

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Producción de semilla de Hortalizas
Clave de la asignatura:	SEF-2004
SATCA¹:	2-3-5
Carrera:	Ingeniería en Agronomía

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero agrónomo con especialidad en Producción de semillas los conocimientos básicos, métodos y técnicas agronómicas para la producción de semilla de buena calidad. Las empresas dedicadas a la industria de la semilla son en su mayoría transnacionales, por lo que es importante que se pudieran producir en el país debido a que se cuenta con condiciones de suelo y clima apropiadas. Puede ser una oportunidad de negocio regional y nacional; se requiere de profesionistas con conocimiento específicos en la producción de semilla de hortalizas. Además, se relaciona con; Climatología, Edafología, Química de suelos, Botánica general y sistemática, Fisiología vegetal, Genética general, Filogenética, Genética cuantitativa, Citogenética, Bioquímica, Maquinaria agrícola, Sistemas de producción, Diseños experimentales y Taller de investigación, entre otros. Por tanto, reúne conceptos de importancia en otras asignaturas que son relevantes para producir semillas de buena calidad.

La asignatura tiene los siguientes objetivos; Proporcionar a los alumnos los conocimientos, las técnicas y las herramientas que se tienen para la producción de semilla de hortalizas de calidad; con los siguientes contenidos; Importancia de la producción de semilla a nivel mundial, nacional y regional para el incremento de la productividad de los cultivos hortícolas y adaptarse a los cambios ambientales de forma sustentable. Selección de áreas destinadas a producción a la producción de semilla; tipos de aislamiento dependiendo de tipo polinización y la categoría de semilla a producir, Formación y fisiología de semilla en función del desarrollo de los cultivos hortícolas, métodos, técnicas y herramientas del Fitomejorador y el rol que juega el mejorador en la producción de semilla, métodos de producción y técnicas para la producción de semilla de hortalizas, dependiente del tipo de polinización, fundamentos de la producción de hortalizas y marco legal de la producción de semilla.

Los objetivos de la asignatura son:

- Conocer las formas de reproducción de las plantas.
- Conocer el desarrollo y formación de la semilla de las especies hortícolas.
- Identificar zonas aptas para la producción de semilla de cultivos hortícolas.
- Conocer la fisiología de la semilla de plantas hortícolas durante su ontogenia.
- Estudiar la interacción genotipo- ambiente en producción de semilla de las hortalizas.
- Conocer los métodos de producción de semilla de plantas hortícolas alógamas y autógamias.
- Producción de semilla de especies hortícolas anuales y bianuales.
- Proyecto de producción semilla de especie de interés.

Intención didáctica

El contenido de la Asignatura está integrado por cinco unidades temáticas. La primera corresponde a la Introducción; que incluye los conceptos generales y filosofía de la producción de semilla de hortalizas; desde su obtención y sus categorías hasta la comercialización de la misma, formación de la semilla, concepto de semilla, así como su composición química, fisiología de formación de la semilla durante sus etapas fenológicas Zonas para la

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

producción de semilla e interacción genotipo-ambiente en la producción de semilla en sus diferentes categorías. Métodos de producción de semilla de plantas autógamias y alógamas en sus diferentes categorías. Marco legal para la producción de semillas por categoría; así como su registro al catálogo de variedades vegetales, Análisis de tópicos de producción de semilla con métodos no convencionales y por último proyecto de producción de semilla de una especie de interés.

El programa contempla actividades de aprendizaje, conceptos básicos para que el estudiante tenga contacto teórico a partir de las experiencias y conocimientos concretos mediante investigación de artículos científicos, sistemas y métodos de producción en cultivos hortícolas y observe el desarrollo de las plantas cultivadas, mediante el análisis, reflexión y discusión del tema en cuestión y adquiera la habilidad y la competencia en los programas de producción de semilla.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Roque. Enero – junio de 2020	Academia del Departamento de Ciencias Agropecuarias.	Reunión de reestructuración de especialidades

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura

- Adquiere los conocimientos teóricos, habilidades, técnicas y métodos de producción semillas de especies hortícolas, mediante las normas nacionales e internacionales que regulan la producción de semillas en sus categorías original, básica, registrada, certificada, habilitada, apta para siembra y sus métodos de producción.

5. Competencias previas

- Habilidad en la definición de zonas para la producción de hortalizas considerando sus condiciones climatológicas, edáficas y los métodos de manejo agronómico para la producción.

6. Temario

Unidad	Temas	Subtemas
1.	Introducción a la producción de semillas de hortalizas.	1.1. Concepto de semilla de hortalizas. 1.2. Formación de la semilla 1.3. Importancia de la producción de semilla de hortalizas. 1.4. Manejo agronómico en campo para la producción de semilla de hortalizas.
2.	Zonas para la producción de semilla de hortalizas.	2.1. Identificación zonas productoras de semilla de hortalizas. 2.2. Factores bióticos y abióticos en la producción de semilla. 2.3. Condiciones edáficas y climáticas para la producción de semilla. 2.4. Interacción genotipo-ambiente en producción de semilla. 2.5. Nutrición en la producción de semilla. 2.6. Problemas fitosanitarios en la producción de semilla de hortalizas.
3.	Métodos de producción de semilla de hortalizas.	3.1. Tipos de propagación de las hortalizas 3.1.1. Semilla botánica 3.1.2. Semilla vegetativa 3.2. Tipos de polinización

		3.2.1. Producción de semilla de hortalizas por familia, tipo de polinización; plantas autógamias, alógamas, clones y por ciclo de producción.
4.	Técnicas para manejo de lotes de producción de semilla de hortalizas.	4.1. Producción de semilla por familia. 4.1.1. Producción de semilla con técnicas no convencionales. 4.1.2. Producción de raíz, bulbo a semilla. 4.1.3. Producción de semilla a semilla. 4.1.4. Producción de semilla de Apiáceas. 4.1.5. Producción de semilla de Asteráceas. 4.1.6. Producción de semillas de Quenopodiáceas. 4.1.7. Producción de semilla de Brasicáceas. 4.1.8. Producción de semilla de Solanáceas. 4.1.9. Producción de semillas de Aliáceas. 4.1.10. Producción de semillas de Fabáceas. 4.1.11. Producción de semillas de Cucurbitáceas. 4.3. Normatividad nacional e internacional en la producción de semillas de hortalizas.
5.	Proyecto integrador para producción de semillas de especies hortícolas de interés regional.	5.1. Planteamiento de proyecto de producción de semillas por cultivo de interés. 5.1.1. Desarrollo de proyecto. 5.1.2. Presentación.

7. Actividades de aprendizaje de los temas.

1. Introducción a la producción de semillas de hortalizas.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoce los antecedentes e importancia de la producción de semilla. • Aprende conceptos de producción de semilla. • Reconoce zonas para producción de semilla. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidades de gestión de información. • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de trabajar en equipo. • Solución de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación documental sobre las semillas de cultivos hortícolas. • Elaboración un ensayo de importancia de la producción de semilla de las hortalizas. • Diseñar mapa conceptual de la producción de semilla de los cultivos hortícolas. • Dinámica grupal sobre métodos y técnicas para la producción semilla. • Diseñar proyecto para la producción de semilla de cultivos hortícolas.

2. Zonas para la producción de semilla de hortalizas.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica las zonas viables para producción de semilla de hortícolas. • Conoce el proceso y el tiempo de polinización y fertilización en las plantas en el ambiente en los lotes de producción de semilla de los cultivos hortícolas. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidades de gestión de información. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación la interacción del genotipo ambiente en las áreas de producción de semilla. • crecimiento y desarrollo de los órganos reproductivos de las plantas alógamas y autógamias. • Investigar los procesos de polinización de las semillas. • Elaborar mapa conceptual de la composición bioquímica de las semillas.

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de trabajar en equipo. • Habilidad en la elaboración del mapa conceptual. 	
---	--

3. Métodos de producción de semilla de hortalizas.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los factores que intervienen en producción de semilla de las hortalizas. • Conoce los métodos de producción de semilla. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidades de gestión de información. • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de trabajar en equipo. • Habilidad en la elaboración del mapa conceptual. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación bibliográfica de los factores que influyen en la producción de semilla. • Análisis los factores que intervienen en la producción de semilla. • Elaboración de un mapa conceptual. • Establecimiento de lotes de producción de semilla de cultivos hortícolas.

4. Técnicas para manejo de lotes de producción de semilla de hortalizas.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los organismos que regulan la producción de semilla a nivel nacional. • Identifica diferencias de cada organismo regulador de semilla. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidades de gestión de información. • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de trabajar en equipo. • Habilidad en la elaboración de un ensayo para producir semillas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un ensayo sobre la producción de semilla de especies hortícolas, considerando los requerimientos de clima y suelo, así como su manejo agronómico.

5. Proyecto integrador para producción de semillas de especies hortícolas de interés regional.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Plantea y elabora un proyecto de producción en el cultivo de interés de los cultivos hortícolas.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidades de gestión de información. • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación bibliográfica de la Ley de Producción de semillas. • Análisis e interpretación de la Ley de Producción de semillas. • Estudio de caso en la producción de semilla. • Discusión de las normas para la producción de semillas.

8. Práctica(s).

<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de zonas productoras de semilla. • Establecimiento de proyecto de producción de semilla una especie hortícola de interés. • Toma de variables agronómicas del proyecto individual de producción de semilla. • Toma de variables de rendimiento. • Toma de muestra de proyecto de interés.
--

- Cosecha.
- Evaluación de atributos físicos de la semilla de calidad de semilla.

9. Proyecto de asignatura

La asignatura comprende una serie de actividades teórico-prácticas orientadas al manejo de la producción de semillas de los cultivos hortícolas en diferentes zonas de producción, desde la obtención de semilla original y en sus categorías; Semilla básica, semilla registrada, semilla certificada, semilla habilitada, semilla apta para siembra, que en la actualidad se encuentra en mercado. Así como los organismos que norma la producción de la semilla. Y finalmente la presentación de un proyecto integrador de producción de semilla de una especie de interés. Además de las prácticas en campo y laboratorio, se realizará un proyecto integrador desde el establecimiento del cultivo, seguimiento, muestreo, cosecha y recepción, para el estudio de las variables de calidad.

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

- El curso se evaluará en base al cien por ciento de asistencia.
- Elaboración de los cuadros sinópticos en clase.
- Análisis y síntesis de las investigaciones bibliográficas.
- Participación en clase, laboratorio y campo.
- Establecimiento del proyecto integrador de producción de semilla de un cultivo hortícola de interés.
- Entrega del cien por ciento de las practicas.
- Examen escrito.

11. Fuentes de información

1. Amarjit. S. B. 2000. Hybrid seed production in vegetables: Rationale and methods in selected crops. Food Products Press. New York. USA. 133 p.
2. BASKIN, C. C.; BASKIN, J. M. 1998. Seeds. Ecology, Biogeography, evolution of dormancy and germination. Academic Press, New York. 666 pp.
3. BERNARDO, R. 2002. Breeding for Quantitative traits in plants. Stemma Press, MN. 369 pp
4. Bewley, J.; N. J. Black. 1982. Physiology and biochemistry of seeds in relation to germination. Berlin. Springer Verlag. 375 p.

5. Bidwell, G. 1993. Fisiología Vegetal. Traducido al español por Cano C., G.; Rojas G., M. Ed. AGT México. 784 p.
6. BOOTE, K. J., BENNET, J. M., SINCLAIR, T. R. Y PAULSEN. 1994. Physiology and determination of crop yield.. G. M. ASA, CSSA y SSSA, Wisconsin, USA.
7. CASCARDO, R. GIANNI, C y PIANA, J. A. 1998. Variedades Vegetales en Argentina: El comercio de semillas y el derecho del obtentor. Edts. Cascardo, Gianni y Piana. 348 pp.
8. COPELAND Y MC DONALD. 1985. Principles of Seed Science and Technology, 2da. Edición. Burgess Publishing Company. 321 pp.
9. Copeland, L. O.; M. B. McDonald. 1995. Seed Science and Technology. Ed. Chapman and Hall. New York. 321 p.
10. Díaz F., A.; M. Ortegón A. 1996. Influencia de la temperatura del suelo sobre la emergencia de cultivares de Oca (*Abelmoschus esculentus*) en campo. Biotam 7: (3) 32-39.
11. Duffus, C. M.; C. J. Staughter. 1985. Las semillas y sus usos. Traducido al español por F. Márquez S. Ed. AGT. México. 188 p.
12. Flores, A. 2004. Introducción a la tecnología de semillas. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 160 p.
13. Garay A., E. 1989. La calidad de la semilla sus componentes. In: Control de calidad en el campo, beneficio y almacenamiento de semilla. Ed. Centro Internacional de Agricultura tropical (CIAT). Calí, Colombia. pp. 1-11.
14. FEHR, W. R. 1991. Principles of Cultivar Development. Vol. 1. MacMillan Publishing Company. 536 pp.
15. FENWICK KELLY, A. 1987. Seed Production of Agricultural Crops. Longman Scientific & Technical 227 pp.
16. HEBBLETHWAITE, P. D. 1983. Producción moderna de semillas. Edit. Agropecuaria. Hemisferio Sur. 2 tomos.
17. INASE. 2010. Distintas facetas de las variedades vegetales. Tomo 1: La Propiedad Intelectual de las Variedades Vegetales. El Derecho del Obtentor.
18. SATORRE, E. H.; BENETCH ARNOLD, R. L.; SLAFER, G. A.; DE LA FUENTE, E. B.; MIRALLES, D. J.; OTEGUI, M. E. y SAVIN, R. 2003. Producción de granos: bases funcionales para su manejo. Ed. Fac. Agronomía. UBA. 783 pp.
19. HALL, A. J. (1980) Los Componentes Fisiológicos del Rendimiento de los Cultivos Rev. Facultad de Agronomía, 1 (1): pp. 73-86.
20. ISTA. 1976. International Rules for Seed Testing. Seed Science and Technology 4:3-49.
21. Martínez S., J. 1996. Calidad fisiológica en semillas de maíz y su relación con la oportunidad de cosecha y tipo de secado. Tesis de Maestría en Ciencias de la Especialidad de Genética. Colegio de Postgraduados. Montecillo, México. 103 p.
22. Moreno M., E. 1984. Análisis físico y biológico de semillas agrícolas. Ed. Instituto de Biología. UNAM. México. 113 p.
23. Steiner, J. J. 1990. Seedling rate of development index: indicator of vigor and seedling growth response. Crop Science 30:1264-1271
24. Perry, D. A. 1980. El concepto de vigor de semilla y su relevancia en las técnicas de producción de semillas, In: Hebblethwaite, P. D. (ed.). Producción Moderna de Semillas. Traducido al español por Stanham, F. Ed. Hemisferio Sur. Montevideo. Uruguay. pp: 693-701.
25. Raymond, A. T, George. Vegetable seed production.

Direcciones de Internet

1. <http://www.cimmyt.org> (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo)
2. <http://www.worldseed.org/statistic.htm> (FIS) federación Internacional de Semillas
3. <http://www.minagri.gob.ar/> (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación)
4. <http://www.rafi.org> (Rural Advancement Foundation International)
5. <http://www.cdnseed.org> (Canadian Seed Trade Association)
6. <http://www.amseed.com> (American Seed Trade Association)
7. <http://www.rafi.org> (Rural Advancement Foundation International)
8. <http://www.cdnseed.org> (Canadian Seed Trade Association)
9. <http://www.seednews.inf.br> (SEED News - La revista internacional de semillas)

Páginas Web de organismos reguladores de semilla

1. Asociación de Agencias Oficiales de Certificación de Semillas (AOSCA) www.aosca.org
2. Asociación de Analistas Oficiales de Semillas (AOSA) www.aosaseed.com
3. Asociación Internacional de Análisis de Semillas (ISTA) www.seedtest.org
4. Federación Internacional de Semillas (ISF) www.worldseed.org
5. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) www.fao.org/agriculture/crops/agphome/es/?no_cache=1
6. Organización Mundial del Comercio (OMC) www.wto.org
7. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD) www.oecd.org/tad/seed
8. Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV) www.upov.int