

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

15. Unidad académica Instituto de Ciencias Agrícolas y Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín (s):

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Ingeniero Agrónomo e Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario 3. Vigencia del plan: 2014-2

4. Nombre de la unidad de aprendizaje Biotecnología vegetal 5. Clave 15626

6. HC: 02 HL: 02 HT: \_\_\_\_\_ HPC: \_\_\_\_\_ HCL: \_\_\_\_\_ HE: 02 CR: 6

7. Ciclo escolar: \_\_\_\_\_ 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica

9. Carácter de la unidad de aprendizaje Obligatoria --- Optativa **XX**

10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Ninguno

Formuló Dr. Daniel González Mendoza

Fecha: Agosto 2013

Vo. Bo Dr. Roberto Soto Ortiz

Cargo Director del ICA, Mexicali



UNIVERSIDAD AUTONOMA  
DE BAJA CALIFORNIA

INSTITUTO DE  
CIENCIAS AGRÍCOLAS

UNIVERSIDAD AUTONOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE INGENIERIA  
Y NEGOCIOS  
- SAN QUITRAN

Vo. Bo. Dr. Jesus Salvador Ruiz Carvajal  
Cargo: Director de la FINSQ Ensenada



## II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El propósito del curso es que el alumno identifique la importancia y aplicación de las técnicas de cultivo de tejidos y de la manipulación genética como herramientas para incorporarse en la producción agrícola mediante el análisis de los fundamentos teóricos de mejoramiento genético. Para generar un análisis descriptivo de las diferentes técnicas de micropropagación en plantas. Se hará el análisis crítico de procesos biotecnológicos existentes para ilustrar situaciones reales en la producción agrícola. La materia de biotecnología vegetal se ubica en la etapa disciplinaria y corresponde al área biotecnológica y de cultivos agrícolas relacionada con las unidades de bioquímica, y biotecnología.

## III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Identificar la importancia y aplicación de la biotecnología en la producción vegetal mediante el análisis de los fundamentos teóricos de la biotecnología para la implementación de técnicas de micro propagación y mejoramiento genético en la producción de especies agropecuaria, industrial o ecológica, con actitud analítica, reflexiva y respetando la biodiversidad del ambiente

## IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Portafolio de evidencias donde incluya:  
un informe teórico-práctico en donde explique la aplicación de técnicas de micro propagación, transformación genética de plantas y equipos auxiliares en la producción de plantas de importancia agropecuaria, industrial o ecológica. El informe incluirá análisis de muestras y datos, y presentación oral del proceso desarrollado. Exposición usando medios audiovisuales de literatura especializada del área. Además de informe escrito sobre la discusión en clases de casos prácticos y ejemplos de biotecnología vegetal, informe escrito sobre tareas en temas realizados en casa.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia I

Analizar el impacto de la biotecnología en la producción de plantas mediante la integración de los conceptos de genética clásica para la producción de plántulas de importancia agropecuaria, industrial o ecológica con una actitud crítica, organizada, objetiva y respeto al entorno.

### Contenido

#### Duración (hrs)

#### Encuadre del curso

12

#### Unidad I. Logros y limitaciones de la selección convencional.

- 1.1. Caracteres genéticos sencillos y poligenéticos.
- 1.2. Esquema general de la selección vegetal.
- 1.3. Variedades autógamias y de líneas puras.
- 1.4. Selección en plantas autógamias.
- 1.5. Algunas estrategias para las plantaciones de especies autógamias.
- 1.6. Selección por retrocruzamiento.
- 1.7. Herencia cuantitativa.
- 1.8. Poliploidía.
- 1.9. Manipulación de cromosomas.
- 1.10. Selección por mutación.
- 1.11. Progresos en la tecnología de la selección.
- 1.12. Limitaciones de las prácticas convencionales de selección

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia 2

Identificar las fases de la producción de células de plantas, mediante la interpretación de los principios de desarrollo celular y totipotencialidad para su aplicación en los procesos de micropropagación de especies de importancia agropecuaria, industrial o ecológica con una actitud crítica, organizada, objetiva y respeto al entorno.

### Contenido

#### Duración (hrs)

8

Unidad 2 La biología de las células vegetales cultivadas.

2.1. Iniciación del cultivo de callos.

2.2. Fases del ciclo de crecimiento.

2.3. Manipulación del crecimiento y de la diferenciación In vitro.

2.4. El papel del explante.

2.5. Patrones de organización estructural.

2.6. Células inmovilizadas y protoplastos.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia 3

Identificar las técnicas de cultivo y mejoramiento genético de plantas mediante el análisis de los principios de genética clásica y biología molecular para producir plántulas de especies de importancia agropecuaria, industrial o ecológica mediante cultivo de células o plantear protocolos de mejoramiento genético con actitud crítica, disposición al trabajo en equipos, objetividad y responsabilidad.

### Contenido

(hrs)

**Duración**

**12 Horas**

Unidad 3 Aplicaciones actuales del cultivo de células de tejidos vegetales

**3.1. Micropropagación.**

**3.2. Micropropagación comercial.**

**3.3. Almacenamiento In vitro de germoplasma**

**3.4. Consecuencias del cultivo de tejidos: variación e inestabilidad.**

**3.5. Variación somaclonal.**

**3.6. Variación cromosómica.**

**3.7. Factores que afectan a la variación somaclonal.**

**3.8. Genética de la variación somaclonal.**

**3.9. Aplicación de la variación somaclonal a la selección.**

**3.9.1. Biología celular de la ingeniería genética.**

**3.9.2.. Aislamiento, cultivo y regeneración de plantas a partir de protoplastos.**

**3.9.3. Fusión de protoplastos.**

**3.9.4. Identificación de híbridos somáticos.**

**3.9.5 Aplicaciones de la fusión de protoplastos.**

**3.9.6 Transferencia de genes específicos en células vegetales: "transformación"**

**3.9.7. Plantas genéticamente modificadas y transgénicas**

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1.- Esterilización de material y preparación de medios de cultivo para técnicas de micropropagación de plantas	Identificar, las fases necesarias de un proceso de esterilización por calor y presión mediante el uso de la autoclave para la esterilización de material de cristalería y medios de cultivo que se emplearan en las técnicas de micropropagación de plantas in vitro. Con actitud crítica, trabajo en equipo y respeto al entorno	En el laboratorio se aplicara el procedimiento necesario para la preparación de medios de cultivo y limpieza de material de cristalería previo a su esterilización. Además del uso adecuado de equipos de esterilización por calor húmedo (autoclaves). Para obtener medios de cultivo y material de cristalería en condiciones de esterilidad adecuadas para el proceso de micropropagación.	Autoclave, insumos de cristalería, medios de cultivo, medidores de pH y conductividad, balanza analítica, plancha de calentamiento con agitación.	8
2.- Micropropagación de plantas a partir de tejidos.	Analizar el proceso de producción de micropropagación a partir de una planta de importancia agropecuaria mediante el uso de los principios de cultivo de tejidos para el establecimiento del proceso de micropropagación con actitud crítica, trabajo en equipo y respeto al entorno	Por medio de un proceso de micropropagación se realizara la producción de una plántula de interés agropecuario. Para tal fin se realizaran los siguientes pasos: 1.- uso del funcionamiento de la campana de flujo laminar y su importancia en la micropropagación de plantas; 2.- selección de plantas micropropagar; 3.- selección del tejido de la planta, corte y desinfección externa para su siembra en medios de cultivo específicos en la campana de flujo laminar	Campana de flujo laminar, medios de cultivos específicos, fitohormonas, autoclaves, insumos de laboratorio y cristalería.	10

3.- Aclimatización de plantas micropropagadas

Analizar el proceso de aclimatización de plantas micropropagadas a partir de una planta de importancia agropecuaria mediante el uso de los principios de fisiología y nutrición vegetal para el establecimiento del proceso de aclimatización con actitud crítica, trabajo en equipo y respeto al entorno

Usando plantas previamente micropropagadas se realizara su a climatización en cámaras bioclimáticas la producción de una plántula de interés agropecuario. Para tal fin se realizaran los siguientes pasos:  
1.- preparación de medios de soluciones nutritivas;  
2.- Selección de las plantas para su transporte a medios sólidos;  
3.- Crecimiento de las plantas en sustratos estériles

Cámara bioclimática, sustratos, insumos de laboratorio y cristalería



## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

En función de que la unidad de aprendizaje es teórica práctica

El docente realiza las siguientes actividades:

- a) Al inicio de clases, el docente expone el encuadre del curso.
- b) El docente expone los temas con material audiovisual del curso frente al grupo, resuelve dudas para retroalimentar el proceso de enseñanza, supervisa prácticas y motiva a una actitud participativa y de cooperación en el grupo y para trabajar en equipo.
- c) El docente evalúa el desempeño en cada unidad mediante la participación activa y autocrítica de los alumnos

El estudiante realiza las siguientes actividades:

- a) Los alumnos exponen y analizan los problemas de biotecnología vegetal asignados por cada unidad, y entregan las tareas solicitadas por cada unidad.
- b) Realiza investigaciones en bibliotecas y medios electrónicos para completar información vista en el salón de clase.
- c) Acredita exámenes parciales y Desarrolla el trabajo final de práctica del laboratorio

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Criterios de acreditación:
- Las faltas no deben ser mayores a 80% del total de las horas de clase establecidas en el programa de la unidad de aprendizaje.
- La calificación mínima para aprobar la unidad de aprendizaje es de 60 en escala del 1 al 100.

### Criterios de evaluación y Calificación

- Participación activa del estudiante en clase apegándose a la temática, claridad de expresarse usando lenguaje técnico apropiado y con respeto a sus compañeros.
- Exposición de temas selectos de forma clara y ordenada , manejo del tema, lenguaje técnico adecuado y respeto a los compañeros
- Resolución matemática de los de tópico selecto de forma clara, apegado a las normas técnicas y con el lenguaje matemático adecuado.
- Participación activa en la realización de problemas apegándose al tema, con respeto a los compañeros.

### Evaluación del curso:

La evaluación teórica consiste en realizar presentaciones en equipo usando medios electrónicos, entrega de tareas y exámenes de manera individual de tópicos selectos de la unidad de aprendizaje semanalmente. (40%)

Presentación de un cuadernillo con los problemas teóricos y prácticos resueltos de biotecnología vegetal que se dejan en clase y extra clase (60%)

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

### Complementaria

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Benítez-Burraco, A. 2005. Avances recientes en biotecnología vegetal e ingeniería genética de plantas, 1ª Edición, Editorial REVERTE, S.A. España.
2. Mellado-Ruiz L. 2002. Derecho de la biotecnología vegetal: (la regulación de las plantas transgénicas), 1ª Edición, -madrid: ministerio de Medio Ambiente-Instituto Nacional de Administración Pública.
3. Kirakosyan A., Kaufman P.B. 2009. Recent Advances in Plants Biotechnology. Springer Dordrecht Heidelberg London, New York.
4. Nagendra R. and Mathura R.2006. Heterosis Breeding in Vegetable Crops. New India Publishing Agency.
5. Srivastava P.S., Narula A. and Srivastava S.2004. Plant Biotechnology and Molecular Markers. Anamaya Publishers, New Delhi, India.

Bases de datos SCIELO y ELSEVIER en donde podrán encontrar diversas revistas especializadas en el área de biotecnología. De acceso libre.