



PROGRAMA DE POSTGRADO: **BIOPROSPECCIÓN Y SUSTENTABILIDAD AGRÍCOLA EN EL TRÓPICO**

CURSO: **(BSA 621) MICROBIOLOGÍA AGROPECUARIA Y EN BIOPROSPECCIÓN**

PROFESOR TITULAR: Dra. Anayansi Vargas Díaz

COLABORADOR (ES):
Dr. Ronald Ferrera Cerrato
Dra. Mónica Osnaya González
Dra. Mónica Ramírez Mella
Dra. Carolina Flota Bañuelos

CORREO ELECTRÓNICO:

TELÉFONO: 0155 5804 5991 Ext. 64700

No aplica

CLAVE DEL CURSO:

PRE-REQUISITOS:

TIPO DE CURSO:

PERIODO:

<input checked="" type="checkbox"/>	Teórico	<input type="checkbox"/>	Primavera
<input type="checkbox"/>	Práctico	<input type="checkbox"/>	Verano
<input type="checkbox"/>	Teórico-Práctico	<input type="checkbox"/>	Otoño
		<input checked="" type="checkbox"/>	No aplica

SE IMPARTE A :

MODALIDAD:

<input checked="" type="checkbox"/>	Maestría en Ciencias	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencial
<input type="checkbox"/>	Doctorado en Ciencias	<input type="checkbox"/>	No presencial
<input type="checkbox"/>	Maestría Profesionalizante	<input type="checkbox"/>	Mixto

HORAS CLASE:

CREDITOS: 3

Presenciales	048
Extra clase	144
Virtuales	
Total	192

Nota: Un crédito equivale a 64 horas totales (presenciales y extra clases)



PROBLEMA DEL CONTEXTO:

El curso (BSA 621) MICROBIOLOGÍA AGROPECUARIA Y EN BIOPROSPECCIÓN forma parte del Área Curricular Fundamental, junto con los cursos BSA (622) Agua y suelo en los agroecosistemas, (BSA 623) Fisiología vegetal, moderna y aplicada y (BSA 624) Biología molecular y genomas. Está relacionada y puede ser consecutiva con el curso (BSA 632) Protección de cultivos e inocuidad de alimentos.

Este curso atiende varias problemáticas en los sistemas de producción agropecuaria como son el uso excesivo de fertilizantes y pesticidas químicos, que ocasionan grave contaminación ambiental, y que generan resistencia de plagas y microorganismos. Además la pérdida, baja fertilidad y la contaminación de suelos que ocasiona bajos rendimientos de cultivos y afecta las poblaciones vegetales naturales.

Este curso comprende una parte de fundamentos microbiológicos; se estudia además a los microorganismos desde la perspectiva de sus funciones en la producción agrícola y pecuaria, considerando sus efectos positivos y negativos. Se incluye la prospección de los microorganismos y su aplicación para el control biológico de parásitos y enfermedades; la producción de biofertilizantes para aumentar la producción agrícola sustentable; la bioremediación de suelos para eliminar los compuestos tóxicos; todo ello con la finalidad de contribuir a la producción sustentable en el trópico.

OBJETIVO GENERAL

Profundizar en los fundamentos de la microbiología, analizar las diferentes funciones que cumplen los microorganismos en la producción agropecuaria e identificar su potencial en la bioprospección para el desarrollo y su aplicación como biofungicidas, biofertilizantes, bioremediadores y antiparasitarios para contribuir a la sustentabilidad agropecuaria del trópico.

COMPETENCIA A FORMAR

- Analiza la diversidad microbiana, las interacciones ecológicas y sus funciones, con el fin de utilizarlas en la producción agropecuaria y en la bioprospección.
- Estudia la participación de los microorganismos en la agricultura, su influencia positiva y negativa en el desarrollo de los cultivos.
- Diferencia las distintas funciones de los microorganismos en la producción pecuaria.
- Conoce los principios de la bioprospección microbiana, así como sus aplicaciones en el ámbito agropecuario.
- Determina la importancia de la prospección de microorganismos y analizará el desarrollo de productos biológicos y actividades que favorecen la sustentabilidad agropecuaria.
- Comprende la utilidad de los microorganismos para la producción sustentable agropecuaria.
- Aplica técnicas de laboratorio para trabajar experimentalmente con microorganismos de interés agropecuario.
- Aplica los conocimientos teóricos adquiridos a la práctica del campo de la microbiología y la bioprospección.
- Desarrolla el razonamiento crítico en el ámbito microbiológico y en relación al entorno ambiental
- Mejora su comunicación oral y escrita para presentar seminarios, reportes escritos y proyectos de investigación



COMPETENCIAS A LAS CUALES SE APORTA

- Emprende y reorienta acciones y planes de manejo sustentable de los recursos genéticos tropicales para su aprovechamiento garantizando su conservación.
- Genera conocimientos y aplica tecnologías innovadoras en el área de la agricultura y/o prospección de los recursos genéticos, para mejorar los sistemas de producción, aprovechar los recursos bióticos, y contribuir al desarrollo del trópico de manera sustentable.

COMPETENCIAS PREVIAS RECOMENDABLES

Aplica técnicas microbiológicas en laboratorio

SABERES NECESARIOS PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA ESPECÍFICA

- Diversidad microbiana, interacciones ecológicas
- Influencia positiva y negativa en el desarrollo de los cultivos
- Funciones de los microorganismos en la producción pecuaria
- Principios de la bioprospección microbiana

UNIDADES TEMÁTICAS

Horas		Tema	Subtema	Objetivos específicos
Presenciales	Extraclase			
14.5	43.5	I. FUNDAMENTOS DE MICROBIOLOGÍA	1.1. Estructura y filogenia microbiana 1.2. Crecimiento y reproducción microbiana 1.3. Nutrición y diversidad metabólica microbiana 1.4. Ecología e interacciones microbianas	Reconocer la diversidad microbiana Analizar la diversidad metabólica en el crecimiento y reproducción microbiana Diferenciar las interacciones ecológicas
10.5	31.5	II. MICROBIOLOGÍA AGRÍCOLA	2.1 Ciclos biogeoquímicos en la producción agrícola 2.2 Procesos microbianos en la transformación de la materia orgánica 2.3 Microorganismos de importancia para la disponibilidad de los nutrientes en el suelo (Bacterias promotoras de crecimiento, Bacterias solubilizadoras de fósforo, Bacterias fijadoras de nitrógeno en leguminosas y Hongos endomicorrízicos y ectomicorrízicos) 2.4 Importancia de las relaciones parásito/hospedero en la producción agrícola	Estudiar la participación de los microorganismos en la agricultura, su influencia positiva y negativa en el desarrollo de los cultivos
9	27	III. MICROBIOLOGÍA PECUARIA	3.1 Microorganismos patógenos, comensales y simbioses 3.2 Importancia de las relaciones parásito/hospedero en la producción pecuaria 3.3 Microorganismos benéficos y su impacto en la producción pecuaria	Diferenciar las distintas funciones de los microorganismos en la producción pecuaria
14	42	IV. BIOPROSPECCIÓN MICROBIOLÓGICA Y SU APLICACIÓN	4.1 Aplicaciones biotecnológicas para la producción de biofertilizantes en la agricultura sostenible (Bacterias fijadoras de nitrógeno, solubilizadoras de fósforo y promotoras de crecimiento) 4.2 Tecnologías para la remediación de suelos contaminados con pesticidas e hidrocarburos 4.3 Control biológico de fitopatógenos y parásitos de importancia agrícola y pecuaria	Conocer los principios de la bioprospección microbiana, así como sus aplicaciones en el ámbito agropecuario. Determinar la importancia de la prospección de microorganismos y



			(Metabolitos secundarios microbianos y Biocontroladores de fitopatógenos)	analizará el desarrollo de productos biológicos y actividades que favorecen la sustentabilidad agropecuaria.
--	--	--	---	--

ETAPAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO FORMATIVO

3. Temas y actividades del Proyecto Formativo				
Temas	Principales actividades de aprendizaje con el docente (AD)	Tiempo aproximado	Principales actividades de aprendizaje autónomo de los estudiantes (AA)	Tiempo aproximado
Tema I	Exposición docente Aprendizaje basado en preguntas Experimentación en laboratorio	10	Seminario estudiantes Experimentación en laboratorio Registros Redacción informe de prácticas	48
Tema II	Exposición docente Aprendizaje basado en preguntas Experimentación en laboratorio	10	Experimentación en laboratorio Redacción informe de prácticas	32
Tema III	Exposición docente Experimentación en laboratorio	9	Experimentación en campo y laboratorio Redacción informe de prácticas	27
Tema IV	Exposición docente Discusión guiada Aprendizaje basado en preguntas Experimentación en laboratorio	10	Exposición de estudiantes Resumen de artículos Reportes de informe de practicas Reporte de proyecto de investigación	46

Metodología de enseñanza-aprendizaje

La metodología utilizada para el desarrollo de este curso es la del aprendizaje activo. Esto significa que se promoverá que el estudiante busque la construcción del saber de manera autónoma, y que sitúe al docente como un guía y facilitador que acompaña al estudiante, a través de la implementación de una serie de estrategias de enseñanza- aprendizaje, que promueven el involucramiento de la persona que aprende en su proceso formativo.

Cabe señalar que el desarrollo de competencias a través de una metodología activa, no implica la ausencia de espacios en las que el docente esté al centro del proceso pedagógico, utilizando estrategias de enseñanza-aprendizaje comúnmente denominadas “tradicionales”; el cambio radicarán en que éstas no primarán en el quehacer aúlico sino serán accesorias.

Técnicas de enseñanza-aprendizaje a ser utilizadas

Metodología de enseñanza-aprendizaje

La metodología utilizada para el desarrollo de este curso es la del aprendizaje activo. Esto significa que se promoverá que el estudiante busque la construcción del saber de manera autónoma, y que sitúe al docente como un guía y facilitador que acompaña al estudiante, a través de la implementación de una serie de estrategias de enseñanza- aprendizaje, que promueven el involucramiento de la persona que aprende en su proceso formativo.

Cabe señalar que el desarrollo de competencias a través de una metodología activa, no implica la ausencia de espacios en las que el docente esté al centro del proceso pedagógico, utilizando estrategias de enseñanza-aprendizaje comúnmente denominadas “tradicionales”; el cambio radicarán en que éstas no primarán en el quehacer aúlico sino serán accesorias.

Técnicas de enseñanza-aprendizaje a ser utilizadas

Exposición de estudiantes y docente
Seminarios
Realización de reportes de prácticas
Aprendizaje basado en proyectos
Aprendizaje basado en preguntas
Experimentación en laboratorio
Método de casos
Discusión guiada

NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

El curso se imparte con estrategias de aprendizaje activo, por lo que la que la participación del estudiante es fundamental para la consecución de los objetivos del curso.

La calificación va en una escala de 0 -10, la mínima aprobatoria es 8.0 y se integra de la evaluación de las siguientes actividades, de acuerdo con los porcentajes indicados:

Actividad de aprendizaje	Instrumento de Evaluación	Ponderación
Exposición de estudiantes	Evaluación de docente	15
Seminarios	Portafolio de evidencias	15
Reportes de prácticas	Portafolio de evidencias	30
Desarrollo y presentación de Proyecto	Portafolio de evidencias	30

BIBLIOGRAFÍA

Alarcón A. y R. Ferrera-Cerrato. 2013. Biorremediación de suelos y aguas, contaminación con compuestos orgánicos e inorgánicos. Editorial Trillas. Primera Edición. México. 333 p. ISBN: 978-607-17-1617-0.



- Alarcón, A., R. Ferrera-Cerrato, Rodríguez-Guzmán, M. del P. 2011. Recursos Genéticos Microbianos en la Región Sur. Taller sobre aplicación, producción y control de calidad de Biofertilizantes. SUBNARGEM-SAGARPA. 1ª Edición. Vol. 2. México, 88 p. ISBN: 978-607-424-327-7
- Axon V. (2013) Diagnóstico parasitológico a partir de muestras fecales. Parte II N°29 pp. 23-24
- Cappucino, J., Sherman N. 2013. Microbiology: A Laboratory Manual. Ed. Benjamin Cummings. 10th edition. CA. USA. 560 p.
- Dehority, B. A. 2003. Rumen Microbiology. Nottingham University Press. Nottingham, England. 372 p.
- Di Fabbio J. (1996) Ectoparásitos en aves. Avicultura industrial pp. 46-48
- Estrada J. (2013) Diagnóstico parasitológico a partir de muestras fecales. Parte I N°28 pp. 53-54
- Ferrera-Cerrato R. y A. Alarcón. 2007. Microbiología Agrícola. Editorial Trillas. Primera Edición. 568 p. ISBN: 978-968-24-7810-9. México.
- Madigan M.T., Martinko J.M., Bender S., Buckley D.H., and Stahl D. A, 2014. Broc Biology of Microorganisms. 14th Edition. Ed. Benjamin Cummings. CA. USA. 1136 p.
- McVey D.S., Kennedy M., and M. M. Chengappa (Eds.) 2013. Veterinary Microbiology. Ed. Wiley-Blackwell; 3th edition. Iowa, USA. 648 p.
- Melgarejo, L. M., J. Sánchez, A. Chaparro, F. Newmark, M. Santos-Acevedo, C. Burbano y C. Reyes. 2002. Aproximación al estado actual de la bioprospección en Colombia. Bogotá Cargraphics, (Serie de Documentos Generales INVEMAR No.10). 334p. <http://www.coastman.net.co/redcostera1/invemar/docs/2821AproximacionVAR.pdf>
- Mena L., Tamargo B., Salas E., Plaza L., Blanco Y., Otero A. & Sierra G., (2015) Determinación de saponinas y otros metabolitos secundarios en extractos acuosos. Revista Cubana de Plantas Medicinales. Vol. 20 no.1
- Rodríguez-Guzmán, M.P., A. Alarcón, R. Alatorre-Rosas, J.J. Almaraz, R.I. Arteaga-Garibay, R. Ferrera-Cerrato, M.M. Gamboa-Angulo, S. Giono-Cerezo, L.V. Hernández-Cuevas, P. Mendoza de Gives, J. Pérez-Moreno, M.M.J. Reyes-Estebanez, M. Hernández-Ávila. 2011. Plan Nacional de Acción sobre los Recursos Genéticos Microbianos de México. Subsistema Nacional de Recursos Genéticos Microbianos (SUBNARGEM), Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y Colegio de Postgraduados. México, D.F. 244 p. 1ª Edición. ISBN: 978-607-715-028-2.
- Rodríguez-Vivas, R.I., Cob-Galera, L.A., 2005. Técnicas Diagnósticas en Parasitología Veterinaria. Segunda edición. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, México. pp. 39-108.
- Singh de D. P., Singh H. B., Prabha R. (Eds.). 2016. Microbial Inoculants in Sustainable Agricultural Productivity: Vol. 2: Functional Applications. Springer. New Delhi, Heidelberg, New York, London. 330 p.
- Tortora, G.J., Berdell, R.F., and Ch. L. Case. 2012. Microbiology an introduction. Benjamín Cummings Inc. 11th Edition. CA. USA. 960 p.
- Varma A., Abbot L., Werner D., Hampp R. (Eds.). 2008. Plant Surface Microbiology. Springer-Verlag. Heidelberg, Germany. 628 p.