

Programa de estudio

Datos generales de la Unidad de Aprendizaje

Identificación	
Nombre: Caracterización de germoplasma vegetal	Etapas: Metodológica
Clave:	Tipo de curso: Optativo
Modalidad educativa: Presencial	Modalidad de enseñanza-aprendizaje: Curso-Taller-Seminario
Número de horas: 128 al semestre (2-3-3-0)	Créditos: 8
Secuencia anteriores: Ninguna Colaterales: Ninguna Posteriores: Ninguna	Requisitos de admisión: Recursos genéticos
Fecha de elaboración: junio de 2018	Fecha de aprobación:

1. Justificación y fundamentos

El estudiante del Doctorado en Sostenibilidad de los Recursos Agropecuarios con terminal en Aprovechamiento y conservación de recursos fitogenéticos, debe de conocer las técnicas y metodologías para la caracterización del germoplasma vegetal y analizar su diversidad para establecer los mecanismos de aprovechamiento y conservación sustentable de los recursos fitogenéticos.

Esta materia es indispensable para conocer y aplicar diversas técnicas que existen para analizar la diversidad de una especie, subespecie, variedad o población de plantas.

México es uno de los países con mayor biodiversidad en el mundo; la biodiversidad que existen en nuestro país representa el 12 % del total a nivel mundial, misma que se debe a varios factores entre los que destacan, su ubicación geográfica, variedad de climas y suelos, y a la compleja topografía; estas características han proporcionado distintas condiciones que permitieron la creación de nichos ecológicos específicos para la adaptación, crecimiento y

diversificación de una gran cantidad de especies animales, vegetales, hongos, entre otros. México es uno de los centros de origen y domesticación más importantes del mundo, en el que al menos 120 especies de plantas han sido domesticadas, entre las que destacan el maíz, chile, algodón, frijol y jitomate.

Es por ello, la importancia que tienen estos recursos fitogenéticos en nuestro país, mismos que deben ser caracterizados para su adecuada conservación, prospección y aprovechamiento sustentable para un desarrollo agrícola sostenible para las generaciones presentes y futuras.

La materia de caracterización de germoplasma vegetal tiene como objetivo dar a conocer a los alumnos, las técnicas, metodologías y paquetes estadísticos diseñados analizar la diversidad genética de especies, variedades, poblaciones u organismos vegetales de interés.

2. Objetivo general

Proporcionar y aprender las técnicas y métodos para la caracterización de germoplasma vegetal; así como los paquetes estadísticos utilizados en el análisis de diversidad en especies, variedades, poblaciones u organismos de interés.

Objetivos particulares

- Identificar la importancia de la caracterización de germoplasma vegetal.
- Diseñar un experimento para la caracterización de poblaciones vegetales de interés de ciclo corto.
- Conocer y aplicar los tipos de descriptores y análisis estadístico empleado en la caracterización morfológica de germoplasma vegetal.
- Conocer los tipos de descriptores y análisis estadístico empleado en la caracterización isoenzimática/bioquímica de germoplasma vegetal.
- Conocer los tipos de descriptores y análisis estadístico empleado en la caracterización molecular de germoplasma vegetal.
- Conocer y aplicar el análisis estadístico empleado en la caracterización múltiple de germoplasma vegetal.
- Presentar el trabajo de caracterización morfológica por cada alumno.

3. Competencias a desarrollar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	Valores
Introducción	Reconocimiento y entendimiento de conceptos básicos utilizados en	Autonomía para entender situaciones que

	<p>caracterización de germoplasma vegetal; así como, tipos de marcadores utilizados para medir la diversidad genética. Además, el alumno diseñará un estudio de caracterización que presentará al final del curso.</p>	<p>sucedan en el entorno.</p>
<p>Caracterización morfológica</p>	<p>Aprendizaje sobre los tipos de descriptores utilizados en la caracterización morfológica de especies vegetales. Búsqueda y uso de los descriptores para especies vegetales diseñados por organismos e instituciones nacionales e internacionales. Además, se conocerán algunos programas utilizados para el registro de variables y análisis estadístico.</p>	<p>Autonomía para entender situaciones que suceden en el entorno.</p> <p>Desarrollo de la creatividad para proponer soluciones usando ciencia básica. Concientización de la conservación de los recursos genéticos vegetales con relación a su diversidad.</p>
<p>Caracterización isoenzimática / bioquímica</p>	<p>Aprendizaje sobre los tipos de descriptores utilizados para la caracterización isoenzimática y/o bioquímica de germoplasma vegetal. Así como, su análisis estadístico. También, se revisarán estudios de caso en este mismo tema.</p>	<p>Curiosidad para entender lo que pasa en su entorno.</p> <p>Sensibilidad acerca de los recursos fitogenéticos, su conservación y diversidad.</p>
<p>Caracterización molecular</p>	<p>Aprendizaje sobre los tipos de marcadores y su aplicación en especies vegetales; así también, el proceso para el análisis de la diversidad genética con marcadores de ADN y su análisis estadístico. También, se revisarán estudios de caso en el mismo tema.</p>	<p>Disposición para trabajar en equipo.</p> <p>Sensibilidad para identificar problemas en la caracterización de germoplasma vegetal con el uso de marcadores de ADN.</p>

Caracterización múltiple	Aprendizaje sobre la caracterización empleando datos morfológicos, isoenzimáticos/bioquímicos y/o de ADN. También el alumno, presentará un trabajo final sobre la caracterización de poblaciones de interés.	Disposición para trabajar en equipo. Sensibilidad para identificar problemas en la caracterización de germoplasma vegetal.
--------------------------	--	---

4. Contenidos

Unidad 1. Introducción

- Conceptos básicos.
- Agrobiodiversidad y su importancia.
- Medición de la diversidad genética.
- Tipos de marcadores genéticos / moleculares.
- Caracterización vs descripción varietal.
- Estructuración de un estudio de caracterización.

Unidad 2. Caracterización morfológica

- Tipos de descriptores.
- Tamaño de muestra.
- Descriptores: UPOV, SNICS, IPGRI (Biodiversity International).
- Programas para el registro de variables morfológicas (IMAGE TOOL)
- Análisis de datos (ANAVA, CORRELACIÓN, MULTIVARIADO).
- Estudios de casos.
- Presentación de avances de estudio de caracterización.

Unidad 3. Caracterización isoenzimática/bioquímica

- Tipos de descriptores.
- Análisis de datos (ANAVA, CORRELACIÓN, MULTIVARIADO).
- Estudios de casos.

Unidad 4. Caracterización molecular

- Tipos de marcadores y su aplicación en especies vegetales.
- Marcadores de ADN.
- Reacción en Cadena de la Polimerasa.
- Separación de fragmentos.
- Análisis de fragmentos.

- Construcción de la base de datos.
- Análisis de datos y programas (NTSYS, POPGENE)
- Estudios de casos.

Unidad 5. Caracterización múltiple.

- Análisis de datos.
- Presentación de trabajo de caracterización en poblaciones de interés.

6. Actividades de aprendizaje

Bajo la conducción del docente	Trabajo independiente del alumno
<ul style="list-style-type: none"> • Exposición del profesor. • Trabajo en equipo. • Exposición de los alumnos. • Seminarios de investigación. • Discusión dirigida con análisis. • Estudios de caso. • Resolución de ejercicios. • Resolución de problemas y situaciones en el salón de clases. 	<p style="text-align: center;">En el aula</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolución de problemas. • La resolución de situaciones problemáticas. • Análisis de datos estadísticos. • Análisis de artículos científicos relacionados con caracterización de germoplasma vegetal. • Exposición de trabajos final sobre mejoramiento genético en una especie de interés. • Exámenes <p style="text-align: center;">Fuera del aula</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mapas conceptuales • Trabajos de Investigación. • Resolución de problemas. • Estudio bibliográfico o búsqueda documental. • Tareas individuales y grupales. • Ensayos de lecturas. • Estudio individual. • Investigación: en bibliotecas, a través de Internet.

7. Evaluación

Este curso debe ser evaluado atendiendo al logro del objetivo general propuesto. Por tanto, para evaluar este logro se plantea que la evaluación se haga sobre la base dos criterios: del dominio teórico y el dominio de la aplicación práctica. Las formas de evaluación que se utilizaran son:

- Asistencia
- Exámenes escritos por cada unidad.
- Tareas y participación en clase.
- Examen final.

8. Bibliografía básica y complementaria

Bibliografía básica

Franco T. L. e Hidalgo R. (eds.) (2003) Análisis estadístico de datos de caracterización morfológica de recursos fitogenéticos. Boletín técnico No. 8, Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI), Cali, Colombia. 89 p.

González-Andrés F. and Pita V.J.M. (2001) Conservación y caracterización de recursos fitogenéticos. Mundi Prensa. Madrid, España. 279 p.

Humphreys M.O. (2003) Utilization of plant genetic resources in bridging for sustainability. *Plant Genetic Resources* 1:11-18.

Núñez-Colín C.A. and Escobedo-López D. (2011) Uso correcto del análisis clúster en la caracterización de germoplasma vegetal. *Agronomía Mesoamericana* 22(2) 415-427.

Núñez-Colín C.A. and Escobedo-López D. (2015) Caracterización de Germoplasma vegetal: la piedra angular en el estudio de los recursos fitogenéticos. *Acta agrícola y pecuaria*, 1(1): 1-6.

Omondi E.O., Debener T., Linde M., Abukutsa-Onyango M., Dinssa F.F., and Winkelmann T. (2016) Molecular Markers for Genetic Diversity Studies in African Leafy Vegetables. *Advances in Bioscience and Biotechnology* 7:188-197.

Roberts D.W.H. and Wolfe A.D. (2014) Sequence-Related Amplified Polymorphism (SRAP) markers: a potential resource for studies in plant molecular biology. *Applications in Plant Sciences* 2(7): 1400017. doi:10.3732/apps.1400017

SAGARPA-SNICS (2014) Guía técnica para la descripción varietal de agave (*Agave* spp.). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas. Tlalnepantla, Estado de México. 25 P.

SAGARPA-SNICS (2014) Guía técnica para la descripción varietal de Jamaica [*Hibiscus sabdariffa* (L.) Torr.]. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas. Tlalnepantla, Estado de México. 29 P.

SAGARPA-SNICS (2014) Guía técnica para la descripción varietal de maíz (*Zea mays* L.). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas. Tlalnepantla, Estado de México. 39 P.

SAGARPA-SNICS (2017) Guía técnica para la descripción varietal de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural,

Pesca y Alimentación Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas. Tlalnepantla, Estado de México. 36 P.

Toro M.A., Fernández J. and Caballero A. (2009) Molecular characterization of breeds and its use in conservation. *Livestock Science* 120: 174-195.

Bibliografía complementaria

Bangert R. K., Turek R. J., Martinsen G. D., Wimp G. M., Bailey J. K. and Whitam T. G. (2005) Benefits of conservation of plant genetic diversity to arthropod diversity. *Conservation Biology* 19:379-390.

Barrett S.C.H. and Kohn J.R. (1991) Genetic and evolutionary consequences of small population size plants: implications for conservation. *In: Falk DA y KE Holsinger (eds) Genetics and conservation of rare plants.* Oxford University Press, Nueva York: 3-30.

Benito C. y Espino F. J. (2012) *Genética, conceptos esenciales.* Editorial Médica Panamericana. Madrid.

Berry R. J. (1971) Conservation aspects of the genetical constitution of populations. *In: E. Duffy and A. S. Watt (eds) The scientific management of animal and plant communities for conservation.* Blackwell, Oxford, England. Pp 177-206.

Pearse D.E. and Crandall K.A. (2004) Beyond FST: Analysis of population genetic data for conservation. *Conservation Genetics* 5(5): 585-602.

Toro M.A., Fernández J. and Caballero A. (2009) Molecular Characterization of Breeds and Its Use in Conservation. *Livestock Science* 120: 174-195.

9. Perfil del profesor

El docente que imparta esta Unidad de Aprendizaje deberá contar con estudios de doctorado en Genética, Recursos Genéticos, Biología, Ecología, o alguna otra área afín al curso.