Management*, 7: 209-19.

Solow, R. (1992) *An Almost Practical Step Toward Sustainability*, *Resources Policy*, 19: 162-72.

Solow, R. and F. Wan (1976) *Extraction Costs in the Theory of Exhaustible Resources*, *Bell Journal of Economics*, 359-70.



Solow, R.M. (1974) The Economics of Resources or the Resources of Economics, *American Economic Review*, 64: 1-14.

Solow, R.M. (1986) On the Intertemporal Allocation of Natural Resources, *Scandinavian Journal of Economics*, 88: 141-9.

Starret, D. (1972) Fundamental Nonconvexities in the Theory of Externalities, *Journal of Economic Theory* 4: 180-199.

Swallow, S.K., P.J. Parks and D.N. Wear (1990) Policy-relevant Nonconvexities in the Production of Multiple Forest Benefits, *Journal of Environmental Economics and Management*, 19: 264-80.

Taylor, R. E. (1991) The Precautionary Principle and the Prevention of Pollution, *Ecos* 12(4): 41-45.

Tietenberg, T. (1990) Economic Instruments for Environmental Protection, *Oxford Review of Economic Policy*, 6(1): 17-33.

Unidad VI

Tietenberg, T. (1984) Marketable Emission Permits in Principle and Practice, DP123, Washington D.C.: Resources for the Future.

Tietenberg, T.H. (1973) Controlling Pollution by Price and Standard Systems: A General Equilibrium Analysis, *Swedish Journal of Economics*, 75: 193-203.

Tietenberg, T.H. (1974) On Taxation and the Control of Externalities: Comment', *American Economic Review*, 64: 462-6.

Varian, H. (1994) A Solution to the Problem of Externalities when Agents are Well-Informed, *American Economic Review*, 84: 1278-1293

Villena, M.J. and Villena, M.G. (1997) Analysis of Economic Strategies for Controlling Air Pollution in Developing Countries: The Case of Santiago Chile, Environment Discussion Paper Series 98/07, Cambridge

Villena, M.J. and Villena, M.G. (1998) Application of Marketable Permit Systems in Developing Countries: Economic and Policy Issues. Presented at the 1998 World Congress of Environmental and Resource Economists, Venice, Italy.

Weinstein, M.C. and R.J. Zeckhauser (1975) The Optimal Consumption of Depletable Natural Resources', *Quarterly Journal of Economics*, 89, 371-92.



Weitzman, M. (1976) On the Welfare Significance of National Product in a Dynamic Economy, Quarterly Journal of Economics 90: 156-62.

Wilson, J.A. (1982) The Economical Management of Multispecies Fisheries, Land Economics 58: 417-34.

10. PRÁCTICAS PROPUESTAS

Las prácticas propuestas serán realizadas por equipos y se proponen las siguientes prácticas por unidad:

Unidad	Práctica
1. Economía de los recursos naturales.	Discusión de algunos problemas locales, nacionales o internacionales, relacionados con el medio ambiente, preferentemente relacionados con el recurso suelo y la desertificación. Entregar reporte.
2. Economía sustentable	Discutir el tema del desarrollo sustentable y proponer algunos indicadores de sustentabilidad para el sector agropecuario. Proponer indicadores para el manejo del suelo.
3. Derechos de propiedad y eficiencia	Analizar algunas externalidades e identificar los problemas que los causan y su relación que guardan con el nivel de competencia de las instituciones públicas locales, estatales y nacionales.
4. Causas de la ineficiencia	Estudio de algún problema ecológico local o regional, incluyendo el análisis de escenarios que contemplen la fijación de impuestos o en su caso subsidios para su solución.
5. Asignación de los recursos naturales en el tiempo.	Plantear soluciones a largo plazo para manejar el recurso suelo de manera sustentable; incluir rotación de cultivos, fertilización, uso de abonos orgánicos, etc.
6. Valoración ambiental	Calcular el valor económico del suelo de manera empírica y



	compárelo con el valor generado por el método del costo de la tierra.
--	---

Elaborado por:

Dr. Ignacio Orona Castillo y Dr. Manuel Fortis Hernández



CURSO: MANEJO SUSTENTABLE DE AGROECOSISTEMAS

1. DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: MANEJO SUSTENTABLE DE AGROECOSISTEMAS
Línea de investigación o de trabajo: Relación SUELO-PLANTA-BIOTA
Horas teoría-horas prácticas-horas trabajo adicional-horas totales-créditos
32 – 0 – 64 – 96 - 6

2. HISTORIAL DE LA ASIGNATURA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
FAZ-UJED Gomez Palacio Dgo. Agosto 2008	Dr. Juan Jesus Quiñonez Vera	Definición de la asignatura

3. PRE-REQUISITOS Y CORREQUISITOS

Asignatura optativa

4. OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

Fortalecer la formación del alumno en un marco de conocimiento sobre la toma de decisiones de los productores que influyen en la conservación in situ de la biodiversidad agrícola. Dar a conocer al alumno los elementos para la planeación e implementación de programas de conservación de la biodiversidad agrícola. Aplicar las técnicas agropecuarias con el fin de mejorar la sustentabilidad de los agroecosistemas.

5. APORTACIÓN AL PERFIL DEL GRADUADO



En la actualidad es indispensable contar con los conocimientos en esta materia, debido al deterioro del medio ambiente y la falta de sustentabilidad en agrosistemas. En este sentido, el alumno de postgrado será un profesionalista que tenga presente la importancia del buen manejo de los recursos naturales, aplicando las técnicas y métodos para llegar al uso racional de los recursos naturales y de los agrosistemas.

6. CONTENIDO TEMÁTICO POR TEMAS Y SUBTEMAS

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	<p>Desarrollo sustentable (conceptos)</p> <p>Objetivo. Dar a conocer la importancia del termino sustentabilidad aplicado a la agroecología</p> <p>Tiempo: 8 hrs.</p>	<p>1. Introducción</p> <p>2. Sustentabilidad biológica</p> <p>3. Sustentabilidad social</p> <p>4. Sustentabilidad económica</p> <p>5. Clasificación de agrosistemas</p>
2	<p>Conocimiento agroecológico en el diseño de sistemas agropecuarios sostenibles</p> <p>Objetivo: que el alumno conozca el modelo para diseñar un sistema sostenible agropecuario</p> <p>Tiempo: 14 hrs.</p>	<p>1. Origen de la agricultura</p> <p>Los ecosistemas y la agricultura</p> <p>Poblaciones diversificadas, sucesiones, rotaciones</p> <p>2. Eje espacio:</p> <p>Fertilidad de suelos</p> <p>Unicultivo</p> <p>Cultivos asociados</p> <p>3. Eje tiempo:</p> <p>Monocultivos</p> <p>Rotación de cultivos</p> <p>Rotación de cultivos y descanso</p> <p>4. Combinación espacio tiempo</p> <p>Producción de forrajes y granos</p> <p>Praderas naturales</p> <p>Praderas inducidas</p> <p>Sistemas de confinamiento animal</p>
3	Exigencias del mundo biológico	1. Diversidad



UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
	<p>Objetivo: El alumno tomara en cuenta las exigencias del mundo biológico para el buen funcionamiento</p> <p>Tiempo: 14 hrs.</p>	<p>2. Flujos circulares</p> <p>3. Flujos lineales</p> <p>4. Mínimos críticos</p> <p>5. Intensidad de carga</p> <p>6. El equilibrio dinámico</p> <p>7. El componente agroforestal</p>
4	<p>Desarrollo de programas basados en agricultura ecológica</p> <p>Objetivo: Que el alumno tome en cuenta todos los elementos para el diseño de una granja orgánica sustentable</p> <p>Tiempo: 15 hrs</p>	<p>1. Combinación de tecnologías modernas y tradicionales</p> <p>2. Ejemplo de programa agroecologico</p> <p>3. Implicaciones para el futuro</p> <p>4. Características de una granja orgánica.</p> <p>5. Diseño de una granja orgánica</p>
5	<p>Producción agrícola integrada. Producción agrícola orgánica</p> <p>Objetivo. Estudiar y analizar los componentes del sistema agroecológico en forma integrada</p> <p>Tiempo: 15 hrs.</p>	<p>1. Definición y principios</p> <p>2. Evolución de la producción integrada y orgánica en el mundo.</p> <p>3. Diversidad vegetal y problemas de plagas en agricultura.</p> <p>4. Bases ecológicas para el manejo del suelo y su fertilidad.</p> <p>5. Fuentes que generan materia orgánica</p> <p>6. Prácticas culturales sustentables</p> <p>7. Normatividad de producción orgánica del país</p> <p>8. Buenas prácticas de cultivo</p>
6	<p>Contaminación: Impacto ambiental</p> <p>Objetivo: Considerar al hombre y sus actividades como integrante y modificador de los ecosistemas</p> <p>Tiempo: 15 hrs.</p>	<p>Contaminación de aire, agua y suelo. El problema de contaminación Principales contaminantes y efectos sobre el ecosistema Alteraciones del paisaje El problema de los fertilizantes y agroquímicos Bioremediación de suelos Recuperación edáfica y revegetación Estudio y evaluaciones de impacto ambiental Huella ambiental – huella ecológica</p>



UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
7	<p>Diseño agroecológico de un predio rural</p> <p>Objetivo: Entender al sistema de producción agrícola como un sistema interconectado con el ambiente, así como los procesos y mecanismos de control que se pueden implementar atendiendo el criterio de sostenibilidad.</p> <p>Tiempo: 15 hrs.</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Principales variables a considerar2. Manejo integrado del agua3. Manejo integrado de residuos orgánicos4. Diversidad de la producción y sustentabilidad.

7. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO

Al inicio de cada unidad el titular de la materia expondrá el material que se estudiara, así como las exposiciones, lecturas, ensayos, traducciones y laboratorios (cuestionarios con problemas prácticos) e investigaciones que el alumno deberá realizar.

Se proyectara material audiovisual y se discutirán trabajos realizados por otros autores. Finalmente, el alumno presentara un ensayo final para tener derecho a evaluación.

8. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Los alumnos presentaran 3 (tres) exámenes, en su caso un examen final (global), y un ensayo. Adicionalmente se presentarán exposiciones y actividades individuales a lo largo del curso que se tomaran en cuenta para la evaluación final.
- Elaboración de un reporte sobre un problema ambiental de la localidad haciendo su análisis y recomendando las soluciones fundamentadas baja el enfoque del desarrollo sustentable.

10. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Altieri Miguel A. 1987, Agroecology, The scientific of alternative agriculture. Westview Press (Boulde).



Hernández Xolocotzi E. 1981. Agroecosistemas de México. Colegio de Posgraduados. Chapingo, México.

Granados Sánchez Diódoro y Georgina F. López Ríos. 1996. Agroecología. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.

Cuanalo de la Cerda H., R. Ponce H. 1981. Agrohabitat y Agroecosistema. Colegio de Posgraduados, Chapingo, Mex.

Hart Robert D. 1979. Agroecosistemas, Conceptos Básicos. Centro Agronómico Tropical de Investigaciones y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica.

Hernández Xolocotzi E. 1981. Agroecosistemas de México. Colegio de Posgraduados. Chapingo, México.

Granados Sánchez Diódoro y Georgina F. López Ríos. 1996. Agroecología. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.

BIBLIOGRAFIA POR UNIDAD

UNIDAD 1.

Margalef Ramón. 1991. Ecología. Ediciones Omega. Barcelona, España.

Odum Eugene P. 1974. Ecología. Editorial CECSA.

UNIDAD 2.

Altieri Miguel A. 1987. Agroecology. The Scientific Basis of Alternative Agriculture. Westview Press, London, England.

Altieri Miguel A. 1983. Agroecologia, División de Control Biológico Universidad de California, Berkeley, USA.

Cuanalo de la Cerda H., R. Ponce H. 1981. Agrohabitat y Agroecosistema. Colegio de Posgraduados, Chapingo, Mex.

UNIDAD 3.

Cuanalo de la Cerda H., R. Ponce H. 1981. Agrohabitat y Agroecosistema. Colegio de Posgraduados, Chapingo, Mex.



Hart Robert D. 1979. Agroecosistemas, Conceptos Básicos. Centro Agronómico Tropical de Investigaciones y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica.

Hernández Xolocotzi E. 1981. Agroecosistemas de México. Colegio de Posgraduados. Chapingo, México.

Granados Sánchez Diódoro y Georgina F. López Ríos. 1996. Agroecología. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.

UNIDAD 4.

Altieri Miguel A. 1987, Agroecology, The scientific of alternative agriculture. Westview Press (Boulde).

Hernández Xolocotzi E. 1981. Agroecosistemas de México. Colegio de Posgraduados. Chapingo, México.

Granados Sánchez Diódoro y Georgina F. López Ríos. 1996. Agroecología. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.

UNIDAD 5.

Chambers, R. 1983. Rural Development: Putting the last first, London: IT Publications.

Gliessman, SR, (ed) 1989. Agroecology. Researching the ecological basis for sustainable agricultura (New Cork Springer-Verlag).

Guzmán Casado, M. González de Molina y E. Sevilla Guzmán. 2000. Introducción a la agroecología como desarrollo rural sostenible. Madrid: Mundi-Prensa.

UNIDAD 6.

Altieri Miguel A. 1987. Agroecology. The Scientific Basis of Alternative Agriculture. Westview Press, London, England.

Gliessman, SR, (ed) 1989. Agroecology. Researching the ecological basis for sustainable agricultura (New Cork Springer-Verlag).



UNIDAD 7.

Altieri Miguel A. 1987, Agroecology, The scientific of alternative agriculture. Westview Press (Boulde).

Guzmán Casado, M. González de Molina y E. Sevilla Guzmán. 2000. Introducción a la agroecología como desarrollo rural sostenible. Madrid: Mundi-Prensa.

Granados Sánchez Diódoro y Georgina F. López Ríos. 1996. Agroecología. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.

10. PRÁCTICAS PROPUESTAS

Las prácticas propuestas serán realizadas por equipos y se proponen las siguientes prácticas por unidad:

Unidad	Práctica
1. Desarrollo sustentable	Recorrido por algunos predios de la región para evaluar el grado de deterioro ambiental de la producción agrícola tradicional.
2. Conocimiento agroecológico en el diseño de sistemas agropecuarios sostenibles	Evaluar la rotación estratégica de cultivos en la región
3. Exigencias del mundo biológico	Desarrollar el concepto de flujos lineales en agricultura.
4. Desarrollo de programas basados en agricultura ecológica	Tecnologías tradicionales versus alternativas
5. Producción agrícola integrada	Buscar información relevante relacionada con la producción agrícola integrada
6. Contaminación: impacto ambiental	Evaluar in situ un sistema agrícola para identificar las fuentes y mecanismos responsables, así como los procesos y



	mecanismos de control que se puedan implementar a fin de disminuir la magnitud de los impactos ambientales.
7. Diseño agroecológico de un predio rural	Elaborar un proyecto productivo que incluya prácticas alternativas para disminuir los impactos ambientales producidos por la agricultura tradicional.

Elaborado por:

Dr. Jesus José Quiñonez Vera

CURSO: ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELO Y PLANTA

Nombre de la asignatura: Análisis Químico de Suelo y Planta.				
Línea de investigación o trabajo: Diagnostico, evaluación y aprovechamiento del recurso suelo.				
Horas teóricas	Horas prácticas	Horas trabajo adicional	Horas totales	Créditos
16	32 (Dos)	0	64	5

1. **Historial de la asignatura.** Establece información referente al lugar y fecha de elaboración y revisión, quiénes participaron en su definición y algunas observaciones académicas.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
FAZ-UJED, Gomez palacio Dgo., agosto 2008	Dr. Cirilo Vazquez Vazquez	



2. **Pre-requisitos y correquisitos.** Se establecen las relaciones anteriores y posteriores que tiene esta asignatura con otras.

Relación con materias anteriores

Materia

Química inorgánica

Temas

Conceptos básicos

Reacciones redox

Equilibrio químico

Sistemas coloidales

Química orgánica

Química del carbón

Relación c/n

Composición química de la materia orgánica

Proceso de humificación

Análisis químico instrumental

Espectroscopia de absorción atómica

Fotocolorimetría

Potencial de hidrogeno

Relación con materias posteriores

Materia

Química de suelos

Temas

Identificación de minerales

Reacción del suelo

Intercambio iónico

Rehabilitación de suelos

Nutrición vegetal

Nutrientes en solución

Absorción de nutrientes

Fertirrigación

Relación con materias posteriores

Materia

Fertilidad de suelos

Temas

Uso, dosificación y manejo de fertilizantes

Las propiedades de los suelos y el uso de fertilizantes

Ciencias forestales

Tipos y propiedades de los suelos forestales

Uso y manejo de la m. o. de los suelos forestales

Productividad de suelos

Diseño de experimentos de fertilización

Diseño de experimentos de nutrición vegetal

3. **Objetivo de la asignatura.**

Conocer toda aquella información sobre el análisis de las características físicas y químicas de los suelos y de las características químicas de las plantas y que dicho conocimiento se aplique en la investigación, el servicio a los productores, así como en la docencia, en agricultura, ecología, contaminación ambiental, recursos naturales y la ingeniería.



4. **Aportación al perfil del graduado.**

- Contribuye en formar profesionistas con alto conocimiento de los principios en los que se fundamentan los análisis químicos de los suelos y las plantas, además de contribuir a desarrollar habilidades en el egresado para el manejo de equipo e instrumental especializado para realizar los análisis antes citados.

Además de aportar:

- Conocimientos de los principios químicos en los que se fundamentan los análisis químicos de los suelos.
- Conocimientos de los principios químicos en los que se fundamentan los análisis químicos de las plantas.
- Conocimientos de los principios químicos en los que se fundamentan los análisis químicos instrumentales aplicados en los análisis de suelos y plantas.
- Habilidad en el manejo de instrumental de vidrio al realizar los análisis químicos de suelos y de plantas.
- Habilidad en el manejo de instrumental y equipo especializado para realizar los análisis químicos de suelos y de plantas.

5. **Contenido temático.** Se establece el temario (temas y subtemas) que conforman los contenidos del programa de estudio, debiendo estar organizados y secuenciados. Además de que los temas centrales conduzcan a lograr el objetivo de la materia.

Unidad	Temas	Subtemas
I	Análisis físicos y químicos Objetivo: El alumno definirá los principios de los análisis químicos cualitativo y cuantitativo y establecerá la diferencia entre ambos. Horas: 1 hora	1.1 Introducción 1.2 Análisis químico cualitativo y cuantitativo. 1.3 Análisis químico cualitativo y cuantitativo y su aplicación en la agricultura.
II	Preparación de soluciones Objetivo: El alumno identificará los principios en los cuales se fundamentan las soluciones químicas y definirá la diferencia entre las distintos tipos de soluciones. Horas: 2 horas	2.1 Molaridad 2.2 Molalidad 2.3 Normalidad 2.4 Soluciones en porcentajes 2.5 Partes por millón 2.6 Diluciones 2.7 Almacenamiento de las soluciones

Unidad	Temas	Subtemas
III	Métodos de análisis físico-químico Objetivo: El alumno identificará los principios en los cuales se fundamentan los diferentes tipos de análisis químicos y determinará las diferencias entre los mismos.	3.1 Gravimétricos. 3.2 Volumétricos. 3.3 Espectrofotométricos. 1. Métodos calorimétricos. 2. Espectrofotometría de absorción atómica. 3. Espectrofotometría de emisión (flamometría) 4. Preparación de curvas de calibración. 3.4 Potenciométricos. 3.5 Conductimétricos. 3.6 Densimétricos.



	Horas: 3 horas	3.7 Termométricos.
IV	<p>Análisis de suelos</p> <p>Objetivo: El alumno conocerá los análisis físicos y químicos de suelo y establecerá las diferencias entre ambos tipos de análisis.</p> <p>Horas: 4 horas</p>	<p>4.1 Análisis físico de suelos.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Muestreo y preparación de las muestras. 2. Textura del suelo. 3. Densidad aparente. 4. Humedad y constantes hídricas. 5. Velocidad de infiltración. 6. Límites de Atterberg. 7. Coeficiente de escurrimiento y pérdidas del suelo. <p>4.2 Análisis Químico de suelos.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Muestreo y preparación de las muestras. 2. Expresión analítica de los datos. 3. Formas solubles. 4. Formas intercambiables. 5. Formas extractables. 6. Componentes totales del suelo. 7. Materia orgánica del suelo.
V	<p>Análisis de tejidos vegetales</p> <p>Objetivo: El alumno identificará los principios en los que se fundamenta los análisis químicos de los tejidos vegetales y las técnicas que se emplean en la ejecución de los mismos.</p> <p>Horas: 4 horas</p>	<p>5.1 Importancia</p> <p>5.2 Objetivos</p> <p>5.3 Muestreo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Recomendaciones generales para el muestreo 2. Preparación de las muestras <p>5.4 Diferentes tipos de análisis vegetal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de nutrimentos solubles (pruebas rápidas) 2. Análisis de nutrimentos totales (cuantitativas) <p>5.5 Digestión del material vegetal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Digestión húmeda 2. Digestión seca
VI	<p>Interpretación del análisis de tejidos vegetales</p> <p>Objetivo: El alumno identificará las diferentes técnicas de interpretación de los análisis vegetales</p> <p>Horas: 2 horas</p>	<p>6.1 Sistema integrado de diagnóstico y recomendación (DRIS).</p> <p>6.2 Diagnóstico diferencial integrado (DDI).</p>



6. **Metodología de desarrollo del curso.** Se establecen las estrategias y las actividades que sean funcionales y adecuadas para lograr el aprendizaje de los estudiantes.

La metodología empleada consiste en ofrecer clases teóricas, prácticas de laboratorio, exposición de temas específicos tanto de maestro como de los alumnos, emisión de informes sobre trabajos prácticos, resolución de problemas y revisión de literatura especializada.

Unidad	Temas	Metodología empleada en los temas
I	Análisis físicos y químicos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Exposición del maestro de temas diversos 2. Exposición de los alumnos con temas de la unidad 3. Resolución de problemas por los alumnos 4. Revisión de literatura relacionada con los temas de la unidad 5. Consultas de los temas en el Internet 6. Prácticas en el laboratorio
II	Preparación de soluciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Exposición del maestro con el tema 2. Exposición de los alumnos con temas de la unidad 3. Resolución de problemas por los alumnos 4. Revisión de literatura relacionada con los temas de la unidad 5. Consultas de los temas en el Internet 6. Prácticas en el laboratorio
III	Métodos de análisis físico-químico.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Exposición del maestro con el tema 2. Exposición de los alumnos con temas de la unidad 3. Resolución de problemas por los alumnos 4. Revisión de literatura relacionada con los temas de la unidad 5. Consultas de los temas en el Internet 6. Prácticas en el laboratorio 7. Visitas a laboratorio de investigación de instituciones superiores y de investigación
IV	Análisis de suelos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Exposición del maestro con el tema 2. Exposición de los alumnos con temas de la unidad 3. Resolución de problemas por los alumnos 4. Revisión de literatura relacionada con los temas de la unidad 5. Consultas de los temas en el Internet 6. Prácticas en el laboratorio 7. Visitas a laboratorio de investigación de instituciones superiores y de investigación
V	Análisis de tejidos vegetales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Exposición del maestro con el tema 2. Exposición de los alumnos con temas de la unidad 3. Resolución de problemas por los alumnos 4. Revisión de literatura relacionada con los temas de la unidad 5. Consultas de los temas en el Internet 6. Prácticas en el laboratorio 7. Visitas a laboratorio de investigación de instituciones superiores y de investigación
VI	Interpretación del análisis de tejidos vegetales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Exposición del maestro con el tema 2. Exposición de los alumnos con temas de la unidad 3. Resolución de problemas por los alumnos 4. Revisión de literatura relacionada con los temas de la unidad 5. Consultas de los temas en el Internet



7. **Sugerencias de evaluación.** Se expondrán las estrategias, los procedimientos y las actividades de evaluación que, retomados de la experiencia de los cuerpos académicos, sean adecuados para una evaluación correcta.

Actividad	Puntuación	Periodo de evaluación
Primer examen parcial	20 %	Primer bimestre
Segundo examen parcial	20 %	Segundo bimestre
Tercer examen parcial	20 %	Tercer bimestre
Prácticas de Laboratorio	15 %	Reporte semanal
Tres problemarios.	10 %	Previos a los exámenes parciales
Tareas	5 %	Fechas variables
Seminario. Presentación de un tema específico	10 %	Al final del semestre
Total	100 %	

8. **Bibliografía y Software de apoyo.** Se enumerarán la bibliografía y el software de apoyo recomendado, además de las fuentes de información de distinta índole (hemerográficas, videográficas, electrónicas, etc.).

Bibliografía básica:

- Aguilar, S. A., Etchevers B., J. D., Castellanos R., J. Z. Análisis Químico para la evaluación de la fertilidad del suelo. Sociedad Mexicana de la ciencia del suelo. Publicación especial.1987.
- Alcantar González G., Etchevers Barra Jorge D., y Aguilar Santelises A. 1992. Los análisis físicos y químicos. Su aplicación en agronomía. Centro de edafología. C.P. Montecillos, México.
- Beiser, Arthur. 1996. Ciencias Físicas. Serie de Compendios Schaum. Teoría y Problemas. McGraw-Hill. Colombia.
- Brumblay, Ray U. 1979. Análisis cualitativos. Serie compendios científicos. C. E. C. S. A. México.
- Castellanos J.Z., Uvalle-Bueno J.X. y Aguilar-Santelises A. 2000. Manual de interpretación de Análisis de Suelos y Aguas. Colección INCAPA. Instituto de Capacitación para la Productividad Agrícola. Segunda edición. Celaya, Guanajuato, México.
- Chapman H. D. y Prat P.F. 1990. Methods of Analysis for soils plants and waters. University of California. Davis California, U.S.A.
- Etchevers Barra J.D. 1986. Apuntes del curso Análisis Químico de Suelos y Plantas. Colegio de Postgraduados. Montecillos, Estado de México, México.
- Jackson, M. L. 2002. Análisis Químico de Suelos. 3ª edición. Editorial Omega.
- Lopez Ritas J. y López Melida J. 1985. El diagnostico de suelos y plantas. Metodos de campo y laboratorio. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.
- Skoog – West. 2004. Fundamentos de Química Analítica, I y II. Editorial Reverté S. A.
- Tah Iuit, J. F. 2002. El análisis químico de los suelos. Tercera edición. U. A. CH.
- Vogel, Arthur I. 2005. Química Analítica Cuantitativa. Volumen I y II. Editorial Kapelusz.
- Walsh, L. M., y Beaton, J. D. Soil testing and plant analysis. Soil Sci. Soc. of America, Inc. Madison, Wisconsin, USA. 1973 – 1977.

Bibliografía complementaria:



- Agronomy Journal
- Cajuste, Lenom J. 1997. Química de suelos con un enfoque agrícola. Colegio de Postgraduados. Chapingo México.
- Cepeda Dovala, J. M. 2004. Química de suelos. Editorial Trillas, S.A. México.
- Crops Science
- Fassbender, H. W. y Bornemisza, E. 2005. Química de Suelos. Con énfasis en suelos de América Latina. Editorial IICA. Costa Rica.
- Ford, Ibraim N. 1999. Dinámica Mineral en el Suelo. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Suelos. México.
- Journal Soil Science Society of American y Soil Science
- Mortvedt, J. J., Giordano, P. M., Lindsay, W. L. 2004. Micronutrientes en Agricultura. AGT Editor. México.
- Ortega T. Enrique. 1998. Química de Suelos. Universidad Autónoma de Chapingo. México.
- Soil Science
- Sposito, Garrison. 2002. The Chemistry of soils. Oxford University Press. New York.

Portales electrónicos:

- www.tlmsn.com.mx/buscador (google)
- www.yahoo.com.mx/
- www.altavista/
- www.esmas.com/
- www.terra.com/

9. **Prácticas propuestas.** Se deberán desarrollar las prácticas que se consideren necesarias por tema.

No.	Unidad	Horas	Prácticas
1	I y II	2 (dos)	Preparación de soluciones
2	III y IV	2 (dos)	Humedad del suelo. Método gravimétrico
3	III y IV	2 (dos)	Determinaciones volumétricas. Nitrógeno por el método Kjeldahl
4	III y IV	2 (dos)	Determinaciones volumétricas. Determinación de potasio.
5	III y IV	2 (dos)	Determinaciones volumétricas. M.O. K, etc
6	III y IV	2 (dos)	Determinaciones calorimétricas. P
7	III y IV	2 (dos)	Determinaciones por Absorción atómica. Fe y Zn
8	III y IV	2 (dos)	Determinaciones por flamometría. Na y K
9	III y IV	2 (dos)	Determinación Potenciométricas. pH
10	III y IV	2 (dos)	Determinaciones conductivimétricas. C. E.
11	III y IV	2 (dos)	Determinaciones densimétricas en el suelo
12	III y IV	2 (dos)	Determinaciones termométricas en el suelo
13	V	2 (dos)	Muestreo de tejidos vegetal
14	V	2 (dos)	Preparación de muestras de tejidos vegetal
15	V	2 (dos)	Digestión húmeda de muestras de tejido vegetal
16	V	2 (dos)	Análisis de tejidos vegetales



10. Elaborado por .

Dr. Cirilo Vazquez Vazquez



CURSO: NUTRICION VEGETAL

Nombre de la asignatura: NUTRICION VEGETAL				
Línea de investigación o trabajo: RELACION AGUA SUELO CLIMA BIOTA.				
Horas teóricas - Horas prácticas - Horas trabajo adicional - Horas totales – Créditos				
32	32	0	64	6

11. **Historial de la asignatura.** Establece información referente al lugar y fecha de elaboración y revisión, quiénes participaron en su definición y algunas observaciones académicas.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
FAZ-UJED agosto 2008	Nombres de los participantes	
	DR. Rafael Figueroa Viramontes	

12. **Pre-requisitos y correquisitos.** Se establecen las relaciones anteriores y posteriores que tiene esta asignatura con otras.

- Fertilidad de suelos
- Fertirriego.
- Cultivos hidropónicos.
- Diagnostico nutrimental.
- Sustratos hortícolas.

13. **Objetivo de la asignatura.**

- Proveer de conocimiento básicos a estudiantes que requieren hacer investigación y especialización en la nutrición vegetal
- A nivel practico, plantear problemas relacionados con cada uno de los temas tratados en teoría, con el objeto que el estudiante se familiarice con técnicas de invernadero, campo y laboratorio.

14. **Aportación al perfil del graduado.**

- a. Manejo racional de los fertilizantes.
- b. Manejo integrado de la nutrición vegetal.
- c. Capacidad de formular soluciones nutritivas de acuerdo al tipo de cultivo.
- d. Utilización de técnicas de diagnostico en la resolución de problemas en el campo.



15. **Contenido temático.** Se establece el temario (temas y subtemas) que conforman los contenidos del programa de estudio, debiendo estar organizados y secuenciados. Además de que los temas centrales conduzcan a lograr el objetivo de la materia.

Unidad	Temas	Subtemas
	Horas teóricas	Horas de trabajo adicional del alumno
I	<p>Importancia de la nutrición vegetal en la producción de los cultivos.</p> <p>Objetivo: comprender el desarrollo de la nutrición vegetal y sus objetivos</p>	<p>1.1. Objetivos de la nutrición vegetal y su relación con otras ciencias</p> <p>1.2. Desarrollo histórico.</p> <p>1.3. La nutrición vegetal y la producción de cultivos</p>
II	<p>Elementos y nutrimentos.</p> <p>Objetivo: conocer los rangos promedios y algunas funciones de los nutrimentos en el metabolismo de la planta.</p>	<p>2.1 Composición del material vegetal.</p> <p>2.2. Criterios de esencialidad de Arnold</p> <p>2.3. Clasificación de elementos y nutrimentos.</p> <p>2.4. Elementos esenciales:</p> <p>2.4.1 Criterios y distribución en la planta.</p> <p>2.4.2. Rangos promedios</p> <p>2.5. Grado de abastecimiento nutrimental y valores límites</p>
III	<p>El suelo como medio en la nutrición de las plantas</p> <p>Objetivo: identificar las fuentes y formas de los nutrimentos y sus efectos en la nutrición de las plantas.</p>	<p>3.1 El suelo como fuente de nutrimentos.</p> <p>3.2 Formas de nutrimentos en el suelo</p> <p>3.3. Disponibilidad y dinámica de los nutrimentos</p>
IV	<p>Mecanismos de acceso nutrimental.</p> <p>Objetivo: identificar los mecanismos por medio del cual la planta tiene acceso a los nutrimentos en el suelo</p>	<p>4.1. Acceso nutrimental</p> <p>4.1.1. Intercepción</p> <p>4.1.2. Difusión</p>



		4.1.3. Flujo de masas.
V	<p>Absorción nutrimental</p> <p>Objetivo: identificar las rutas de absorción y asimilación nutrimental</p>	<p>5.1. Organos de absorción.</p> <p>5.2. el transcurso a través de paredes y membranas celulares</p> <p>5.3. Absorción activa y pasiva</p> <p>5.4. Transporte radial. Acceso al xilema.</p>
VI	<p>Absorción y fertilización foliar</p> <p>Objetivo: conocer los factores que influyen en la fertilización foliar</p>	<p>6.6 Constitución anatómica de las hojas</p> <p>6.7 Causas de la penetración a la cutícula</p> <p>6.8 factores que afectan la absorción de nutrimentos asperjados foliarmente</p> <p>6.3.1 Factores de la solución</p> <p>6.3.2 Factores del medio ambiente</p> <p>6.3.3 Factores de la planta.</p>
VII	<p>Factores climáticos y su influencia en la nutrición de las plantas</p> <p>Objetivo: conocer los factores ambientales que modifican la absorción</p>	<p>7.1 La luz.</p> <p>7.2 La temperatura</p> <p>7.3 El dióxido de carbono</p> <p>7.4 El oxígeno</p> <p>7.5 Materiales tóxicos</p>
VIII	<p>Métodos de diagnóstico en la nutrición vegetal.</p> <p>Objetivo: conocer métodos modernos para el diagnóstico nutrimental</p>	<p>8.1. Sintomatología y secuencia sintomatológica por alteraciones nutrimentales.</p> <p>8.1. Reacciones de la planta a las alteraciones nutrimentales</p> <p>8.2. Diagnóstico de deficiencias nutrimentales en el campo.</p> <p>8.3. Desarrollo de un síntoma, secuencia y sintomatología.</p> <p>8.3.1. Clorosis y necrosis.</p> <p>8.4. Limitaciones del análisis sintomatológico.</p> <p>8.5. El análisis vegetal.</p> <p>8.5.1. Objetivos y etapas.</p> <p>8.5.2. Muestreo, manejo y preparación de las muestras</p> <p>8.5.3. Procedimientos analíticos más comunes.</p> <p>8.5.4. Interpretación del análisis.</p> <p>8.6. Limitaciones del análisis vegetal.</p>



16. **Metodología de desarrollo del curso.** Se establecen las estrategias y las actividades que sean funcionales y adecuadas para lograr el aprendizaje de los estudiantes.

Exposición indicativa y reflexiva sobre los temas y los problemas en los cultivos hidropónicos.

Exposición participativa con ejemplos numéricos desarrollados en clase. Complementado con trabajos extraclase.

Visitas de campo

Visita a instalaciones comerciales e invernaderos de baja, mediana y alta tecnología.

17. **Sugerencias de evaluación.** Se expondrán las estrategias, los procedimientos y las actividades de evaluación que, retomados de la experiencia de los cuerpos académicos, sean adecuados para una evaluación correcta.

La evaluación del curso consistirá en la aplicación de cuando menos dos exámenes parciales, los cuales tendrán un valor del 60 %, la asistencia a las prácticas de campo y laboratorio y la entrega de los reportes tendrá un valor del 30 %, la presentación y entrega de temas específicos por parte de los estudiantes tendrá un valor de 10 %.

18. **Bibliografía y Software de apoyo.** Se enumerarán la bibliografía y el software de apoyo recomendado, además de las fuentes de información de distinta índole (hemerográficas, videográficas, electrónicas, etc.).

Alcántar G., G. Y M. Sandoval V. 1999. Manual De Análisis Químico De Tejido Vegetal. Publicación Especial Núm. 10. Sociedad Mexicana De La Ciencia Del Suelo. Chapingo, México.

Epstein, E. 1982. Mineral Nutrition Of Plants. Principles And Perspectives. John Wiley And Sons. Inc New York.

Glass, A.D.M. 1989. Plant Nutrition. An Introduction To Current Concepts. Jones And Bartlet Publisher. Boston.

Marscher, H. 1995. Mineral Nutrition Of Higher Plants. Academic Press. London.

Mengel, K And Kirkby. A. 1987. Principle Of Plant Nutrition Ed. International Potash Institute.

Samuel, L. W. Tisdale, J.B. Nelson. and J. Havlin. 1993. Soil And Fertilizers. 5th Ed Macmillan Publishing Company, New York.

19. Prácticas propuestas. Se deberán desarrollar las prácticas que se consideren necesarias por tema.



Unidad	Prácticas
Horas Prácticas	
	Variación del pH de una solución nutritiva debido a la absorción iónica diferencial.
	Hidroponía.
	Inducción de síntomas de deficiencia en diversos cultivos
	Fertilización foliar y absorción de iones quelatados.
	Resistencia a clorosis férrica.
	Análisis químico del tejido vegetal
	Interpretación y diagnóstico de los resultados obtenidos en el análisis foliar

20. Nombre del catedrático responsable.

Dr Rafael Figueroa Viramontes



CURSO: FISIOLÓGÍA VEGETAL.

Nombre de la asignatura: Fisiología Vegetal				
Línea de investigación o trabajo: Agua, Suelo, Planta, Biota				
Horas teóricas	Horas prácticas	Horas trabajo adicional	Horas totales	Créditos
32	32	0	64	6

1. Historial de la asignatura

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
FAZ-UJED, Agosto 2008	Dr. Salvador Berumen Padilla	

2. Pre-requisitos y correquisitos. Se establecen las relaciones anteriores y posteriores que tiene Asignatura optativa, se sugiere cursarla de preferencia en los primeros dos periodos.

Relación con materias anteriores

Materia	Temas
Análisis químico	Estequiometria Soluciones
Química inorgánica	Conceptos básicos Equilibrio químico Sistemas coloidales
Química orgánica	Química del carbón Relación c/n Composición química de la materia orgánica.

Relación con materias posteriores

Materia	Temas
Nutrición vegetal	Nutrientes en solución Absorción de nutrientes
Fertilidad de suelos	Nutrientes disponibles
Conservación de suelos	Relación de la erosión con el tipo de vegetación y pendiente del terreno
Investigación	Todo lo relacionado con la planta y sus procesos sea naturales o inducidos
Relación agua – suelo – planta - atmosfera	Absorción y transporte
Fisiotecnia	Relación planta y producción



Agroclimatología
Agroecología

Relación clima – planta
Relación planta – ambiente

3. Objetivo de la asignatura

El alumno será capaz de conocer, manejar y aplicar los conocimientos adquiridos en la materia, con fines de solucionar problemas fisiológicos que incidan en la producción; así como explicarse de una manera clara los procesos que ocurren en la planta, con utilidad para la investigación y el trabajo profesional.

4. Aportación al perfil del graduado

La materia contribuye a la conformación de un alumno analítico, con actitud positiva, crítica y responsable, ante la diversidad de problemas de tipo fisiológico que presentan las plantas, considerando sus implicaciones económicas, sociales y ecológicas, así como en la aplicación del conocimiento científico y de las innovaciones tecnológicas, con el que seguramente estará estrechamente relacionado en el desempeño de su vida profesional.

Específicamente el curso coadyuva a:

- Contextualizar el proceso de generación y aplicación del conocimiento científico y tecnológico.
- Asumir una responsabilidad clara respecto al impacto que su actividad puede tener en el ámbito de los sistemas productivos.
- Conformar una cultura que favorezca el saneamiento de la ecología regional, mediante una aplicación responsable de productos a las plantas.
- Favorecer el empleo de enfoques multi e interdisciplinarios y holísticos en el proceso de investigación científica y tecnológica, que incorporen las dimensiones sociales y ecológicas en los proyectos de investigación.
- Promover y fortalecer la identidad del estudiante como catalizador de proyectos que solucionen los problemas colaterales o consecuentes, derivados de su ejercicio profesional y generadores o innovadores de tecnologías

5. Contenido temático. Se establece el temario (temas y subtemas) que conforman los contenidos del programa de estudio, debiendo estar organizados y secuenciados. Además de que los temas centrales conduzcan a lograr el objetivo de la materia.

Unidad	Temas	Subtemas
1	1.1. Relación de la Fisiología con otras áreas del conocimiento 1.2. Importancia del estudio de la Fisiología Vegetal 1.3. La célula como unidad básica Fisiológica Objetivo: Conocer la importancia de	1.3.1. Componentes de las células vegetales



Unidad	Temas	Subtemas
	la fisiología y de la célula como unidad básica de la planta Tiempo: 8 hrs.	
2	2.1. Concepto de fotosíntesis Objetivo: Conocer el proceso de la fotosíntesis, estructuras fundamentales, mecanismos y utilidad para la planta y el hombre. Tiempo: 12 hrs.	2.1.1. La clorofila y los cloroplastos 2.1.2. Fotosistema I 2.1.3. Fotosistema II 2.1.4. Transporte de electrones 2.1.5. Fotofosforilación 2.1.6. Fotorrespiración 2.1.7. Enzimas que catalizan la fotorrespiración
3	3.1. Concepto de respiración Objetivo: Conocer los mecanismos del proceso respiratorio, sus costos energéticos y su utilidad para la planta Tiempo: 8 hrs.	3.1.1. Glucólisis 3.1.2. Fermentación 3.1.3. Ciclo de Krebs 3.1.4. Fosforilación oxidativa 3.1.5. Producción de moléculas energéticas 3.1.6. Factores que afectan la respiración
4	4.1. Absorción de agua por la planta 4.2. Estructura y función de las raíces 4.3. Componentes del potencial hídrico 4.4. Absorción de agua por las raíces Objetivo: Conocer la estructura radical y los mecanismos de absorción de agua que poseen las plantas Tiempo: 8 hrs.	
5	5.1. Elementos contenidos en la materia vegetal seca 5.2. Función de los elementos en las plantas 5.3. Absorción y transporte de nutrimentos	5.3.1. Membranas celulares 5.3.2. Transporte activo y pasivo



Unidad	Temas	Subtemas
	<p>Objetivo: Conocer los nutrimentos esenciales sus funciones y los mecanismos de absorción y transporte por la planta</p> <p>Tiempo: 12 hrs.</p>	
6	<p>6.1. Patrones bioquímico-fisiológicos que rigen el crecimiento</p> <p>6.2. Crecimiento de los órganos vegetales</p> <p>6.3. Morfogénesis</p> <p>6.4. Influencia de las hormonas en el crecimiento y desarrollo</p> <p>6.5. Fotomorfogénesis</p> <p>6.6. El fitocromo</p> <p>6.7. Influencia de la luz en la morfogenesis de las plantas</p> <p>6.8. Crecimiento de las plantas bajo condiciones de estrés.</p> <p>Objetivo: Conocer los mecanismos mediante los cuales la planta crece y se desarrolla y como son afectados cuando se presentan condiciones muy favorables o adversas.</p> <p>Tiempo: 16 hrs.</p>	

6. Metodología de desarrollo del curso.

La metodología consistirá en una serie de actividades que involucran desde la exposición del tema por parte del maestro, exposición por parte de los alumnos, trabajos, consultas, investigaciones tanto bibliográficas como realizadas.

Unidad	Temas	Metodología empleada en los temas
I	Introducción y la célula como unidad básica fisiológica	Exposición por parte del maestro, del alumno, consultas, investigación bibliográfica.
II	Fotosíntesis	Exposición por parte del maestro, de los alumnos, investigación bibliográficas y real.
III	Respiración	Exposición por parte del maestro, de los alumnos, investigación bibliográficas y real.
IV	Absorción de agua por la planta	Exposición del tema por el maestro y alumnos, trabajos y consultas.
V	Nutrición mineral y absorción y transporte	Exposición por parte del maestro, de los alumnos, investigación bibliográficas y real.



VI	Crecimiento y desarrollo	Exposición por parte del maestro, de los alumnos, investigación bibliográficas y real.
----	--------------------------	--

7. **Sugerencias de evaluación.** Se expondrán las estrategias, los procedimientos y las actividades de evaluación que, retomados de la experiencia de los cuerpos académicos, sean adecuados para una evaluación correcta.

Para la evaluación serán considerados la totalidad de los aspectos indicados en el rubro de metodologías de desarrollo del curso, asignando valores de acuerdo al grado de complejidad del tema y avance mostrado por el alumno.

Actividad	Puntuación	Periodo de evaluación
Primer examen parcial	20 %	Primer bimestre
Segundo examen parcial	20 %	Segundo bimestre
Tercer examen parcial	20 %	Tercer bimestre
Prácticas de Laboratorio	15 %	Reporte semanal
Tres problemarios.	10 %	Previos a los exámenes parciales
Tareas	5 %	Fechas variables
Seminario. Presentación de un tema específico	10 %	Al final del semestre
Total	100 %	

8. **Bibliografía y Software de apoyo.** Se mencionará la bibliografía y el software de apoyo recomendado, además de las fuentes de información de distinta índole (hemerográficas, videográficas, electrónicas, etc.).

Unidad 1

Lecturas obligatorias:

- Bidwell, R.G.S. 1979. Fisiología Vegetal. A.G:T. Editor, S.A. México.
Esau, K. 1976. Anatomía Vegetal. 3 ed. Ediciones Omega S.A. Barcelona.
Gil – Martínez, F. 1994. Elementos de Fisiología Vegetal. Ediciones Mundi – Prensa. Madrid.
Salisbury, B.F. y C.W. Ross. 1994. Fisiología Vegetal. Grupo Editorial Iberoamérica S.A. de C.V. México.

Bibliografía complementaria:

- Plant Physiology
Annual review of plant physiology

Unidad 2

Lecturas obligatorias:

- Bidwell, R.G.S. 1979. Fisiología Vegetal. A.G:T. Editor, S.A. México.
Esau, K. 1976. Anatomía Vegetal. 3 ed. Ediciones Omega S.A. Barcelona.



Gil – Martínez, F. 1994. Elementos de Fisiología Vegetal. Ediciones Mundi – Prensa. Madrid.
Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. 2^a ed. Horst Marschner. Academic Press. Great Britain.
Richter, G. 1971. Fisiología del metabolismo de las plantas. C.E.C.S.A. México.
Salisbury, B.F. y C.W. Ross. 1994. Fisiología Vegetal. Grupo Editorial Iberoamérica S.A. de C.V. México.
Singh, V., P. Wilkens, V. Chude, S. Oikch. 1999. Predicting the Effect of Nitrogen Deficiency on Crop Growth Duration and Yield. USA. Proceedings of the fourth International Conference on Precision Agriculture. St. Paul, M.N.

Bibliografía Complementaria:

Plant Physiology
Annual review of plant physiology
Plant nutrition

Unidad 3

Lecturas obligatorias:

Bidwell, R.G.S. 1979. Fisiología Vegetal. A.G:T. Editor, S.A. México.
Esau, K. 1976. Anatomía Vegetal. 3^a ed. Ediciones Omega S.A. Barcelona.
Gil – Martínez, F. 1994. Elementos de Fisiología Vegetal. Ediciones Mundi – Prensa. Madrid.
Richter, G. 1971. Fisiología del metabolismo de las plantas. C.E.C.S.A. México.
Salisbury, B.F. y C.W. Ross. 1994. Fisiología Vegetal. Grupo Editorial Iberoamérica S.A. de C.V. México.
Singh, V., P. Wilkens, V. Chude, S. Oikch. 1999. Predicting the Effect of Nitrogen Deficiency on Crop Growth Duration and Yield. USA. Proceedings of the fourth International Conference on Precision Agriculture. St. Paul, M.N.

Bibliografía Complementaria:

Plant Physiology
Annual review of plant physiology
Plant nutrition

Unidad 4

Lecturas obligatorias:

Alpi, A. y F. Tognoni. 1991. Cultivo en invernadero. 3^a ed. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
Bidwell, R.G.S. 1979. Fisiología Vegetal. A.G:T. Editor, S.A. México.
Esau, K. 1976. Anatomía Vegetal. 3^a ed. Ediciones Omega S.A. Barcelona.
Gil – Martínez, F. 1994. Elementos de Fisiología Vegetal. Ediciones Mundi – Prensa. Madrid.
Salisbury, B.F. y C.W. Ross. 1994. Fisiología Vegetal. Grupo Editorial Iberoamérica S.A. de C.V. México.

Lectura complementaria:

Plant Physiology
Annual review of plant physiology

Unidad 5



Lecturas obligatorias:

- Bidwell, R.G.S. 1979. Fisiología Vegetal. A.G:T. Editor, S.A. México.
Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. 2^a ed. Horst Marschner. Academic Press. Great Britain.
Salisbury, B.F. y C.W. Ross. 1994. Fisiología Vegetal. Grupo Editorial Iberoamérica S.A. de C.V. México.
Singh, V., P. Wilkens, V. Chude, S. Oikch. 1999. Predicting the Effect of Nitrogen Deficiency on Crop Growth Duration and Yield. USA. Proceedings of the fourth International Conference on Precision Agriculture. St. Paul, M.N.

Lecturas complementarias:

- Plant Physiology
Annual review of plant physiology
Plan nutrition

Unidad 6

Lecturas obligatorias:

- Alpi, A. y F. Tognoni. 1991. Cultivo en invernadero. 3^a ed. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
Bidwell, R.G.S. 1979. Fisiología Vegetal. A.G:T. Editor, S.A. México.
Esau, K. 1976. Anatomía Vegetal. 3^a ed. Ediciones Omega S.A. Barcelona.
Gil – Martínez, F. 1994. Elementos de Fisiología Vegetal. Ediciones Mundi – Prensa. Madrid.
Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. 2^a ed. Horst Marschner. Academic Press. Great Britain.
Richter, G. 1971. Fisiología del metabolismo de las plantas. C.E.C.S.A. México.
Salisbury, B.F. y C.W. Ross. 1994. Fisiología Vegetal. Grupo Editorial Iberoamérica S.A. de C.V. México.
Singh, V., P. Wilkens, V. Chude, S. Oikch. 1999. Predicting the Effect of Nitrogen Deficiency on Crop Growth Duration and Yield. USA. Proceedings of the fourth International Conference on Precision Agriculture. St. Paul, M.N.

Lecturas complementarias:

- Plant Physiology
Annual review of plant physiology
Plan nutrition

9. Prácticas propuestas

Se sugiere que las prácticas propuestas sean realizadas por equipos para estar en concordancia con la finalidad de fomentar la discusión de ideas que plantea el curso. En este sentido, se proponen las siguientes prácticas por unidad:

No.	Unidad	Horas	Prácticas
1	1	2 (Dos)	Preparación para observación de células al microscopio y sus componentes básicos
2	2	2 (Dos)	Observación de cloroplastos
3	2	2 (Dos)	Efecto del color de la luz sobre la tasa fotosintética, evaluada indirectamente mediante su desarrollo
4	2	2 (Dos)	Efecto de la duración del período de luz sobre la producción de biomasa



Plan de Estudios del Programa de Maestría en “Agricultura Orgánica Sustentable”

5	3	2 (Dos)	Comprobación de la respiración de las plantas, mediante su desprendimiento de oxígeno captado por una flama.
6	3	2 (Dos) 2 (Dos)	Evaluación del desgaste de azúcares del tejido evaluando grados brix en tejido a diferentes horarios
7	3	2 (Dos)	Evaluación del efecto de la temperatura sobre la tasa de respiración
8	4	2 (Dos)	Observación de la absorción coloreando el agua y evaluación de la tasa de absorción sobre el peso y apariencia del tejido.
9	4	2 (Dos)	Evaluación de la tasa de absorción de agua con diferentes potenciales inducidos con NaCl.
10	5	2 (Dos)	Análisis de contenidos de nutrimentos en tejido
11	5	2 (Dos)	Funciones de los elementos determinadas regando con soluciones nutritivas
12	5	2 (Dos)	Observación al microscopio de paredes y membranas celulares
13	6	2 (Dos)	Determinación de puntos de crecimiento de los vegetales
14	6	2 (Dos)	Evaluación del crecimiento y desarrollo
15	6	2 (Dos)	Relación de crecimiento vs. Producción de tomate
16	6	2 (Dos)	Evaluación del crecimiento bajo tres condiciones de estrés

10. Nombre del catedrático responsable.

Dr. Salvador Berumen Padilla



CURSO: RELACION AGUA SUELO PLANTA ATMOSFERA

Nombre de la asignatura: RELACION AGUA SUELO PLANTA ATMOSFERA				
Línea de investigación o trabajo: RELACION AGUA SUELO CLIMA BIOTA.				
Horas teóricas - Horas prácticas - Horas trabajo adicional - Horas totales – Créditos				
32	3 2	0	64	6

14. **Historial de la asignatura.** Establece información referente al lugar y fecha de elaboración y revisión, quiénes participaron en su definición y algunas observaciones académicas.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
	Nombres de los participantes	
FAZ-UJED, Agosto 2008	DR. Jose Dimas Lopez Martinez	

15. **Pre-requisitos y correquisitos.** Se establecen las relaciones anteriores y posteriores que tiene esta asignatura con otras.

- Fisiología vegetal.
- Nutrición vegetal.
- Fertirriego.
- Fisiotecnia.

16. **Objetivos de la asignatura.**

El estrés hídrico en las planta influye en los procesos metabólicos, lo que se ve reflejado en el desarrollo de la planta. La magnitud del estrés es debido a la relación que existe entre la disponibilidad del agua en el suelo, la capacidad de la planta de extraer, almacenar, trasportar y perder agua de acuerdo a la demanda hídrica por parte del clima. Las plantas responderán de manera diferencial de acuerdo a la especie, variedad y a la magnitud del estrés. La finalidad del curso es proveer de conocimiento a los alumnos de cómo se desarrolla un estrés hídrico en los cultivos y cual es la respuesta de estas. Los conocimientos adquiridos los podrá emplear para desarrollar trabajos de investigación o para eficientar la utilización del agua por los cultivos.

17. **Aportación al perfil del graduado.**



- Utilización de técnicas para el mejoramiento del suelo, que reditúen en un mayor almacenamiento de agua.
- Capacidad para utilizar técnicas de manejo del agua en los cultivos.
- Capacidad para eficientar el uso del agua en la agricultura.

Contenido temático. Se establece el temario (temas y subtemas) que conforman los contenidos del programa de estudio, debiendo estar organizados y secuenciados. Además de que los temas centrales conduzcan a lograr el objetivo de la materia.

Unidad	Temas	Subtemas
	Horas teóricas	Horas de trabajo adicional del alumno
I	<p>Historia de la irrigación.</p> <p>Objetivo: Conocer el desarrollo histórico de la irrigación, así como su progreso en el país.</p> <p>Tiempo: 9 hrs.</p>	<p>1.1. Origen de la irrigación en el mundo.</p> <p>1.2. La irrigación en el medio oriente y en Asia.</p> <p>1.3. La irrigación en América.</p> <p>1.4. Época precolonial, México, centro América y Perú.</p> <p>1.5. Época colonial.</p> <p>1.6. Época moderna.</p> <p>1.7. La comisión nacional de irrigación.</p> <p>1.8. La secretaria de recursos hidráulicos.</p> <p>1.9. La secretaria de agricultura y recursos. hidráulicos.</p> <p>1.10. Comisión nacional del agua.</p>
II	<p>El sistema agua.</p> <p>Objetivo: Se conocerán las propiedades y características y su importancia en la agricultura.</p> <p>Tiempo: 9 hrs.</p>	<p>2.1. Importancia del agua en la agricultura.</p> <p>2.2. Estructura molecular del agua.</p> <p>2.3. Diagrama de fases.</p> <p>2.4. Propiedades del agua.</p> <p>2.5. Fenómeno de capilaridad.</p> <p>2.6. Soluciones.</p> <p>2.7. Propiedades coligativas.</p> <p>2.8. Conductividad eléctrica.</p> <p>2.9. Calidad del agua.</p>
III	<p>El sistema suelo.</p> <p>Objetivo: Identificación de las propiedades físicas y químicas de mayor importancia que influyen en la retención de humedad por el suelo.</p>	<p>3.1. Propiedades físicas.</p> <p>3.1.1. Textura,</p> <p>3.1.2.. Estructura,</p> <p>3.1.3. Porosidad,</p> <p>3.2. Tipo de Arcillas,</p> <p>3.3. Propiedades químicas.</p> <p>3.3.1. Materia orgánica,</p>



		3.3.2. Salinidad.
IV	<p>El sistema planta.</p> <p>Objetivo: Conocer las rutas del movimiento del agua desde el suelo, la planta y su pérdida en la atmósfera.</p>	<p>4.1. Anatomía de la raíz.</p> <p>4.2. Sistema conductor.</p> <p>4.3. Anatomía de la hoja.</p> <p>4.4. Mecanismo estomatal.</p> <p>4.5. Sistemas radicales.</p> <p>4.6. Desarrollo de la raíz.</p> <p>4.7. Relación raíz-parte aérea.</p>
V	<p>El sistema agua –suelo.</p> <p>Objetivo: Conocer los las metodologías para la cuantificación del agua en el suelo.</p>	<p>5.1. Contenido de humedad en el suelo.</p> <p>5.2. Constantes de humedad:</p> <p>5.2.1. Porcentaje de saturación,</p> <p>5.2.2. Capacidad de campo,</p> <p>5.2.3. Porcentaje de marchitamiento permanente.</p> <p>5.3. Humedad aprovechable.</p> <p>5.4. Laminas de riego.</p> <p>5.5. Potencial del agua del suelo:</p> <p>5.5.1. Potencial matricial o tensión,</p> <p>5.5.2. Potencial osmótico,</p> <p>5.6. Esfuerzo de humedad del suelo,</p> <p>5.7. Energía libre del agua en el suelo.</p> <p>5.8. Curvas de retención de humedad.</p> <p>5.9. Medidores de humedad del suelo.</p> <p>5.9.1. Muestreo gavimetrico,</p> <p>5.9.2. Tensiometros,</p> <p>5.9.3. Unidades de resistencia eléctrica,</p> <p>5.9.4. Dispersor de neutrones,</p> <p>5.9.5. Psicrómetros.</p> <p>5.10. Control de la humedad del suelo con fines de riego y en proyectos de investigación.</p>
VI	El sistema agua-planta.	<p>6.1. El agua en las células y en los tejidos.</p> <p>6.2. Potencial del agua en la planta.</p>



	<p>Objetivo: Conocer los métodos para determinar el potencial hídrico en la planta.</p>	<p>6.3. Determinación del potencial del agua. 6.4. Métodos de compensación 6.4.1. Psicrómetros, 6.5. Potencial matricial y deficiencia de presión de difusión. 6.6. Contenido de humedad. 6.7. Absorción del agua del suelo. 6.8. Movimiento del agua en la planta.</p>
VII	<p>El sistema agua-suelo planta atmósfera.</p> <p>Objetivo: Conocer las consecuencias fisiológicas del estrés hídrico y los factores climatológicos que influyen en la evapotranspiración.</p>	<p>7.1. Evapotranspiración y factores que la afectan. 7.2. Mecanismos de control de la transpiración. 7.3. El agua del suelo y el desarrollo de las plantas. 7.4. Efecto de la humedad del suelo, 7.4.1. En la transpiración, 7.4.2. Respiración, 7.4.3. Crecimiento, 7.4.4. Rendimiento y calidad de los cultivos, 7.4.5. En la absorción nutrimental, 7.4.6. Ataque de plagas y enfermedades. 7.5. Medidas de de la evapotranspiración. 7.6. Usos consultivos. 7.7. Métodos empíricos: 7.7.1. Radiación y factores meteorológicos. 7.8. Uso de agua por los cultivos. 7.9. Calendario de riegos. 7.10. Mecanismos de tolerancia a la sequía.</p>

18. **Metodología de desarrollo del curso.** Se establecen las estrategias y las actividades que sean funcionales y adecuadas para lograr el aprendizaje de los estudiantes.

Exposición indicativa y reflexiva sobre los temas y los problemas en los cultivos hidropónicos.

Exposición participativa con ejemplos numéricos desarrollados en clase. Complementado con trabajos extraclase.

Visitas de campo

Visita a instalaciones comerciales e invernaderos de baja, mediana y alta tecnología.



19. **Sugerencias de evaluación.** Se expondrán las estrategias, los procedimientos y las actividades de evaluación que, retomados de la experiencia de los cuerpos académicos, sean adecuados para una evaluación correcta.

La evaluación del curso consistirá en la aplicación de cuando menos dos exámenes parciales, los cuales tendrán un valor del 60 %, la asistencia a las practicas de campo y laboratorio y la entrega de los reportes tendrá un valor del 30 %, la presentación y entrega de temas específicos por parte de los estudiantes tendrá un valor de 10 %.

20. **Bibliografía y Software de apoyo.** Se enumerarán la bibliografía y el software de apoyo recomendado, además de las fuentes de información de distinta índole (hemerográficas, videográficas, electrónicas, etc.).

- 21.
- Aguilera, C. M. y R. Martinez. 1986. Relaciones Agua Suelo Planta Atmósfera. Universidad Autónoma Chapingo.
- Borghetti, J. M and Rashi, A. 1993. Water transport in plants under climatic stress. Cambridge University Press.
- Kremmer, P. J. 1974. Relaciones hídricas de suelos plantas. Una síntesis moderna. Edi. Edutex. México DF.
- Láser, R. G. and J.R. Cumming, 1990. Stress response in plants: Adaptation and acclimatation mechanisms. Edit. Wiley Liss.
- Narro, F. E. 1994. Física de suelos, con enfoque agrícola. Editorial Trillas. México D.F.
- Olalla, M. F y Valero, J. A. 1993. Agronomía del riego. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. España.
- Sainz, L and Zeiger, e. 191. Plant physiology. The Benjamin/ Cumming Publishing Company, Inc. Redwood City California . 559.p.
- Salisbury, F. B y Ross, C. W .1994. Fisiología vegetal Grupo Editorial Iberoamericana. México D.F.
- Taylor, H.M., Jordan, W. R and T.R. Sinclair. 1983. Limitations to efficient water use in crop production. SSSA.
- Yagüe F. J.L y Legaspi, G. G. 1999. Técnicas de riego. Editorial Mundi-Prensa. México D.F.

22. Prácticas propuestas. Se deberán desarrollar las prácticas que se consideren necesarias por tema.

Unidad	Prácticas
Horas Prácticas	
	Muestreo de suelos y preparación de muestras.
	Determinación de textura.
	Determinación de densidad aparente.
	Determinación de materia orgánica.
	Características de retención de humedad del suelo.
	Determinación de capacidad de campo.
	Determinación de marchitamiento permanente.



	Determinación de la curva de retención de humedad.
	Conductividad eléctrica.
	Curva del esfuerzo de humedad del suelo.
	Instalación y operación de tensiometros.
	Medición de la transpiración y asimilación de CO ₂ en hojas.
	Medición del potencial hídrico en hojas y frutos.

23. Nombre del catedrático responsable.

Dr. Jose Dimas Lopez Martinez



CURSO: FERTILIDAD DE SUELOS

1. DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	FERTILIDAD DE SUELO
Línea de investigación o de trabajo:	RELACIÓN SUELO-AGUA-PLANTA
Horas teoría-horas prácticas-horas trabajo adicional-horas totales-créditos	32 – 32 – 0 – 64 - 6

2. HISTORIAL DE LA ASIGNATURA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
FAZ-UJED, Agosto 2008	Dr. Rafael Zuñiga Tarango	

3. PRE-REQUISITOS Y CORREQUISITOS

- ✓ .Química
- ✓ .Edafología
- ✓ .Física de suelos

4. OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

Que el alumno sea capaz de conocer, interpretar y aplicar las técnicas mas actualizadas para el uso , manejo y aprovechamiento de fertilizantes químicos y orgánicos en una región específica, acorde con sus condiciones ecológicas y socioeconómicas de los productores .

5. APORTACIÓN AL PERFIL DEL GRADUADO

- ✓ .Será capaz de interpretar los análisis de laboratorio de suelos.
- ✓ .Será capaz de hacer un análisis económico considerando las diferentes fertilizantes .
- ✓ . Será capaz de diseñar una investigación en el área.
- ✓ . Será capaz de seleccionar los cultivos mas adecuados para cada zona ecológica.



- ✓ . Será capaz de conocer, manejar y establecer diagnósticos y recomendaciones sobre el uso eficiente de fertilizantes químicos y orgánicos
- ✓ .Será capaz de dar una adecuada nutrición vegetal , considerando también el aspecto económico.

6. CONTENIDO TEMÁTICO POR TEMAS Y SUBTEMAS

UNIDA D	TEMAS	SUBTEMAS
1	<p>Introducción</p> <p>Objetivo Presentar al alumno los resultados mas relevantes de fertilidad de suelos</p>	10. Antecedentes sobre el estudio de la fertilidad de suelos
2	<p>Factores limitantes del Crecimiento y el rendimiento</p> <p>Objetivo: Que el alumno conozca los elementos minerales mas importantes de la nutrición de las plantas</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Expresiones del crecimiento 2. Factores que afectan la producción 3. Factores ambientales 4. Factores bióticos 5. Elementos minerales esenciales 6. Elementos nutritivos esenciales <p>condiciones que deben satisfacer los nutrimentos</p>
3	<p>Nitrogeno y Fosforo en el crecimiento y nutrición de cultivos</p> <p>Objetivo: Que el alumno conozca y diferencie los conocimientos técnicos para la interpretación de análisis de laboratorio y conozca las transformaciones del nitrógeno, el ciclo del fósforo y su importancia</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. los elementos esenciales y su efecto en la nutrición 2. características generales del nitrógeno 3. fuentes de nitrógeno 4. el N en la planta 5. el fósforo del suelo 6. P orgánico 7. Anales de suelo
4	<p>Potasio, Calcio y Magnesio</p> <p>Objetivo: Que el alumno conocera los ciclos del potasio, calcio y</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. el potasio del suelo 2. clasificacion del K el el suelo 3. calcio 4. magnesio 5. el encalado de los suelos



UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
	magnesio	
5	<p>Azufre y su comportamiento en el suelo</p> <p>Objetivo: El alumno deberá conocer las transformaciones del azufre</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El azufre del suelo 2. El azufre aprovechable y como se pierde del suelo 3. Toxicidad del azufre 4. Mejoradores y fertilizantes de azufre
6	<p>Micronutrientes</p> <p>Objetivo: Que el alumno identificara los micro nutrientes necesarios para la nutrición de las plantas</p> <p>Tiempo: 2 hrs.</p>	<p>6.9 Micronutrientes y su uso en la agricultura</p> <p>6.10 Dosis a aplicar por hectárea</p> <p>6.11 Quelatos</p> <p>6.12 Abonos orgánicos</p> <p>6.13 Factores ecológicos</p> <p>6.14 Análisis de suelo</p>

7. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO

El curso de Fertilidad de suelos integra conocimientos de distintas materias del área biológica, principalmente en lo que se refiere al disciplina agronómica. Aspectos relacionados con manejo de fertilizantes, Nutrición y ecología de cultivos, así como conceptos de producción y productividad en la agricultura son propuestos para su análisis.

El programa analítico se dosifica en seis unidades, en las que se proponen los temas de estudio. En la primera unidad que corresponde a Introducción se tratan los aspectos relacionados con conceptos de Fertilidad, su ubicación dentro del conocimiento científico, el enfoque integrador de conocimientos de distintas disciplinas, así como aquellos en los que se considera el potencial fértil y productivo de los suelos, que representa el eje alrededor del cual gira el contenido del curso. En la segunda unidad denominada Factores ambientales y fenología de cultivos, se revisan aspectos relacionados con la estación de crecimiento de los cultivos y el desarrollo de estos en sus etapas fenológicas así como las características de los elementos principales en dicho desarrollo; en la tercera unidad denominada Procesos fisiológicos y rendimiento de los cultivos se abordan distintos aspectos de los elementos esenciales presentes en el suelo para el desarrollo de los cultivos ; En la cuarta unidad denominada Parámetros fisiotécnicos y arquitectura de las plantas, se abordan los temas relacionados con la importancia del potasio, calcio y magnesio en el suelo; en la quinta unidad denominada Adaptación, adaptabilidad y competencia en plantas, se abordan temas referentes al Azufre valorando sus deficiencias y excesos en el suelo y su repercusión en la



productividad de los suelos y en la sexta y última unidad se abordan temas sobre micronutrientes y quelatos así como el análisis del suelo.

La mecánica de trabajo en el curso es a través de revisión de conocimientos y conceptos en cuanto a la teoría existente, así como la perspectiva teórica generada a partir de la investigación recientemente desarrollada, los cuales se discutirán y analizarán en sesiones y exposiciones por parte del profesor y estudiantes. La teoría una vez discutida y analizada será complementada con prácticas de campo en cultivos a los que se analizará el potencial productivo de los suelos.

8. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- A través de ensayos prácticos versados sobre los problemas sugeridos en las unidades y relacionados con las lecturas de la bibliografía.
- Elaboración de un reporte de prácticas de campo
- Examen oral y/o escrito

9. BIBLIOGRAFÍA Y SOFTWARE DE APOYO

Unidad 1

Lecturas obligatorias:

Aulakh M. S:..., Rennie and Paul 1984. Gaseous nitrogen losses from soil under zero-till as compared with conventional-till management system *Environ Qual* 13:130-136

Baker J, I and Laflen 1983. Water quality consequences of conservation tillage *J Soil Water Conserv* 38:186-193

Blake and Hartage 1986. *Metodos de analisis de suelo*.

Unidad 2

Lecturas obligatorias:

Aulakh M. S:..., Rennie and Paul 1984. Gaseous nitrogen losses from soil under zero-till as compared with conventional-till management system *Environ Qual* 13:130-136

Baker J, I and Laflen 1983. Water quality consequences of conservation tillage *J Soil Water Conserv* 38:186-193

Blake and Hartage 1986. *metodos de analisis de suelo*.

Unidad 3

Lecturas obligatorias:

Tisdale S.L y N-L. Werner. 1982. *fertilidad de los suelos*. Unión tipográfica editorial hispanoamericana

Soil testing and plan 1990. R.L. Westerman SCSA. Madison Wisconsin



Salazar E E. 1997. Manual de practicas sobre fertilidad de suelos CIGA-ITA10 Torreón Coah. México

Unidad 4

Lecturas obligatorias:

Tisdale S.L y N-L. Werner. 1982. fertilidad de los suelos .Unión tipográfica editorial hispanoamericana

Siol testing and plan 1990. R.L. Westerman SCSA. Madison wisconsin

Salazar E E. 1997. Manual de practicas sobre fertilidad de suelos CIGA-ITA10 Torreón Coah. México

Unidad 5

Tisdale S.L y N-L. Werner. 1982. fertilidad de los suelos .Unión tipográfica editorial hispanoamericana

Siol testing and plan 1990. R.L. Westerman SCSA. Madison wisconsin

Salazar E E. 1997. Manual de practicas sobre fertilidad de suelos CIGA-ITA10 Torreón Coah. México

Unidad 6

Tisdale S.L y N-L. Werner. 1982. fertilidad de los suelos .Unión tipográfica editorial hispanoamericana

Siol testing and plan 1990. R.L. Westerman SCSA. Madison wisconsin

Salazar E E. 1997. Manual de practicas sobre fertilidad de suelos CIGA-ITA10 Torreón Coah. México

10. PRÁCTICAS PROPUESTAS

Se sugiere que las prácticas propuestas sean realizadas por equipos para estar en concordancia con la finalidad de fomentar la discusión de ideas que plantea el curso. En este sentido, se proponen las siguientes prácticas por unidad:

Unidad	Práctica
3	Muestreo de suelo Determinación de N organico Determinación de N inorganico Determinación de P
	Determinación de K



4.	Determinación de Ca Determinación de Mg
5	Determinación de S
6	Determinación de M O Determinación de Na Determinación de Mg

ELABORADO POR

DR. Rafael Zuñiga Tarango



Plan de Estudios del Programa de Maestría en “Agricultura Orgánica Sustentable”
