

PROGRAMA DE ASIGNATURA: BIOTECNOLOGÍA VEGETAL

CLAVE: E-BIV-2

| Propósito de aprendizaje de la Asignatura | | El estudiante realizará la propagación y conservación de material vegetativo mediante métodos y técnicas de cultivo <i>in vitro</i> para el mejoramiento de especies de interés agrobiotecnológico. | | | |
|---|--------------|--|---------------------|------------------|---------------|
| Competencia a la que contribuye la asignatura | | Producir material vegetativo a través de técnicas agrobiotecnológicas de propagación sexual, asexual y de mejoramiento vegetal, de acuerdo a la problemática del sector primario agrícola para contribuir a la productividad y calidad en los sistemas de producción agrícola. | | | |
| Tipo de competencia | Cuatrimestre | Créditos | Modalidad | Horas por semana | Horas Totales |
| Específica | 5 | 5.62 | Escolarizada | 6 | 90 |

| Unidades de Aprendizaje | Horas del Saber | Horas del Saber Hacer | Horas Totales |
|---|---|-----------------------|---------------|
| | I. Importancia de la biotecnología y requerimientos para el cultivo <i>in vitro</i> . | 12 | 18 |
| II. Vías morfogénicas de propagación <i>in vitro</i> y técnicas para obtener plantas libres de patógenos. | 12 | 18 | 30 |
| III. Técnicas de cultivo <i>in vitro</i> para mejoramiento y conservación de material vegetal. | 12 | 18 | 30 |
| Totales | 36 | 54 | 90 |

| | | | | |
|-----------------|--------|-----------------------------|--------------------|----------------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-43.1 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

| Funciones | Capacidades | Criterios de Desempeño |
|--|---|--|
| Implementar técnicas agrobiotecnológicas a través de la identificación de la problemática regional para el manejo sustentable en los sistemas agrícolas. | Ejecutar técnicas agrobiotecnológicas a través del análisis y necesidades de la problemática regional para contribuir a la sustentabilidad de los sistemas agrícolas. | Obtiene material vegetativo y entrega un reporte que contenga: tipo de material vegetativo propagado, materiales y equipos, técnicas de propagación utilizadas, condiciones de propagación, normatividad vigente. |
| Implementar programas de manejo agroecológico de cultivos para incrementar el potencial productivo en los sistemas de producción agrícola. | Establecer programas de manejo agroecológico de cultivos para incrementar el potencial productivo en los sistemas de producción agrícola. | Elabora un programa de manejo agroecológico del cultivo con las siguientes características: Tipo de cultivo, fenología del cultivo, condiciones agroclimáticas, características socioeconómicas del productor, tipo de plaga-enfermedad-arvense. |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-43.1 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

UNIDADES DE APRENDIZAJE

| | | | | | | |
|-----------------------|--|----|-----------------------|----|---------------|----|
| Unidad de Aprendizaje | I. Importancia de la biotecnología y requerimientos para el cultivo <i>in vitro</i> . | | | | | |
| Propósito esperado | El estudiante elaborará medios de cultivo y establecerá asépticamente material vegetal <i>in vitro</i> para su propagación, conservación y mejoramiento. | | | | | |
| Tiempo Asignado | Horas del Saber | 12 | Horas del Saber Hacer | 18 | Horas Totales | 30 |

| Temas | Saber Dimensión Conceptual | Saber Hacer Dimensión Actuacional | Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva |
|---|---|--|---|
| Antecedentes y conceptos básicos. | <p>Explicar el concepto de biotecnología vegetal.</p> <p>Explicar la importancia de la biotecnología en el desarrollo agrícola.</p> <p>Explicar el concepto de Cultivo de Tejidos Vegetales <i>in vitro</i> y los factores de crecimiento y desarrollo del material vegetal micropropagado.</p> | Elegir los factores de crecimiento y desarrollo de material vegetal bajo condiciones <i>in vitro</i> . | Desarrollar el pensamiento analítico y crítico a través de la identificación de conceptos básicos de biotecnología vegetal para resolver problemas en su formación académica o su entorno. |
| Infraestructura y etapas del cultivo <i>in vitro</i> vegetal. | <p>Identificar las necesidades de infraestructura, reactivos, materiales y condiciones ambientales para la propagación vegetal <i>in vitro</i>.</p> <p>Explicar los métodos y fases de cultivo <i>in vitro</i>.</p> <p>Identificar las ventajas y desventajas de la propagación de plantas <i>in vitro</i>,</p> | <p>Determinar las características necesarias para establecimiento de unidades de propagación de plantas <i>in vitro</i>.</p> <p>Decidir el método de micropropagación considerando la especie vegetal y las fases del cultivo <i>in vitro</i>.</p> | Desarrollar un pensamiento ético y reflexivo sobre la importancia de las necesidades de infraestructura y etapas de cultivo para considerar las ventajas y desventajas de la propagación de plantas <i>in vitro</i> . |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|--------------------|----------------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-43.1 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

| | | | |
|---|--|--|---|
| | considerando los aspectos: económico, sanidad, tasa de propagación y variabilidad genética. | Validar la necesidad de propagación <i>in vitro</i> de especies vegetales considerando las ventajas y desventajas. | Asumir trabajo proactivo y organizado de forma individual y en equipo considerando las características del medio de cultivo y la calidad que deben tener las plantas madre y el tipo de explante para iniciar un proyecto de propagación de plantas <i>in vitro</i> . |
| Medios de cultivo para propagar plantas <i>in vitro</i> . | Identificar los principales componentes de los medios de cultivo <i>in vitro</i> . | Preparar medios de cultivo de acuerdo a los requerimientos de la especie a propagar. | |
| Establecimiento aséptico vegetal. | Comprender el concepto y características de las plantas madre. Explicar el concepto de explante y tipos de explantes. | Determinar el material vegetal como planta madre y tipo de explante para la propagación <i>in vitro</i> . Establecer asépticamente material vegetal <i>in vitro</i> . | |

| Proceso Enseñanza-Aprendizaje | | | |
|---|---|----------------------|---|
| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos | Espacio Formativo | |
| | | Aula | X |
| Prácticas de laboratorio Análisis de caso Equipos colaborativos | Pintarrón, cañón, computadora, bibliografía especializada, reactivos, equipos y material de laboratorio y material vegetal. | Laboratorio / Taller | |
| | | Empresa | |
| | | | |

| Proceso de Evaluación | | |
|--|--|---|
| Resultado de Aprendizaje | Evidencia de Aprendizaje | Instrumentos de evaluación |
| Los estudiantes comprenderán y analizarán la relación entre el establecimiento de explantes vegetales, las etapas y las necesidades de infraestructura para el cultivo <i>in vitro</i> . | A partir de una práctica de laboratorio entregar un reporte que contenga: -Especie vegetal. - Importancia agrícola. -Características de Infraestructura, equipamiento, nutricionales y condiciones del cultivo. | Lista de verificación y/o cotejo. Reporte de práctica. |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-43.1 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

| | | |
|--|--|--|
| | - Composición del medio de cultivo. - Procedimiento para el establecimiento aséptico de material vegetal <i>in vitro</i> . | |
|--|--|--|

| | | | | | | |
|-----------------------|---|----|-----------------------|----|---------------|----|
| Unidad de Aprendizaje | II. Vías morfológicas de propagación <i>in vitro</i> y técnicas para obtener plantas libres de patógenos. | | | | | |
| Propósito esperado | El estudiante determinará la ruta morfológica de propagación y la técnica de obtención de plantas libres de patógenos para la micropropagación de material vegetal. | | | | | |
| Tiempo Asignado | Horas del Saber | 12 | Horas del Saber Hacer | 18 | Horas Totales | 30 |

| Temas | Saber Dimensión Conceptual | Saber Hacer Dimensión Actuacional | Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva |
|--|---|--|--|
| Organogénesis y embriogénesis somática. | Comprender los conceptos y vías de regeneración morfológica: Organogénesis y embriogénesis. Describir los procesos de embriogénesis y organogénesis. | Realizar la propagación sexual y asexual de plantas <i>in vitro</i> . Desarrollar la desdiferenciación y regeneración <i>in vitro</i> del material vegetal. | Desarrollar un pensamiento ético y reflexivo sobre la importancia de las necesidades de infraestructura para la elaboración de medios de cultivo y la propagación de plantas mediante diferentes rutas morfológicas. |
| Técnicas para obtener plantas libres de patógenos. | Comprender la importancia de obtener plantas de calidad fitosanitaria. Explicar las técnicas para obtener plantas libres de fitopatógenos. | Determinar la técnica para la obtención de plantas libres de fitopatógenos. | |
| Propagación clonal <i>in vitro</i> y aclimatización. | Comprender la importancia de la propagación sexual y asexual de plantas <i>in vitro</i> y la aclimatización. | Determinar la estrategia de propagación clonal <i>in vitro</i> y el proceso de aclimatización. | Desarrollar un pensamiento ético y reflexivo sobre la importancia de las técnicas para la obtención de |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-43.1 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | material vegetal libre de fitopatógenos y con calidad fitosanitaria. |
|--|--|--|--|

| Proceso Enseñanza-Aprendizaje | | | |
|---|---|----------------------|---|
| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos | Espacio Formativo | |
| | | Aula | |
| Prácticas de laboratorio Análisis de caso Equipos colaborativos | Pintarrón, cañón, computadora, bibliografía especializada, reactivos, equipos y material de laboratorio y material vegetal. | Laboratorio / Taller | X |
| | | Empresa | |
| | | | |

| Proceso de Evaluación | | |
|--|---|--|
| Resultado de Aprendizaje | Evidencia de Aprendizaje | Instrumentos de evaluación |
| Los estudiantes identificarán las rutas morfogénicas y las técnicas <i>in vitro</i> para establecer protocolos de micropropagación de material vegetal aséptico. | <p>A partir de una práctica de propagación <i>in vitro</i> entregar un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Especie vegetal. -Técnica para obtener explantes libres de fitopatógenos. - Tipo de explante seleccionado. - Tipo de propagación. - Vía morfogénica de regeneración <i>in vitro</i>. - Fase del cultivo <i>in vitro</i>. -Proceso de aclimatización. | Guía de verificación de la práctica. Reporte de práctica. |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-43.1 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

| | | | | | | |
|-----------------------|--|----|-----------------------|----|---------------|----|
| Unidad de Aprendizaje | III. Técnicas de cultivo <i>in vitro</i> para mejoramiento y conservación de material vegetal. | | | | | |
| Propósito esperado | El estudiante determinará las técnicas de cultivo y/o conservación <i>in vitro</i> para la preservación y el mejoramiento de material vegetal. | | | | | |
| Tiempo Asignado | Horas del Saber | 12 | Horas del Saber Hacer | 18 | Horas Totales | 30 |

| Temas | Saber | Saber Hacer | Ser y Convivir |
|--|--|--|--|
| | Dimensión Conceptual | Dimensión Actuacional | Dimensión Socioafectiva |
| Importancia del mejoramiento vegetal <i>in vitro</i> . | Describir las técnicas de cultivo <i>in vitro</i> : Cultivo de meristemos Cultivo de suspensiones de células vegetales Cultivo de protoplastos Cultivo de anteras Cultivo de óvulos y embriones | Determinar las técnicas de cultivo <i>in vitro</i> para el mejoramiento de especies vegetales de interés agrobiotecnológico. | Desarrollar el sentido de responsabilidad y resiliencia tomando como base los conocimientos sobre la importancia de la biotecnología vegetal en el mejoramiento y conservación de material vegetal mediante técnicas <i>in vitro</i> . |
| Incompatibilidad sexual entre especies vegetales. | Explicar los factores ambientales y fisiológicos que inciden en la incompatibilidad sexual entre especies vegetales. | Obtener material vegetativo <i>in vitro</i> a partir del cultivo de estructuras reproductivas y tejidos somáticos. | Ejercer liderazgo en la práctica de laboratorio, coordinando las actividades para el buen resultado de la práctica o proceso agrobiotecnológico a desarrollar. |
| Conservación <i>in vitro</i> de material vegetal. | Identificar los métodos de conservación de material vegetal <i>in vitro</i> . Describir los métodos de conservación de material vegetal <i>in vitro</i> . | Establecer el método más apropiado para conservación <i>in vitro</i> de material vegetal. | |

Proceso Enseñanza-Aprendizaje

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-43.1 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos | Espacio Formativo | |
|---|---|----------------------|---|
| | | Aula | |
| Prácticas de laboratorio Análisis de caso Equipos colaborativos | Pintarrón, cañón, computadora, bibliografía especializada, reactivos, equipos y material de laboratorio y material vegetal. | Laboratorio / Taller | X |
| | | Empresa | |
| | | | |

| Proceso de Evaluación | | |
|--|---|--|
| Resultado de Aprendizaje | Evidencia de Aprendizaje | Instrumentos de evaluación |
| Los estudiantes identificarán las técnicas de cultivo <i>in vitro</i> para mejoramiento genético y conservación de material vegetal. | A partir de una práctica de laboratorio entregar un reporte que contenga: -Especie vegetal -Técnica para mejoramiento <i>in vitro</i> -Técnica de conservación -Justificación de las técnicas seleccionadas | Guía de verificación de la práctica. Reporte de práctica. |

| Perfil idóneo del docente | | |
|---|--|---|
| Formación académica | Formación Pedagógica | Experiencia Profesional |
| Ing. Agrónomo, Ing. Agrobiotecnólogo, Biólogo, Ing. Biotecnólogo o área afín. | Manejo de herramientas didácticas para enseñanza-aprendizaje, de evaluación, técnicas de manejo de grupos. | Experiencia en manejo de equipo y reactivos de laboratorio, manejo de las técnicas de propagación <i>in vitro</i> , manejo de las técnicas de mejoramiento genético y de conservación de recursos fitogenéticos <i>in vitro</i> . |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-43.1 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

| Referencias bibliográficas | | | | | |
|---|------|---|----------------------|----------------------------------|-------------------|
| Autor | Año | Título del documento | Lugar de publicación | Editorial | ISBN |
| Hurtado M. D. V., Merino M. M. E. | 2001 | Cultivo de Tejidos Vegetales | México | Editorial Trillas | 10. 9682421594 |
| Pierik R. L. | 1990 | Cultivo <i>in vitro</i> de las plantas superiores | Madrid España | Editorial MUNDI-PRENSA LIBROS | 9788471142672 |
| Martos Núñez V. M., García del Moral Garrido L. F. | 2016 | Manual de prácticas de biotecnología vegetal | España | Editorial Universidad de Granada | 978-84-338-5974-7 |
| García del Moral Garrido L. F. | 2021 | Biotecnología vegetal. Fundamentos y aplicaciones | España | Editorial Universidad de Granada | 978-84-338-6896-1 |

| Referencias digitales | | | |
|---|-----------------------|--|---------------------------------|
| Autor | Fecha de recuperación | Título del documento | Vínculo |
| Bhojwani S. S. y Dantu P. K. | 3 de mayo de 2024 | Plant Tissue Culture: An Introductory Text | DOI: 10.1007/978-81-322-1026-9. |
| Neumann K-H, Kumar A, Imani J. | 3 de mayo de 2024 | Plant Cell and Tissue Culture- A Tool in Biotechnology | DOI: 10.1007/978-3-030-49098-0. |
| Loyola-Vargas V. M. y Ochoa-Alejo N. | 3 de mayo de 2024. | Plant Cell Culture Protocols | DOI: 10.1007/978-1-61779-818-4. |

| | | | | |
|-----------------|--------|-----------------------------|--------------------|----------------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-43.1 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |