

1. Datos de identificación:

Nombre de la unidad de aprendizaje:	Biotecnología genómica vegetal
Total de tiempo guiado (teórico y práctico):	80 horas
Tiempo guiado por semana:	4 horas
Total de tiempo autónomo:	10 horas
Tipo de modalidad:	Escolarizada
Número y tipo de periodo académico:	8° semestre
Tipo de unidad de aprendizaje:	Optativa
Ciclo	Segundo
Área curricular:	Formación profesional integradora (ACFP-I)
Créditos UANL:	3
Fecha de elaboración:	16/03/2021
Responsable(s) de elaboración:	Dr. Mario Alberto Rocha Peña
Fecha de última actualización:	No aplica
Responsable (s) del diseño y actualización:	No aplica

2. Propósito(s):

El propósito de la Unidad de Aprendizaje (UA) es que el estudiante analice el estado del arte de las diferentes estrategias de biotecnología genómica vegetal dirigidas a diferenciar el desarrollo de plantas transgénicas de primera, segunda y tercera generación. Es pertinente para atender respectivamente problemas relacionados con el crecimiento y productividad vegetal causados por factores bióticos y abióticos; problemas de salud y nutrición humana y animal (cultivos fortificados), así como el desarrollo y empleo de especies vegetales como bio-reactores para la expresión y producción de proteínas y otras moléculas heterólogas de importancia industrial y en salud y nutrición humana y animal.

La Biotecnología genómica vegetal se relaciona con la UA antecedente de Microbiología general, la UA paralela Ingeniería genética, Micropropagación, la UA subsecuente Biotecnología agropecuaria, Diagnóstico molecular y, cada una de las cuales incluyen los conceptos básicos de la identificación, propagación y manejo de microorganismos, los protocolos metodológicos de clonación y expresión de genes diversos, estrategias de detección de transgenes y moléculas diversas en tejidos vegetales el cultivo, así como el desarrollo de tejidos vegetales *in vitro*.

Esta UA aporta al desarrollo de competencias generales al lograr que el estudiante se involucre en el uso y desarrollo de tecnologías específicas, mediante el manejo de diferentes fuentes de información relacionada con la biotecnología, el desarrollo de la capacidad de trabajo colaborativo en grupo con técnicas de vanguardia que le permitan su participación constructiva en la sociedad; asimismo, difunde conocimiento relacionado con su profesión y publica la información generada (3.3.3). Se incentiva para que el estudiante intervenga frente a los retos de la sociedad con actitud crítica y compromiso humano, académico y profesional para contribuir en la mejor solución de problemas y retos y se involucra en proyectos a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable (10.3.2). Así como lograr la adaptabilidad que requieren los ambientes sociales y profesionales para crear mejores condiciones de vida; asimismo, afronta retos y se adecúa a los cambios que se vayan presentando (15.3.3).

Además, esta UA aporta al desarrollo de las competencias específicas de la carrera en el diseño de métodos de diagnóstico (Esp. 2) y diseño de estrategias de detección y modificación de genomas (Esp 3) que permitan diseñar protocolos experimentales (Esp.1) mediante la selección de microorganismos de aplicación en los sectores agrícola, pecuario, industrial y ambiental (Esp 4).

3. Competencias del perfil de egreso:

Competencias generales a las que contribuye la unidad de aprendizaje:

Competencias instrumentales:

3. Manejar las Tecnologías de la Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digitales (TICCAD) como herramienta para el acceso a la información y su transformación en conocimiento, así como para el aprendizaje y trabajo colaborativo con técnicas de vanguardia que le permitan su participación constructiva en la sociedad.

Competencias personales y de interacción social:

10. Intervenir frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global con actitud crítica y compromiso humano, académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable.

Competencias integradoras:

15. Lograr la adaptabilidad que requieren los ambientes sociales y profesionales de incertidumbre de nuestra época para crear mejores condiciones de vida.

Competencias específicas a las que contribuye la unidad de aprendizaje:

1. Diseñar protocolos experimentales relacionados con la química biológica, utilizando el conocimiento teórico, metodológico e instrumental, tradicional y de vanguardia, de las ciencias exactas, la biología y la química, que sean aplicados en el estudio de los fenómenos naturales y la biodiversidad, de manera lógica, creativa y propositiva, con la finalidad de conservar los recursos bióticos y el medio ambiente en beneficio de la sociedad.
2. Desarrollar diagnósticos moleculares a través de la identificación de organismos patógenos, aplicando técnicas tradicionales y de vanguardia de manera eficaz, así como el uso de herramientas innovadoras en su detección, que le permitan el estudio y tratamiento de enfermedades genéticas en los ámbitos sanitario, económico y social.
3. Diseñar estrategias de detección, modificación y selección de genomas, mediante la identificación de genes, proteínas o componentes metabólicos celulares, siguiendo la normatividad vigente en materia de bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (OGMs) y evaluando su ventaja competitiva al ser comparadas con lo utilizado tradicionalmente, con el fin de desarrollar productos, procesos y servicios biotecnológicos en los sectores salud, agrícola, pecuario, industrial y ambiental.
4. Diseñar medicamentos y tratamientos clínicos, mediante la selección de microorganismos con rutas metabólicas productivas en el mercado de prebióticos, probióticos y aditivos, así como genomas virales de aplicación biotecnológica en los sectores agrícola, pecuario, industrial y ambiental que le permitan desarrollar productos y procesos en la prevención de enfermedades.

4. Factores a considerar para la evaluación:

- Evidencias
- Examen teórico
- Producto Integrador de Aprendizaje

5. Producto integrador de aprendizaje:

Reporte de desarrollo técnico/académica que incluya la capacidad de diseño, análisis, operatividad y ejecución.

6. Fuentes de consulta:

Abiri, R., *et al.*, 2016. A Critical Review of the Concept of Transgenic Plants: Insights into Pharmaceutical Biotechnology and Molecular Farming. *Curr. Issues Mol. Biol.* (2016) 18: 21-42.

Agdia Inc. (2021). Agdia Inc. Recuperado de: [The World Leader In Plant Pathogen Test Kits.http://www.agdia.com/](http://www.agdia.com/)

Agrenvec. (2020). Agrenvec. Recuperado de: www.agrenvec.com

Ahmada, P., et al., 2012 Role of transgenic plants in agriculture and biopharming . *Biotechnology Advances* 30:524–540

Andersen, E.J., Ali, S Byamukama, E., Yen, Y., Nepal, M.P. 2018. Disease Resistance Mechanisms in Plants. *Genes* 9:339.

Antibodies on line. (2021). Antibodies on line. Recuperado de: <https://www.antibodies-online.com>

Bayer. (2021). Bayer. Recuperado de: <http://www.bayer.com>

Biolex. (2021). Biolex. Recuperado de:www.biolex.com

BIO-WORLD. (2021). BIO-WORLD. Recuperado de:<http://www.bio-world.com>

Changfu Zhu, C., et al., 2007. Transgenic strategies for the nutritional enhancement of plants. *TRENDS in Plant Science* 12:548.555.

CIGB. (2020). CIGB. Recuperado de:www.cigb.edu.cu

Cobento Biotech. (2021). Cobento Biotech. Recuperado de: www.biowebspin.com

CollPlant. (2020). CollPlant. Recuperado de: www.collplant.com

Collinge, D.B., et al. (2010). Engineering pathogen resistance in crop plants: Current Trends and Future Prospects. Annu. Rev. Phytopathol. 48:269–91.

Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM) Recuperado de: <http://www.cibiogem.gob.mx/Paginas/default.aspx>

CORTEVA. (S.F.) AgriScience. <http://www.corteva.com/>

Dong, O.X., Ronald, P.C. (2019). Genetic Engineering for Disease Resistance in Plants: Recent Progress and Future Perspectives. Plant Physiology 180: 26–38.

Dow Agro Sciences. (2021). Dow Agro Sciences. Recuperado de: www.dowagro.com/animalhealth

Envirologix. (2021). Envirologix. Recuperado de: <http://envirologix.com/artman/publish/index.shtml>

Hefferon, K.L. (2015). Nutritionally Enhanced Food Crops; Progress and Perspectives. Int. J. Mol. Sci. 16:3895-3914

Infinite Enzymes. (2021). Infinite Enzymes. Recuperado de: www.infiniteenzymes.com

International Service for the Acquisition of the Agribiotech Applications (ISAAA). (2021). International Service for the Acquisition of the Agribiotech Applications. Recuperado de: <http://www.isaaa.org/>

Kentucky Bioprocessing. (2020). Kentucky Bioprocessing. Recuperado de: www.kbpllc.com

Isbc. (S.F.) Large Scale Biology. Recuperado de: www.lsbc.com

Congreso de los Estados Unidos Mexicanos. (2005) Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados. Recuperado de: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/ley180305.html>, <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LBOGM.pdf>,

Medicago. (2021). Medicago Recuperado de: www.medicago.com

Meristem Therapeutics. (S.F.) Meristem Therapeutics. Recuperado de: www.meristem.therapeutics.com

Monsanto. (2021). Monsanto. Recuperado de: <http://www.monsanto.com/Pages/default.aspx>

MP Medicals. (2021). My life is Science Recuperado de: <http://www.mpbio.com>

NexGen. (2004). NexGen. Recuperado de: www.nexgen.com

Neogen Corporation. (2021). Neogen Corporation. Recuperado de: <http://www.neogen.com/>

ORFGENETICS. (S.F.). ORFGENETICS Recuperado de: <http://www.orfgenetics.com>

Peña, L. (ed). (2005). Transgenic plants: Methods and Protocols. Humana Press. New York, N.Y. USA.

Perez-Massot, E., *et al.*, (2013). The contribution of transgenic plants to better health through improved nutrition: opportunities and constraints. *Genes Nutr* 8:29–41.

Prins, M. *et al.*, (2008). Strategies for antiviral resistance in transgenic plants. *Molecular Plant Pathology* 9:73–83.

PROSPECT. (2016). PROSPECT. Recuperado de: <http://www.prospecbio.com>

Protalix Biotherapeutics. (2021). Protalix Biotherapeutics. Recuperado de: www.protalix.com

Punja, Z.J., De Boer, S.H., Sanfacon, H. (ed). (2008). *Biotechnology and plant disease management*. CAB International. Printed by Biddles Ltd, King's Lynn.

- Rani, S.J., Usha, R. (2013). Transgenic plants: Types, benefits, public concerns. *Journal of Pharmacy Research* 6:879 e883
- SAGARPA. (S.F.). SAGARPA Normas Fitosanitarias. Recuperado de: <http://normateca.sagarpa.gob.mx/principal.aspx>
- Sanchis, V. (2011). From microbial sprays to insect-resistant transgenic plants: history of the biopesticide *Bacillus thuringiensis*. A review. *Agron. Sustain. Dev.* 31:217–231.
- SIGMA-ALDRICH. (2016). SIGMA-ALDRICH. Recuperado de: <http://www.sigmaaldrich.com>
- Slater, A., Scott, N.W., Fowler, M.R. (2008). *Plant biotechnology: The genetic manipulation of plants*. Second edition. Oxford University Press, Inc. New York.
- StrategicDiagnostics. (2017). StrategicDiagnostics Recuperado de: www.sdix.com
- Streatfield, S.J. (2007). Approaches to achieve high-level heterologous protein production in plants. Review Article. *Plant Biotechnology Journal* 5:2–15.
- Tripathi, S., Suzuki, J., Gonsalves, D. (2005). Development of genetically engineered resistant papaya for papaya ringspot virus in a Timely Manner. A comprehensive and successful approach. *Plant–Pathogen Interactions: Methods and Protocols* Edited by: P. C. Ronald © Humana Press Inc., Totowa, NJ.
- Tschofen, M., Knopp, D., Hood, E Stöger, E. (2016). Plant Molecular Farming: Much More than Medicines. *Annu. Rev. Anal. Chem.* 9:271–94
- Wang, A., and Ma, S. (ed). (2012). *Molecular Farming in Plants: Recent Advances and Future Prospects*. Springer is part of Springer Science+Business Media (www.springer.com)