**COLEGIO DE POSTGRADUADOS**

**CAMPUS TABASCO**

**MAESTRÍA EN CIENCIAS EN PRODUCCIÓN AGROALIMENTARIA EN EL TRÓPICO**

**PROGRAMA DE ESTUDIO**

**MICROBIOLOGÍA AGROAMBIENTAL**

|  |  |
| --- | --- |
| **CLAVE: PAT 615** | **CRÉDITOS: 3** |
| **COMPETENCIAS** |
| **GENÉRICAS:*** Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
* Habilidades para obtener y analizar información de diferentes fuentes.
* Trabajo en equipo.
* Habilidad para trabajar en el contexto internacional.
* Compromiso ético.
* Capacidad de aplicar el conocimiento en la práctica.
* Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente.
* Iniciativa y espíritu emprendedor.
* Compromiso con la calidad.
 | **ESPECÍFICAS:*** Manejar los recursos naturales para la producción agroalimentaria en el trópico, con base en criterios de sustentabilidad.
 |
| **PROPÓSITO GENERAL:** * Evaluar indicadores microbiológicos del suelo, agua, planta y/o alimento, a través de la síntesis de documentos especializados, bioensayos en microtunel; campo, laboratorio, bitácora y reportes científicos, como estrategias de sustentabilidad agroalimentaria en el trópico.
 |
| **APRENDIZAJES ESPERADOS:**1. Distinguir la cronología de las aportaciones microbiológicas relacionadas con la sustentabilidad del suelo, agua, planta y alimentos.
2. Distinguir los factores y fases determinantes de la colonización microbiana en la producción agroalimentaria en el trópico.
3. Distinguir los componentes del metabolismo microbiano.
4. Diferenciar medios de cultivos.
5. Diferenciar las técnicas microbianas para la densidad y diversidad microbiana según el componente de la producción agroalimentaria.
6. Aislar un microorganismo que participe en la sustentabilidad el sistema agroalimentario.
7. Ubicar a los microorganismos como indicadores biológicos de la calidad de los componentes del sistema agroalimentario.
8. Reportar los resultados en forma de artículo científico.
 | **EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE:**1. Cronología de la microbiología para la producción agroalimentaria.2. Exposición oral sobre colonización microbiana.2.1. Reporte de práctica titulada: Efectos de factores físicos, químicos y biológicos en la colonización microbiana, a partir de la bitácora.3. Reporte de los componentes del metabolismo. 3.1. Exposición oral de crecimiento microbiano.3.2. Ejercicios de aprendizaje 4 y 5. Reporte de práctica titulada: densidad y diversidad microbiana aeróbica y anaeróbica en suelo, agua, planta y alimento, a partir de la bitácora.6. Reporte de práctica titulada: indicadores de calidad microbiológica, a partir de la bitácora.6.1. Exposición de normas de indicadores microbiológicos. |
| **CONTENIDOS CONCEPTUALES:**I. Cronología del impacto de la microbiología agroambiental en el trópico. 1.1. Bacterias, hongos, actinomicetos en suelo.1.2. Bacterias, hongos y protozoarios en agua.1.3. Bacterias y hongos en planta.1.4. Bacterias y hongos en alimento de origen vegetal y animal.II. Colonización microbiana en la producción agroambiental en el trópico. 2.1. Fases de colonización.2.2. Factores físicos.2.3. Factores químicos.2.4. Factores biológicos.2.5. Práctica en laboratorio.III. Metabolismo microbiano.3.1. Reacciones catabólicas.3.2. Reacciones anabólicas.3.3. Producción de energía.3.4. Nutrición microbiana.IV. Crecimiento microbiano en la producción agroambiental.* 1. Requerimientos químicos en la nutrición.

4.2. Medios de cultivos.4.3. El crecimiento: Fases y tiempo de generación.V. Población y diversidad microbiana en medio aeróbicos y anaeróbicas.* 1. Suelo.

5.2. Agua.5.3. Planta.5.4. Alimento.5.5. Prácticas de laboratorio.VI. Los microorganismos y la sustentabilidad de la producción agropecuaria y ambiental.6.1. Interacción microorganismo-huésped en suelo, agua, planta, animal y alimento de origen vegetal y animal.6.2. Los microorganismos indicadores de la calidad del suelo, agua, planta y alimento.6.3. Práctica de laboratorio. | **CONTENIDOS PROCEDIMENTALES:** 1. Identificación de fases y factores de colonización de bacterias, hongos y actinomicetos en suelo, agua, planta y/o alimento.
2. Conteo de colonias de bacterias y hongos; aeróbica y anaeróbica.
3. Aislar microorganismos.
4. Conteo de la diversidad de bacterias y hongos.
5. Aplicación de criterios para obtener indicadores de la calidad microbiológica.
 | **CONTENIDOS ACTITUDINALES:*** Honestidad
* Iniciativa
* Creatividad
* Propositivo
* Trabajo en equipo
 |
| **METODOLOGÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO** |
| **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE CON EL DOCENTE:*** Trabajo individual y en equipos
* Exposiciones y discusión grupal
* Manejo de instrumentos y equipos en laboratorio microbiológico
* Establecimiento de bioensayo experimental
* Tinción de material biológico en porta objetos
* Observación microscópica
* Cultivo microbiano aeróbico y anaeróbico
* Cálculos de parámetros microbiológicos
* Conteo microbiano
* Aislamiento microbiano
* Cálculos de indicadores microbiológicos para la sustentabilidad agroambiental.
 | **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE AUTÓNOMO:*** Lectura y análisis de artículos
* Síntesis de libros y artículos científicos especializados
* Revisión de guía de autor
* Cálculos para preparar reactivos
* Elaboración de diapositivas y/o carteles
* Reportes de práctica (formato de artículo científico)
 |
| **ACREDITACIÓN:*** De acuerdo al Reglamento de Actividades Académicas vigente.
* Realizar experimentos y el seguimiento.
 | **EVALUACIÓN*** Al término de cada evidencia de aprendizaje se valoran los alcances de la competencia.
 | **CALIFICACIÓN:** * Cronología 10%
* Bitácora 10%
* Ejercicios de aprendizaje 20%
* Reporte de práctica (artículo) 30%
* Exposición 30%
 |
| **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:**1. Brady N.C., and Weil R.R. 2008. The Nature and Properties of Soils. Revised Fourteenth Edition. Pearson-Prentice Hall. New Jersey, USA. 975p.
2. de Kruif P. 2008. Los Cazadores de Microbios. 13a. ed. Editorial Porrúa. México D.F. 331p.
3. Madigan M.T., Martinko J.M. y Parker J. 2008. Brock. Biología de los microorganismos. M. Gacto F., T. González V., R. Guerrero M., J. Jiménez J. G. Larriba C. C.Rodríguez F. M. Sáncez P. (Trads.) 11a. ed. rev. y aum. Prentice Hall Iberia. Madrid, Esp. 1096p.
4. Pankhurst C., and Doube B.M. 1997. Biological Indicators of Soil Health. CABI International. New York, USA. 451p.
5. Ramírez G.R.M., Millan L.B., Velázquez M.O., Vierna G.L., Mejía C.A., Tsuzuki R.G., Hernández G.L., Muggenburg I., Camacho C.A. y Urzúa H.M.C. 2013. Manual de Prácticas de Microbiología General. Facultad de Química, UNAM. México D.F. 309p.
6. Rittmann E.B. y McCarty L.P. 2001. Biotecnología del medio ambiente. Principios y aplicaciones. F. Garralda R.F (eds.). McGraw-Hill. Madrid, Esp. 745p.
7. Rodríguez S.G., Figueroa G.I. y Shirai M.K. 2013. Manual de Prácticas de Laboratorio Microbiología de los Alimentos. Universidad Autónoma Metropolitana. México. D.F. 82p.
8. van Loodrecht M.C.M., Lyklema J., Norde W., and Zehder B.J.A. 1990. Influence of interfaces on microbial activity. *Microbiological Reviews*. 54 (1): 75-87
 | **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**1. Atlas R.M. y Bartha R. 2002. Ecología microbiana y microbiología ambiental. 4a. ed. Pearson Educación, S.A. Madrid, Esp. 677p.
2. DOF (Diario Oficial de la Federación). 2012. Norma Oficial Mexicana NOM-131-SSA1-2012, Productos y servicios. Fórmulas para lactantes, de continuación y para necesidades especiales de nutrición. Alimentos y bebidas no alcohólicas para lactantes y niños de corta edad. Disposiciones y especificaciones sanitarias y nutrimentales. Secretaría de Gobernación. Diario Oficial de la Federación 10-09-2012. México. D.F. 56p.
3. DOF. 2014. Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY NOM-250-SSA1-2014, Agua para uso y consumo humano. Límites máximos permisibles de la calidad del agua y requisitos sanitarios que deben cumplir los sistemas de abastecimiento de agua públicos y privados, su control y vigilancia. Procedimiento sanitario de muestreo. Secretaría de Gobernación. Diario oficial de la federación 15-08-2014. México. D.F. 56p.
4. Porta J., López-Acevedo M. y Roquero C. 2004. Efadología para la Agricultura y el Medio Ambiente. 4a. ed. revisada y ampliada. Mundi-Prensa. Madrid, Esp. 849p.
5. Tórtora J. G., Funke R.B. y Case L.C. 2007. Introducción a la Microbiología. Panamericana, S.A. Buenos Aires, Arg. 959p.
 |