



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



PROGRAMA DE POSGRADO:			
DOCTORADO			
ÁREA CURRICULAR	MATERIA		CLAVE
SUELOS	MICROBIOLOGIA DE SUELOS		
SEMESTRE	HORAS A LA SEMANA		NÚM. DE CRÉDITOS
	TEORÍA	PRÁCTICA	TOTAL
	4	2	6
			8

* Indique el o los semestres en los que normalmente se imparte esta materia, considerando la flexibilidad del programa.



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



INTRODUCCIÓN:

Reseñe los aspectos más relevantes de los temas que forman parte de la materia y de ella misma en general.

La composición física, química y biológica del suelo es de vital importancia en el desarrollo y producción de toda especie vegetal y animal que se pretenda desarrollar en el suelo. De estas tres características de suelo, la vida biológica (macro y micro) es directamente responsable de la degradación, transformación y formación de compuestos o iones que son asimilados tanto por los propios microorganismos como por las plantas.

La competencia entre los macro y los microorganismos por la pertenencia o dominancia en el suelo no es periódica sino constante y aquí las plantas juegan un papel importante sobre todo en la competencia que se presenta en la asimilación de nutrientes de los métodos y fenómenos biológicos que ocurren en el suelo es determinante para toda persona (técnicos, estudiantes, productores, etc.) para hacer un uso mas eficiente y practico del suelo en procesos de producción.



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



JUSTIFICACIÓN:

Platee las justificaciones académicas y profesionales pertinentes a la materia.

Los microorganismos juegan un papel muy importante en el suelo, desde su formación hasta la descomposición de materia orgánica y producción de CO₂, e ahí la importancia de conocer su trabajo detallado, para poder aprovecharlos y auxiliarnos de ellos en la nutrición de las plantas ya que no solo biodegradan materia orgánica sino que hacen disponible para las plantas algunos elementos. Por esto el especialista en suelo debe conocer la microbiología de suelos.

OBJETIVO GENERAL:

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.



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



RELACIÓN CON OTRAS MATERIAS DEL PLAN DE ESTUDIOS:

MATERIAS ANTERIORES		MATERIAS POSTERIORES	
MATERIA	TEMAS	MATERIA	TEMAS
Edafología		Nutrición Vegetal	
Fertilidad de suelos			
Física de suelos			
Química de suelos			



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



CONOCIMIENTOS MÍNIMOS REQUERIDOS EN EL ALUMNO:

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

CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES ADQUIRIDOS POR EL ALUMNO AL TERMINO DEL CURSO

- ✓ .Será capaz de interpretar los análisis de laboratorio de suelos.
- ✓ .Conocerá la vida microbiológica y la relación con los ciclos nutricionales de los principales nutrientes.
- ✓ .Será capaz de hacer un análisis económico considerando las diferentes fuentes de fertilizante .
- ✓ . Será capaz de diseñar una investigación en el área.
- ✓ . Será capaz de seleccionar los cultivos mas adecuados para cada zona ecológica.

CONTRIBUCIÓN DE LA MATERIA AL PERFIL DEL EGRESADO:

- ✓ . 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.
- ✓ .
- ✓ .
- ✓ .
- ✓ .



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



UNIDAD I.

OBJETIVO: Presentar al alumno una panorámica general sobre el suelo y sus características físico-químicas que afectan la actividad microbiológica

TEMAS Y SUBTEMAS	HORAS			ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	SUGERENCIAS DIDÁCTICAS
	T	P	T		
1.1. introducción (perspectivas históricas) 1.2. definición de suelo y su medio ambiente -sólidos del suelo -Efectos directos e indirectos de las arcillas -Fracción orgánica	1 1		1 1	Discutir en clase los conocimientos históricos Revisión bibliográfica	Acceso a las revistas científicas tales como terra, agrociencia SSSAJ etc 1,2
1.3. Espacio poroso del suelo -agua -aire -horizontes del suelo -efecto de estrés en los microorganismos -disponibilidad de nutrientes -temperatura, aireación, pH, y sustancias tóxicas	2		2	Revisión bibliográfica	3,4, y 5
TOTAL	4		4		

BIBLIOGRAFÍA:

Agrociencia

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,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.



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



UNIDAD II.

OBJETIVO: Que el alumno conozca diferencie y compare la importancia y actividad de los principales componentes de la biota del suelo como son: bacterias, algas, hongos y virus y la fauna del suelo.

TEMAS Y SUBTEMAS	HORAS			ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	SUGERENCIAS DIDÁCTICAS
	T	P	T		



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



1. Introducción	1	1	Explicar detalladamente los temas	Acceso a internet
2. Bacterias	2	2		
a. clasificación			Dejar al alumno lecturas de refuerzo	1,2,3,4,5
b. importancia y numero en el suelo				
c. Influencia del medio ambiente				
d. Morfología y actividad				
3. actinomicetes	1	1	Encomendar al alumno la preparación y exposición de temas frente a grupo	
e. clasificación				
f. importancia y numero en el suelo				
g. Influencia del medio ambiente				
Morfología y actividad				
4. hongos	2	2		
h. clasificación				
i. importancia y numero en el suelo				
j. Influencia del medio ambiente				
Morfología y actividad				
5. virus	1	1		
k. Tipos de virus				
l. clasificación e Importancia en el suelo				
6. micorrizas	1	1		
a. definición y descripción				
b. ectomicorrizas				
c. edomicorrizas				
d. beneficios				
TOTAL	8	8		

BIBLIOGRAFÍA:

Agrociencia

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.



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



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,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 III.

OBJETIVO: Que el alumno conozca un panorama de diferenciación entre el suelo en general y el crecimiento de raíz con respecta el suelo que rodea la raíz y sus características nutricionales y de medio ambiente

TEMAS Y SUBTEMAS	HORAS			ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	SUGERENCIAS DIDÁCTICAS
	T	P	T		
1. introducción y definición	2		2		
2. efectos de la planta en la rizosfera	2		2		
3. organismos en la rizosfera	3	4	7		
4. efectos de la rizosfera en la planta	5	4	10		
5. modificaciones de la rizosfera	5		4		
TOTAL	17	8	25		

BIBLIOGRAFÍA:

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



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



UNIDAD IV.

OBJETIVO: Que el alumno conozca todos los componentes de la materia orgánica y sus grados de descomposición así como las principales microorganismos que participan en la degradación de los diferentes componentes

TEMAS Y SUBTEMAS	HORAS			ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	SUGERENCIAS DIDÁCTICAS
	T	P	T		
1. Introducción y definición	1		1	Explicar detalladamente Dejar lecturas de refuerzo Encomendar exposiciones Análisis de laboratorio de suelos	Mas tiempo para laboratorios Visitas guiadas a campo
2. componentes del humus	1		1		
3. estructura del humus	2		3		
4. características estructurales del humus	2	1	3		
5. degradación de la materia orgánica	2	1	3		
6. factores que afectan la degradación	2	1	3		
7. proceso de descomposición	1	3	1		
8. humificación	1		1		
TOTAL	12	6	18		

BIBLIOGRAFÍA:

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



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



UNIDAD V.

OBJETIVO: Dada la importancia del nitrógeno en la producción agrícola, y su baja concentración en la mayoría de los suelos y la dependencia en sus transformaciones en la actividad microbiana El alumno deberá conocer y diferenciar las transformaciones del nitrógeno y su bioquímica y microorganismos que participan en cada fase

TEMAS Y SUBTEMAS	HORAS			ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	SUGERENCIAS DIDÁCTICAS
	T	P	T		
1. introducción e importancia	1		1	Explicar detalladamente Dejar lecturas de refuerzo Encomendar exposiciones Análisis de laboratorio de suelos	Mas tiempo para laboratorios
2. formas de nitrógeno	1	2	3		
3. componentes del ciclo de nitrógeno	2	2	4		Visitas guiadas a campo
4. nitrógeno inorgánico	1	2	3		
5. mineralización e inmovilización	1	4	5		
6. nitrificación	2	2	4		
7. desnitrificación	1	2	3		
8. fijación del nitrógeno	1		1		
TOTAL	10	14	24		

BIBLIOGRAFÍA:

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



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



UNIDAD VI.

OBJETIVO: Que el alumno conozca y sea capaz de aplicar la tecnología de biodegradación de productos químicos a través de microorganismos así como también la formación de gases como el metano y su prevención para alcanzar niveles tóxicos

TEMAS Y SUBTEMAS	HORAS			ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	SUGERENCIAS DIDÁCTICAS
	T	P	T		
6.1 degradación de pesticidas	2		2	Explicar detalladamente Dejar lecturas de refuerzo Encomendar exposiciones Revisar los journals	Mas tiempo para laboratorios Visitas guiadas a campo
6.2 formación de metano	2		2		
6.3 oxidación de compuestos alifáticos y aromáticos de hidrocarburos	2		2		
6.4 aceites	2		2		
6.5 el suelo como un lugar para la biodegradación de desechos	2		2		
TOTAL	10		10		

BIBLIOGRAFÍA:

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
Journals



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



PRÁCTICAS DE LABORATORIO Y DE CAMPO PROPUESTAS.

UNIDAD	NOMBRE DE LA PRÁCTICA Y OBJETIVO	HORAS	EQUIPO Y MATERIAL DIDÁCTICOS	SUGERENCIAS DIDÁCTICAS
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	



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



BIBLIOGRAFÍA ORDINARIA:

1. 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
Journals

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,I and Laflen 1983. water quality consecuciones of conservation tillage J soil Water conserv 38:186-193

Blake and Hartage 1986. metodos de analisis de suelo.

BIBLIOGRAFÍA ELECTRÓNICA:

1. www.colpos.mx

2. www.sssa.com



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



REQUERIMIENTOS PARA LA IMPARTICIÓN DEL CURSO:

Proyector de acetatos
Cañón de proyección
Pintaron
Gasolina

PERFIL Y CARACTERÍSTICAS DESEABLES DEL DOCENTE

Doctor en ciencias con especialidad en suelos, con experiencia en investigación en el area

INFRAESTRUCTURA Y EQUIPO

Aparato de absorción atómica
Barrena de caja
Cromatógrafo



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



ELABORÓ

REVISÓ

Ph. D. Enrique Salazar sosa

RESPONSABLE DE LA MATERIA

COORDINADOR DE POSGRADO

Vo. Bo.

DIRECTOR DEL PLANTEL