

## FACULTAD BIOLOGÍA XALAPA

DRA. BLANCA LILIA NÁDER G

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>E.E.</b><br><b>CULTIVO DE TEJIDOS VEGETALES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>CONTRIBUCIÓN DE LA EXPERIENCIA AL PERFIL DE EGRESO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| En la EE. Cultivo de tejidos vegetales se capacita a los estudiantes para solucionar problemas de conservación de especies amenazadas, en peligro de extinción, con problemas de reproducción recalcitrante. Se induce a valorar (saberes axiológicos) las entidades biológicas vegetales y su relación con el medio ambiente y su efecto diferencial. Así mismo, el estudiante practica técnicas específicas para el manejo <i>in vitro</i> de organismos vegetales, su conservación y su transferencia a suelo, en tales prácticas se cuida la responsabilidad y desempeño, creatividad, uso de recursos y estrategias buscando modificar aptitudes y actitudes hacia el desarrollo individual y social de cada estudiante                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>RELACION DE LA EE CON OTRAS EE DEL PLAN DE ESTUDIO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| La EE. Cultivo de tejidos vegetales, se encuentra colocada dentro de las E.E. del Área Terminal de Biotecnología del Plan educativo de Biología Xalapa, con un total de 4 horas teóricas y 4 horas prácticas. El campo del cultivo de tejidos se basa en la premisa de que las plantas pueden ser separadas en sus partes componentes (órganos, tejidos, células), las cuales al ser manipuladas <i>in vitro</i> pueden desarrollarse en una planta completa. El manejo de las plantas con cierta facilidad y conveniencia ha conjurado maravillosas posibilidades para su estudio y uso lo que a su vez ha estimulado investigación y desarrollo en diversos campos. El cultivo de tejidos vegetales es una de las áreas de la biotecnología con mayor aplicación práctica en la agricultura, es una herramienta versátil para el estudio de los problemas básicos y aplicados de la biología y conservación de plantas, constituye el puente necesario para llevar las manipulaciones genéticas desde el laboratorio hasta el campo, aunado al análisis de los productos naturales. La EE de Cultivo de tejidos vegetales, se relaciona con las EE de Biología celular, Bioquímica, Biología molecular, y Metabolitos secundarios. |
| <b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Desde el conocimiento y análisis de los procesos de micropropagación <i>in vitro</i> a partir de diversos explantes, el estudiante propone estrategias experimentales y de gestión para la conservación, optimización y mejoramiento de los recursos vegetales con una actitud de respeto al medio ambiente, consciente de los retos actuales que implica la conservación de la diversidad biológica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Subcompetencias:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Sub Previa 1.- El estudiante usa sus conocimientos de Biología vegetal para contextualizar los que aborda en el campo del cultivo de tejidos vegetales <i>in vitro</i> .<br><br>Sub Previa 2.- El estudiante retoma de su curso de bioquímica el conocimiento sobre composición, estructura y función de moléculas de origen orgánico.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

### Subcompetencias actuales

1.-El estudiante analiza y reflexiona sobre surgimiento y desarrollo de esta área del conocimiento, mediante la discusión con sus compañeros en el aula con respeto, colaboración y actitud crítica, a fin de adquirir los elementos necesarios para continuar.

2.-El estudiante Se familiariza con la terminología específica, mediante la correlación de estos saberes con otras áreas del conocimiento y exposición de un artículo relacionado con la temática, la elaboración de un glosario específico, la discusión en el grupo atendiendo siempre los parámetros de respeto, colaboración, y ética; a fin de que de este tipo de acciones permita contar con los elementos necesarios para la continuación del curso.

3.- El estudiante aborda una importantísima función más de los vegetales: producción de moléculas específicas Reguladores de crecimiento, clasificación, (auxinas, citocininas, giberelinas, etileno, brasinoesteroides, ácido salicílico, poliaminas), síntesis, modo de acción, efectos fisiológicos, a partir de la bibliografía recomendada, la verificación y análisis verificará del porqué de la clasificación de los reguladores de crecimiento, el intercambio de sus experiencias, dudas y aciertos con los integrantes del grupo siempre con respeto y colaboración.

4.-El estudiante valora la importancia del conjunto de técnicas que implica el cultivo *in vitro* de células y tejidos vegetales mediante el análisis de la importancia de la disciplina como un factor alternativo de solución a problemas de bioconservación, la discusión y exposición en equipos de trabajo de un modelo de CTV, como probable apoyo que coadyuve en la solución de algún problema de bioconservación.

5.- El estudiante inicia la elaboración de medios de cultivo apoyándose en el Manual de prácticas específico, congregándose en el laboratorio correspondiente y trabajando en equipos lo cual reafirma el aspecto de colaboración y responsabilidad compartida.

6.-.-El estudiante Identifica los diferentes tipos de explantes y las condiciones determinantes de desarrollo: técnicas de asepsia, composición de diferentes medios de cultivo, funciones de los reguladores del crecimiento; las condiciones físicas (fotoperiodo, temperatura, humedad) y químicas (pH, nutrientes, agentes gelificantes) necesarias para cada etapa del desarrollo *in vitro*; mediante prácticas de laboratorio congregados en equipos; para el compartimiento de responsabilidades, así como los valores esenciales que esto implica.

7.-.-El estudiante obtiene plántulas a partir de diferentes explantes, a través de la reafirmación de los diversos fenómenos de respuesta: callogénesis, diferenciación celular; enraizamiento, adaptación a suelo; el trabajo en equipos organizados para repartirse los diferentes tipos de explantes, el intercambio de experiencias, a fin de enriquecer su acervo científico-técnico y los valores que debe regir la conducta del profesional.

**Situación Real** .-El egresado elabora el proyecto de investigación : Recuperación *in vitro* de la Cactácea *Mammillaria discolor* (de la localidad "Frijol Colorado", Mpo., Perote) con la finalidad de alcanzar una producción comercial sin alterar las poblaciones silvestres

**Desempeño 1.-** El estudiante recorre la localidad de estudio, e identifica los sitios medulares de colecta y transporta los ejemplares de estudio al laboratorio.

**Desempeño 2.-** El estudiante aplica los conocimientos teóricos y prácticos prepara este material biológico para su cultivo *in vitro* implicando: el uso de las diferentes técnicas para la manipulación de los explantes y obtener resultados esperados.

### **Evaluación.**

**Evidencias.-** El estudiante resuelve **Exámenes parciales** (3), Debe cumplir satisfactoriamente con el **trabajo practico** estructurado en un manual de laboratorio, expone, y discute un **artículo de investigación (ingles )**. Elabora y expone **un modelo didáctico** que representa un tema de lo visto durante el curso. A lo largo del curso el estudiante elabora una fuente informativa de apoyo en forma de **glosario**.

### **Criterios**

- **3 Exámenes parciales** (Probatorios)
- **Trabajo practico** (Claridad, congruencia, eficiencia)
- **Artículo de investigación (ingles )** (Pulcritud, Comprensión, Presentación, Suficiencia)
- **Modelo didáctico** (Presentación, Claridad, Defensa de la postura)
- **Glosario** (Ortografía adecuada, Veracidad, Claridad, Coherencia, Puntualidad)

## **TEMAS**

### **Saberes Teóricos**

Presentación del curso y exposición de programa. La relevancia de la técnica de cultivo de tejidos vegetales, los objetivos del cultivo, la importancia de una adecuada selección de explante y su efectiva asepsia, así como algunos medios nutritivos y condiciones ambientales adecuadas para la incubación.

bases de la propagación clonal *in vitro*, el origen y desarrollo del concepto clon, las estrategias para desarrollar una propagación clonal mediante organogénesis directa o indirecta y la embriogénesis somática.

Proceso de micropropagación, concepto y ventajas, el establecimiento aséptico del cultivo su multiplicación y enraizamiento tomando en cuenta los factores que influyen en la micropropagación.

Embriogénesis somática. Los aspectos teóricos, los factores que la afectan, el medio de cultivo, los reguladores de crecimiento y las condiciones medioambientales.

Organogénesis sus aspectos teóricos, los factores que afectan al explante, medio de cultivo reguladores de crecimiento y otros factores.

Cultivos en suspensión, la cuantificación de este tipo de cultivos celulares y el registro de sus características.

Siembra del cultivo de anteras en el mejoramiento vegetal.

Técnica del cultivo *in vitro* de embriones averiguando los requerimientos nutricionales para su adecuado establecimiento *in vitro*.

Diferentes técnicas de preservación de germoplasma y su eficiente y efectivo manejo en colecciones de genotipos nativos, raros, amenazados y en peligro de extinción

### **Saberes Heurísticos**

Criterio para la búsqueda, selección e integración de información concreta y relevante.

Análisis crítico de textos y prácticas científicas usuales. Comunicación e interacción con figuras de autoridad (científicos, técnicos etc.,)

Organización, secuenciación y jerarquización de la información. Elaboración de resúmenes, presentación de resultados de análisis documental. Argumentación, capacidad de discusión fundamentada y de síntesis

### **Saberes Axiológicos**

Integración de trabajo en equipo fundamentada en la responsabilidad individual. Colaboración, respeto y enriquecimiento en cualquier desempeño teórico o práctico. Búsqueda de consensos para la obtención de resultados satisfactorios

La praxis de la manipulación de cualquier explante vegetal para su conservación *in vitro* en condiciones controladas y posterior transferencia al medio natural de la planta obtenida por este medio, es un aporte importante y necesario que permitirá la conservación de las especies vegetales *in situ*, permitirá a su vez la nula destrucción de los hábitats naturales de las mismas. La técnica del cultivo de tejidos *in vitro* nos ofrece la oportunidad de contender con semillas recalcitrantes o de baja tasa reproductiva lo que incide de manera determinante en especies de importancia alimentaria y de aquellas que se involucran en el sector salud como plantas medicinales con los llamados productos terapéuticos, así como, en el aspecto industrial con la producción de colorantes, insecticidas, detergentes, fungicidas en donde el cultivo de tejidos vegetales es un antecedente de significación para el estudio de estos metabolitos a través de el análisis de los mismos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Trigiano, N., Robert and Dennis J., Gray 2005. Plant Development and Biotechnology .Edit., Robert N., Trigiano, Dennis J., Gray CRC Press New York Washington, D.C.
2. Hvoslef Anne kathrine- Eide and Walter Preil. 2005. Liquid Culture Systems for in vitro Plant Propagation. Edit., Anne Kathrine Hvoslef-Eide and walter Preil Springer Netherlands.
3. Gupta Dutta S., and Yasuomi Ibaraki. 2006. Plant Tissue Culture. Edit., Marcel Hofman and Josef Anné. Springer Netherlands.
4. Debergh, P.C., and R., H., Zimmerman. 1993. Micropropagation Technology and Application. Edit., P.C., Debergh and R.H. Zimmerman. Kluwer Academic Publishers,Dordrecht/Boston/London.
5. Debergh, P. 1982. Physycal properties of cultura media. En: Fujiwara, A. (Ed.), Plant Tissue culture.1982. Jap. Assoc. Plant Tissue Culture, Tokio. P.135-136
6. Evans, D. A.; Sharp, W.R. y Flick, C.E. 1981. Growth and behavior of cell cultures: Embryogenesis and Organogenesis. En Thorpe, T.A. (Ed.). Plant tissue culture: Methods and applications in agriculture. Academic Press, New York.p.45-113.
7. Hu, C. Y. y Wang, P.J. 1983. Meristem, shoot tip, and bud cultures. En: Evans, D.A.; Sharp, W.R.; Ammirato, P.V. y Yamada, R. (Ed.). Handbook of Plant Cell Culture MacMillanPublishing New York V. 1, p. 177-227.
8. Reinert, J. y Yeoman, M.M. 1982. Plant Cell and Tissue Culture: A laboratory manual.Springer-Verlag, Berlin.p. 83.
9. Steward, F.C. 1983. Reflections on aseptic culture. En: Evans, D.A.: Sharp, W.R.; Ammirato, P.V. y Yamada, r. (Ed.). Handbook of Plant Cell Culture, MacMillan Publishing New York. V.1 p. 1-10
10. Towill, L.E. 2002 Cryopreservation of plant germoplasm: Introduction and some observations.p. 3-21. In: Cryopreservation of plant germplasm II (ed.). L.E. Towill and Y.P.S.Bajaj. Biotechnology in Agriculture and Forestry Series No. 50. Springer-Verlag, Berlin.
11. Náder, G. Blanca Lilia. 2007. Antología para Curso Cultivo de Tejidos Vegetales. Facultad Biología Xalapa, Universidad Veracruzana.

## **RECOMENDACIONES GENERALES**

### **Recomendaciones de Contextos profesionales para la Experiencia educativa**

1. Ambientes gubernamentales y de investigación de la propia disciplina.
2. Ambientes particulares (Empresa de cultivos vegetales)

### **Recomendaciones de colaboración con otras Academias, y cuerpos académicos/LGAC para proyectos disciplinares e interdisciplinares.**

1. Academia de Metabolitos secundarios
2. Academia de Biología molecular
3. Academia de Biología vegetal

### **Recomendación de ponderación para la evaluación en congruencia con los desempeños, sus evidencias y los criterios de calidad establecidos.**

- **3 Exámenes parciales** (Probatorios= ) 30%
- **Trabajo practico** (Claridad, congruencia, eficiencia) 40%
- **Artículo de investigación (ingles )** (Pulcritud, Comprensión, Presentación, Suficiencia) 10%
- **Modelo didáctico** (Presentación, Claridad, Defensa de la postura) 15%
- **Glosario** (Ortografía adecuada, Veracidad, Claridad, Coherencia, Puntualidad) 5%