1. Datos de identificación:	
• Nombre de la institución y de la dependencia	Universidad Autónoma de Nuevo León Facultad de Ciencias Biológicas
• Nombre de la unidad de aprendizaje	Biotecnología Vegetal
• Horas aula-teoría y/o práctica, totales	72
• Horas extra aula totales	18
• Modalidad	Escolarizada
• Tipo de periodo académico	9º Semestre
• Tipo de Unidad de aprendizaje	Optativa
• Área Curricular	ACFP
• Créditos UANL	3
• Fecha de elaboración	15/10 /2011
• Fecha de última actualización	30/05/2017
• Responsable (s) del diseño:	Dra. María Eufemia Morales Rubio Colaboradora: Dra. Ruth Amelia Garza Padrón

2. Presentación:
La Unidad de Aprendizaje de Biotecnología vegetal centrará su temática hacia la técnica de cultivo de tejidos vegetales, donde se iniciará analizando los aspectos históricos y aplicativos de esta técnica así como las áreas y equipo esencial para la misma; Se hará énfasis en los aspectos básicos de la técnica, que le permitan al alumno desarrollar las habilidades necesarias de comprensión para llevar a cabo los procedimientos básicos de Cultivo de tejidos vegetales, elaboración de medios, procesos de desinfección y esterilización, siembra y cultivo, para que una vez que se adquiera este conocimiento se proceda a desarrollar algunas aplicaciones de la técnica en especies de importancia económica en el área de salud, medio ambiente, agropecuaria e industrial. Mediante este sistema de enseñanza el alumno dirigirá su aprendizaje y el maestro actuará solo como guía del proceso.

3. Propósito(s)

El Químico Bacteriólogo Parasitólogo, es un profesionista competitivo, emprendedor e innovador, capaz de generar y aplicar el conocimiento en la implementación, y validación de métodos de laboratorio y procesos biotecnológicos, enfocados a la solución de problemas a nivel ambiental, de salud y otras áreas. Esta unidad de aprendizaje tiene como propósito que el alumno adquiera los conocimientos básicos de las técnicas de cultivo de tejidos vegetales de manera integral y sus aplicaciones en el área biotecnológica, para ser capaz de diseñar protocolos de cultivo *in vitro* que permitan el logro de las competencias trazadas y de esta manera crear y/o mejorar productos biotecnológicos aplicables en el sector salud, medio ambiente, agropecuaria e industrial, para aumentar la productividad, reduciendo costos y conducir a prácticas sustentables, sin el deterioro del medio ambiente. Esta Unidad de aprendizaje es terminal y permite al egresado adquirir herramientas y conocimientos para su desarrollo profesional

4. Enunciar las competencias del perfil de egreso

a. Competencias de la Formación General Universitaria a las que contribuye esta unidad de aprendizaje

- Utiliza los métodos y técnicas de investigación tradicionales y de vanguardia en base a las necesidades para el desarrollo de su trabajo académico, el ejercicio de su profesión y la generación de conocimientos
- Interviene frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y lo global con actitud crítica y compromiso humano académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable
- Construye propuestas innovadoras basadas en la comprensión holística de la realidad para contribuir a superar los retos del ambiente global interdependencia.

b. Competencias específicas del perfil de egreso:

- Diseña e implementa procesos biotecnológicos enfocados a la solución de problemas en las áreas de salud, medio ambiente, agropecuaria e industrial.

c. Competencias de la Unidad de Aprendizaje

- Utiliza las tecnologías del *cultivo in vitro* y potencial fitoquímico para el aprovechamiento de los recursos vegetales, y aplica técnicas de diagnóstico de transgénesis en plantas y alimentos de origen vegetal.

5. Representación gráfica:

Etapa 1: Introducción a Biotecnología vegetal
Elementos de competencias. Identificar las características generales y aplicaciones de la Biotecnología Vegetal, y el impacto de la misma para la elaboración de los protocolos de cultivo de tejidos vegetales aplicados en los sectores de importancia para la industria.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
1. Resumen sobre los conceptos básicos de la Biotecnología vegetal.	El resumen debe entregarse por equipo, vía mail del maestro y subirse a la plataforma Nexus El resumen debe de contar con: ➢ Portada ➢ Concepto de Biotecnología vegetal y sus aplicaciones ➢ Máximo 2 hojas, mínimo 1. Espacio 1 ½ ➢ Letra arial 12 ➢ Referencias	Exposición del facilitador sobre las características, aplicaciones e importancia de la Biotecnología vegetal, y el empleo del cultivo de tejidos vegetales como biotecnología. El alumno organizará la información, por medio de toma de notas que permitirá la elaboración de un resumen.	Introducción a Biotecnología vegetal Conceptos básicos Cultivo de tejidos vegetales como una Biotecnología Vegetal	Presentación de tópicos Aula Cañón Equipo de computo

		Actividad grupal: discusión sobre las aplicaciones del cultivo de tejidos vegetales como una biotecnología		

Etapa 2 El cultivo de tejidos vegetales como una biotecnología vegetal.				
Elementos de competencias: Identificar los aspectos básicos de la técnica de cultivo de tejidos vegetales, y su impacto en la elaboración de protocolos de cultivo de tejidos vegetales.				
Evidencia de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
1 Diagrama de flujo Sobre el procedimiento desde elaboración de soluciones hasta siembra y mantenimiento del cultivo	El diagrama debe entregarse por equipo, vía mail del maestro y subirse a la plataforma Nexus El diagrama de flujo debe de contar con: ➢ Portada ➢ Desarrollo del tema: Desde colecta del explante hasta su siembra y cultivo y	Exposición del facilitador sobre los conceptos básicos de la técnica de cultivo de tejidos vegetales El alumno organizará la información, por medio de toma de notas, que le permitan elaborar un diagrama de flujo que englobe desde la colecta del material vegetal hasta	I. El cultivo de tejidos vegetales como una biotecnología vegetal b. Requerimientos c. Generalidades sobre: Composición, elaboraci	Presentación de tópicos Aula Cañón Equipo de computo Visita a un laboratorio de Cultivo de tejidos vegetales Laboratorio: Equipo, materiales y reactivos Manual de laboratorio

2. Reportes prácticos de las actividades de laboratorio sobre las áreas de un laboratorio de cultivo de tejidos y la preparación de medios para diversas repuestas morfogenéticas 3. Primer examen parcial	mantenimiento *in vitro* ➢ Referencias Los reportes deben entregarse en el manual (o en su defecto en las hojas enviadas por el maestro previamente) y subir una evidencia (foto) de la práctica revisada a la plataforma Nexus Practicas a realizar: • Visita a un laboratorio de cultivo de tejidos • Elaboración de medios de cultivo para algunas técnicas de cultivo de tejidos vegetales:	su siembra *in vitro* y mantenimiento Actividad grupal: discusión sobre ventajas y desventajas de la técnica y la elaboración de protocolos. El alumno realizara una visita a un laboratorio de cultivo de tejidos y llevara una bitácora de la visita El alumno hará uso de equipo requerido para elaborar los medios de cultivo indicados, con el empleo de las soluciones Stock para la elaboración de medio de cultivo, además de su esterilización y almacenaje.	ón, esterilización y almacenaje de medios de cultivo c. Manejo del explante y siembra	Instrumentos de evaluación

	➢ Callogénesis ➢ Cultivo en suspensión ➢ Embriogénesis somática Los reportes prácticos deben de tener: Portada Introducción, antecedentes, objetivo, material y método, resultados conclusiones y discusiones, referencias bibliográficas			
Etapa 3: Técnicas de cultivo de tejidos vegetales y su aplicación en el sector salud, medio ambiente, agropecuaria e industrial				
Elementos de competencias: Diferenciar las técnicas de cultivo de tejidos vegetales y sus posibles aplicaciones para seleccionar una de ellas, en la elaboración de un protocolo final.				

Evidencia de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
1. Cuadro sinóptico de los tipos de técnicas	El cuadro sinóptico debe entregarse por equipo, vía mail del	Exposición del facilitador de las técnicas de cultivo de tejidos vegetales y	Tipos de técnicas de CTV: Callogénesis	Presentación de tópicos Aula

2. Reportes prácticos de las actividades de laboratorio siguientes: siembra para inducir diferentes respuestas morfogenéticas	maestro y subirse a la plataforma Nexus El cuadro sinóptico debe contener: Portada Por lo menos 7 tipos de técnicas y una breve descripción de cada una de ellas y su aplicación. Referencias Los reportes deben entregarse en el manual (o en su defecto en las hojas enviadas por el maestro previamente) y subir una evidencia (foto) de la práctica revisada a la plataforma Nexus Practicas a realizar: ➢ Callogénesis ➢ Cultivo en suspensión ➢ Embriogénesis somática	sus aplicaciones, para elaborar un protocolo, previa aprobación del mismo por el facilitador Organización de la información, por medio de toma de notas para la elaboración de un cuadro sinóptico de las técnicas de cultivo de tejidos vegetales y sus aplicaciones. El alumno elaborará las soluciones desinfectantes (si se requieren) y establecerá el cultivo aséptico. Posterior a la siembra realizará observaciones. Exposición del facilitador sobre la estructura del protocolo.	Embriogénesis somática Cultivo de células en suspensión Organogénesis directa e indirecta Micropropagación Otras técnicas aplicaciones	Cañón Equipo de computo Laboratorio: Equipo, materiales y reactivos Manual de laboratorio Instrumentos de evaluación

3. PIA: Protocolo de investigación de una técnica de cultivo de tejidos vegetales de una especie de importancia a nivel salud.	Los reportes prácticos deben de tener: Portada Introducción, antecedentes, objetivo, material y método, resultados conclusiones y discusiones, referencias bibliográficas El PIA se expondrá por equipo (presentación PW, PDF, Prezi) en el salón de clases y deberá enviarse vía mail al maestro y subirse a la plataforma Nexus deberá contener: ➢ Portada ➢ Titulo ➢ Resumen ➢ Introducción ➢ Objetivo			

4. Segundo examen parcial	➢ Definición del problema y justificación ➢ Material y Método a) Material vegetal b) Medio de cultivo c) Desinfección d) Procedimiento de siembra de una clase indicada por el facilitador. e) Aclimatación. Referencias			

7. Evaluación integral de procesos y productos (ponderación / evaluación sumativa).

PRODUCTOS A CONSIDERAR	ETAPAS/FASES/PARCIAL			TOTAL (%)
	I	II	III	
EVIDENCIAS	10	2	2	14
EXAMEN TEÓRICO	No aplica	20	20	40
EXAMEN PRÁCTICO	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
LABORATORIO	No aplica	10	15	25
PIA	No aplica	No aplica	21	21
TOTAL	10	32	58	100

8. Producto integrador del aprendizaje de la unidad de aprendizaje (señalado en el programa sintético).
Elaboración y presentación de un protocolo de propagación de una especie de importancia a nivel de salud.

Producto integrador	
Instrucciones	Para la evaluación se tomaran en cuenta los siguientes parámetros: Establecimiento del problema, factibilidad, búsqueda bibliográfica, desarrollo del protocolo: obtención de explantes, elaboración de medios, desinfección, siembra y mantenimiento del cultivo y exposición de un seminario.

	El protocolo deberá contener: ➢ Portada ➢ Titulo ➢ Resumen ➢ Introducción ➢ Objetivo ➢ Definición del problema y justificación ➢ Material y Método f) Material vegetal g) Medio de cultivo h) Desinfección (si lo requiere) i) Procedimiento de siembra, cultivo y mantenimiento ➢ Requerimientos del laboratorio de cultivo de tejidos vegetales para realizar el proyecto. ➢ Referencias actualizadas
Valor	**21**
Criterios de evaluación	**Presentación Oral** De Forma: que contenga las partes estipuladas por el facilitador, puntualidad en envío y exposición, fluidez, formalidad, diseño de la presentación (mínimo una imagen por diapositiva, proporcional al texto, en columnas, tablas, graficas), redacción y ortografías correctas. Valor: 15% De Fondo: Relación entre título, objetivo, metodología y referencias, conforme al tema establecido. Valor: 85%
Modalidad	**En equipo**
Medio de entrega	

	Envío al mail del maestro y subir a la plataforma Nexus

9. Fuentes de apoyo y consulta (bibliografía, hemerografía, fuentes electrónicas).

- Cassells AC y Gahan PB. 2006. Dictionary of Plant Tissue. Culture.Food. Product Press.
- Davey MR., Anthony P. 2010. Plant Cell Culture, Essential Methods. Wiley-Blackwell. First Edition. England.
- Dodds JH. Roberts LW. 2004. Experiments in plant Tissue Culture. 3a Ed. Cambridge University Press.
- Doyle A and GriffithsJB. 2000 Cell and Tissue Culture for Medical Research. Wiley and Son, LTD.
- Kyte Lidiane, Klein John, Scoggins Holly, Bridgen Mark. 2013. Plants from Test Tubes: An Introduction to Micropropogation. Fourth Edition Timber
- Mohan Jain S., Hâggman H. 2007. Protocols for Micropropagation of Woody Trees and Fruit. Springer Published. Holland.
- Mohan Jain S., Saxena PK. 2009. Methods in Molecular Biology Protocols for in vitro cultures and secondary metabolite analysis of aromatic and medicine plants. Humana Press. New York. USA.
- Smith R.H. 2000. Plant Tissue Culture, Techniques and experiments. 2a Ed. Academic Press. San Diego Calif.
- Trigiano RN, Gray DJ. 2005. Plant development and biotechnology. CRC.Press.

FUENTES ELECTRONICAS
BASES DE DATOS DE LA BIBLIOTECA DIGITAL UANL
PubMed http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed fecha de última consulta 28 de marzo del 2017
Springer http://www.springer.com fecha de última consulta 28 de marzo del 2017
Elsevier. http://www.elsevier.com/journals/title/a fecha de última consulta 28 de marzo del 2017