

CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior

División Académica

DICTAMEN SOBRE LA SOLICITUD DE CREACIÓN DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN AMBIENTES PROTEGIDOS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

UCR TEC

UNA

M.Sc. Alexander Cox Alvarado



OPES ; no 08-2020

CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior

División Académica

DICTAMEN SOBRE LA SOLICITUD DE CREACIÓN DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN AMBIENTES PROTEGIDOS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

M.Sc. Alexander Cox Alvarado



OPES ; no 08-2020

378.728.6
C877d

Cox Alvarado, Alexander

Dictamen sobre la solicitud de creación de la licenciatura en producción agrícola en ambientes protegidos en la Universidad Técnica Nacional / Alexander Cox Alvarado. -- San José, C.R. : CONARE - OPES, 2020.
69 p. ; 28 cm. -- (OPES ; no. 08-2020).

ISBN 978-9977-77-330-8

1. INGENIERÍA. 2. PRODUCCIÓN AGRÍCOLA. 3. OFERTA ACADÉMICA.
4. LICENCIATURA UNIVERSITARIA. 5. PLAN DE ESTUDIOS. 6. PERSONAL DOCENTE.
7. UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL. 8. COSTA RICA. I. Título. II. Serie.

EBV



PRESENTACIÓN

El presente estudio (OPES; no. 08-2020) es el dictamen sobre la solicitud de creación de la *Licenciatura en Ingeniería en Producción Agrícola en ambientes protegidos* de la Universidad Técnica Nacional.

El dictamen fue realizado por el M.Sc. Alexander Cox Alvarado, Investigador IV de la División Académica de la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES) con base en el documento *Universidad Técnica Nacional, Propuesta de Licenciatura en Ingeniería en Producción Agrícola en ambientes protegidos, 2020*. La revisión del documento estuvo a cargo del Mag. Fabio Hernández Díaz, Jefe de la División citada.

El presente dictamen fue aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión 9-2020, artículo 6, celebrada el 31 de marzo de 2020.



Eduardo Sibaja Arias
Director de OPES

DICTAMEN SOBRE LA SOLICITUD DE CREACIÓN DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN AMBIENTES PROTEGIDOS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

Tabla de contenido	Página
1. Introducción	1
2. Datos generales	2
3. Justificación	2
4. Propósitos de la carrera	5
5. Perfil académico-profesional	7
6. Campo de inserción laboral	21
7. Requisitos de ingreso y permanencia	21
8. Requisitos de graduación	22
9. Listado de cursos de la Licenciatura	22
10. Descripción de los cursos de la carrera	23
11. Correspondencia del equipo docente con los cursos asignados	23
12. Conclusiones	23
13. Recomendaciones	23
Anexo A: Plan de estudio de la de la Licenciatura en Ingeniería en Producción Agrícola en Ambientes Protegidos de la Universidad Técnica Nacional	24
Anexo B: Programa de los cursos de la Licenciatura en Ingeniería en Producción Agrícola en Ambientes Protegidos de la Universidad Técnica Nacional	29
Anexo C: Profesores de los cursos de la Licenciatura en Ingeniería en Producción Agrícola en Ambientes Protegidos de la Universidad Técnica Nacional	62
Anexo D: Profesores de los cursos de la Licenciatura en Ingeniería en Producción Agrícola en Ambientes Protegidos de la Universidad Técnica Nacional y sus grados académicos	66

1. Introducción

La solicitud de creación de la Licenciatura en Ingeniería en Producción Agrícola en ambientes protegidos en la Universidad Técnica Nacional (UTN), fue enviada al Consejo Nacional de Rectores por el señor Rector de la UTN, Lic. Marcelo Prieto Jiménez, en nota R-130-2020, del 19 de febrero de 2020, con el objeto de iniciar los procedimientos establecidos en el documento *Lineamientos para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes*¹. En este, se establecen los siguientes grandes temas, que serán la base del estudio que realice la OPES para autorizar los programas de pregrado y grado que se propongan, los cuales se nombran a continuación:

- Datos generales
- Justificación
- Propósitos de la carrera
- Perfil académico-profesional
- Campo de inserción profesional que describe el ámbito en el cual se puede desempeñar profesionalmente la persona graduada
- Requisitos de ingreso
- Requisitos de graduación
- Listado de los cursos
- Descripción de los cursos
- Correspondencia del equipo docente con los cursos asignados

A continuación, se analizarán cada uno de estos aspectos.

2. Datos generales

La carrera será impartida por la Sede de Atenas de la UTN, la cual cuenta con una finca de 525 hectáreas, 200 de las cuales están cubiertas de bosque secundario, por plantación forestal y por regeneración natural, con alto valor de la biodiversidad. Además, la Sede está dotada de laboratorios de química, microbiología, anatomía, fisiología, plantas de procesamiento de alimentos, así

como, unidades académico productivas en ganadería bovina, porcina, avícola, ovina, caprina y zocriaderos de especies no tradicionales como cocodrilos, tepezcuintles y mariposas e instalaciones para actividades ecuestres.

La carrera tendrá dos salidas laterales, la de Diplomado en Producción Agrícola en ambientes protegidos y la de Bachillerato en Ingeniería en Producción Agrícola en ambientes protegidos.

El Diplomado consta de seis cuatrimestres los cuales incluyen 86 créditos. En el Diplomado, el estudiante deberá matricular en forma paralela a su plan de estudio, seis cursos cuatrimestrales de Inglés del Programa de Idiomas para el Trabajo (PIT) de la UTN.

El tramo de Bachillerato consta de cuatro cuatrimestres adicionales, los cuales constan de 58 créditos. El tramo de Licenciatura consta de tres cuatrimestres adicionales, con 34 créditos, más el trabajo final de graduación.

La duración total de la Licenciatura será de trece ciclos de catorce semanas lectivas cada uno, los cuales constan de 178 créditos, más, como se afirmó anteriormente, la elaboración de un trabajo final de graduación de acuerdo con la normativa de la UTN. Se ofrecerán tres ciclos por año y se abrirá la matrícula anualmente.

3. Justificación

Sobre la justificación, se expone a continuación un extracto de la información enviada por la Universidad Técnica Nacional:

“Cuando se habla de sistema de producción en ambiente protegido, se refiere a una serie de técnicas o sistemas por medio de los cuales, se protege físicamente a los cultivos de factores externos como lluvias, vientos, altas radiaciones, altas o bajas temperaturas, plagas y enfermedades y se permite modificar y optimizar el ambiente natural en el que se desarrollan los cultivos. Estos sistemas son más sostenibles desde todo punto de vista. El hecho de estar físicamente protegidos, hace menos necesario el uso de plaguicidas y herbicidas tóxicos para el ser humano y el medio ambiente. Permite hacer un uso más eficiente del agua y los nutrientes, por lo que se obtienen productos más inocuos y de mejor calidad. Esto conlleva a un mejor posicionamiento en el mercado, la obtención de mejores precios de venta y una mayor rentabilidad. El control de las variables climáticas, ocasiona un incremento en los

rendimientos productivos y la planificación de cosechas en épocas que a cielo abierto no es posible realizar.

El sector hortícola en invernadero ha tenido un notable desarrollo en las últimas décadas a nivel mundial y nacional, y uno de los factores por los cuales ha cobrado relevancia en los últimos años, es precisamente por la necesidad de proteger los cultivos de las erráticas variaciones del clima, que no permiten una planificación certera, por parte de los productores, en los sistemas de producción a campo abierto y precisamente por su alta rentabilidad.

La protección de los cultivos se ha convertido en una verdadera necesidad para el desarrollo de una agricultura moderna y competitiva pues los consumidores demandan productos de excelente calidad, sin daños por agentes climáticos, plagas ni enfermedades. A su vez, los agricultores requieren de alta producción (cultivos protegidos o semiprottegidos) para mantener las exigencias de los mercados, lo que implica el uso de una serie de tecnologías que se enmarcan en el concepto de agricultura protegida.

Algunas de las ventajas de la producción agrícola en ambientes protegidos son las siguientes:

- Protege los cultivos de las bajas temperaturas.
- Reduce la velocidad del viento.
- Limita el impacto de climas áridos y desérticos.
- Reduce los daños ocasionados por plagas, enfermedades, nemátodos, malezas, pájaros y otros predadores.
- Reduce las necesidades de agua.
- Extiende las áreas de producción y los ciclos de cultivo.
- Aumenta la producción, mejora la calidad y preserva los recursos mediante el control climático.
- Garantiza el suministro de productos de alta calidad a los mercados hortícolas.
- Promueve la precocidad (adelanto de la cosecha).
- Permite producir fuera de época.

Las instalaciones para la protección de cultivos pueden ser diversas entre sí, esto debido a las características y complejidad de sus estructuras, así como por la capacidad de control ambiental. Por ello, entre las principales instalaciones de protección de cultivos se encuentran las siguientes:

- Microtúneles (túneles pequeños): son pequeñas estructuras, sencillas, de fácil instalación y económicamente accesibles, que soportan la malla o pantalla que provee protección temporal al cultivo. En general, son utilizados para proteger los cultivos en sus primeras etapas, contra los agentes climáticos, plagas y enfermedades.

- Macrotúneles (túneles altos): Los túneles altos o macrotúneles son estructuras generalmente construidas con arcos de bambú, tubos de PVC o hierro galvanizado, cubiertos con una o más capas de plástico de tipo invernadero, agrotexil o malla anti-insectos.
- Invernaderos: Son construcciones altas, herméticamente cerradas con materiales transparentes, diseñadas para cultivar o proteger temporalmente las plantas.
- Casas malla: Las casas malla (sombráculos, “nethouses”), tienen como función el sombreado de los cultivos en terrenos abiertos, teniendo como objetivo disminuir la incidencia de los rayos solares durante el día y moderar la temperatura durante las noches frías a través del uso de mallas blancas, negras o de colores, que realizan un sombreado de 30 a 50%.

La superficie mundial con algún tipo de protección, se estima entre cuatro y cinco millones de hectáreas. Los invernaderos de plástico más o menos tecnificados, a escala mundial, superan las 450 000 ha. La mayor superficie se encuentra en el sureste asiático, China (200 000 ha), Japón (70 000 ha), y Corea (27 000 ha), seguido de la cuenca mediterránea. En esta última, la superficie de invernaderos pasó de 68 000 ha en la década de los años ochenta, a unas 130 000 ha en la actualidad. En la provincia de Almería, España, se da la mayor concentración, con 30 000 ha.

Estudios de la Universidad de Chapingo detallan que para el año 2000, México contaba con mil hectáreas para la producción de cultivos en invernadero, ya en el 2010, se contaba con 15 mil hectáreas en todo el país. Actualmente se contabilizan más 20 mil hectáreas. Esto es un ejemplo del crecimiento acelerado que esta actividad ha venido presentando, a nivel latinoamericano. México actualmente, es el primer país latinoamericano en producción bajo cobertura y el quinto a nivel mundial

Desde el punto de vista social, la implementación de la Agricultura Protegida, se considera un factor de desarrollo importante para zonas marginadas. Por tratarse de cultivos de manejo intensivo, esta actividad es una fuente de mano de obra de calidad y bien remunerada. Se calcula que se requieren de cuatro empleos fijos y diez indirectos por cada 2000 m² de instalaciones. Se considera un factor que puede evitar la migración de los habitantes de las zonas rurales hacia las ciudades y los problemas sociales que esto conlleva.

Al desarrollar e implementar estas estrategias productivas, se considera que puede contribuir con la seguridad alimentaria, pudiendo traer grandes beneficios a una región; por ejemplo, en el caso de su aplicación en Agricultura Urbana y para zonas donde la producción hortícola a campo abierto, dadas las condiciones ambientales, no es posible desarrollar.

El tipo de tecnologías que se implementan en los sistemas de producción en ambientes protegidos, permiten hacer un uso más eficiente de los recursos, por ejemplo, con técnicas de riego localizado y el fertirriego, se logra un uso más eficiente del agua y nutrientes. En el caso de tomate producido en invernadero, este consume

un 45% menos agua que el producido a cielo abierto y en el caso de chile dulce, un 24% menos. Tomando en cuenta que el 80% del agua de uso es utilizada para agricultura, cualquier esfuerzo que se dirija a hacer un uso más racional de este recurso, tendrá un impacto positivo sobre el medio ambiente. Por otro lado, con la reducción en el uso de agroquímicos, se produce una menor contaminación de las fuentes de agua, los mantos acuíferos y el suelo.

Al ser una producción más intensiva y bajo condiciones más controladas, se obtienen rendimientos mayores por unidad de área, lo que radica en una reducción en el déficit de rendimientos productivos.

Se considera que la agricultura protegida es una estrategia que puede hacer frente a los erráticos cambios en el comportamiento del clima, sequías, heladas, vientos, lluvias intensas, granizos, etc., que producen en la actualidad cuantiosas pérdidas a los productores, además de no permitirles realizar una adecuada planificación de sus cosechas. Bajo estos sistemas de producción, se puede hacer un uso de tierras no aptas para agricultura, ya sea por el estado de degradación en que se encuentran o que su vocación no lo permite, permitiendo a su vez, la liberación de áreas para recuperación. Un menor uso de biocidas, reduce la contaminación ambiental, produciendo cosechas más sanas y los efectos sobre la salud del ser humano son menos detrimentales.”²

4. Propósitos de la carrera

Propósito general del Diplomado

Formar técnicos con alta capacidad, con sentido ético, compromiso social y ambiental, para el manejo de modelos económicos exitosos y sostenibles de agricultura intensiva en ambientes protegidos, con diferentes niveles tecnológicos y variadas condiciones socioeconómicas y ambientales.

Propósitos específicos del Diplomado

- Contribuir con el desarrollo de la agricultura protegida del país, mediante la formación de técnicos especializados en el manejo sustentable de sistemas de producción de cultivos en ambientes protegidos, para hacer frente a las exigencias del sector y del mercado.
- Formar recurso humano con capacidad de organización y ejecución de actividades productivas en las empresas hortícolas, para una buena inserción

en el sector productivo y el logro de una contribución al desarrollo agrícola del país.

Propósito general del Bachillerato en Ingeniería en Producción Agrícola en ambientes protegidos

Formar profesionales en producción agroalimentaria en ambientes protegidos, con sentido ético, compromiso social y ambiental, con principios científicos, sociales, tecnológicos y administrativos para el desarrollo de una producción de alimentos más sostenible.

Propósitos específicos del Bachillerato

- Favorecer la formación de profesionales que generen modelos económicos exitosos y sostenibles en agricultura protegida, para que respondan oportunamente a las necesidades del sector agrícola, conduzcan a una producción de alimentos más sostenible y contribuyan con la seguridad alimentaria del país.
- Desarrollar herramientas y estrategias pedagógicas que fomentan la investigación, la implementación de nuevas tecnologías, el desarrollo sostenible, la innovación y el emprendedurismo, para la gestión apropiada de emprendimientos en agricultura protegida.

Propósito general de la Licenciatura en Ingeniería en Producción Agrícola en ambientes protegidos

Brindar a la sociedad ingenieros en Producción Agrícola en Ambientes Protegidos con capacidades para la innovación e investigación en los procesos productivos y organizacionales, para hacerle frente a las altas demandas de alimentos que deberán ser producidos con mayor eficiencia e inocuidad, con un limitado uso de recursos y en condiciones climáticas cada vez más impredecibles y adversas.

Propósitos específicos de la Licenciatura

- Formar profesionales con habilidades en el desarrollo, la aplicación y difusión de nuevas tecnologías, para la generación de un impacto positivo en el sector productivo, el favorecimiento de la seguridad alimentaria y el bienestar de los productores y consumidores nacionales.
- Brindar una formación que integre lo social, científico, ecológico, económico y tecnológico para insertarse en la producción agrícola protegida en ámbitos como investigación, desarrollo, docencia, innovación tecnológica, transferencia, extensión y gestión empresarial.

5. Perfil académico-profesional

Perfil académico-profesional del Diplomado en Producción Agrícola en ambientes protegidos

Conocimientos

La persona graduada de Diplomado en Producción Agrícola en Ambientes Protegidos posee conocimientos relacionados con:

- Anatomía, fisiología y nutrición de las plantas.
- Desarrollo de Agronegocios.
- Diagnóstico y manejo integral de plagas y enfermedades.
- Diferentes niveles tecnológicos y socioeconómicos que se presentan en estos sistemas de producción.
- Sistemas de riego.
- Buenas Prácticas Agrícolas
- Estrategias de adición de valor a los productos agrícolas.
- Factores que determinan el desarrollo de la agricultura protegida.
- Factores que intervienen en la producción agrícola protegida.
- Funcionamiento de los sistemas de agricultura protegida.

- Impacto ambiental de la producción bajo invernaderos.
- Dispositivos electrónicos de diagnóstico de condiciones ambientales, suelo, agua, sustrato y solución nutritiva.
- Estructuras de protección de diferentes niveles tecnológicos.
- Manejo poscosecha de los productos.
- Mercados y canales de comercialización de productos agrícolas.
- Métodos, técnicas y equipos utilizados en sistemas protegidos.
- Panorama general de la agricultura protegida en Costa Rica y el mundo.
- Principales estructuras de protección utilizadas en agricultura protegida.
- Principales sistemas de producción: hortalizas, ornamentales, frutales, forestales, forrajes, etc.
- Proceso administrativo de unidades de producción.
- Inocuidad de los alimentos

Habilidades

La persona graduada de Diplomado muestra habilidades para:

- Aplicar conocimientos básicos en diferentes contextos de la producción hortícola en ambientes protegidos.
- Aplicar las distintas técnicas de manejo y control climático, de acuerdo con los requerimientos de diferentes tipos de cultivo.
- Formular soluciones nutritivas para la fertilidad de suelo y nutrición vegetal
- Utilizar el método más adecuado para la propagación de plantas según su tipo.
- Calcular los requerimientos de fertilización, para la nutrición y corrección de deficiencias en cultivos en ambientes protegidos.
- Utilizar la tecnología de punta en sistemas de producción agrícola bajo invernadero.
- Determinar las interrelaciones entre el agua, el suelo y el clima y los requerimientos del cultivo.

- Determinar los requerimientos de equipos de automatización a implementar en un invernadero.
- Distinguir los diferentes requerimientos ambientales de los distintos cultivos.
- Distinguir los diferentes tipos de semillas, diferentes espacios, materiales y sustratos y las diferentes técnicas utilizados para la producción de plántulas.
- Ejecutar correctamente las estrategias de planeación, administración y mercadeo de las empresas de producción agrícola protegida.
- Ejecutar estrategias de manejo y protección de cultivos en la agricultura protegida.
- Gestionar eficientemente los problemas fitosanitarios en sistemas de producción hortícola.
- Gestionar la rentabilidad económica de los cultivos, minimizando el impacto ambiental.
- Gestionar sistemas de riego localizado en ambientes protegidos.
- Hacer un uso adecuado del agua y sustratos en la producción hidropónica.
- Identificar los diferentes tipos de estructuras, niveles tecnológicos y socioeconómicos en agricultura protegida.
- Integrar conocimientos en la búsqueda de alternativas de manejo de cultivos.
- Interactuar con productores, proveedores de insumos, entes gubernamentales y comercializadores.
- Operar dispositivos electrónicos de medición y automatización.
- Manejar en forma eficiente las principales estructuras que se utilizan en la producción en ambientes protegidos.
- Operar herramientas, maquinaria, instrumentos de laboratorio y campo que facilitan el manejo de sistemas hidropónicos.
- Manejar los aspectos relacionados con la fertilización y nutrición vegetal en cultivos protegidos.
- Manejar los mecanismos de respuesta que tienen las plantas a los factores ambientales y tratamientos agrícolas y sus manifestaciones a nivel fisiológico y productivo.

- Manejar normas nacionales e internacionales aplicadas al manejo, conservación y comercialización de frutas, hortalizas y ornamentales.
- Manejar tecnología de punta utilizada en sistemas de producción agrícola bajo invernadero.
- Plantear soluciones a problemas relacionados con el manejo del agua y nutrientes.
- Producir productos agrícolas inocuos y de forma sostenible.
- Realizar un manejo adecuado de los agroquímicos y residuos del proceso productivo.
- Determinar las funciones de los elementos esenciales, el agua y la energía luminosa en el metabolismo de las plantas.
- Reconocer los factores ambientales que favorecen la presencia de plagas y enfermedades.
- Relacionar la anatomía y fisiología de las diferentes especies que se cultivan bajo invernadero, con el desempeño productivo del cultivo.
- Relacionar la nutrición vegetal con la respuesta productiva de cultivos hortícolas.
- Relacionar las variables climáticas con el comportamiento agronómico y fisiológico de los cultivos.
- Reproducir especies vegetales con valor alimenticio, medicinal, industrial o cosmético, en forma rápida y eficiente.
- Solucionar problemas sobre el uso y manejo del agua, nutrientes y suelo o sustratos, que afectan los cultivos hortícolas.
- Utilizar diferentes tipos de semillas, espacios, materiales, sustratos y las diferentes técnicas en la producción de plántulas.

Actitudes

La persona graduada de Diplomado manifiesta las siguientes actitudes:

- Adaptarse a diferentes escenarios, para el buen desarrollo de la actividad.
- Comportamiento ético en el desempeño de sus funciones y otras actividades a su cargo.

- Demuestra perseverancia en el desempeño de sus labores.
- Denota responsabilidad en el manejo del agua y los insumos agrícolas.
- Evidencia una actitud de liderazgo, respeto y trabajo en equipo.
- Manifiesta protección y respeto por el medio ambiente y los recursos naturales.
- Muestra respeto y compromiso por la inocuidad de los alimentos y el comercio justo.
- Muestra una actitud emprendedora y gestora de negocios.
- Persevera en la aplicación de principios de sostenibilidad social y ambiental en los procesos productivos.
- Muestra iniciativa para el desarrollo de sus responsabilidades.
- Muestra tolerancia en sus relaciones personales y laborales.
- Procede con responsabilidad y compromiso en el manejo de los recursos naturales, el uso de insumos agrícolas y residuos del proceso productivo.
- Se muestra comprometido con la salud, bienestar y derechos laborales.

Inglés

Al finalizar los seis cursos del Programa Institucional de Idiomas para el trabajo (PIT) para la lengua inglesa, se espera que los y las estudiantes del Diplomado en Producción Agrícola en Ambientes Protegidos logren lo siguiente:

- Utilizar el idioma inglés en concordancia con el nivel A2 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCER), a través de medios y canales de comunicación acorde con el nivel.
- Comprender frases y expresiones de uso frecuente que le permiten comunicarse para realizar tareas simples y cotidianas, mediante intercambios sencillos y directos de información, relacionadas con áreas de experiencia relevantes para su entorno personal y de desarrollo profesional.
- Comunicar de manera oral y escrita las ideas principales e información específica de charlas breves, conferencias, presentaciones, noticias, podcasts y otros materiales relacionados a temas personales o de su especialidad.

- Identificar y aplicar técnicas de comprensión de lectura para encontrar información específica en textos escritos, relacionados con temas de interés personal o su área profesional.
- Interactuar de forma espontánea en reuniones, actividades o conversaciones cotidianas sobre temas relacionados con el área profesional.

Perfil del graduado de Bachillerato

Conocimientos

La persona graduada del Bachillerato en Ingeniería en Producción Agrícola en Ambientes Protegidos posee conocimientos relacionados con:

- Diseño experimental y herramientas de información
- Diseño, construcción y operación de estructuras con diferentes grados de protección, niveles tecnológicos y situaciones climáticas
- Diseño, evaluación y aplicación de técnicas avanzadas de manejo del agua, nutrientes y residuos.
- Diseño, formación y administración de empresas de producción agrícola en ambientes protegidos.
- Estrategias de manejo pos cosecha y mercadeo de productos agrícolas.
- Estrategias y conceptos de innovación, emprendedurismo
- Metodología y técnicas de investigación.
- Principios de ecología y desarrollo sostenible en el desarrollo de sistemas de producción agrícola.
- Recursos informáticos utilizados en los sistemas de automatización.
- Sistemas alternativos de producción agrícola en estructuras protegidas.

Habilidades

La persona graduada del Bachillerato muestra habilidades para:

- Administrar la información mediante herramientas estadísticas inferenciales y experimentales.
- Aplicar el método científico en la solución de problemas de los sistemas de producción.
- Aplicar en forma práctica, los conocimientos de mercadotecnia en los sistemas de producción en ambiente protegido.
- Aplicar estrategias para el uso eficiente de los recursos disponibles en la producción agropecuaria.
- Aplicar métodos en el control de problemas fitosanitarios en los sistemas productivos en ambiente protegido, de manera integral.
- Aplicar técnicas de cultivo de tejidos vegetales in vitro, para la regeneración de plantas de cultivos agrícolas de interés económico
- Colectar datos de distintas muestras o poblaciones.
- Construir estructuras de protección para diferentes tipos de cultivos con condiciones ambientales y socioeconómicas diversas.
- Decidir sobre el manejo más adecuado de los sistemas de producción de acuerdo con los requerimientos de la planta y la planificación de los cultivos.
- Definir estrategias para el manejo de la nutrición de los cultivos.
- Desarrollar estrategias de planeación, administración y mercadeo de la producción agrícola protegida.
- Desarrollar estrategias de protección de cultivos, de acuerdo a la disponibilidad de recursos y condiciones ambientales, con principios de sustentabilidad.
- Desarrollar procesos de innovación y emprendedurismo.
- Desarrollar programas de mejoramiento genético de cultivos agrícolas.
- Desarrollar propuestas de inversión en el sector agrícola.
- Determinar la respuesta fisiológica y productiva de las plantas a los cambios ambientales y tratamientos agrícolas.

- Determinar los requerimientos de materiales, equipos y automatizaciones en proyectos de construcción de infraestructura para la producción agrícola protegida.
- Diseñar estructuras de protección en función del clima, materiales y condiciones socioeconómicas.
- Diseñar sistemas de fertirrigación para cultivos hortícolas protegidos.
- Ejecutar correctamente las principales técnicas de planeación, administración y mercadotecnia de la producción agrícola protegida.
- Ejecutar supervisión de proyectos en producción de flores y plantas ornamentales.
- Formular proyectos en sistemas de producción en ambientes protegidos
- Gestionar la rentabilidad económica de los cultivos, minimizando el impacto ambiental
- Gestionar los problemas fitosanitarios en los sistemas productivos en ambiente protegido, de manera integral.
- Integrar conocimientos en la búsqueda de alternativas de manejo de cultivos
- Manejar diferentes cultivos y sistemas de producción en ambiente protegido a partir de la planificación, hasta la comercialización de los productos.
- Manejar dispositivos electrónicos de medición y automatización.
- Manejar técnicas y métodos para el Fito mejoramiento de cultivos hortícolas
- Producir cultivos agrícolas bajo un esquema orgánico, sostenible y amigable con el medio ambiente.
- Reconocer los tipos de estructuras y materiales de cubierta para la implementación en distintas condiciones ambientales y socioeconómicas
- Redactar informes técnicos, ensayos y artículos científicos.
- Utilizar eficientemente el agua y los nutrientes en sistemas de producción hortícolas en ambiente protegido.

Actitudes

El graduado del Bachillerato es un profesional que manifiesta las siguientes actitudes:

- Muestra actitud emprendurista e innovadora.
- Demuestra un compromiso con la organización donde desarrolla su actividad.
- Denota creatividad en el manejo administrativo de las empresas agrícolas
- Ética profesional en el cumplimiento de sus labores y en el uso de las biotecnologías
- Favorece con conciencia humanista el desarrollo personal del recurso humano.
- Franqueza y cordialidad para buscar apoyo en el profesional del área específica si lo requiere.
- Goza de gran empatía con el trabajador, productor agrícola y la familia rural.
- Honestidad para el reconocimiento de sus limitaciones y el alcance de sus competencias profesionales.
- Liderazgo en su campo profesional.
- Manifiesta creatividad en el planteamiento de soluciones a la problemática nacional y del productor agropecuario.
- Muestra responsabilidad en el manejo de los recursos naturales, insumos y residuos de agrícolas.
- Persevera en la aplicación de principios de sostenibilidad social y ambiental en los procesos productivos.
- Posee gran afinidad por los espacios rurales, los recursos naturales y la producción agrícola.
- Posee una actitud científica-tecnológica.
- Posee una actitud crítica sobre la utilización de materiales derivados de la aplicación de la Genotecnia.
- Posee una disposición e iniciativa para la generación, aplicación y difusión del conocimiento científico y tecnológico.
- Posee una formación humanista integral, comprometido con el desarrollo rural del país, en un marco sostenibilidad.

- Procede con responsabilidad y compromiso en el manejo de los recursos naturales, el uso de insumos agrícolas y residuos del proceso productivo.
- Responsabilidad y disciplina para cumplir compromisos en el tiempo preciso y con altos estándares de calidad.

Perfil del graduado de Licenciatura

Conocimientos

La persona graduada de la Licenciatura en Ingeniería en Producción Agrícola en Ambientes Protegidos posee conocimientos relacionados con:

- Acciones que permitan la conservación del suelo de uso agrícola.
- Aplicación de la Agromática en ambientes protegidos.
- Estrategias para el uso eficiente de los recursos disponibles en la producción agrícola.
- Componentes del sistema de producción de cultivos ornamentales
- Conocimientos básicos en diferentes contextos de la producción hortícola en ambientes protegidos.
- Beneficios que brindan el suelo y el agua a la planta en los niveles óptimos para la producción vegetativa.
- Desarrollo de Agronegocios.
- Diseño y análisis de experimentos.
- El Proceso administrativo de unidades de producción.
- Establecer y manejar viveros forestales.
- Estrategias de adición de valor a los productos agrícolas.
- Estrategias de asociatividad de los productores para la producción.
- Estrategias de mercadeo y comercialización de los productos agrícolas y el diseño de estrategias de exportación.
- Estrategias para la elaboración, administración y evaluación de proyectos productivos.

- Extensión agrícola y transferencia tecnológica.
- Información cuantitativa, cualitativa y gráfica de nutrición vegetal.
- Investigación básica, aplicada y desarrollo tecnológico.
- Manejo de residuos del proceso productivo.
- Manejo racional de los recursos naturales y humanos en los procesos productivos.
- Mercados nacionales e internacionales de comercialización de productos agrícolas.
- Normas nacionales e internacionales aplicadas al manejo, conservación y comercialización de frutas, hortalizas y ornamentales.
- Operación de sistemas de cultivo orgánico de hortalizas en ambientes protegidos.
- Principios de investigación científica en los sistemas de producción agrícola.
- Procesos de desarrollo rural.
- Procesos de Emprendurismo.
- Procesos de innovación.
- Propuestas de inversión en el sector agrícola.
- Proyectos de producción de flores y plantas ornamentales.
- Realidad hortícola regional.
- Tecnologías de cosecha y conservación de frutas, hortalizas y ornamentales.

Habilidades

La persona graduada de la Licenciatura muestra habilidades para:

- Aplicar el método científico en el desarrollo de procesos de carácter investigativo en las diferentes áreas del quehacer humano.
- Aplicar elementos de asociatividad entre personas involucradas con actividades agroalimentarias.
- Aplicar estrategias para el uso eficiente de los recursos disponibles en la producción agrícola.

- Aplicar herramientas prácticas relacionadas con el liderazgo, que le permitan desenvolverse como un líder ético en su quehacer profesional.
- Aplicar las técnicas de investigación metodológica en el análisis y resolución de problemas relacionados con su campo de acción.
- Aplicar los conocimientos básicos en diferentes contextos de producción hortícola en ámbitos protegidos
- Utilizar los principales recursos tecnológicos de software y hardware propios de la Agromática.
- Aplicar los principios de investigación científica en los sistemas de producción agrícola.
- Emplear técnicas de cultivo de tejidos vegetales in vitro, para la regeneración de plantas de cultivos agrícolas de interés económico.
- Construir modelos de simulación de sistemas aplicados a la producción agrícola protegida.
- Desarrollar investigación aplicada para la solución de problemas y la generación de nuevas tecnologías.
- Desarrollar propuestas de inversión en el sector agrícola.
- Diseñar experimentos aplicados a la producción agrícola protegida.
- Diseñar la gestión de proyectos de producción de flores y plantas ornamentales.
- Ejecutar proyectos de producción de flores y plantas
- Enfocar en forma práctica los conceptos de planificación, y administración, que intervienen en la agricultura protegida.
- Establecer y manejar viveros forestales.
- Generar ideas por medio de la creatividad
- Gestionar apropiadamente los subproductos y residuos de los procesos productivos y agroindustriales.
- Integrar conocimientos en la búsqueda de alternativas de manejo de cultivos.
- Interactuar con productores, proveedores de insumos, entidades financieras, entes gubernamentales, empresas comercializadoras nacionales y extranjeras.

- Interpretar información cuantitativa, cualitativa y gráfica de nutrición vegetal.
- Investigar posibles soluciones a problemas en el desarrollo de la creatividad productiva.
- Manejar normas nacionales e internacionales aplicadas al manejo, conservación y comercialización de frutas, hortalizas y ornamentales.
- Manejar tecnología de cosecha y conservación de frutas, hortalizas y ornamentales.
- Organizar estrategias de mercado para la comercialización nacional e internacional
- Promover iniciativas emprendedoras e innovadoras.
- Promover procesos de organización social de productores, para la producción y comercialización de productos productivos.
- Realizar acciones que permitan la conservación del suelo de uso agrícola.
- Utilizar aplicaciones de la Agromática en los sistemas de producción agrícola protegida.
- Utilizar las diversas formas de manejo de información actualizada para la toma de decisiones eficaces, oportunas y pertinentes.
- Utilizar los beneficios que brindan el suelo y el agua a la planta con los niveles óptimos para la producción vegetativa.

Actitudes

El graduado de la Licenciatura es un profesional que manifiesta las siguientes actitudes:

- Actitud científica-tecnológica
- Adaptarse a diferentes escenarios, para el buen desarrollo de la actividad.
- Asertividad en los procesos de comunicación internos y externos de las organizaciones.
- Muestra comportamiento ético en el desempeño de sus funciones y otras actividades que realice.

- Compromiso ambiental en el manejo de los recursos naturales para contribuir al desarrollo sostenible de la producción.
- Compromiso con el desarrollo rural del país, en un marco sostenibilidad.
- Creatividad en la búsqueda de nuevas opciones para el manejo de los sistemas socio-productivos de manera sostenible.
- Creatividad para el desarrollo innovador en los sistemas administrativos de la organización.
- Disposición e iniciativa para la generación, aplicación y difusión del conocimiento científico y tecnológico.
- Gestiona ideas de negocios sostenibles.
- Goza de gran solidaridad con el productor agrícola y la familia rural.
- Liderazgo activo y trabajo en equipo para la ejecución de las tareas a su cargo.
- Manifiesta creatividad en el planteamiento de soluciones a la problemática nacional y del productor agropecuario.
- Manifiesta protección y respeto por el medio ambiente y los recursos naturales.
- Muestra resiliencia al afrontar los problemas que se presentan.
- Muestra responsabilidad social y sustentabilidad.
- Proactividad para el desempeño de sus funciones.
- Respeto para con sus pares.
- Responsabilidad en el cumplimiento del ejercicio profesional
- Responsabilidad y ética en el uso de las biotecnologías.
- Se involucra de forma pro-activo en los procesos modernos de gestión de calidad y de mejoras continuas.
- Tolerancia y respeto hacia opiniones diversas.

La División Académica de la Oficina de Planificación de la Educación Superior considera que el perfil profesional, de forma general, se adecúa a los resultados de aprendizaje esperados establecidos en el Marco Centroamericano de Cualificaciones para los grados de Diplomado, Bachillerato y Licenciatura ³.

6. Campo de inserción profesional

Según la Universidad Técnica Nacional, los graduados de esta carrera trabajarán en los siguientes tipos de organización.

- Empresas de diseño, elaboración y comercialización de infraestructura, maquinaria, equipo e insumos para la producción.
- Empresas nacionales o trasnacionales de producción primaria.
- Empresas emparadoras y distribuidoras de productos agrícolas.
- Empresas dedicadas al mercadeo y comercialización de productos agrícolas.
- Empresas dedicadas al mantenimiento de infraestructura.
- Empresas dedicadas al manejo de desechos del proceso productivo.
- Gestión y desarrollo de un agro-negocio o su propio emprendimiento.
- Instituciones académicas, públicas o privadas de nivel medio.
- Emprendedurismo en producción, comercialización y procesamiento de productos hortícolas protegidos.

7. Requisitos de ingreso y permanencia

Los requisitos de ingreso a la carrera, según la Universidad Técnica Nacional, son los siguientes:

- Poseer el Bachillerato en Educación Media o su equivalente
- Someterse al proceso de admisión de la Universidad
- Considerar cualquier otra disposición administrativa establecida por la UTN.

Los requisitos de permanencia son los establecidos por la Universidad Técnica Nacional en sus reglamentos.

8. Requisitos de graduación

Para el Diplomado, se establece como requisitos de graduación los siguientes:

- Aprobar todos los cursos del plan de estudios.
- Aprobar los seis cursos de Inglés del Programa Institucional de Idiomas para el Trabajo.

Para el Bachillerato, se establecen como requisitos de graduación los siguientes:

- Aprobar todos los cursos del plan de estudios.
- Aprobar el Trabajo Comunal Universitario.

Para la Licenciatura, se establecen como requisitos de graduación los siguientes:

- Aprobar todos los cursos del plan de estudios.
- Aprobación del trabajo final de graduación de acuerdo a la normativa establecida por la Universidad Técnica Nacional.

Adicionalmente, para los tres grados citados se debe cumplir con los requisitos administrativos y de otra índole que señale la Universidad.

9. Listado de cursos de la Licenciatura

El plan de estudios de la carrera, presentado en el Anexo A, consta de 178 créditos para la Licenciatura. La duración total es de catorce cuatrimestres. Adicionalmente, hay que agregar la duración del trabajo final de graduación, el cual no otorgará créditos.

Todas las normativas vigentes se cumplen.

10. Descripción de los cursos de la carrera

Los programas de los cursos se muestran en el Anexo B.

11. Correspondencia del equipo docente con los cursos asignados

Los nombres de los profesores de cada uno de los cursos de la carrera propuesta aparecen en el Anexo C. Todos ellos poseen grados iguales o superiores al de Licenciatura. En el Anexo D se presentan los nombres y los grados académicos de los profesores de la carrera propuesta. Esta Oficina considera que las normativas vigentes se cumplen.

12. Conclusiones

La propuesta cumple con la normativa aprobada por el CONARE en el *Convenio para crear una nomenclatura de grados y títulos de la Educación Superior Estatal*⁴, y en el *Convenio para unificar la definición de crédito en la Educación Superior*⁵ y con los requisitos establecidos por los *Lineamientos para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes*¹.

13. Recomendaciones

Con base en las conclusiones del presente estudio, se recomienda lo siguiente:

- Que se autorice a la Universidad Técnica Nacional para que imparta la *Licenciatura en Ingeniería en Producción Agrícola en ambientes protegidos* con salidas laterales de *Diplomado en Producción Agrícola en ambientes protegidos* y *Bachillerato en Ingeniería en Producción Agrícola en ambientes protegidos*.
- Que la Universidad Técnica Nacional realice evaluaciones internas durante el desarrollo de la carrera.

1) Aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión N°27-2013, artículo 3, inciso g) y h), celebrada el 22 de octubre de 2013.
2) Universidad Técnica Nacional, Propuesta de Licenciatura en Ingeniería en producción agrícola en ambientes protegidos , 2017.
3) Consejo Superior Universitario Centroamericano, Marco de Cualificaciones para la Educación Centroamericana, 2018.
4) Aprobada por el CONARE en la sesión 19-03, artículo 2, inciso c), del 17 de junio de 2003.
5) Aprobada por el CONARE en la sesión del 10 de noviembre de 1976.

ANEXO A

**PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN
PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN AMBIENTES PROTEGIDOS
DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

ANEXO A

PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN AMBIENTES PROTEGIDOS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

NOMBRE DEL CURSO	CRÉDITOS
<u>I Cuatrimestre</u>	<u>15</u>
Biología General	3
Laboratorio de Biología General	1
Química I	3
Laboratorio de Química I	1
Introducción a la Horticultura Protegida	3
Laboratorio de Introducción a la Horticultura protegida	1
Matemática General	3
<u>II Cuatrimestre</u>	<u>14</u>
Física I	3
Laboratorio de Física I	1
Química II	3
Laboratorio de Química II	1
Estructura y Función de la planta	3
Cálculo I	3
<u>III Cuatrimestre</u>	<u>13</u>
Fisiología vegetal	3
Laboratorio de Fisiología vegetal	1
Relación agua-suelo-planta-atmósfera	3
Propagación vegetal	3
Manejo y Operaciones de Estructuras en Ambientes Protegidos	3

NOMBRE DEL CURSO	CRÉDITOS
<u>IV Cuatrimestre</u>	<u>16</u>
Manejo y Producción Hortícola I	3
Laboratorio de Manejo y producción hortícola I	1
Diagnóstico y control de enfermedades hortícolas	3
Fertilizantes y nutrición vegetal	3
Diagnóstico y control de artrópodos plaga	3
Estadística Descriptiva	3
<u>V Cuatrimestre</u>	<u>16</u>
Sistemas hidropónicos	3
Laboratorio de Sistemas hidropónicos	1
Manejo poscosecha de los productos agrícolas	3
Manejo de la fertilización y nutrición en invernadero	3
Diseño y operación de sistemas de riego localizado	3
Manejo y Control del Clima	3
<u>VI Cuatrimestre</u>	<u>12</u>
Agronegocios I	3
Sistemas de Automatización en Ambientes Protegidos	3
Práctica Profesional	6
<i>Créditos del Diplomado</i>	86
<u>VII Cuatrimestre</u>	<u>13</u>
Actividad Deportiva	0
Formación Humanística	3
Diseño y construcción de estructuras de protección	3
Laboratorio de Diseño y construcción de estructuras de protección	1
Agronegocios II	3
Ética y Liderazgo	3

NOMBRE DEL CURSO	CRÉDITOS
<u>VIII Cuatrimestre</u>	<u>16</u>
Actividad Cultural	1
Formación Humanística	3
Estadística inferencial Agropecuaria	3
Genética Vegetal	3
Fisiología de cultivos	3
Fertirriego	3
<u>IX Cuatrimestre</u>	<u>15</u>
Formación Humanística	3
Manejo integrado de problemas fitosanitarios	3
Formulación y evaluación de proyectos	3
Manejo y producción hortícola II	4
Comunicación oral y escrita	2
<u>X Cuatrimestre</u>	<u>14</u>
Formación Humanística	3
Producción Orgánica en ambientes protegidos	3
Laboratorio de Producción Orgánica en ambientes protegidos	1
Taller Ejecución de Proyecto Productivo	4
Métodos y técnicas de investigación	3
<i>Créditos del tramo</i>	58
<i>Créditos del bachillerato</i>	144
<u>XI Cuatrimestre</u>	<u>12</u>
Estrategias de manejo de residuos en ambientes protegidos	3
Diseños experimentales I	3
Emprendurismo e innovación	3
Electiva I	3

NOMBRE DEL CURSO	CRÉDITOS
<u>XII Cuatrimestre</u>	<u>15</u>
Estrategias de exportación e importación del sector agrícola	3
Desarrollo rural y extensión agrícola	3
Diseños experimentales II	3
Taller de investigación	3
Electiva II	3
<u>XIII Cuatrimestre</u>	<u>7</u>
Taller Realidad Hortícola Regional	4
Investigación Dirigida	0
Electiva III	3
<u>XIV Cuatrimestre</u>	
Trabajo Final de Graduación	-
<i>Créditos del tramo de Licenciatura</i>	34
<i>Créditos de la carrera</i>	178

Electiva I:

Procesamiento de frutas y vegetales y manejo poscosecha
 Producción de ornamentales
 Química para las ciencias agronómicas

Electiva II:

Bioteología vegetal
 Viveros forestales
 Producción orgánica en ambientes protegidos

Electiva III:

Agromática
 Genotecnia
 Edafología

ANEXO B

**PROGRAMAS DE LOS CURSOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN
PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN AMBIENTES PROTEGIDOS DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

ANEXO B

PROGRAMAS DE LOS CURSOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN AMBIENTES PROTEGIDOS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

Curso: Biología general

Créditos: 3

Descripción:

Este curso tiene como propósito facilitar a los estudiantes los conceptos y principios básicos de la biología, sus principales disciplinas, y aspectos de la biología moderna. Al terminar el curso, el estudiante tendrá una comprensión básica de los procesos biológicos y de la terminología asociada a estos procesos.

Contenidos:

- Introducción a la ciencia de la vida
- El origen y evolución de la vida
- La célula: estructura y funcionamiento
- Metabolismo celular y obtención de energía
- Ciclo celular y reproducción celular
- Herencia e ingeniería genética
- Evolución y especiación
- Diversidad de los seres vivos
- Ecología y biología de la conservación

Curso: Laboratorio de Biología general

Créditos: 1

Descripción:

Este curso es un complemento al curso de teoría, tiene como propósito implementar los conocimientos y habilidades vinculadas con los fenómenos biológicos. Además, de analizar los mecanismos de adaptación y la interacción de los seres vivos con el entorno y el estudio de las leyes generales que rigen la vida y su preservación.

Contenidos:

- Normas e introducción al laboratorio de biología
- Método científico en biología
- La célula
- Transporte a través de la membrana celular: difusión y ósmosis

- Macromoléculas de importancia biológica
- Fotosíntesis y respiración
- División celular: mitosis y meiosis
- Principios de genética y herencia
- Grupos taxonómicos
- Bioindicación
- Adaptación, evolución y diversidad
- Principios de ecología

Curso: Química I

Créditos: 3

Descripción:

Este curso está dirigido a estudiantes matriculados en las carreras de ingeniería ofertadas en la UTN. En este primer curso, se pretende que el estudiante obtenga una formación básica en química, a través del estudio de la composición de la materia, los cambios que sufre y su utilidad, así como también una conciencia crítica que le permita establecer una relación de los conceptos teóricos adquiridos, con su realidad como ser humano y como profesional, para que actúe como agente de cambio en su medio.

Contenidos:

- Introducción: materia y medición
- Átomos, moléculas e iones
- Estequiometría: cálculos con fórmulas y ecuaciones químicas
- Estructura electrónica de los átomos
- Propiedades periódicas de los elementos
- Conceptos básicos de los enlaces químicos
- Geometría molecular y teorías de enlace
- Reacciones acuosas
- Ecuaciones químicas
- Termoquímica
- Química ambiental

Curso: Laboratorio de Química I

Créditos: 1

Descripción:

En este curso el estudiante podrá verificar sus conocimientos de Química mediante la realización de experimentos y análisis de fenómenos relacionados con los temas estudiados en Química I. La finalidad de este curso es que el estudiante desarrolle una formación básica en el área de química, a través del estudio de la composición de la materia, los cambios que esta sufre y sus aplicaciones, entre otros, al realizar experimentalmente aplicaciones en el laboratorio previamente diseñadas para tal fin.

Contenidos:

- Operaciones fundamentales
- El quemador bunsen y su llama
- Estudio de propiedades
- Estudio de la densidad
- Ley de proporciones definidas
- Serie de actividad de los metales
- Disoluciones que conducen la electricidad
- Cambios químicos
- Termoquímica
- El cobre y sus sales
- Hidrógeno
- Amoníaco
- Geometría molecular

Curso: Introducción a la horticultura protegida

Créditos: 3

Descripción:

Este curso pretende que los estudiantes, obtengan un panorama general sobre la producción agrícola protegida, en el ámbito nacional e internacional, mediante la definición de conceptos básicos, charlas con expertos, giras de campo, investigaciones bibliográficas y trabajo en invernadero para la construcción de las bases requeridas en el desarrollo del perfil profesional.

Contenidos:

- Panorama general de la agricultura protegida en Costa Rica y el mundo
- Principales estructuras de protección utilizadas en agricultura protegida, diferentes niveles tecnológicos y socioeconómicos
- Factores naturales que afectan la producción agrícola protegida
- Principales cultivos
- Principales sistemas de producción

Curso: Laboratorio de introducción a la agricultura protegida

Créditos: 1

Descripción:

Este curso pretende que los estudiantes adquieran destrezas básicas en el manejo de cultivos y sistemas de producción en ambientes protegidos, para el establecimiento de las bases que serán requeridas durante el desempeño profesional.

Contenidos:

- Componentes de una estructura de protección

- Acondicionamiento de un invernadero para iniciar un cultivo
- Siembra de almácigo
- Análisis morfológico de diferentes cultivos
- Reconocimiento de sistemas de producción y sus componentes
- Preparación y análisis de solución nutritiva
- Trasplante de plantas
- Reconocimiento de plagas y enfermedades

Curso: Matemática general

Créditos: 3

Descripción:

El curso de Matemática general está dirigido a estudiantes de las carreras de ingeniería de la UTN. El propósito del curso es que el estudiante profundice en el proceso de análisis, interpretación y resolución de problemas de aplicación de la matemática, así como ejercitar sus habilidades en el uso de la matemática como lenguaje y herramienta en su disciplina, además de nivelar los conocimientos básicos adquiridos en la secundaria y otros conocimientos necesarios relacionados con estas temáticas.

Contenidos:

- El conjunto de los números reales (\mathbb{R})
- Expresiones algebraicas
- Ecuaciones algebraicas
- Inecuaciones algebraicas
- Valor absoluto
- Funciones algebraicas
- Función exponencial y función logarítmica
- Funciones trigonométricas
- Áreas y volúmenes

Curso: Física I

Créditos: 3

Descripción:

Este curso está dirigido a estudiantes matriculados en las carreras de ingeniería que oferta la UTN. Al ser el primer curso del campo de la física se deben sentar las bases que permitan comprender una gran cantidad de fenómenos cotidianos que pueden ser descritos a partir de esta rama de las ciencias básicas, por lo cual se abarcan temas de suma importancia para la formación del estudiante, entre ellos cinemática y dinámica de partículas, trabajo y energía, colisiones, equilibrio y elasticidad, entre otros, para que pueda aplicarlos en su carrera y después en su quehacer como profesional.

Contenidos:

- Mediciones
- Vectores
- Movimiento en una dimensión y en un plano
- Dinámica de una partícula
- Trabajo y energía
- Conservación de la energía
- Conservación de la cantidad de movimiento lineal
- Colisiones
- Cinemática de rotación
- Dinámica rotacional
- Equilibrio de cuerpos rígidos
- Oscilaciones
- Gravitación
- Relatividad

Curso: Laboratorio de Física I

Créditos: 1

Descripción:

Este curso, importante para la formación de ingenieros, trata que el estudiante, mediante la realización de experimentos o análisis de fenómenos físicos, desarrolle habilidades y destrezas, que complementen el estudio teórico relacionado con la dinámica de partículas, leyes del movimiento, colisiones, dinámica rotacional, entre otros temas.

Contenidos:

- Normas del laboratorio de física y uso del equipo
- Mediciones varias de un balón y tiempo de reacción
- Análisis vectorial de la fuerza resultante de sistemas en equilibrio
- Péndulo simple
- Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado
- Determinación del coeficiente de fricción estática
- Determinación del coeficiente de fricción dinámica
- Aproximación práctica del valor de la fuerza de gravedad (g)
- Movimiento parabólico
- Comprobación de la ley de conservación de la energía
- Movimiento rotacional
- Ley de Hooke

Curso: Química II

Créditos: 3

Descripción:

Este curso pretende que el estudiante obtenga una formación más profunda de la química, a través del estudio del comportamiento de los gases, los líquidos y disoluciones, la cinética química, el equilibrio químico, las relaciones ácido–base, la electroquímica, las solubilidades, entre otros. Así también, que le permita establecer relación entre los conceptos teóricos adquiridos con su realidad como ser humano y como profesional, para que actúe como agente de cambio en su medio.

Contenidos:

- Gases
- Fuerzas intermoleculares: líquidos y sólidos
- Las disoluciones y sus propiedades
- Principios del equilibrio químico
- Equilibrios ácido-base
- Solubilidad
- Cinética química
- Espontaneidad. Entropía y energía gibbs
- Electroquímica

Curso: Laboratorio de Química II

Créditos: 1

Descripción:

En este curso el estudiante podrá ampliar sus conocimientos en el área de la química, mediante la realización de experimentos y análisis de fenómenos tales como difusión de gases, solubilidad, equilibrio químico, velocidad de reacción, entre otros, relacionados con los temas estudiados en el curso de Química II.

Contenidos:

- Peso de 22,4 l de aire.
- Difusión de gases.
- Naturaleza del estado líquido.
- Cambios de estado.
- Solubilidad.
- Determinación de la solubilidad del cloruro de sodio.
- Equilibrio químico.
- Análisis volumétrico (titulación).
- Determinación de la constante de producto de solubilidad (kps).
- Velocidad de reacción.
- Análisis de los cambios de entropía y entalpía de un proceso.
- Electroquímica.

Curso: Estructura y función de la planta

Créditos: 3

Descripción:

Este curso permite el análisis de la estructura y el funcionamiento de las plantas, así como la comprensión de los mecanismos de respuestas que tienen estas, a los factores ambientales y tratamientos agrícolas, en términos de procesos anatómicos y condiciones fisiológicas, así como la relación entre los factores externos con el comportamiento de las plantas, para asegurar un mejor desarrollo de los cultivos.

Contenidos:

- Importancia de la fisiología vegetal y su relación con otras ciencias.
- Tejidos meristemáticos
- Tejidos simples
- Tejidos complejos
- Organografía
- La atmósfera y la planta
- Crecimiento y desarrollo de las plantas
- Morfogénesis
- Fenología e índices climáticas.

Curso: Cálculo I

Créditos: 3

Descripción:

En este curso se desarrollan los elementos fundamentales del cálculo diferencial y el cálculo integral; como ejes de gran importancia por su aplicación en varias ramas de las ingenierías, los cuales permitirán al estudiante modelar procesos o sistemas según los teoremas fundamentales del cálculo, con el propósito de tomar decisiones con base matemática y resolver problemas o fenómenos relativos a las ingenierías.

Contenidos:

- Límites y continuidad
- La derivada
- Aplicaciones de la derivada
- La integral

Curso: Fisiología vegetal

Créditos: 3

Descripción:

Este curso pretende dar al estudiante una visión general e integrada de los principales procesos fisiológicos de un vegetal, para que pueda incorporarlos y utilizarlos en la comprensión del comportamiento productivo de los cultivos agrícolas, que intervienen en el crecimiento de las plantas, en forma cualitativa y cuantitativa, los aspectos del metabolismo general de las plantas que explican la respuesta fisiológica de la planta y los aspectos del metabolismo, la nutrición y las relaciones hídricas durante el crecimiento y desarrollo de las plantas. Lo anterior permitirá al profesional en producción agrícola protegida, hacer un manejo eficiente de los procesos fisiológicos y metabólicos de las plantas, relacionándolos con la respuesta productiva de los cultivos agrícolas.

Contenidos:

- Introducción a la fisiología vegetal
- Relaciones hídricas en la célula vegetal
- Nutrición mineral
- Fotosíntesis
- Síntesis de compuestos orgánicos carbonados y nitrogenados
- Respiración, crecimiento, desarrollo y fenología.
- Germinación de semillas y plántulas
- Floración, fructificación y senescencia.
- Fisiología de las plantas en condiciones desfavorables.

Curso: Laboratorio de Fisiología vegetal

Créditos: 1

Descripción:

El curso pretende que los estudiante visualicen diferentes aspectos de la fisiología vegetal. Se estudian los procedimientos para la comunicación de resultados de investigación, el crecimiento y regeneración, las relaciones hídricas, nutrición mineral, procesos enzimáticos, fotosíntesis, respiración, metabolismo glucídico, los procesos productivos y la fisiología de la maduración y la senescencia, para el logro de una mejor comprensión del comportamiento de los cultivos agrícolas bajo sistemas de protección

Contenidos:

- Procedimientos para la redacción de informes científicos.
- Crecimiento y regeneración de plantas.
- Relaciones hídricas.
- Nutrición mineral.
- Procesos enzimáticos.
- Fotosíntesis.
- Metabolismo glucídico.
- Respiración de las plantas.

- Procesos productivos.
- Maduración y senescencia.

Curso: Relación agua-suelo-planta-atmósfera

Créditos: 3

Descripción:

El curso proporciona los principios que gobiernan las interacciones de las plantas con el medio ambiente hídrico, edáfico (suelo-sustrato) y climático y los efectos de estas interacciones en la respuesta productiva de los cultivos en ambientes protegidos. Pretende que el estudiante maneje estas interacciones para optimizar la respuesta productiva de los cultivos. Esto le permitirá al estudiante, la identificación de problemas que limitan la productividad y la determinación de las estrategias de solución.

Contenidos:

- El agua en el planeta
- La rizosfera, suelo y sustrato
- El agua en la rizosfera
- Relación agua-planta
- Relación agua-suelo-planta
- Relación agua-suelo-planta-atmósfera
- Modelos de predicción de rendimientos

Curso: Propagación vegetal

Créditos: 3

Descripción:

Este curso pretende que los estudiantes apliquen de forma práctica las técnicas de reproducción vegetal, métodos sexuales y asexuales, para facilitar la propagación de plantas de interés agrícola, herramienta necesaria para el desarrollo del perfil profesional. Esto le permitirá desarrollar habilidad y destreza en la propagación de plantas.

Contenidos:

- Tipos de reproducción de plantas
- Propagación sexual
- Propagación por injerto
- Propagación por estacas
- Propagación por acodos
- Cultivo *in vitro*

Curso: Manejo y operaciones de estructuras en ambientes protegidos

Créditos: 3

Descripción:

En el curso se desarrollan aspectos técnicos sobre las principales estructuras utilizadas para proteger cultivos y sobre el manejo técnico de los factores que afectan la producción. Tiene como propósito que los estudiantes se familiaricen con estos sistemas de manejo, para que logren de una buena gestión en su vida profesional.

Contenidos:

- Estructuras de protección y niveles tecnológicos
- Factores ambientales
- Factores edáficos
- Factores bióticos
- Estrategias de planeación, administración y comercialización

Curso: Manejo y producción hortícola I

Créditos: 3

Descripción:

Este curso pretende que el estudiante se familiarice con las diferentes técnicas de manejo y producción de cultivos en ambientes protegidos, desde las más básicas hasta la tecnología de punta que se utiliza actualmente en la producción de cultivos, para la gestión de modelos económicos exitosos y sostenibles. Se le brindará al futuro graduado, una sólida base técnica, para la producción hortícola en un marco de sostenibilidad.

Contenidos:

- Situación actual y perspectivas de la producción de hortalizas.
- Producción de plantas para el trasplante
- Cultivo de solanáceas
- Cultivo de cucurbitáceas
- Cultivo de hortalizas de hoja
- Otros cultivos de interés comercial
- Inocuidad y calidad de las hortalizas

Curso: Laboratorio manejo y producción hortícola I

Créditos: 1

Descripción:

Este curso pretende que el estudiante aplique técnicas de manejo y producción de distintos cultivos de interés comercial, para el desarrollo de competencias en la gestión de modelos económicos exitosos y sostenibles. Esto le brindará al futuro graduado una sólida base práctica, para la producción hortícola en un marco de sostenibilidad.

Contenidos:

- Planificación de cultivos agrícolas
- Producción de plantas para el trasplante
- Cultivo de solanáceas
- Cultivo de cucurbitáceas
- Cultivo de hortalizas de hoja
- Otros cultivos de interés comercial

Curso: Diagnóstico y control de enfermedades hortícolas

Créditos: 3

Descripción:

Este curso pretende que el estudiante maneje responsablemente los sistemas de control de enfermedades, haciendo un uso racional de los recursos, de manera responsable y amigable con el ambiente y la salud humana. Se analiza el efecto de las condiciones del clima sobre el desarrollo de las enfermedades y principales formas de diseminación, se abordan las estrategias de control, especialmente el manejo integral de enfermedades (MIE) y los conceptos de buenas prácticas agrícolas (BPA), en el manejo de equipos y productos químicos y biológicos. Estos contenidos contribuyen en la formación integral del estudiante, para el manejo sostenible de los sistemas de producción agrícolas en ambientes protegidos.

Contenidos:

- Principales enfermedades, factores predisponentes, diagnóstico e impacto económico en los cultivos hortícolas protegidos
- Los pesticidas y su aplicación
- Métodos de control
- Manejo de enfermedades de acuerdo al ciclo productivo
- Manejo de enfermedades en los diferentes cultivos
- Buenas prácticas agrícolas.

Curso: Fertilizantes y nutrición vegetal

Créditos: 3

Descripción:

El curso pretende que el estudiante maneje eficientemente los fertilizantes y la nutrición de los cultivos de hortalizas, frutales, ornamentales, forestales y forrajes, mediante un uso racional de los recursos, para la construcción de las bases requeridas en el desarrollo del perfil profesional.

Contenidos:

- Los fertilizantes en agricultura protegida
- Los nutrientes en la planta
- Mecanismo y factores que determinan la absorción de nutrientes por las plantas
- Dinámica de los iones en la planta

- La absorción foliar
- Los nutrientes en el sistema suelo-planta (comportamiento, funciones, fuentes y deficiencias)
- Fertilizantes orgánicos

Curso: Diagnóstico y control de artrópodos plaga

Créditos: 3

Descripción:

Este curso pretende que los estudiantes distingan las diferentes plagas que afectan los cultivos protegidos, la forma de detección y estrategias de prevención, para el manejo sostenible de los sistemas de producción agrícola en ambientes protegidos.

Contenidos:

- Factores ambientales que predisponen el surgimiento de plagas en las estructuras de protección de cultivos.
- Morfología, biología, clasificación taxonómica de los principales insectos y plagas de la horticultura protegida
- Métodos de control
- Manejo de plagas de acuerdo al ciclo productivo
- Manejo de plagas en los diferentes cultivos.
- Confección de protocolo de manejo integrado de plagas y aplicación para diferentes cultivos.

Curso: Estadística descriptiva

Créditos: 3

Descripción:

Este curso brindará conocimientos y técnicas referentes a la estadística descriptiva, con un enfoque hacia la implementación de ensayos a nivel de la unidad productiva, con la finalidad de orientar los procesos cotidianos de toma de decisiones, partiendo de una base científica adecuada, con el propósito de que el estudiante comprenda la importancia que tiene la aplicación de esta rama del conocimiento, dentro del proceso de toma de decisiones en su futura actividad profesional.

Contenidos:

- Principios de la investigación estadística
- Distribuciones de frecuencias
- Medidas de posición y variabilidad
- Variables aleatorias
- Distribuciones de probabilidad de variables discretas y continuas
- Distribuciones muestrales
- Probabilidades
- Regresión y correlación

Curso: Sistemas hidropónicos

Créditos: 3

Descripción:

Este curso pretende que los estudiantes manejen los principales métodos de producción hidropónica, identificando los principales problemas que limitan la productividad y determinando su mejor solución, optimizando la productividad y el uso de los recursos, para gestionar sistemas de producción agrícola protegida en forma rentable, competitiva y con respeto al medio ambiente.

Contenidos:

- Conceptos generales sobre hidroponía y principales sistemas de producción.
- Principales sustratos utilizados en hidroponía
- Manejo nutricional de los cultivos hidropónicos
- Manejo de fisiopatías y patologías de los cultivos hidropónicos
- Manejo agronómico de los cultivos hidropónicos
- Aspectos económicos e impacto ambiental de los sistemas hidropónicos

Curso: Laboratorio de sistemas hidropónicos

Créditos: 1

Descripción:

Este curso pretende que los estudiantes apliquen los principales métodos de producción hidropónica, haciendo un apropiado uso del agua y nutrientes, los distintos sustratos y sistemas de protección de cultivos, para el desarrollo de sistemas de producción rentables, competitivos y respetuosos del medio ambiente.

Contenidos:

- Preparación de recipientes y contenedores.
- Preparación de sustratos o medios de cultivo.
- Preparación y siembra de almácigos
- Preparación de soluciones nutritivas.
- Sistema de riego.
- Trasplante de cultivo.
- Manejo de plagas y enfermedades.
- Manejo agronómico de cultivo.
- Cosecha.

Curso: Manejo poscosecha de los productos agrícolas

Créditos: 3

Descripción:

El curso pretende que los estudiantes apliquen las técnicas de manejo y conservación de productos hortícolas poscosecha, enfatizando en la calidad, agregación de valor y disminución de las pérdidas económicas del proceso. Se hace énfasis en la importancia no

solo del incremento en la producción de alimentos, sino también en la calidad del producto final que llega al consumidor, como elementos formadores del futuro profesional.

Contenidos:

- La industria de productos hortícolas
- Factores que afectan las pérdidas poscosecha en horticultura protegida
- Manejo poscosecha de cultivos agrícolas
- Empaque, almacenamiento y conservación de cultivos poscosecha
- Transporte de productos agrícolas
- Manejo en los mercados de destino
- Procesamiento de cultivos hortifrutícolas

Curso: Manejo de la fertilización y nutrición en invernadero

Créditos: 3

Descripción:

Este curso proporciona al estudiante técnicas y herramientas prácticas para el manejo de la nutrición vegetal y de los fertilizantes en la producción de cultivos protegidos. Pretende que el estudiante interprete la información sobre calidad del agua y suelo y aplique los conceptos sobre fertilidad de suelo y sustrato, en la formulación de soluciones nutritivas y el manejo sustentable de los componentes de la nutrición vegetal.

Contenidos:

- Manejo de la nutrición mineral en diferentes sistemas de producción protegida
- Toma de muestras e interpretación de análisis de suelo y agua
- Preparación de solución nutritiva y su aplicación en los sistemas de riego
- Diagnóstico visual de síntomas de deficiencia y toxicidad nutricional (fisiopatologías)
- Uso de ionómetros para determinación de nutrientes
- Obtención y preparación de muestras foliares para análisis de tejido vegetal
- Caracterización e identificación de fuentes de nutrimentos y su aplicación en fertirriego
- Proyecto individual con diagnóstico integral y seguimiento a la nutrición de un cultivo protegido

Curso: Diseño y operación de sistemas de riego localizado

Créditos: 3

Descripción:

Este curso pretende que el estudiante adquiera el conocimiento técnico sobre instalación, operación y mantenimiento de sistemas de riego, de acuerdo con las condiciones de cada establecimiento y tipo de cultivo, para que contribuyan a una formación integral y al logro de un manejo sostenible de los sistemas de producción agrícolas en su futuro como profesional.

Contenidos:

- Clasificación de los sistemas de riego y sus componentes
- Diseño agronómico e hidráulico de sistemas de riego
- Equipos de bombeo y filtrado
- Fertirrigación
- Equipos de automatización y control
- Diseño y evaluación de sistemas de riego localizado

Curso: Manejo y control del clima

Créditos: 3

Descripción:

Este curso pretende que el estudiante maneje los principales elementos y métodos de control de las variables ambientales dentro del invernadero para la optimización de la productividad de los cultivos en los sistemas de producción agrícola protegida.

Toda esta temática será de gran utilidad para el futuro profesional, ya que el control climático de estructuras de protección es la base de estos sistemas de producción y será una de las herramientas más importantes para su quehacer profesional.

Contenidos:

- Meteorología, climatología y atmósfera
- Clasificación del clima e índices climáticos
- Control climático
- Manejo y control del calor y temperatura
- Manejo y control de la radiación solar
- Manejo y control de la humedad relativa
- Manejo y control del CO₂
- Métodos de control del clima y aplicaciones

Curso: Agronegocios I

Créditos: 3

Descripción:

El presente curso tiene como propósito que los estudiantes se familiaricen con el concepto de agronegocios, conozcan sus particularidades y puedan aplicar diferentes herramientas a través del proceso administrativo de una empresa de esta índole, con el fin de poseer un mejor criterio a la hora de tomar decisiones de importancia relacionadas con la producción en ambientes protegidos, para alcanzar una gestión eficiente del proyecto empresarial.

Contenidos:

- Conceptos y entorno de los agronegocios
- Importancia de la administración y del proceso administrativo en los agronegocios
- Importancia de la planificación en los agronegocios
- Organización y dirección del agronegocio
- Control y evaluación en el agronegocio

Curso: Sistemas de automatización en ambientes protegidos

Créditos: 3

Descripción:

Este curso se enfoca en el estudio y aplicación de los sistemas de automatización de ambientes protegidos, pretende que el estudiante aplique las automatizaciones, para lograr el control de los factores climáticos, hídricos y nutricionales dentro del invernadero y con esto optimice la producción. Es un curso clave para todo el desempeño del futuro graduado, ya que es la base de estos sistemas de producción.

Contenidos:

- Introducción a la automatización de invernaderos
- Tipos de invernaderos, diseño y componentes
- Control del clima en las estructuras de protección
- Sistemas de automatización en el invernadero
- Manejo integrado del clima
- Avance tecnológico

Curso: Práctica profesional

Créditos: 6

Descripción:

Este curso ofrece al estudiante la oportunidad de consolidar su formación profesional en el ámbito laboral, mediante la integración de la teoría y la práctica, así como en su interacción con la realidad social.

La práctica profesional presenta dos modalidades:

Práctica profesional supervisada (p.p.s):

Es una práctica realizada por el estudiante en sectores productivos de bienes y/o servicios, en el ámbito específico de su especialidad disciplinaria o profesional, que le permite la aplicación integral de los conocimientos adquiridos y favorecen la formación integral del alumno.

Proyecto programado (p.p):

Es una experiencia donde el estudiante propone y desarrolla un proyecto en una empresa, organismo o institución, en el ámbito específico de su especialidad disciplinaria o profesional, que le permite la aplicación integral de los conocimientos adquiridos.

Contenidos:

El curso ofrece la posibilidad de poner en práctica los conocimientos, habilidades y actitudes adquiridas en su formación universitaria. Dependiendo de la naturaleza de la institución, empresa o proyecto, en el que se efectuó la actividad profesional, el tema y el tipo de labor serán muy diversos, desde trabajo de campo, labor de gabinete y/o laboratorio hasta actividades con alto grado investigativo.

Curso: Diseño y construcción de estructuras de protección

Créditos: 3

Descripción:

El propósito de este curso es que los estudiantes manejen las bases y criterios de diseño, planificación y construcción de estructuras de protección apropiadas para la gestión de sistemas de producción agrícola en ambientes protegidos y el logro de un manejo sostenible de los sistemas de producción agrícolas en su futuro como profesional.

Contenidos:

- Factores a considerar para el establecimiento de invernaderos
- Fundamentos de diseño de invernaderos
- Bases para la construcción
- Equipamientos para control
- El mercado de las construcciones agrícolas
- Construcción de estructura de protección

Curso: Laboratorio de diseño y construcción de estructuras de protección

Créditos: 1

Descripción:

El propósito de este curso es que los estudiantes construyan estructuras de protección, utilizando las bases y criterios de diseño, planificación y construcción, con diferentes materiales y niveles tecnológicos que sean apropiados para la protección de los cultivos y

el logro de un manejo sostenible de los sistemas de producción agrícolas en su futuro como profesional.

Contenidos:

- Estudios previos
- Diseño de la estructura de protección
- Construcción de una estructura de protección

Curso: Agronegocios II

Créditos: 3

Descripción:

El curso pretende que los estudiantes generen valor al producto hortícola que se obtiene en una explotación en ambiente protegido y así el logro de una posición de ventaja en el mercado y una mayor eficiencia en el uso de los recursos en el proceso de venta y generación de ingresos del agronegocio.

Contenidos:

- Conceptos de mercado en los agronegocios
- La comercialización de productos agrícolas
- Estudio de mercado
- Mercadotecnia
- Cadenas y sistemas agroalimentarios

Curso: Ética y liderazgo

Créditos: 3

Descripción:

El curso pretende que los estudiantes apliquen herramientas prácticas relacionadas con la ética y el liderazgo, de manera que logren el desarrollo de habilidades críticas y analíticas que le permitan desenvolverse como un líder ético en su quehacer profesional.

Contenidos:

- Abordaje histórico conceptual de la ética y la moral
- Estudio y análisis de los principales sistemas morales
- Descripción: de la división de la ética en su aplicación
- Análisis de los planteamientos éticos y morales en las organizaciones
- Abordaje de la conciencia humana en la práctica ética de las organizaciones
- Estudio del liderazgo y su impacto en el ejercicio profesional

Curso: Estadística inferencial agropecuaria

Créditos: 3

Descripción:

Se pretende que los estudiantes adquieran los conocimientos necesarios en la aplicación de las técnicas de muestreo y elaboración de indicadores que permitan prever cambios y formular pronósticos, mediante la metodología de muestreo probabilístico y la inferencia estadística, aplicado al campo agropecuario, para generar conocimiento que le permita comprender y mejorar la realidad objeto de estudio.

Contenidos:

- Nociones generales sobre muestreo estadístico
- Tipos de muestreo
- Estimación del tamaño de la población
- Métodos para la estimación del error de muestreo
- Introducción a otros diseños muestrales
- Métodos para el tratamiento de la información adicional
- Errores ajenos al muestreo
- Temas complementarios sobre Estadística.

Curso: Genética vegetal

Créditos: 3

Descripción:

El curso pretende que los estudiantes manejen las técnicas clásicas y actualizadas de mejora genética aplicadas a cultivos hortícolas, de manera que se incremente la productividad de los cultivos y la resistencia a factores ambientales y bióticos; con esto, la rentabilidad y sostenibilidad de los procesos productivos, lo que contribuirá con la formación integral del estudiante y le brindará una valiosa herramienta para su desempeño profesional.

Contenidos:

- Aspectos generales de la genotecnia
- Sistemas de reproducción de plantas hortícolas
- Bases del mejoramiento genético
- Endogamia y heterosis
- Selección en especies alógamas
- Formación de híbridos
- Selección para resistencia a factores abióticos y bióticos

Curso: Fisiología de cultivos

Créditos: 3

Descripción:

El curso pretende que los estudiantes determinen las bases fisiológicas de la productividad de los cultivos y la influencia de los factores ambientales sobre el comportamiento de las plantas, desde el punto de vista del funcionamiento y respuesta de distintos materiales genéticos y así el logro de procedimientos productivos eficientes, le permitirán al estudiante, el desarrollo de los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para la aplicación de la fisiología vegetal, en el desarrollo de estrategias productivas.

Contenidos:

- Niveles de integración y funcionamiento de la materia viva
- Variables que afectan el funcionamiento vegetal
- Factores ecofisiológicos que determinan el rendimiento del cultivo
- Los principios fisiológicos de la productividad y del control del rendimiento de los cultivos
- Índices fisiotécnicos y análisis funcional del crecimiento
- Los factores ambientales y el desarrollo del cultivo
- Translocación y distribución de fotoasimilados.
- Concepto de arquetipo vegetal.
- Las raíces y la adquisición de los recursos del suelo: agua y nutrientes. El ambiente del suelo.
- Relaciones hídricas, intercambio gaseoso y uso del agua
- Metabolismo secundario
- Fisiología de las plantas en condiciones protegidas

Curso: Fertirriego

Créditos: 3

Descripción:

El curso pretende que los estudiantes diseñen sistemas de fertirrigación para cultivos hortícolas en ambientes protegidos, haciendo un estratégico uso del agua y de los fertilizantes necesarios para las correcciones nutricionales, así como el manejo de los elementos y dispositivos tecnológicos necesario para el diseño y operación de los sistemas de fertirrigación.

Contenidos:

- Generalidades de la fertirrigación
- Calidad de agua en los sistemas de fertirriego.
- Fertilidad de suelos en fertirrigación
- Fertilizantes
- Equipos de fertirrigación.
- Sistema de inyección de fertilizantes
- Fertirrigación en sistema hidropónicos.

Curso: Manejo integrado de problemas fitosanitarios

Créditos: 3

Descripción:

El curso pretende que los estudiantes adquieran habilidad en la integración de los diferentes métodos de combate de plagas y enfermedades que se presentan en la agricultura protegida y planteen soluciones integrales y sostenibles a problemas fitosanitarios en diferentes agroecosistemas, lo que contribuirá a una formación integral para su desempeño profesional.

Contenidos:

- Manejo integrado de plagas
- Diagnóstico y cuantificación de daños
- Control biológico
- Control mediante prácticas agronómicas
- Control mecánico y físico
- Control etológico
- Control legal
- Control genético
- Control químico
- Control con agentes naturales o permitidos en la producción ecológica
- Diseño de estrategia de manejo integrado de problemas fitosanitarios

Curso: Formulación y evaluación de proyectos

Créditos: 3

Descripción:

El curso pretende que los estudiantes desarrollen destrezas en la formulación y evaluación de proyectos relacionados con la producción agrícola en ambientes protegidos, que le servirá de experiencia previa en el desarrollo de programas empresariales en su desempeño como profesional.

Contenidos:

- Conceptos básicos sobre preparación y evaluación de proyectos
- El estudio de mercado
- El estudio técnico
- El estudio organizacional-administrativo-legal
- El estudio económico-financiero
- El estudio de impacto ambiental

Curso: Manejo y producción hortícola II

Créditos: 4

Descripción:

El curso pretende que los estudiantes tengan la oportunidad de valorar diferentes estrategias avanzadas de manejo de cultivos, utilizando procesos investigativos de contraste, para la generación de procesos innovadores de producción agrícola en ambientes protegidos.

Contenidos:

- Estrategias de manejo del clima
- Estrategias de manejo nutricional y riego
- Estrategias de manejo integrado de cultivos

Curso: Comunicación oral y escrita

Créditos: 2

Descripción:

Se pretende mejorar en la persona estudiante su capacidad comunicativa en dos ámbitos fundamentales: la comunicación escrita y oral, mediante la utilización de diversas técnicas y herramientas que colaboren en lograr un mejor desarrollo personal y profesional.

Contenidos:

- La comunicación escrita
- El informe técnico
- El diseño del informe: estructura interna; las partes del informe
- Elaboración del informe
- ¿Cómo atrapar a un público?
- Algunas técnicas comunes para hablar en público
- La dicción
- Manejo de la conducta
- Manejo de la mirada
- Manejo del cuerpo
- Manejo de emociones

Curso: Producción orgánica en ambientes protegidos

Créditos: 3

Descripción:

En este curso se pretende que los estudiantes operen sistemas de producción orgánica en ambiente protegidos, y así lograr el desarrollo de una producción de alimentos sanos, rentables y amigables con el productor, el consumidor y el medio ambiente, para el desarrollo del sistemas de producción bajo los preceptos de la agricultura orgánica.

Contenidos:

- Conceptos, perspectivas y oportunidades de la agricultura orgánica.
- Normativa y regulación de la agricultura orgánica.
- Estructuras y materiales.
- Manejo de almácigos.
- Manejo del suelo.
- La fertilización en agricultura orgánica.
- Protección fitosanitaria.
- Técnicas de cultivo.
- El comercio de cultivos orgánicos.

Curso: Laboratorio de Producción orgánica en ambientes protegidos

Créditos: 1

Descripción

Este curso pretende que los estudiantes manejen técnicas, componentes e insumos necesarios para el establecimiento y operación de cultivos de forma orgánica y así desarrollar la producción de alimentos sanos, rentables y amigables con el medio ambiente, permite conocer la diversidad de sistemas de producción orgánica, su desarrollo y aplicación en la producción de agricultura protegida.

Contenidos:

- Estructuras y materiales.
- Semillas y producción de almácigos.
- Preparación y mejoramiento del suelo.
- Producción de abonos.
- Producción de bioinsumos.
- Sistemas organopónicos.
- Parcelas biointensivas.

Curso: Taller ejecución de proyecto productivo

Créditos: 4

Descripción:

El curso proporciona las bases suficientes para comprender la fase de ejecución y operación de proyectos que conduzcan a la consolidación de empresas productivas de horticultura protegida. Proporciona una vivencia real y completa de un sistema productivo a pequeña escala. Esto le permitirá la toma oportuna de decisiones sobre problemas específicos que puedan presentarse en la ejecución de proyectos.

Contenidos:

- Diseño de proyectos de producción agrícola bajo protección
- Estrategia técnica
- Estrategia comercial

Curso: Métodos y técnicas de investigación

Créditos: 3

Descripción:

El curso ofrece al estudiante las nociones generales sobre la importancia de la investigación y conceptos básicos, búsqueda y ordenación de la información para desarrollar proyectos o trabajos de investigación bajo un concepto de innovación, aplicando en todas sus partes la estructura lógica de desarrollo de un proyecto, preparando al estudiante para manejar las herramientas e investigar por su cuenta.

Contenidos:

- Conceptos básicos de la investigación
- Fundamentos del conocimiento científico.
- La investigación
- La investigación científica
- Etapas de una investigación.
- El proyecto de investigación.
- Las bibliotecas
- Búsqueda de información en internet

Curso: Estrategias de manejo de residuos en ambientes protegidos

Créditos: 3

Descripción:

El curso pretende que los estudiantes adquieran las herramientas necesarias para la gestión apropiada de los residuos de la producción agrícola protegida, con el fin de minimizar el impacto ambiental de estos sistemas, logrando así un profesional responsable ambientalmente y con una formación integral.

Contenidos:

- Problemática ambiental de los residuos agrícolas
- Clasificación de los residuos
- Sistemas de manejo y tratamiento de residuos
- Impacto ambiental de la agricultura protegida
- Diseño de alternativas de manejo de residuos
- Proyecto de gestión de los residuos en ambiente protegido

Curso: Diseños experimentales I

Créditos: 3

Descripción:

El curso pretende la aplicación de los conceptos estadísticos fundamentales para el análisis de una unidad productiva de tipo agrícola o pecuaria. Además, esto debe verse como una fuerza integradora que ayudará a que los demás componentes del proceso productivo generen su mayor potencial, mejoren la posición competitiva de la empresa y le permitan aumentar su rentabilidad, y desarrollan las destrezas necesarias para la resolución de problemas propios de su campo profesional.

Contenidos:

- Principios de diseños experimentales
- Comparaciones múltiples
- Diseños para controlar heterogeneidad
- Principios del software R
- Diseño de tratamientos
- Estadística no paramétrica

Curso: Emprendedurismo e innovación

Créditos: 3

Descripción:

El curso pretende que los estudiantes desarrollen actitudes emprendedoras que los lleven a la generación, desarrollo y análisis de ideas de negocio, donde el principal componente sea la innovación de productos agrícolas, orientados al mercado, con el fin de desarrollar una conciencia sobre la importancia de los procesos de innovación, como parte de las estrategias que deben ser implementadas para alcanzar la sostenibilidad de las empresas en un mercado cada vez más competitivo.

Contenidos:

- Conceptos básicos de emprendedurismo
- Creatividad e innovación
- Gestión estratégica de la innovación
- El plan de negocios

Curso: Estrategias de exportación e importación del sector agrícola

Créditos: 3

Descripción:

El curso pretende que los estudiantes adquieran los conocimientos necesarios que les permitan una valoración de alternativas de exportación de productos hortícolas, acorde con el proyecto productivo que estén desarrollando o deseen desarrollar, se establecerán los términos de negociación internacional, conocidos como incoterms y todo lo relacionado con medios de pago y garantías, se discutirán los aspectos necesarios en cuanto a transporte y embalaje de productos frescos y transformados.

Contenidos:

- Aspectos generales de exportación
- Marco legal y regulaciones a las exportaciones
- Términos de negociación internacional
- Medios de pago y garantías
- Transporte y embalaje
- El plan de exportación

Curso: Desarrollo rural y extensión agrícola

Créditos: 3

Descripción:

El curso tiene como principal propósito que los estudiantes diseñen proyectos de desarrollo rural sostenible y visualicen la importancia que posee la extensión agrícola dentro de una visión de desarrollo rural sostenible, como una forma de canalización de esfuerzos de proyectos de agricultura en ambiente protegido, que formen parte de estrategias de mejora a nivel territorial.

Contenidos:

- El desarrollo rural y la extensión agrícola
- El enfoque territorial dentro del desarrollo rural
- Programas de desarrollo rural en el mundo
- La extensión rural al servicio de la agricultura
- El papel de las organizaciones en el desarrollo rural
- Metodologías de extensión para el desarrollo rural sostenible

Curso: Diseños experimentales II

Créditos: 3

Descripción:

El curso pretende que los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos durante su formación académica, para desarrollar un diseño experimental real, en todas sus fases, culminando con la redacción de un artículo científico sobre la investigación realizada.

Contenidos:

- Elaboración y presentación de un proyecto de investigación para un diseño experimental (protocolo).
- Ejecución de un proyecto de diseño experimental
- Fuentes de financiamiento para la investigación mediante un diseño experimental.
- Estructura y redacción de un ensayo y un artículo científico sobre el diseño experimental efectuado.
- Fuentes para publicar resultados de un trabajo de investigación.

Curso: Taller de investigación

Créditos: 3

Descripción

Este curso se propone definir los elementos constitutivos del diseño de una tesis, de un proyecto o de un trabajo de seminario, mediante el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes investigativas, para la comprensión y aplicación de las etapas que se incluyen en un proceso de investigación científica.

Contenidos:

- Importancia, objetivos, características y etapas de la investigación científica
- Elementos de una tesis de grado
- Elementos a considerar para un proyecto
- Trabajo de investigación tipo seminario
- Desarrollo de una propuesta de investigación

Curso: Taller realidad hortícola regional

Créditos: 4

Descripción:

El curso pretende que el estudiante construya un panorama general de la agricultura protegida en Costa Rica, a través de valoraciones técnicas, científicas, socioeconómicas y culturales de las distintas regiones del país, para que logre el análisis de la realidad de la horticultura nacional.

Contenidos:

- Panorama general de la agricultura protegida en Costa Rica
- Investigación de campo sobre agricultura protegida regional
- Factores que determinan la producción hortícola regional
- Confección de documento referencial sobre agricultura protegida regional.

Curso: Investigación dirigida

Créditos: 0

Descripción:

Mediante la opción de graduación escogida por el estudiante, se pretende que el discente integre los conocimientos adquiridos en la carrera, en la elaboración del anteproyecto de una tesis de graduación, un proyecto de graduación o un seminario de graduación, dentro de su área de formación profesional, de acuerdo con las normas establecidas en el reglamento de trabajos finales de graduación.

Propósito

Elaborar el anteproyecto del trabajo final de graduación, de acuerdo con los lineamientos y formato establecidos en el reglamento de trabajos finales de graduación con la guía y orientación del profesor-tutor, para su presentación ante las instancias correspondientes para su aprobación.

Cursos electivos

Electiva I

Curso: Procesamiento de frutas y vegetales y manejo poscosecha

Créditos: 3

Descripción:

El curso pretende que el estudiante aplique distintos procesos tradicionales y no tradicionales de procesamiento y conservación de frutas y vegetales, que le darán herramientas para el desarrollo de productos hortícolas procesados y la agregación de valor a los cultivos hortícolas generados en sistemas de producción agrícola en ambientes protegidos.

Contenidos:

- Introducción y generalidades de frutas y vegetales
- Manejo post cosecha
- Procesos tradicionales
- Fermentación
- Congelación

- Refrigeración
- Tratamientos no tradicionales de conservación
- Envasado
- Calidad
- Instalación, equipo y limpieza

Curso: Producción de ornamentales

Créditos: 3

Descripción:

El curso pretende que los estudiantes desarrollen apropiadamente los componentes del sistema de producción de cultivos ornamentales, lo que les proporcionará los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para emprender un proyecto agrícola basado en la producción de plantas ornamentales, de manera que se fortalezcan en esta área de producción de gran relevancia a nivel nacional e internacional.

Contenidos:

- Generalidades del cultivo de plantas ornamentales
- Flores de corte: liliun, rosa, gerbera, crisantemo, calas y anturios, gladiolas, clavel, otros.
- Flores de maceta (orquídeas, pastoras, bulbos, crisantemos, violetas, cactus, hortensias, ciclamen, begonias, otras).
- Cultivo de flores comestibles.
- Ornamentales de follaje
- Diseño de una empresa florícola y canales de comercialización.

Curso: Química para las ciencias agronómicas

Créditos: 3

Descripción:

Este curso pretende que los estudiantes comprendan los principios teóricos de la química orgánica y la bioquímica que se relacionan estrechamente con los procesos de la producción agropecuaria, las propiedades de los compuestos orgánicos y cómo reaccionan estas estructuras que contienen carbono como elemento principal.

Contenidos:

- Conceptos básicos de química en los procesos agronómicos
- Características generales de las moléculas orgánicas
- Alquenos, alquinos e hidrocarburos aromáticos
- Grupos funcionales orgánicos
- Macromoléculas orgánicas
- Vitaminas, coenzimas y minerales.
- Metabolismo de los nutrientes

Electiva II

Curso: Biotecnología vegetal

Créditos: 3

Descripción:

El curso pretende que los estudiantes valoren el uso de la biotecnología en la producción hortícola en ambientes protegidos y realicen una implementación responsable de las herramientas tecnológicas en la producción sostenible de cultivos hortícolas.

Contenidos:

- La asepsia en el cultivo de tejidos
- Composición y preparación de medios de cultivo
- Requerimientos ambientales del cultivo *in vitro*
- Metodologías para la regeneración de plantas
- La técnica de micropropagación de especies
- Ingeniería genética y bioseguridad

Curso: Viveros forestales

Créditos: 3

Descripción:

El curso promueve la capacidad para establecer viveros forestales, como una alternativa necesaria de producción de especies de valor económico, social y ambiental desde un punto de vista de alta calidad y bajo costo, para que contribuya al emprendedurismo rural y aumento de la cobertura forestal, tanto comercial, como con fines de conservación.

Contenidos:

- Introducción a los viveros forestales
- Biología del fruto y la semilla forestal
- Criterios para la elección del sitio en el establecimiento del vivero forestal
- La preparación del sitio del vivero forestal
- Fuente de abastecimiento de semilla, recolección y manejo
- Sistemas de producción de plántulas forestales
- Producción en bolsa y pellet
- Labores culturales
- Proyectos de producción y diseño de programa de manejo

Curso: Producción orgánica en ambientes protegidos

Créditos: 3

Descripción:

En este curso se discute el panorama general de la producción orgánica de cultivos hortícolas en ambientes protegidos. Se estudian los principios filosóficos, legales y técnicos con los que se opera en estos sistemas de producción. También se analizan los componentes del mercado y las tendencias de consumo a nivel nacional e internacional.

Contenidos:

- Conceptos, perspectivas y oportunidades de la agricultura orgánica.
- Normativa y regulación de la agricultura orgánica.
- Estructuras y materiales.
- Manejo de almácigos.
- Manejo del suelo.
- La fertilización en agricultura orgánica.
- Protección fitosanitaria.
- Técnicas de cultivo.
- El comercio de cultivos orgánicos.

Electiva III

Curso: Agromática

Créditos: 3

Descripción:

En este curso se aplican los principales recursos tecnológicos de software y hardware propios de la agromática, como herramientas en los sistemas de producción agrícola, con lo que se integran herramientas tecnológicas e ingenieriles junto a las habilidades y destrezas prácticas aprendidas en los diferentes cursos bajo un enfoque de sostenibilidad ambiental y económica.

Contenidos:

- Introducción a la agromática
- Los sistemas de información transaccionales
- El hardware: instrumentos y controles
- Herramientas de apoyo a la toma de decisiones

Curso: Genotecnia

Créditos: 3

Descripción:

El curso se enfoca en el entendimiento de las bases genéticas y de reproducción utilizadas en el mejoramiento y la obtención de variedades de plantas hortícolas de interés comercial, para ser utilizadas en los sistemas de producción agrícola protegida, que permitan la rentabilidad y sostenibilidad de los procesos productivos.

Contenidos:

- Aspectos generales de la genotecnia.
- Sistemas de reproducción de plantas hortícolas
- Bases del mejoramiento genético
- Endogamia y heterosis
- Selección en especies alógamas
- Formación de híbridos
- Selección para resistencia a factores abióticos y bióticos

Curso: Edafología

Créditos: 3

Descripción:

En este curso se aplican los conceptos edáficos en los diferentes sistemas productivos en cuanto a requerimientos nutricionales que se deben incorporar al suelo, para maximizar el aprovechamiento de la dinámica y el comportamiento de los suelos de uso agrícola, con lo que se logre el desarrollo óptimo en el crecimiento de plantas.

Contenidos:

- Generalidades de los suelos
- Propiedades físicas de los suelos
- Propiedades químicas de los suelos
- Fertilidad de suelos
- Taxonomía de suelos
- Técnicas modernas de manejo de suelo
- Temperatura del suelo
- Toma de muestras de suelo

ANEXO C

**PROFESORES DE LOS CURSOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN
PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN AMBIENTES PROTEGIDOS DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

ANEXO C

PROFESORES DE LOS CURSOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN AMBIENTES PROTEGIDOS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

CURSO

PROFESOR

Biología General y su laboratorio	Eliécer Quesada Brenes
Química I y II y sus laboratorios	Daniel Rodríguez Ugalde M ^a Alejandra Castillo Conejo
Introducción a la Horticultura Protegida y su laboratorio	Adrián Roda Brenes Francisco Marín Thiele
Matemática General y Cálculo I	Eladio Monge Pérez Jimmy Rodríguez Bolaños
Física I y su laboratorio	Rosario Camacho Zúñiga Dennis Barquero Bejarano
Estructura y Función de la planta	Allan Soto Monge Patricia Oreamuno Fonseca
Fisiología vegetal y su laboratorio	Eliécer Quesada Brenes Patricia Oreamuno Fonseca
Relación agua-suelo-planta-atmósfera	Allan Soto Monge Andrés Hernández Pridybailo
Propagación vegetal	Andrés Hernández Pridybailo
Manejo y Operaciones de Estructuras en Ambientes Protegidos	Félix Argüello Delgado Eladio Monge Pérez
Manejo y Producción Hortícola I y su laboratorio	Eladio Monge Pérez Félix Argüello Delgado
Diagnóstico y control de enfermedades hortícolas	Eladio Monge Pérez Patricia Oreamuno Fonseca
Fertilizantes y nutrición vegetal	Eladio Monge Pérez Félix Argüello Delgado
Diagnóstico y control de artrópodos plaga	Patricia Oreamuno Fonseca Guiselle Alvarado Retana
Estadística Descriptiva	Eliécer Quesada Brenes Rosario Camacho Zúñiga
Sistemas hidropónicos y su laboratorio	Francisco Abdallah Arrieta Marvin Torres Hernández
Manejo poscosecha de los productos agrícolas	Mauren Espinoza Chacón

CURSO

Manejo de la fertilización y nutrición en invernadero

Diseño y operación de sistemas de riego localizado

Manejo y Control del Clima

Agronegocios I

Sistemas de Automatización en Ambientes Protegidos

Práctica Profesional

Actividad Deportiva

Formación Humanística

Diseño y construcción de estructuras de protección

Agronegocios II

Ética y Liderazgo

Actividad Cultural

Estadística inferencial Agropecuaria

Genética Vegetal

Fisiología de cultivos

Fertirriego

Manejo integrado de problemas fitosanitarios

Formulación y evaluación de proyectos

Manejo y producción hortícola II

Comunicación oral y escrita

Producción Orgánica en ambientes protegidos y su laboratorio

Taller Ejecución de Proyecto Productivo

PROFESOR

Francisco Abdallah Arrieta

Patricia Oreamuno Fonseca

Allan Soto Monge

Dennis Barquero Bejarano

Allan Soto Monge

Marvin Torres Hernández

Eric Alvarado Barrantes

Johnny Zúñiga Rodríguez

Allan Soto Monge

Dennis Barquero Bejarano

Patricia Oreamuno Fonseca

Félix Argüello Delgado

Á. de Formación Humanística

Á. de Formación Humanística

Francisco Abdallah Arrieta

Allan Soto Monge

Eric Alvarado Barrantes

Verny Montoya Delgado

Byron Barillas Girón

Á. de Formación Humanística

Eric Alvarado Barrantes

Andrés Hernández Pridybailo

Patricia Oreamuno Fonseca

Andrés Hernández Pridybailo

Eladio Monge Pérez

Allan Soto Monge

Eladio Monge Pérez

Patricia Oreamuno Fonseca

Eric Alvarado Barrantes

Verny Montoya Delgado

Francisco Abdallah Arrieta

Félix Argüello Delgado

Ivannia Campos Carranza

Guiselle Alvarado Retana

Francisco Abdallah Arrieta

Patricia Oreamuno Fonseca

Félix Argüello Delgado

CURSO

Métodos y técnicas de investigación

Estrategias de manejo de residuos en ambientes protegidos

Diseños experimentales I y II

Emprendurismo e innovación

Estrategias de exportación e importación del sector agrícola

Desarrollo rural y extensión agrícola

Taller de investigación

Taller Realidad Hortícola Regional

Investigación Dirigida

Trabajo Final de Graduación

Procesamiento de frutas y vegetales y manejo poscosecha

Producción de ornamentales

Química para las ciencias agronómicas

Biotecnología vegetal

Viveros forestales

Producción orgánica en ambientes protegidos

Agromática

Genotecnia

Edafología

PROFESOR

Eliécer Quesada Brenes

Rosario Camacho Zúñiga

Daniel Rodríguez Ugalde

Allan Soto Monge

Eladio Monge Pérez

Félix Argüello Delgado

Eric Alvarado Barrantes

Verny Montoya Delgado

Eric Alvarado Barrantes

Johnny Zúñiga Rodríguez

Byron Barillas Girón

Eric Alvarado Barrantes

Eladio Monge Pérez

Patricia Oreamuno Fonseca

Francisco Marín Thiele

Félix Argüello Delgado

Félix Argüello Delgado

Patricia Oreamuno Fonseca

Según el tema

Mauren Espinoza Chacón

Francisco Abdallah Arrieta

Patricia Oreamuno Fonseca

M^a Alejandra Castillo Conejo

Adrián Roda Brenes

Patricia Oreamuno Fonseca

Andrés Hernández Pridybailo

Daniel Rodríguez Ugalde

Álvaro Sibaja Villegas

Patricia Oreamuno Fonseca

César Solano Patiño

Jorge Campos Alfaro

Andrés Hernández Pridybailo

Félix Argüello Delgado

ANEXO D

**PROFESORES DE LOS CURSOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN
PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN AMBIENTES PROTEGIDOS DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL
Y SUS GRADOS ACADÉMICOS**

ANEXO D

PROFESORES DE LOS CURSOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN AMBIENTES PROTEGIDOS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL Y SUS GRADOS ACADÉMICOS

FRANCISCO ABDALLAH ARRIETA

Licenciatura en Ingeniería Agronómica con énfasis en Fitotecnia, Universidad de Costa Rica. Maestría en Gerencia Agroempresarial, Universidad de Costa Rica.

GUISELLE ALVARADO RETANA

Licenciatura en Ingeniería Agronómica con énfasis en Fitotecnia, Universidad de Costa Rica. Maestría en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales, Universidad de Costa Rica.

ERIC ALVARADO BARRANTES

Licenciatura en Ingeniería Agronómica con énfasis en Economía Agrícola, Universidad de Costa Rica. Maestría en Administración con mención en Alta Gerencia, Universidad de San José.

FÉLIX ARGÜELLO DELGADO

Licenciatura en Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional.

BYRON BARILLAS GIRÓN

Licenciatura en Sociología, Universidad Nacional.

DENNIS BARQUERO BEJARANO

Licenciatura en Ingeniería Agropecuaria Administrativa, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

ROSARIO CAMACHO ZÚÑIGA

Bachillerato en Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica. Licenciatura en Ciencias de la Educación con énfasis en Enseñanza de la Matemática, Universidad Americana.

IVANNIA CAMPOS CARRANZA

Bachillerato en Literatura y Lingüística con Concentración en Español. Universidad Nacional. Licenciatura en Ciencias de la Educación con énfasis en Didáctica del Español. Universidad Nacional.

JORGE CAMPOS ALFARO

Licenciatura en Ingeniería en Producción Animal, Universidad Técnica Nacional. Maestría en Producción Animal Sostenible, Universidad Nacional.

MARÍA ALEJANDRA CASTILLO CONEJO

Licenciatura en Química Industrial, Universidad Nacional.

MAUREN ESPINOZA CHACÓN

Licenciatura en Tecnología de Alimentos, Universidad de San José.

ANDRÉS HERNÁNDEZ PRIDYBAILO

Licenciatura en Agronomía, Universidad de Costa Rica.

FRANCISCO MARÍN THIELE

Licenciatura en Ingeniería Agronómica con énfasis en Fitotecnia, Universidad de Costa Rica.

ELADIO MONGE PÉREZ

Bachillerato en Ingeniería Agronómica con énfasis en Fitotecnia, Universidad de Costa Rica. Maestría en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales, Universidad de Costa Rica.

VERNY MONTOYA DELGADO

Licenciatura en Administración de Negocios, Universidad Interamericana de Costa Rica. Doctorado en Gestión, Instituto Centroamericano de Administración Pública.

PATRICIA OREAMUNO FONSECA

Bachillerato en Ingeniería Agronómica con énfasis en Fitotecnia, Universidad de Costa Rica. Maestría en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales, Universidad de Costa Rica.

ELIÉCER QUESADA BRENES

Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias, Universidad Nacional.

ADRIÁN RODA BRENES

Bachillerato en Química, Universidad de Costa Rica. Maestría en Ingeniería Industrial, Universidad de Costa Rica.

DANIEL RODRÍGUEZ UGALDE

Bachillerato en Biología Tropical, Universidad Nacional. Bachillerato en Biología Marina, Universidad Nacional. Licenciatura en Docencia en Biología, Universidad Estatal a Distancia. Licenciatura en Protección y Manejo de Recursos Naturales. Maestría en Gestión de Turismo de Naturaleza, Universidad Nacional.

JIMMY RODRÍGUEZ BOLAÑOS

Bachillerato en Enseñanza de la Matemática. Universidad de Costa Rica. Licenciatura en Enseñanza de la Matemática. Universidad de Costa Rica.

ÁLVARO SIBAJA VILLEGAS

Licenciatura en Ingeniería Forestal, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

CÉSAR SOLANO PATIÑO

Doctorado en Sistemas Agrícolas, Universidad de Edimburgo, Escocia.

ALLAN SOTO MONGE

Licenciatura en Ingeniería Forestal, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

MARVIN TORRES HERNÁNDEZ

Licenciatura en Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional.

JOHNNY ZÚÑIGA RODRÍGUEZ

Licenciatura en Ingeniería Agronómica con énfasis en Economía Agrícola, Universidad de Costa Rica. Maestría en Administración de Empresas, Instituto Centroamericano de Administración de Empresas (INCAE).



UCR

TEC UNA

