|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | “Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” División de Agronomía |  |

### DEPARTAMENTO DE FITOMEJORAMIENTO

### PROGRAMA ANALÍTICO

# I. FECHAS

Fecha de elaboración: Noviembre 2014

Fechas de revisión:

## II. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Materia: Biotecnología Agrícola

Clave: FIT-475

Departamento que la imparte: Fitomejoramiento

No. horas de teoría: 3

No. de horas práctica: 2

No. de créditos: 8

Carreras y semestres en que se imparte: IAPr a partir del 6° semestre

Prerrequisito: Genética Moderna FIT-402

## III. OBJETIVO GENERAL

Que el estudiante logre una visión amplia y clara de las técnicas de cultivo de tejidos vegetales, para que se conviertan en una herramienta de gran utilidad en el área del conocimiento en el que está inmerso y que adquiera los conceptos básicos de la Ingeniería genética, los métodos de transformación genética de las plantas y que describa el impacto de los transgénicos en la agricultura.

IV. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Descubrir la importancia y el alcance de la biotecnología en la agricultura
2. Conocer y comprender los aspectos básicos del cultivo de tejidos vegetales y los procesos morfogénicos que tienen lugar en el cultivo de especies vegetales *in vitro*.
3. Conocer y aplicar las técnicas de cultivo de tejidos vegetales relacionadas con la micropropagación, el mejoramiento genético y la conservación de germoplasma *in vitro.*
4. Conocer la importancia y aplicaciones de la Ingeniería Genética en la agricultura, así como describir y comprender las principales técnicas utilizadas en la transformación genética de las plantas.
5. Conocer y analizar el panorama actual en México y en el mundo de los Organismos genéticamente modificados.
6. Conocer y comprender la importancia de los ómicos y de la bioinformática en la agricultura,
7. Analizar la justificación y repercusión de los alimentos transgénicos y comprender la vinculación de la biotecnología con la sociedad.

V. TEMARIO

1. PANORAMA GENERAL DE LA BIOTECNOLOGÍA VEGETAL
   1. Definición, importancia y conceptos básicos
   2. Bosquejo histórico
   3. Aplicación
2. ASPECTOS BÁSICOS DEL CULTIVO DE TEJIDOS VEGETALES
   1. Aspectos básicos del cultivo de especies vegetales *in vitro*

* Fenómenos fisiológicos vinculados al cultivo *in vitro*
* Necesidades nutritivas de los explantes cultivados *in vitro*
  1. Procesos morfogénicos en cultivo *in vitro* de especies vegetales
  2. Técnicas de esterilización y de manipulación aséptica
  3. Planeación y establecimiento de un Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales

1. TÉCNICAS DE CULTIVO DE TEJIDOS VEGETALES
   1. Técnicas de cultivo de tejidos vegetales para la propagación *in vitro*

* Micropropagación de especies vegetales
* Cultivo de meristemos
* Producción de semillas sintéticas
  1. Técnica de cultivo de tejidos utilizada en la obtención de metabolitos secundarios
  2. Técnicas de cultivo de tejidos vegetales utilizadas en la preservación de germoplasma *in vitro*
* Conservación de germoplasma a corto y mediano plazo (mínimo crecimiento)
* Conservación de germoplasma a largo plazo (criopreservación)

1. TÉCNICAS IMPLICADAS EN EL MEJORAMIENTO GENÉTICO DE LAS PLANTAS
   1. Plantas doble haploides
   2. Selección *in vitro*
   3. Hibridación somática
   4. Mejoramiento genético
2. INGENIERÍA GENÉTICA EN PLANTAS
   1. Aspectos básicos de la ingeniería genética

* Conceptos, historia y aplicaciones
* Síntesis de proteínas
* Tecnología del ADN recombinante
* Métodos de transformación genética en plantas
  1. Situación actual de los organismos geneticamente modificados (plantas)
* Situación actual de los transgénicos en el mundo
* Situación actual de los transgénicos en México
* Acuerdos internacionales y regulación (bioseguridad)
  1. Justificación y repercusión de los alimentos transgénicos
* Beneficios para la salud de los consumidores y de los agricultores
* Aumento de la productividad
* Aspectos socioeconómicos

6. ÓMICOS Y BIOINFORMÁTICA EN LA AGRICULTURA

* 1. Aplicaciones de los ómicos en la agricultura (genómica, transcriptómica, proteómica, metabolómica y mutagenómica)
  2. Bioinformática aplicada a la biotecnología vegetal

7. VINCULACIÓN DE LA BIOTECNOLOGÍA CON LA SOCIEDAD

1. La transformación tecnológica y los nuevos desafíos
2. Adopción de los cultivos genéticamente modificados
3. Biotecnología en la mira: el problema de la percepción

VI. PROCEDIMIENTOS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Lluvia de ideas, cuadro sinóptico, línea del tiempo, resumen, síntesis, PNI (positivo, negativo, interesante), cuadro comparativo, mapas cognitivos, expositivo mixto, redescubrimiento y trabajos de laboratorio.

## VII. EVALUACIÓN

Exámenes = 65%

Tareas, Exposiciones, participación en clase = 15%

Prácticas = 20%

Total = 100%

VIII. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. Balbás, P. 2002. De la biología molecular a la biotecnología Primera Edición. Editorial Trillas.
2. Benitez B. A. 2005. Avances Recientes en Biotecnología Vegetal e Ingeniería Genética de Plantas.
3. Bolivar. Z. F. 2011. Por un uso responsable de los Organismos genéticamente modificados. Comité de Biotecnología. Editorial Academia de las Ciencias AC.
4. Bolivar. Z. F. 2002. Biotecnología Moderna para el desarrollo de México en el siglo XXI: Retos y Oportunidades. Primera Edición. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y Fondo de Cultura Económica.
5. Córdoba C.V. 2010. Libro Verde de la Biotecnología en la Agricultura. Sociedad Española de la Biotecnología.
6. Hurtado, M.D. y Merino, M. 2000. Cultivo de tejidos vegetales. Editorial Trillas.
7. López-Munguía, C. 2000. La Biotecnología. Tercer Milenio. Consejo Nacional para la cultura y los Artes.
8. Sasson A. 2006. Plant and Agricultural Biotechnology. Achivements, prospects and percepcions. Coordinación de Ciencia y Tecnología de Nuevo León. México.
9. Soberón M. F.X. 2008. La Ingeniería Genética, la nueva biotecnología y la era genómica. Fondo de Cultura Económica.

IX. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Ammirato, P.V. Evans, D.A., Sharp, W.R. and Bajaj, Y.P.S. 1990. Handbook of plant cell culture. Volume 5. Ornamental species. Mc. Graw-Hill. USA.
2. Gadner J, Simmons M y Snustad D. P. 2003. Principios de Genética. Cuarta Edición. Editorial Limusa Wiley.
3. Pierik, R.L.M. 1990. Cultivo in vitro de las plantas superiores. Ediciones Mundi Prensa. Madrid, España.
4. Valadéz, M.E. y Gunter, K. 2000. Huellas de ADN en Genomas de Plantas (Teoría y protocolos de laboratorio) Mundi prensa.
5. William S. K, Michael R. C. 2000 Conceptos de Genética. 5ª Edición. Editorial Prentice Hall.

X. CRONOGRAMA

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| TEMA | Actividades | Hr | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| TI= PANORAMA GENERAL DE LA BIOTECNOLOGÍA VEGETAL | 1.Descubrir la importancia y el alcance de la Biotecnología en la agricultura. | 10 | X | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| T2= CULTIVO DE TEJIDOS VEGETALES | 1.Conocer y comprender los aspectos básicos del cultivo de tejidos vegetales y los procesos morfogénicos que tienen lugar en el cultivo de especies vegetales *in vitro*. | 10 |  |  | X | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| T3=TÉCNICAS DE CULTIVO DE TEJIDOS VEGETALES | 2.Conocer y aplicar las técnicas de cultivo de tejidos vegetales relacionadas con la micropropagación y la conservación de germoplasma *in vitro.* | 10 |  |  |  |  | X | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| T4=TÉCNICAS IMPLICADAS EN EL MEJORAMIENTO GENÉTICO DE LAS PLANTAS | 1.Conocer y aplicar las técnicas cultivo de tejidos vegetales relacionadas con el mejoramiento genético | 10 |  |  |  |  |  |  | X | X |  |  |  |  |  |  |  |
| T5= INGENIERÍA GENÉTICA EN PLANTAS | 1.Conocer la importancia y aplicaciones de la Ingeniería Genética en la agricultura, así como comprender las principales técnicas utilizadas en la transformación genética de las plantas. | 20 |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X | X | X |  |  |  |
| T6. ÓMICOS Y BIOINFORMÁ-TICA EN LA AGRICULTURA | 1.Aplicaciones de los ómicos en la agricultura (genómica, transcriptómica, proteómica, metabolómica y mutagenómica) 2.Relación de los ómicos con la  bioinformática | 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X |  |
| T7. VINCULACIÓN DE LA BIOTECNOLO-GÍA CON LA SOCIEDAD | 1.Analizar la Justificación y repercusión de los alimentos transgénicos.  2.Comprender vinculación de la biotecnología con la sociedad. | 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |

CRONOGRAMA:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| TEMA | SEMANA | HORAS |
| TI= PANORAMA GENERAL DE LA BIOTECNOLOGíA VEGETAL | 1,2 | 10 |
| T2= CULTIVO DE TEJIDOS VEGETALES | 3,4 | 10 |
| T3=TÉCNICAS DE CULTIVO DE TEJIDOS VEGETALES | 5,6 | 10 |
| T4=TÉCNICAS IMPLICADAS EN EL MEJORAMIENTO GENÉTICO DE LAS PLANTAS | 7,8 | 10 |
| T5= INGENIERÍA GENÉTICA EN PLANTAS | 9,10,11,12 | 20 |
| T6. ÓMICOS Y BIOINFORMÁTICA EN LA AGRICULTURA | 13,14 | 10 |
| T7. VINCULACIÓN DE LA BIOTECNOLOGÍA CON LA SOCIEDAD | 15 | 5 |

XI. LISTADO DE PRÁCTICAS

1. Recorrido por el Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales para comprender su estructura y funcionamiento
2. Preparación de medios nutritivos para el cultivo de tejidos vegetales
3. Esterilización y siembra de semillas de tabaco y papaya
4. Cultivo de radícula de papaya para la proliferación de callos
5. Cultivo de hojas de violeta africana para la proliferación de brotes
6. Propagación masiva de piña a partir de brotes
7. Enraizamiento *in vitro* de Piña o Cactáceas
8. Aclimatización de vitroplantas de piña o cactáceas
9. Cultivo de células en suspensión de papaya
10. Extracción de metabolitos secundarios a partir de callos de papaya

1. Extracción de ADN
2. Evaluación de la calidad de ADN. Preparación de gel de agarosa, tinción y observación del ADN en Electroforesis
3. Cuantificación del ADN por espectrofotometría
4. PCR: Amplificación de fragmentos de ADN
5. Evaluación final del material establecido en las prácticas 3-9.

XI. PROGRAMA ELABORADO POR: MC. Leticia Escobedo Bocardo

Dra. Francisca Ramírez Godina

MC. María Alejandra Torres Tapia