

CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES)

DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE CREACIÓN DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA EN AGRICULTURA INTEGRADA BAJO RIEGO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

OPES-5/2011



M.Sc. Alexander Cox Alvarado
División Académica

OPES 05/2011 Consejo Nacional de Rectores, Oficina de planificación de la Educación Superior
Dictamen sobre la propuesta de creación del Bachillerato en Ingeniería
en Agricultura integrada Bajo Riego de la Universidad Técnica Nacional /
CONARE. - San José C.R. : La Oficina, 2011.
31 p. ; 28 cm.

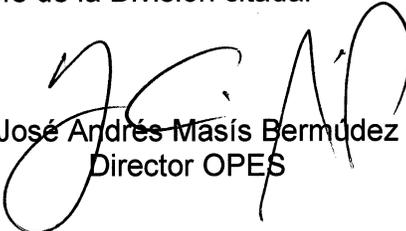
1. INGENIERIA. 2. AGRICULTURA. 3. PERFIL ACADEMICO PROFESIONAL. 4. RECURSOS FISICOS. 5. RECURSOS ADMINISTRATIVOS. 6. RECURSOS FINANCIEROS. 7. RECURSOS BIBLIOGRAFICOS E INFRAESTRUCTURA. 8. PROGRAMA DE LOS CURSOS. 9. PLAN DE ESTUDIO. 10. UNIVERSIDAD TECNICA NACIONAL (UTN). 11. MERCADO LABORAL. I. Titulo.



Presentación

El estudio que se presenta en este documento, (OPES-5/2011) se refiere al dictamen sobre la propuesta de creación del Bachillerato en Ingeniería en Agricultura Integrada Bajo Riego 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). La revisión del documento estuvo a cargo del Mag. Fabio Hernández Díaz, Jefe de la División citada.


José Andrés Másis Bermúdez
Director OPES

**DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE CREACIÓN
DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA AGRICULTURA INTEGRADA BAJO RIEGO
EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

Índice

| | Página |
|---|--------|
| 1. Introducción | 1 |
| 2. Datos generales | 2 |
| 3. Justificación | 2 |
| 4. Objetivos del Bachillerato | 4 |
| 5. Perfil académico-profesional | 5 |
| 6. Campo de inserción profesional | 7 |
| 7. Requisitos de ingreso y permanencia | 8 |
| 8. Requisitos de graduación | 8 |
| 9. Listado de las actividades académicas del Bachillerato | 9 |
| 10. Descripción de las actividades académicas de la carrera | 9 |
| 11. Correspondencia del equipo docente con las actividades académicas | 9 |
| 12. Recursos físicos, administrativos, financieros y bibliográficos, e infraestructura que se usará para el desarrollo de la carrera | 9 |
| 13. Conclusiones | 11 |
| Anexo A: Plan de estudios | 12 |
| Anexo B: Programas de los cursos | 16 |
| Anexo C: Profesores de los cursos del tramo de Bachillerato en Ingeniería en Agricultura Integrada en la Universidad Técnica Nacional | 28 |
| Anexo D: Profesores de los cursos del tramo de Bachillerato en Ingeniería en Agricultura Integrada en la Universidad Técnica Nacional y sus grados académicos | 30 |

1. Introducción

La solicitud de apertura del Bachillerato en *Ingeniería en Agricultura Integrada Bajo Riego* en la Universidad Técnica Nacional (UTN) fue enviada a la Oficina de Planificación de la Educación Superior por el señor Rector de la UTN, Lic. Marcelo Prieto Jiménez, en nota R-787-2010, del 4 de noviembre, con el objeto de que cumpla lo establecido en la Ley Orgánica de la Universidad Técnica Nacional, en el cual se establece lo siguiente:

Artículo 6-Títulos y grados universitarios.

[...]

Los títulos que otorgue la Universidad a sus graduados se regirán por las normas y nomenclatura establecidas por CONARE, particularmente en lo relativo a carga académica, unidades de valor académico o créditos, grados y cualquier otro aspecto, con el objeto de garantizar la unidad del Sistema Nacional de Educación Superior Universitario Estatal en la materia.

Dichas normas y nomenclatura se contemplan en el *Fluxograma para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes*¹, en el *Convenio para crear una Nomenclatura de Grados y Títulos de la Educación Superior Universitaria Estatal Costarricense*² y en el *Convenio para unificar la definición de crédito en la Educación Superior*³.

En el Fluxograma mencionado se establecen doce grandes temas, que serán la base del estudio que realice la OPES para autorizar los programas de pregrado y grado que se propongan. Éstos son los siguientes:

- Datos generales
- Justificación
- Propósitos de la carrera
- Perfil académico-profesional.
- Campo de inserción profesional.
- Requisitos de ingreso y de permanencia
- Requisitos de graduación
- Listado de los cursos

- Descripción de los cursos
- Tabla de correspondencia del equipo docente con los cursos asignados.
- Recursos
- Otros aspectos según criterios de la universidad o de la OPES

A continuación se analizarán cada uno de estos aspectos.

2. Datos generales

La carrera de *Diplomado en Agricultura Integrada Bajo Riego* fue ofrecida por el Colegio Universitario para el Riego y el Desarrollo del Trópico Seco, una de las entidades integradas en la Universidad Técnica Nacional.

Se ofrecerán tres cuatrimestres por año y se abrirá la matrícula anualmente.

La unidad académica base de la carrera es la Sede de Guanacaste de la Universidad Técnica Nacional. Se otorgará el diploma de *Bachillerato en Ingeniería en Agricultura Integrada Bajo Riego*.

3. Justificación

Sobre la justificación, la Universidad Técnica Nacional envió lo siguiente:

“Como resultado de una serie de cambios que se han presentado a nivel regional, nacional y mundial sobre temas relacionados con el riego y el agua, la cantidad, calidad y el manejo de las aguas, contaminación de sistemas agropecuarios, contaminación de humedales, ríos, embalses y cuencas y la inseguridad alimentaria mundial, ponen en riesgo a la población del planeta.

Como una ventaja en comparación con el resto de Centroamérica, Costa Rica proporciona una enorme cantidad de recurso hídrico que es utilizado en los sistemas de producción en la Región Chorotega, gracia a la existencia del Distrito de Riego Arenal Tempisque (DRAT), único distrito de riego en Centroamérica, administrado por el Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (SENARA). Por otro lado el SENARA ha desarrollado y fomentado la agricultura bajo sistemas de riego y drenaje en todo el resto del país. La problemática actual y sus efectos causarán que en los próximos 20 años el recurso hídrico sea significativamente escaso, debido a la contaminación excesiva

que sufre este líquido, sobreexplotación del recurso, no valoración y carencia de una cultura de aprecio al agua. Además, no contamos con el recurso natural (bosque, nacientes, ríos y biodiversidad) bajo un concepto de producción agropecuaria con sostenibilidad ambiental. El agua simplemente desaparecerá, y con esta el riego y la agricultura que se pueda desarrollar en Costa Rica, principalmente en la Región Chorotega de donde se ha utilizado el agua proveniente de diversas fuentes naturales hacia los distintos sistemas agroproductivos bajo riego de la Región Chorotega.

El antiguo CURDTS, (Colegio Universitario Para el Riego y el Desarrollo del Trópico Seco) era la única institución que impartía en el país la carrera de Diplomado en Producción bajo Riego, siendo también la única opción académica que se ofrecía en Centroamérica para la formación de recursos humanos en esta especialidad, pero a nivel parauniversitario.

Por lo anterior, y aprovechando la experiencia acumulada en el CURDTS y el hecho que la universidad puede ofrecer carreras a nivel de grados y postgrados, se plantea la creación del Bachillerato en Ingeniería en Agricultura Integrada Bajo Riego, con el fin de formar recurso humano para la producción diversificada de alimentos, pero con un profundo respeto hacia al uso de los recursos naturales, a la hora que se emprenda la producción agropecuaria bajo riego, perfil que marca la fase de transición entre la agricultura convencional a la agricultura sostenible en nuestro país.

Como parte del progreso agropecuario del que goza la Región Chorotega, se ha desarrollado el Distrito de Riego Arenal Tempisque (DRAT), impulsado por el SENARA en coordinación con el Sector Agropecuario Regional. Hoy en día existen unas 80 000 hectáreas bajo riego y se proyecta en los próximos años el desarrollo de iniciativas a nivel nacional, como lo es el Programa de Gestión Integrada de Recursos Hídricos (PROGIRH) que el SENARA ejecutará con dineros provenientes de un préstamo del Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE). Este programa tiene como objetivo aumentar la extensión del canal del Sur, construir los embalses Río Piedras en Bagaces, y La Cueva ubicada en Carrillo, dotando así de agua para consumo humano y habilitando 12 500 hectáreas de área regable en el margen derecho del río Tempisque.

Estas acciones propiciarán un alto potencial productivo a organizaciones de productores y usuarios de agua dentro del distrito de riego. Además del beneficio que se le dará al sector privado productivo de la Región Chorotega, otro aspecto de gran importancia en el campo de la irrigación, es el establecimiento de proyectos de pequeño riego que se han incrementado, tanto a nivel regional como nacional desde que inició el DRAT a inicios de los años setentas, así como los proyectos de drenaje de la zona sur y de la provincia de Limón que actualmente se mantienen vigentes.

El recurso hídrico visto como riego, desencadena no solo el desarrollo vertical y horizontal de la producción nacional agrícola y agropecuaria, sino una

transformación general de la actividad; se producen en la provincia de Guanacaste cerca del 50% del arroz nacional y caña de azúcar, como cultivos tradicionales empleando las técnicas más avanzadas de producción, también se siembran cultivos no tradicionales como el melón (71,1% de la producción nacional), sandía, papaya, ayote, maíz, higuera y algunas hortalizas, y el campo pecuario se ha transformado en una ganadería intensiva de ganado doble propósito, ganado en estabulación, establecimiento de especies menores y un gran desarrollo acuícola en la producción intensiva de tilapia con aproximadamente 709 hectáreas, produciéndose en la provincia de Guanacaste el 95% de la tilapia que exporta el país.

Por lo anterior y el acelerado desarrollo de áreas bajo riego (posible extensión del canal del Sur y creación de nuevos embalses y trasvases de agua en la provincia de Guanacaste) el país y principalmente la Región Chorotega, demanda urgentemente de un profesional de gran versatilidad, con amplios conocimientos teóricos-técnicos y prácticos, autogestionario capaz de asumir el liderazgo en el proceso productivo en agricultura y medio ambiente y en el manejo particular del recurso hídrico, cuya formación debe ser responsabilidad de la Universidad Técnica Nacional, Sede Guanacaste, por estar inmersos en un distrito de riego, y aun más en la cuenca más importante del país: la cuenca Arenal Tempisque.”⁴

4. Objetivos generales del Bachillerato

- Formar recurso humano técnico científico-competitivo en Agricultura Integrada Bajo Riego, con concepto de sistema de producción agraria respetuoso con el medio ambiente, adquiriendo los conocimientos necesarios para integrar, aplicar y administrar el recurso agua de los sistemas de riego y drenaje, satisfaciendo la demanda de producción de alimentos en el entorno agroeconómico organizacional costarricense.
- Contribuir con el desarrollo de nuestro país, mediante la formación de ingenieros responsables y creativos, capaces de ofrecer las soluciones al sector agropecuario de Costa Rica.
- Implementar un manejo sostenible de los recursos naturales, mediante la incorporación del componente agroambiental en la agricultura bajo riego a la hora de utilizar el agua, considerando el bosque, la biodiversidad, los ecosistemas acuáticos y terrestres, como elementos esenciales para lograr un desarrollo integral de la agricultura bajo riego en Costa Rica.

- Manejar eficientemente el recurso hídrico en los sistemas de irrigación del sector agro-productivo, principalmente los que se desarrollan en la provincia de Guanacaste y que se encuentran asociados al Distrito de Riego Arenal Tempisque (DRAT).

5. Perfil académico-profesional

El graduado de Bachillerato en Ingeniería en Agricultura Integrada Bajo Riego poseerá los siguientes conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes:

Conocimientos

- La transformación de una finca productiva con manejo convencional a fase de transición hacia una finca productiva con un manejo ecológico.
- Los principios de investigación científica aplicada en agricultura.
- El diseño, la operación y la planificación eficiente (eficientemente) de los sistemas de manejo de agua en fincas hidro-productivas (riego, drenaje, tratamiento de aguas residuales)
- La asesoría a productores y agricultores, destacándose de buena manera en el campo de la producción en armonía con el ambiente natural.
- El manejo de las técnicas de producción de cultivos animal y vegetal principalmente frutales, granos básicos, especies forestales, especies mayores y menores.
- Los aspectos técnicos relacionados con topografía, edafología, el riego y el drenaje.
- El manejo de una finca hidroproductiva considerando la integración agro - ecológica en los sistemas productivos.

Habilidades y destrezas

- Promover el desarrollo de fincas integradas implementando el proceso de transición de una finca convencional a una ecológica.
- Trabajar en equipo en el campo de la producción de alimentos.
- Aplicar y facilitar el diseño y operación eficientemente de los sistemas de riego, drenaje y tratamiento de agua en fincas productivas.

- Construir un ambiente saludable y natural en las fincas productivas.
- Administrar con propiedad todos los recursos naturales ubicados dentro o cerca de una finca hidro-productiva.
- Desarrollar estrategias metodológicas que faciliten las actividades agro-productivas de rutina de los cultivos animales y vegetales.
- Identificar, analizar y resolver problemas e interacciones complejas en los agroecosistemas productivos.
- Relacionar su disciplina con otros campos de naturaleza afín y complementaria.
- Seleccionar y aplicar conocimientos de los procesos de producción de alimentos tanto vegetales como animales.
- Conocer y manejar información que le permita mantenerse actualizado en su campo de acción profesional.
- Incorporar conceptos sobre técnicas de investigación científica en su campo laboral.
- Tomar decisiones acertadas con respecto a las diferentes situaciones que se le presenten en su lugar de trabajo.
- Comunicar de forma oral y escrita en su campo laboral.
- Trabajar y tomar decisiones aun en condiciones bajo presión.
- Cumplir a satisfacción el rol de soporte técnico en el campo de la irrigación.
- Ejercer liderazgo en su campo profesional.

Actitudes:

- Demuestra creatividad en el desarrollo de nuevas opciones que le permitan emprender un manejo sostenible de una finca productiva.
- Mantiene una actitud positiva hacia la agricultura, la biodiversidad y los recursos naturales.
- Se interesa en el éxito de la finca, le brinda la ayuda y el apoyo necesario para aumentar la calidad de alimento generado.
- Toma decisiones acertadas ante una situación particular en el contexto del campo agropecuario.

- Posee un alto grado de responsabilidad y de disciplina para cumplir con sus compromisos, en el tiempo y con la calidad prometida.
- Demuestra ética profesional en el cumplimiento de sus labores.
- Posee principios humanistas-ambientales que orienten un profundo respeto hacia la Agricultura Integrada y la producción de alimentos en armonía con el medio ambiente.
- Demuestra responsabilidad ejerciendo un alto nivel de esfuerzo, perseverancia y trabajo dirigido, hacia la obtención de sus metas.
- Promueve las características idóneas para trabajar, basándose en respeto y comunicación con los compañeros de trabajo.
- Es positivo hacia el cambio, analizando en forma objetiva las oportunidades dentro de los cambios, con el fin de implementarlos cuando sea prudente en los sistemas de producción de alimentos.
- Demuestra solidaridad para interactuar en ambientes de trabajo colectivo, respetando ideas y aportes de los demás colaboradores.
- Humildad para reconocer las limitaciones personales y técnicas en algunos campos, mostrando integridad profesional en el cumplimiento de sus labores.
- Demuestra disciplina para observar y cumplir las normas y principios aceptados en la organización agro-empresarial donde se desempeñe.

6. Campo de inserción profesional

La UTN envió la siguiente información sobre el campo de inserción profesional de los graduados de Bachillerato en Ingeniería en Agricultura Integrada Bajo Riego:

“El graduado de la Carrera de Ingeniería Agricultura Integrada Bajo Riego, puede insertarse en el campo laboral en las empresas públicas o privadas de producción agrícola, gracias a los conocimientos en la rama.

El graduado de esta carrera podrá utilizar los sistemas de riego y drenaje para la producción de alimentos. Tiene la capacidad de evaluar las fuentes de agua, además puede desempeñarse en el campo de los estudios básicos de suelo. Puede establecer las actividades agropecuarias a desarrollar en una finca agro-productiva, definir el método de riego, determinar la demanda de agua y establecer los programas de riego. De la misma forma programa la operación de

la red de hídrica y evalúa la eficiencia del uso del recurso hídrico tanto a nivel de conducción como en las parcelas productivas. Además tiene la capacidad de coordinar con otros profesionales la conservación del medio ambiente y el manejo de los recursos naturales disponibles a nivel de finca o empresa. Puede desempeñarse tanto en sistemas orgánicos de producción como en fincas en fase de transición de lo convencional a lo ecológico (Integrada) lo cual es su fuerte. Puede destacarse de gran forma en el campo productivo de alimentos: granos básicos, frutales, especies de animales menores y mayores con un profundo respeto hacia los recursos naturales.

Los profesionales bachilleres ingenieros en Agricultura Integrada Bajo Riego, podrán desempeñarse en diversas empresas e instituciones, como las siguientes:

- Instituciones o entidades públicas (MAG, INTA, INA, ICE, IDA, etc.) dedicadas al agro.
- Instituciones privadas
- Universidades públicas y privadas
- Colegios técnicos profesionales
- Instituciones o entidades financieras (bancos, mutuales)
- Cooperativas de producción agrícola.”⁵

7. Requisitos de ingreso y permanencia

Los requisitos de ingreso establecidos son los siguientes:

- Contar con el Diplomado en Agricultura Integrada Bajo Riego.
- En casos específicos, la Universidad podrá autorizar a estudiantes a matricular cursos del Bachillerato sin contar el Diplomado, siempre que tengan aprobados los requisitos correspondientes a cada curso. Los cursos del Bachillerato que se hayan aprobado se acreditarán únicamente después de la obtención del Diplomado.
- Se deberá cumplir con los otros requisitos administrativos y otra índole que solicite la Universidad Técnica Nacional.

8. Requisitos de graduación

Se establece como requisito de graduación la aprobación de todos los cursos y las actividades del plan de estudios.

9. Listado de las actividades académicas del Bachillerato

La duración total del tramo de Bachillerato será de cuatro cuatrimestres de catorce semanas, con un subtotal de créditos de 47. Dado que el Diplomado cuenta con 97 créditos distribuidos en seis cuatrimestres, el monto total de créditos del Bachillerato será de 137 y su duración total de diez cuatrimestres.

Todas las normativas vigentes se cumplen.

10. Descripción de las actividades académicas de la carrera

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

11. Correspondencia del equipo docente con las actividades académicas

Los nombres de los encargados de cada uno de los cursos de la carrera propuesta aparecen en el Anexo C. Los profesores tienen al menos el grado académico de Bachillerato. La disciplina de sus diplomas está relacionada con los contenidos de los cursos en los que están propuestos.

En el Anexo D se presentan los nombres y los grados académicos de los profesores de la carrera propuesta. Las normativas vigentes sobre los profesores se cumplen.

12. Recursos físicos, administrativos, financieros y bibliográficos, e infraestructura que se usará para el desarrollo de la carrera

Sobre los recursos necesarios para desarrollar la carrera propuesta, la Universidad Técnica Nacional envió la siguiente información:

“Se cuenta con la finca experimental de la sede Guanacaste, ubicada en Bebedero de Cañas. Ésta comprende 700.5 hectáreas distribuidas en áreas de producción bajo riego, áreas de producción en seco, zonas de cobertura boscosa, Reserva Forestal Taboga, zonas de regeneración, zonas de recarga hídrica, red hidrológica natural, infraestructura de riego como canales, compuertas de distribución o estanques de acuicultura. Estas áreas son utilizadas para la realización de prácticas de cursos, proyectos y pasantías por parte de los estudiantes.

En cuanto a laboratorios, se cuenta con laboratorios básicos de química, biología y física de suelos, para la realización de prácticas de cursos relacionados.

Como proyecto a mediano plazo, se tiene la futura implementación del Laboratorio de Tecnología de Riego (LABTEC-RIEGO) y el Aula Didáctica de Fertiriego (AUDIFER), estos proyectos ya están diseñados y se están desarrollando actualmente de forma gradual en función de los recursos asignados en el presupuesto institucional.

El Laboratorio de Aguas y Reproducción de Especies Dulceacuícolas (LARED), es un espacio donde el estudiante puede observar sistemas modernos de conducción, tratamiento y filtros de agua, así como equipo de laboratorio especializado en el análisis químico de agua. Además, en este laboratorio los estudiantes de la carrera podrán realizar pasantías relacionadas con los temas de producción acuícola.

Se han establecido convenios con instituciones y empresas del sector agropecuario y ambiental como el Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA), el SENARA, el MINAET, el ICE, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), INCOPECA, Ingenio Taboga y empresas extranjeras.

Dentro de los recursos tecnológicos se puede mencionar equipos y estructuras de medición de caudales, receptores de posicionamiento global (GPS), equipo topográfico, medidores de tensión del suelo, ollas de extracción de humedad.

La Biblioteca de la Sede de Guanacaste, debido a la existencia del Diplomado en Agricultura Integrada Bajo Riego, cuenta con una amplia bibliografía, incluyendo revistas, tesis y documentos diversos relacionados con Ciencias Básicas y sobre agricultura en general y específicamente en sistemas de riego.

Los estudiantes tendrán acceso a Internet (red inalámbrica), para la búsqueda de información actualizada sobre los ejes temáticos de la Agricultura Integrada bajo Riego.”⁶

Según la Universidad Técnica Nacional, debido a la existencia del Diplomado en Agricultura Integrada Bajo Riego, los estudiantes tendrán acceso a la bibliografía existente en la Sede de Guanacaste sobre temáticas relacionadas con su campo.

13. 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*, y en el *Convenio para unificar la definición de crédito en la Educación Superior* y con los requisitos establecidos por el *Fluxograma para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes*.

-
- 1) Aprobado por CONARE en la sesión N°02-04 del 27 de enero de 2004 y modificado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesiones N°16-2005, artículo 3, celebrada el 7 de junio de 2005, N°27-05, artículo 3, celebrada el 6 de setiembre de 2005 y N°33-2009, artículo 5, celebrada el 3 de noviembre de 2009.
 - 2) Aprobado por el CONARE el 4 de mayo de 2004 y ratificado por los consejos universitarios e institucional.
 - 3) Aprobado por el CONARE el 10 de noviembre de 1976.
 - 4, 5 y 6) Bachillerato en Ingeniería en Agricultura Integrada Bajo Riego, Universidad Técnica Nacional, 2010.

ANEXO A

**PLAN DE ESTUDIOS DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA
EN AGRICULTURA INTEGRADA BAJO RIEGO EN LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

ANEXO A

PLAN DE ESTUDIOS DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA EN AGRICULTURA INTEGRADA BAJO RIEGO EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

| <u>CICLO Y CURSO</u> | <u>CRÉDITOS</u> |
|---|-----------------|
| <u>Primer ciclo</u> | <u>16</u> |
| Biología general | 3 |
| Química I | 3 |
| Aplicaciones informáticas en agricultura | 2 |
| Física general | 3 |
| Matemática I | 3 |
| Métodos y técnicas de investigación | 2 |
| <u>Segundo ciclo</u> | <u>15</u> |
| Edafología | 3 |
| Estructura y función de la planta | 2 |
| Ecología biodiversidad y medio ambiente | 2 |
| Inglés técnico I | 2 |
| Cálculo aplicado | 3 |
| Estructura y función animal | 3 |
| <u>Tercer ciclo</u> | <u>16</u> |
| Hidráulica | 3 |
| Fertilización de suelos | 3 |
| Alimentación animal | 2 |
| Inglés técnico II | 2 |
| Química orgánica | 3 |
| Agro estadística | 3 |
| <u>Cuarto ciclo</u> | <u>13</u> |
| Manejo de aguas para riego I | 3 |
| Hidrometría | 3 |
| Viveros ambientales | 2 |
| Seminario de legislación sobre agricultura y ambiente | 2 |
| Manejo e identificación de plagas en agroecosistemas | 3 |

| CICLO Y CURSO | CRÉDITOS |
|---|-----------------|
| <u>Quinto ciclo</u> | <u>15</u> |
| Manejo de aguas para riego II | 3 |
| Hortalizas | 3 |
| Granos básicos | 3 |
| Agroforestería en la producción de especies menores | 3 |
| Principios de acuicultura | 3 |
| <u>Sexto ciclo</u> | <u>15</u> |
| Instalación de sistemas de riego | 3 |
| Frutales y perennes | 3 |
| Agroforestería en la producción de especies mayores | 3 |
| Práctica profesional supervisada | 6 |
| <i>Subtotal de créditos del Diplomado</i> | 90 |
| <u>Sétimo ciclo</u> | <u>13</u> |
| Formación humanística ¹ | 3 |
| Técnicas de muestreo en el campo agropecuario | 3 |
| Agricultura orgánica | 3 |
| Aplicaciones de autocad | 4 |
| <u>Octavo ciclo</u> | <u>10</u> |
| Formación humanística ¹ | 3 |
| Actividad deportiva | 0 |
| Diseños experimentales | 3 |
| Aplicaciones de topografía y GPS | 4 |
| <u>Noveno ciclo</u> | <u>11</u> |
| Formación humanística ¹ | 3 |
| Actividad cultural | 1 |
| Manejo poscosecha y comercialización de productos agropecuarios | 3 |
| Mecanización agrícola | 4 |

| CICLO Y CURSO | CRÉDITOS |
|---|-------------------|
| <u>Décimo ciclo</u> | <u>13</u> |
| Formación humanística ¹ | 3 |
| Tecnologías de sistemas de riego | 3 |
| Diseño de sistemas de tratamientos de agua | 3 |
| Drenaje agrícola | 4 |
| <i>Subtotal de créditos del Bachillerato</i> | <i>47</i> |
| <i>Total de créditos del Bachillerato</i> | <i>137</i> |

- 1) Los estudiantes deberán llevar, en el orden que lo deseen, los siguientes cursos de Formación Humanística:

Filosofía
 Literatura latinoamericana y costarricense
 Historia de la cultura costarricense
 Gestión ambiental y desarrollo sostenible

ANEXO B

**PROGRAMAS DE LOS CURSOS DEL TRAMO DE BACHILLERATO EN
INGENIERÍA EN AGRICULTURA INTEGRADA BAJO RIEGO EN LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

ANEXO B

PROGRAMAS DE LOS CURSOS DEL TRAMO DE BACHILLERATO EN INGENIERÍA EN AGRICULTURA INTEGRADA BAJO RIEGO EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

Curso: Técnicas de muestreo en el campo agropecuario.

Créditos: 3

Propósitos del curso

El curso introduce al estudiante en el diseño y análisis de información obtenida, mediante distintas técnicas de muestreo. La naturaleza del curso no es en su totalidad un recetario o una fórmula única, se presenta como una herramienta para que el estudiante apele a su intuición para justificar muchas de las fórmulas presentadas, así como fundamentar la elección de un diseño de muestreo particular.

Unidades temáticas:

- Revisión de conceptos básicos
- Muestreo
- Estimación del tamaño de la población
- Temas complementarios.

Curso: Agricultura orgánica

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Este curso debe establecer en los estudiantes, hábitos propios en el trabajo de la agricultura orgánica como una actividad sana de producir las plantas cultivadas dentro de los agroecosistemas experimentales y de campo, y que pueda conducir a la comprensión de los hechos y principios básicos de esta alternativa de lograr cosechas de gran calidad en fincas altamente productivas.

La finalidad de este curso es analizar la importancia que tiene la agricultura orgánica actualmente a nivel regional y conocer todos los procesos que se desarrollan en ella y que son utilizados para mejorar las producciones agrícolas de una forma integrada y sin contaminar el medio ambiente.

Unidades temáticas:

- Agricultura orgánica en Centroamérica
- Abonos verdes
- Abonos orgánicos
- Biofertilizantes
- Bioplaguicidas
- Introducción al control biológico de insectos en plantas cultivadas.
- Introducción al control biológico de enfermedades en plantas cultivadas.
- Introducción al control biológico de malezas.

Curso: Aplicaciones de autocad

Créditos: 4

Propósitos del curso:

El curso permite al estudiante utilizar los avances tecnológicos en el diseño y dibujo para expresar una serie de ideas y elementos gráficos de manera clara, integral y concisa, por medio de ordenadores y el desarrollo de programas en cad (computer aided desing), esto significa diseño asistido por computadora.

El uso de esta herramienta tecnológica es de suma importancia en el desempeño de los profesionales en agricultura integrada bajo riego, pues les permitirá entre otras cosas: expresar de una forma adecuada distintos tipos de diseños (diseños de riego, silvo pastoriles, ensayos experimentales), así como digitalización, delimitación y geo referenciación de áreas de interés como agro ecosistemas, zonas de bosque y humedales.

Unidades temáticas:

- Interfaz del usuario.
- Iniciar y guardar un dibujo.
- Creación y recuperación de un objeto.
- Sombreados.
- Notas y rótulos.

- Acotaciones.
- Impresión de dibujos
- Aplicaciones.

Curso: Diseños experimentales

Créditos: 3

Propósitos del curso:

El curso introduce al estudiante en el diseño y análisis de información obtenida, mediante distintas técnicas y diseños.

Con trabajos extra clase, se lleva al estudiante a poner en práctica los conocimientos adquiridos, convenciéndolo de la importancia de la correcta aplicación de las diferentes técnicas de diseños experimentales, para obtener los datos necesarios para hacer inferencias estadísticas correctas, es decir, con una validez científica sólida.

Al final el estudiante tendrá los conocimientos del diseño de la ingeniería mediante la aplicación del método científico a los diseños experimentales y podrá tomar decisiones en el ámbito de su desarrollo profesional.

Unidades temáticas:

- Conceptos básicos
- Diseño completamente al azar
- Pruebas de medias
- Diseño de bloques al azar
- Diseño en cuadro latino
- Arreglos factoriales
- Arreglo en parcelas divididas.

Curso: Aplicaciones de topografía y GPS

Créditos: 4

Propósitos del curso:

El conocimiento de la topografía y las técnicas de uso de equipo son importantes en las labores de las empresas agropecuarias. El estudiante en este curso va a adquirir conocimientos básicos sobre dichas técnicas, así como el uso, calibración de equipos, manejo de datos de campo con ayuda de programas de cómputo.

Al finalizar el curso el estudiante tendrá la capacidad de entender, analizar y aplicar las técnicas y herramientas de la topografía y sistemas de posicionamiento global en el campo de riego, drenaje y producción agropecuaria en general.

Unidades temáticas:

- Fundamentos de topografía
- Altimetría
- Planimetría
- Sistema de posicionamiento global (GPS).

Curso: Manejo poscosecha y comercialización de productos agropecuarios

Créditos: 3

Propósitos del curso:

En este curso se pretende que los estudiantes amplíen sus conocimientos en los fundamentos básicos del manejo poscosecha y los procesos de transformación de los productos agrícolas para lograr el mayor valor agregado de la actividad.

El curso pretende introducir al estudiante en las técnicas y procesos de la distribución, y comercialización de los productos agrícolas.

Unidades temáticas:

- Manejo poscosecha de los productos agropecuarios
- El desarrollo y la diferenciación de los productos agroindustriales
- Los estudios de mercado y su utilidad para la agroindustria
- La globalización de los mercados

Curso: Mecanización agrícola

Créditos: 4

Propósitos del curso:

El curso permite que los estudiantes adquieran los conocimientos básicos y las destrezas necesarias en los procesos de mecanización agrícola como parte de su formación profesional, para que puedan enfrentarse a problemas relacionados con los principales implementos utilizados por los tractores.

Este curso brinda los conocimientos necesarios para comprender mejor el funcionamiento de la maquinaria agrícola y puedan recomendar las labores e implementos, a utilizar en terrenos con fines de producción agrícola y de aplicación del riego y drenaje, de forma segura y utilizando técnicas de mecanización sostenible cuando las condiciones así lo permitan.

Unidades temáticas:

- Importancia de la mecanización de tierras agrícolas.
- Principios de mecánica agrícola.
- Pre-labranza.
- Equipos de labranza primaria y secundaria.
- Operaciones agrícolas mecanizadas.
- Labranza de conservación.
- Ergonomía y seguridad.

Curso: Tecnologías de sistemas de riego

Créditos: 3

Propósitos del curso:

En este curso el estudiante conocerá el uso de herramientas innovadoras y equipos aplicados en las técnicas de irrigación.

La finalidad del curso es que el estudiante esté en capacidad de identificar situaciones donde el establecimiento y adaptación de una tecnología innovadora, puede solucionar un problema real en los procesos y actividades de la producción agrícola bajo riego.

Unidades temáticas:

- Riego y tecnología.

- Medidores de caudal electrónicos.
- Automatización.
- Hidroponía.
- Sistemas de monitoreo.

Curso: Diseño de sistemas de tratamientos de agua

Créditos: 3

Propósitos del curso:

En este curso el estudiante aprenderá los principios del funcionamiento, diseño y operación de los sistemas de tratamiento de aguas residuales. El estudiante podrá plantear estrategias y soluciones de manejo de aguas residuales generadas, durante procesos de producción o por el desarrollo de cualquier actividad humana, mediante el seguimiento de los cánones establecidos en Costa Rica para tal fin.

La finalidad del curso es brindar al estudiante mediante conceptos teóricos, prácticas y giras de campo, los conocimientos teóricos y prácticos para que plantee las soluciones en el pre-tratamiento y tratamiento de distintos tipos de aguas residuales.

El curso es teórico – práctico y se impartirá mediante clases magistrales con recursos de multimedia. La parte práctica se desarrollará mediante visitas de campo y giras para conocer el funcionamiento de distintos sistemas de tratamiento de agua residuales. Se les asignará a los estudiantes, la elaboración de un proyecto de innovación o investigación donde puedan aplicar los conocimientos adquiridos en el curso a la disciplina de agricultura integrada bajo riego.

Unidades temáticas:

- Separación de sólidos.
- Ecuilización de efluentes.
- Coagulación y floculación.
- Degradación aeróbica.
- Degradación anaeróbica.
- Lagunas de estabilización.

Curso: Drenaje agrícola

Créditos: 4

Propósitos del curso:

En este curso el estudiante será capaz de identificar zonas con problemas de drenaje superficial y subterráneo, calcular la profundidad y densidad de drenes para un adecuado desarrollo de los cultivos.

Además comprenderá el funcionamiento de los acuíferos, su problemática e importancia para actividades productivas y de consumo humano.

Unidades temáticas:

- Drenaje superficial
- Estimación de la conductividad hidráulica
- Acuíferos y aguas subterráneas
- Técnicas de drenaje subterráneo
- Desarrollo de un proyecto de drenaje

Cursos de Formación humanística y actividades cultural y deportiva

Curso: Filosofía

Créditos: 3

Propósitos del curso

El curso impulsa el desarrollo integral del estudiante en su dimensión mental, biológica y social a través del reflexionar filosófico. Así como entender que los desafíos de la realidad actual exigen una posición pensante para desempeñar el papel que nos corresponde dentro de la sociedad.

Unidades temáticas:

- El hombre
- Filosofía
- El filosofar
- Hombre – filosofía – ética.

Curso: Literatura latinoamericana y costarricense

Créditos: 3

Propósitos del curso

La literatura recrea la experiencia humana, reconstruye la vida en sociedad y dibuja el perfil cultural de una época. A partir del estudio de determinados textos podemos recuperar el pasado en un diálogo abierto con el presente para imaginar el futuro. Este curso pretende aproximar al estudiante al estudio de la literatura latinoamericana, y dentro de ella la costarricense, de los siglos XX y XXI, adentrándose en el conocimiento de los movimientos literarios que surgen del siglo XIX y que prevalecen en la literatura, así como autores y obras significativas.

Unidades temáticas:

- Literatura e historia
- Géneros literarios
- Movimientos literarios
- El boom de la literatura latinoamericana
- Literatura costarricense.

Curso: Historia de la cultura costarricense

Créditos: 3

Propósitos del curso

El curso abordará diferentes etapas de la historia de la sociedad costarricense. Asimismo analizará temas centrales, cubriendo problemas que abarcan desde la Costa Rica precolombina hasta los hechos más relevantes en la actualidad.

Se dará atención especial al análisis de la cultura autóctona de Costa Rica, el período de conquista y contacto con el europeo, la sociedad colonial y el proceso de mestizaje; el proceso de independencia centroamericana y nacional, la campaña nacional y la formación del estado-nación, el concepto de ciudadanía; los efectos de las crisis económicas post guerras mundiales en el país durante el siglo XX, la revolución de 1948 y sus consecuencias económicas y sociales, así como la Costa Rica actual y sus retos más importantes en el nuevo milenio.

Unidades temáticas:

- La Costa Rica precolombina
- Período de contacto entre cultura europea y autóctona: mestizaje (1502-1575)
- El período colonial (1575-1821)
- El período liberal (1840-1914)
- Crisis del modelo liberal, periodo entre guerras, reformismo y revolución de 1948 (1914-1950)
- Modelo neoliberal, ajuste estructural, tratados de libre comercio, contrarreforma social y cambios en la economía y la sociedad costarricense (1982-2010)
- Instituciones costarricenses.

Curso: Gestión ambiental y desarrollo sostenible

Créditos: 3

Propósitos del curso

El curso pretende que los estudiantes adquieran conocimientos referidos a la gestión del ambiente pero desde la perspectiva del desarrollo sostenible, para que adquieran conciencia social y se responsabilicen en el uso de los recursos y su preservación para las futuras generaciones.

Se analizarán temas básicos referidos al ambiente y al desarrollo sostenible, a los problemas urbanos como rurales, al papel de la empresa con relación al medio ambiente y a la responsabilidad social.

Unidades temáticas:

- Gestión ambiental y desarrollo sostenible
- Lo urbano y lo rural
- Empresa y medio ambiente
- Relación empresa y medio ambiente
- Competitividad y medio ambiente
- Instituciones estatales y ambiente
- Responsabilidad social empresarial

Curso: Actividad cultural

Créditos: 1

Propósitos del curso

La cultura incluye todas las manifestaciones, creaciones y representaciones producto de la actividad humana en sociedad. Le permite al ser humano reflexionar sobre sí mismo y el medio que le rodea, conduciéndolo a crear, expresarse y desarrollarse en diversos ámbitos.

Desde esta óptica, el curso contribuye a potenciar un acercamiento a diversas manifestaciones de la cultura, fortaleciendo la capacidad creativa e innovadora de los y las estudiantes, estimulando así el conocimiento, las habilidades, actitudes y expresiones de cultura que favorezcan su formación integral.

Contenido:

- Artes corporales
- Artes auditivas y visuales
- Artes plásticas
- Comprensión y apreciación de la cultura.

Curso: Actividad deportiva

Créditos: 0

Propósitos del curso

El curso contribuye al conocimiento del deporte, la actividad física y la recreación como formas de potenciar estilos de vida saludables y mejorar la calidad de vida. Brinda a los y las estudiantes la posibilidad de conocer y practicar diversas disciplinas deportivas favoreciendo su desarrollo integral.

Contenidos:

- Práctica deportiva
- Actividad física
- Recreación
- Estilos de vida saludables y calidad de vida.

ANEXO C

**PROFESORES DE LOS CURSOS DEL TRAMO DE BACHILLERATO EN
INGENIERÍA EN AGRICULTURA INTEGRADA BAJO RIEGO EN LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

ANEXO C

PROFESORES DE LOS CURSOS DEL TRAMO DE BACHILLERATO EN INGENIERÍA EN AGRICULTURA INTEGRADA BAJO RIEGO EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

CURSO

Técnicas de muestreo en el campo agropecuario
Agricultura orgánica
Aplicaciones de autocad
Diseños experimentales
Aplicaciones de topografía y GPS
Manejo poscosecha y comercialización de
productos agropecuarios
Mecanización Agrícola
Tecnologías de Sistemas de Riego
Diseño de sistemas de tratamientos de Agua
Drenaje Agrícola
Formación Humanística
Actividad cultural
Actividad deportiva

PROFESOR

Carlos Obando Contreras
Carlos Obando Contreras
Fabricio Camacho Calvo
Carlos Obando Contreras
Fabricio Camacho Calvo
Carlos Obando Contreras

Andrés Araya Araya
Andrés Araya Araya
Fabricio Camacho Calvo
Andrés Araya Araya
Programa de Estudios Generales
Programa de Estudios Generales
Programa de Estudios Generales

ANEXO D

**PROFESORES DE LOS CURSOS DEL TRAMO DE BACHILLERATO EN
INGENIERÍA EN AGRICULTURA INTEGRADA BAJO RIEGO EN LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL
Y SUS GRADOS ACADÉMICOS**

ANEXO D

PROFESORES DE LOS CURSOS DEL TRAMO DE BACHILLERATO EN INGENIERÍA EN AGRICULTURA INTEGRADA BAJO RIEGO EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL Y SUS GRADOS ACADÉMICOS

ANDRÉS ARAYA ARAYA

Bachillerato en Ingeniería Agrícola, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Maestría en Desarrollo Integrado de Regiones Bajo Riego.

FABRICIO CAMACHO CALVO

Bachillerato en Ingeniería Agrícola, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Maestría en Desarrollo Integrado de Regiones Bajo Riego.

CARLOS OBANDO CONTRERAS

Licenciatura en Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional.