

CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES)

DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE CREACIÓN DEL *BACHILLERATO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS* DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

OPES-7/2011



M.Sc. Alexander Cox Alvarado
División Académica

OPES 07/2011 Consejo Nacional de Rectores, Oficina de planificación de la Educación Superior
Dictamen sobre la propuesta de creación del Bachillerato en Ingeniería
en Tecnología de Alimentos de la Universidad Técnica Nacional / CONARE. -
San José C.R. : La Oficina. 2011.
35 p. ; 28 cm.

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



Presentación

El estudio que se presenta en este documento, (OPES-7/2011) se refiere al dictamen sobre la propuesta de creación del Bachillerato en Ingeniería en Tecnología de Alimentos 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 Masís Bermúdez
Director OPES

**DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE CREACIÓN
DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS
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	7
8. Requisitos de graduación	7
9. Listado de las actividades académicas del Bachillerato	7
10. Descripción de las actividades académicas de la carrera	8
11. Correspondencia del equipo docente con las actividades académicas	8
12. Recursos físicos, administrativos, financieros y bibliográficos, e infraestructura que se usará para el desarrollo de la carrera	8
13. Conclusiones	13
Anexo A: Plan de estudios	15
Anexo B: Programas de los cursos	14
Anexo C: Profesores de los cursos del tramo de Bachillerato en Ingeniería en Tecnología de Alimentos en la Universidad Técnica Nacional	30
Anexo D: Profesores de los cursos del tramo de Bachillerato en Ingeniería en Tecnología de Alimentos en la Universidad Técnica Nacional y sus grados académicos	32

1. Introducción

La solicitud de apertura del Bachillerato en *Ingeniería en Tecnología de Alimentos* 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 registrarán 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 Tecnología de Alimentos* fue ofrecida por la Escuela Centroamericana de Ganadería, una de las entidades integradas en la Universidad Técnica Nacional.

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

La unidad académica base de la carrera es la Sede de Atenas de la Universidad Técnica Nacional. Se otorgará el diploma de *Bachillerato en Ingeniería en Tecnología de Alimentos*.

3. Justificación

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

“La industria se define como el proceso de adecuación, beneficio o transformación de diversas materias primas. Dentro de este contexto se deriva la industrialización de productos agropecuarios o pertenecientes al área de tecnología de alimentos como un fin primordial: evitar la pérdida poscosecha y el esfuerzo productivo en el campo. Esta a su vez implica la conservación, diversificación de consumo, prolongación de vida útil y su valor agregado.

Los países latinoamericanos, de marcada producción agropecuaria en manos de campesinos demuestran un grado de pobreza que representa el 61% de la población. Esto indica que se produce una materia prima muy valiosa y necesaria, pero su proceso posterior de industrialización y mercadeo no se da o queda en unas cuantas empresas que se aprovechan de esas sobre oferta, y en otras situaciones, no se pueden industrializar por los tratamientos poscosecha inapropiados.

Frente a esta situación, los países deben desarrollar y poner en práctica estrategias que permitan adaptar y evolucionar positivamente la industria, contribuyendo al mismo tiempo a solucionar la problemática de la pobreza rural y seguridad agroalimentaria de todos los habitantes.

La industrialización en la economía agrícola se ha transformado en un elemento de vital importancia para el desarrollo de los países latinoamericanos. Cada vez es mayor la cantidad de productos agrícolas que se destinan a la transformación industrial y a su comercialización, bajo la forma de una gran variedad de alimentos procesados. El consumo de productos agrícolas, ya sean frescos o transformados domésticamente, disminuye o tiende a perder importancia ante la demanda industrial que está llamada a crecer sostenidamente.

La FAO estima que para América Latina el volumen adicional de los principales productos agrícolas que debe procesar la industria deberá aumentar en promedio en un 70% desde 1980 hasta el 2010, porcentaje que continuará en aumento ante el incremento en la población. Este porcentaje es superior a las tasas previstas de crecimiento promedio de la agricultura. Toda producción agropecuaria que no se integre al proceso industrial, está destinada al estancamiento o ser una producción tradicional de subsistencia.

Por otra parte, el proceso de industrialización, según las particularidades de cada país y la historia, es el elemento preponderante que va a definir la relación entre la agricultura, la industria y más importante aún, entre el campo y la ciudad. En el caso de Costa Rica, se ha afirmado categóricamente que la economía se ha sustentado y se sustentará mucho tiempo más en el sector agropecuario.

En el ámbito latinoamericano la Tecnología de Alimentos se ha considerado como una forma de incrementar el valor de los productos agropecuarios, y tener una mayor posibilidad de ventas. Así varios productores se unen para procesar la leche en una planta dándole más vida comercial, mayor valor por el empaque en porciones y una gran variedad de subproductos. Además, aumenta el grado de confianza, ya que el producto estará pasteurizado. En otros casos la transformación y concentración de los componentes de la leche podrían ser la única forma de comercializar el producto.

Consecuentemente, la creación de fuentes de trabajo integrando a los productores agrícolas con la industria es muy conveniente, por ejemplo: en América Latina la agricultura proporciona empleo al 38% de la fuerza laboral y en Costa Rica de acuerdo con el Ministerio de Agricultura y Ganadería el sector agropecuario proporcionaba el 11% de los empleos a nivel nacional y genera un 9.1% del Producto Interno Bruto, aportando un 36% del total de las exportaciones nacionales, donde el 46% de las mismas está en manos de las Minipymes. En nuestro país, gran parte del desarrollo agroindustrial ha estado caracterizado por industrias grandes que por sus capacidades, volúmenes e inversión así lo requieren, tal es el caso del café, del azúcar, la carne, el banano y el arroz. Pero durante la década de los 80 e inicios de los 90 se marcó un cambio importante en

la agricultura al impulsarse la comercialización de productos no tradicionales (naranjas, flores, tubérculos, ornamentales, etc.). Simultáneamente, el turismo tuvo un incremento tan importante que ha llegado a ser la principal entrada de divisas al país.

De esta manera el concepto tecnología de alimentos se puede resumir de la siguiente manera:

La actividad que permite a los pequeños productores agrícolas valorar su producción agropecuaria, al vincularse directa o indirectamente a etapas de la cadena alimenticia, y que pueden comprender el almacenamiento, la adecuación o beneficio, la transformación, el empaque, el transporte y la comercialización de los productos.

Además es importante mencionar que la introducción de estos profesionales en el campo de la ingeniería es de suma importancia para los objetivos del país de continuar atrayendo inversión extranjera en el área de alta tecnología, tal y como lo menciona el diario El Financiero en su artículo Oferta y demanda laboral [...]

Si Costa Rica pretende seguir atrayendo procesos de manufactura de alta tecnología e incursionar cada vez más en procesos de diseño, investigación y desarrollo, tendrá necesariamente que implementar una estrategia para ir calzando la oferta con la demanda laboral. ”⁴

4. Objetivos generales del Bachillerato

- Formar profesionales competentes en el área de los alimentos, que se mantengan a la vanguardia del avance científico y contribuyan al desarrollo de nuevas tecnologías y procesos para beneficio de los productores nacionales.
- Contribuir al desarrollo agroindustrial de la región y del país formando recurso humano en el área de la producción de alimentos, proporcionándole conocimientos, habilidades y valores que contribuyan con el aumento de la competitividad industrial, a través del procesamiento e industrialización de productos aptos para el consumo humano.
- Contribuir con el desarrollo regional formando profesionales anuentes a los cambios, que busquen la continua superación y crecimiento personal, por medio de la concientización y enseñanza de los más elevados valores éticos y morales.

- Fomentar en los futuros profesionales, el compromiso e identificación con el emprendedurismo, para la generación de microempresas que contribuyan a satisfacer la demanda de alimentos inocuos.

5. Perfil académico-profesional

El graduado de Bachillerato en Ingeniería en Tecnología de Alimentos poseerá los siguientes conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes:

Conocimientos

El graduado posee conocimientos relacionados con:

- Propiedades químicas, físicas y biológicas de las materias, que les permiten su transformación en productos alimenticios inocuos.
- Métodos de análisis utilizados para el control de variables de los procesos de transformación de alimentos.
- Estrategias de producción en armonía con el medio ambiente.
- Elaboración de productos alimenticios, su conservación, promoción y mercadeo.
- Tecnología informática como herramienta de trabajo para beneficio de la empresa y propio.
- Métodos necesarios para la investigación y desarrollo de nuevos productos agroindustriales.
- Estrategias de calidad e inocuidad en las plantas de alimentos y áreas afines.

Habilidades

El graduado del Bachillerato en Ingeniería en Tecnología de Alimentos es un profesional que desarrolla habilidades para:

- Utilizar tecnología apropiada en su especialidad para contribuir a la competitividad, calidad y desarrollo del sector industrial.
- Implementar y dirigir sistemas de calidad en los procesos productivos.
- Diseñar y ejecutar entrenamientos al personal de planta en áreas productivas, control de calidad y mercadeo, entre otras.

- Diseñar, dirigir y controlar procesos industriales de conservación y transformación de materias primas como leche, carnes, frutas, vegetales, granos en los diferentes derivados que los mercados requieren.
- Diseñar, aplicar, dirigir y controlar procesos de calidad e inocuidad en las empresas alimenticias y afines.
- Aplicar métodos técnicos en el desarrollo de estrategias de empaques, distribución y mercadotecnia en general.
- Formular, implementar y evaluar productos novedosos de acuerdo a las tendencias del mercado y la globalización.
- Buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.
- Recolectar e interpretar los datos aportados por los instrumentos de análisis que miden, registran y controlan las variables de los procesos de transformación de alimentos.
- Elaborar informes técnicos, científicos y administrativos oportunos, concretos y pertinentes.
- Usar racionalmente las materias, equipos, maquinaria y herramientas que participan de los procesos productivos.
- Aplicar los principios de administración en líneas, áreas y plantas de proceso.
- Tomar decisiones en el momento oportuno.
- Proponer soluciones a las situaciones adversas en el entorno laboral y social.

Actitudes

El graduado de esta carrera es un profesional que manifiesta las siguientes actitudes:

- Apoya el sector productivo, mediante la asesoría técnica que les permita transformar su producción.
- Vela por el buen cumplimiento de las legislaciones y controles sanitarios que aseguren la salud humana.
- Mantiene una actitud ecuánime y mediadora frente a situaciones conflictivas.
- Anuente a los procesos de realimentación.

- Comprometido con la actualización permanente de sus conocimientos profesionales.
- Consciente de la importancia de la conservación del medio ambiente

6. Campo de inserción profesional

Según la UTN, el profesional formado en esta carrera trabajará en empresas industriales de la rama alimentaria, en empresas agroindustriales, en empresas comercializadoras de productos alimenticios y en ministerios u otras instituciones públicas.

7. Requisitos de ingreso y permanencia

Los requisitos de ingreso establecidos son los siguientes:

- Contar con el Diplomado en Tecnología de Alimentos.
- 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

El plan de estudios completo del Bachillerato, incluyendo el Diplomado, se presenta en el Anexo A. La duración total del tramo de Bachillerato será de cuatro cuatrimestres, con un subtotal de créditos de 55. Dado que el Diplomado cuenta con 86 créditos, distribuidos en seis cuatrimestres, el monto total de créditos del

Bachillerato será de 141 y su duración total será 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 institución proponente envió la siguiente información:

“La Universidad Técnica Nacional en su Sede de Atenas, cuenta con la infraestructura y recursos tecnológicos necesarios para implementar los cursos de la carrera en su tramo de bachillerato, se detalla a continuación:

Áreas	Necesidades cubiertas
<u>Conocimiento general</u>	Laboratorio de cómputo Biblioteca Acceso a internet de alta velocidad gratuito en aulas, la mayoría de los dormitorios, biblioteca, comedor y la mayoría de áreas comunes Aulas suficientes para cubrir la demanda.
<u>Ciencias básicas</u>	Laboratorio de Química y Microbiología

Tecnología de Alimentos

Planta Didáctica: esta planta cuenta con: equipo y utensilios de preparación de alimentos, pasteurizador, descremadora, tinas, horno, equipo de panadería, empaque al vacío, prensas para queso, cámara de enfriamiento.

Planta de cárnicos: Matadero, equipo para la producción de embutidos, cámara de congelación

Dormitorios

La Sede cuenta con capacidad para albergar a más de 200 estudiantes, entre residencias y dormitorios estudiantiles, facilitando el proceso de educación superior para estudiantes provenientes de zonas alejadas del país.

Comedor

Se cuenta con una zona acondicionada para la alimentación y esparcimiento de los estudiantes, en el cual se brinda el servicio de alimentación aquellos que así lo soliciten, a un precio accesible.

Zonas de esparcimiento

La Universidad Técnica Nacional en su Sede de Atenas, cuenta con amplias zonas verdes, instalaciones deportivas tales como cancha de fútbol, área para acondicionamiento físico, piscina y gimnasio destinados al sano esparcimiento de los estudiantes.

Como se puede observar, la carrera tiene la ventaja de que el tramo de diplomado se está impartiendo en la Sede de Atenas, por lo que existe la infraestructura adecuada para continuar desarrollando los cursos del bachillerato, además se cuenta con espacio suficiente para cualquier expansión o construcción que sea necesaria en un futuro.

La Biblioteca de la Sede de Atenas, cuenta con una amplia gama de libros, revistas, tesis y documentos diversos en constante actualización, relacionados con la Tecnología de Alimentos y disciplinas afines, recursos que son sumamente valiosos para los estudiantes. Este servicio además es completado por el acceso a internet proporcionado gratuitamente en las computadoras de la biblioteca, proporcionado al estudiante acceso ilimitado a la información de la Web, el servicio de internet también es ofrecido de forma inalámbrica gratuitamente para todos los estudiantes.

Por otra parte, la existencia de diversas unidades de producción garantiza el abastecimiento de materias primas necesarias para la elaboración de prácticas relacionadas con procesos lácteos y cárnicos, disminuyendo sustancialmente el costo de estas prácticas necesarias para la formación del futuro Ingeniero en Tecnología de Alimentos.”

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 Nº02-04 del 27 de enero de 2004 y modificado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesiones Nº16-2005, artículo 3, celebrada el 7 de junio de 2005, Nº27-05, artículo 3, celebrada el 6 de setiembre de 2005 y Nº33-2009, 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 Tecnología de Alimentos, Universidad Técnica Nacional, 2010.

ANEXO A

**PLAN DE ESTUDIOS DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA
EN TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS EN LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

ANEXO A

PLAN DE ESTUDIOS DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

<u>CICLO Y CURSO</u>	<u>CRÉDITOS</u>
<u>Primer ciclo</u>	<u>16</u>
Inglés técnico	3
Matemática aplicada	3
Manipulación de alimentos	3
Química general	3
Introducción a la tecnología de alimentos	3
Laboratorio de química general	1
<u>Segundo ciclo</u>	<u>16</u>
Biología para tecnología de alimentos	2
Cálculo diferencial e integral	4
Química orgánica	3
Tecnología de productos lácteos	3
Tecnología de productos cárnicos	3
Laboratorio de química orgánica	1
<u>Tercer ciclo</u>	<u>15</u>
Comunicación oral y escrita	2
Fundamentos de administración	2
Procesamiento de frutas y vegetales y manejo poscosecha	3
Bioquímica de los alimentos	3
Principios de informática	2
Semillas, amiláceas y oleaginosas	3
<u>Cuarto ciclo</u>	<u>16</u>
Principios análisis financiero	3
Confitería y chocolatería	3
Principios de microbiología de alimentos	3
Química de alimentos I	3
Estadística aplicada	3
Laboratorio de química de alimentos I	1

Ciclo y curso	Créditos
<u>Quinto ciclo</u>	<u>16</u>
Formulación y evaluación de proyectos	3
Aseguramiento de la calidad	3
Desarrollo de productos	2
Química de alimentos II	3
Laboratorio de química de alimentos II	1
Bebidas naturales, destiladas y carbonatadas	3
Seminario práctica profesional	1
<u>Sexto ciclo</u>	<u>7</u>
Práctica profesional	7
<i>Subtotal de créditos del Diplomado</i>	86
<u>Sétimo ciclo</u>	<u>13</u>
Formación humanística ¹	3
Nutrición humana	3
Química analítica	3
Laboratorio de química analítica	1
Microbiología aplicada	3
<u>Octavo ciclo</u>	<u>15</u>
Formación humanística ¹	3
Actividad cultural	1
Gestión ambiental	2
Ecuaciones diferenciales	3
Física general	3
Análisis de alimentos	3
<u>Noveno ciclo</u>	<u>13</u>
Formación humanística ¹	3
Actividad deportiva	0
Planeamiento y control de la producción	3
Maquinaria industrial	3
Operaciones unitarias I	3
Laboratorio de operaciones unitarias I	1

Ciclo y curso	Créditos
<u>Décimo ciclo</u>	<u>14</u>
Formación humanística ¹	3
Contabilidad de costos	2
Mercadeo de alimentos	3
Operaciones unitarias II	3
Laboratorio de operaciones unitarias II	1
Legislación agroindustrial	2
<i>Subtotal de créditos del tramo de Bachillerato</i>	55
<i>Total de créditos del Bachillerato</i>	141

- 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 TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS EN LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

ANEXO B

PROGRAMAS DE LOS CURSOS DEL TRAMO DE BACHILLERATO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

Curso: Nutrición Humana

Créditos: 3

Propósitos del curso

La calidad de vida y bienestar de nuestra sociedad ha conllevado a la introducción de la actividad física como ocio, si bien es cierto, que no en el grado y distribución entre la población que sería deseable como consecuencia de sus grandes beneficios para la salud que conlleva.

La alimentación y la actividad física son ambos factores de vital importancia para la consecución de un estado óptimo de salud. Este curso brinda la oportunidad de conocer todos los aspectos realmente importantes de la nutrición y alimentación humana y los efectos beneficiosos que conlleva una alimentación balanceada.

El curso de nutrición es fundamental para un tecnólogo de alimentos, donde debe dominar los principios científicos de la nutrición humana, distinguir los nutrientes que componen los alimentos así como los requerimientos nutricionales de los individuos para impulsar el desarrollo de productos novedosos.

Contenido:

- Aporte nutricional de los alimentos
- Composición química de los alimentos
- Digestión y absorción de los alimentos
- Balance de dietas

Curso: Química analítica

Créditos: 3

Propósitos del curso

La química analítica es la ciencia que desarrolla y mejora métodos e instrumentos para obtener información sobre la composición y naturaleza química de la materia. El análisis

químico es la parte práctica que aplica los métodos de análisis para resolver problemas relativos a la composición y naturaleza química de la materia. Sus ámbitos de aplicación son muy variados; en la industria, destaca el control de calidad de materias primas y productos acabados; en el comercio los laboratorios certificados de análisis aseguran las especificaciones de calidad de las mercancías; en el campo médico los análisis clínicos facilitan el diagnóstico de enfermedades.

El curso de química analítica es un curso cuantitativo que a diferencia de todas las otras químicas que son cualitativas, le brinda al estudiante la habilidad de realizar cálculos que no efectúa en ningún otro curso de química, pero que sin embargo son de gran utilidad para su desempeño como profesional, además de que se ocupa del fundamento y desarrollo de técnicas de separación, identificación y determinación de las cantidades relativas de los componentes que constituyen una muestra material, lo cual la convierte en un elemento indispensable para los cursos de análisis de alimentos y operaciones unitarias.

Contenido:

- Generalidades de química analítica
- Análisis gravimétrico
- Técnicas y operaciones de análisis gravimétrico
- Análisis volumétrico
- Análisis por métodos ópticos

Curso: Laboratorio de química analítica

Créditos: 1

Propósitos del curso

Este curso establece una relación entre los principios teóricos estudiados en el curso de teoría con conceptos de aplicación práctica, mediante la realización de una serie de experimentos, con los que se pretende el desarrollo de destrezas prácticas, familiarizando al estudiante con los métodos y análisis cuantitativos y cualitativos, mediante el uso de técnicas volumétricas y gravimétricas.

Contenido:

- Evaluación estadística de indicadores ácido-base.
- Análisis gravimétrico.

- Estandarización de una disolución de AgNO_3 y determinación de cloruros (titulaciones de precipitación).
- Preparación y evaluación de la capacidad reguladora de disoluciones buffer.
- Análisis de mezclas de carbonatos y fosfatos.
- Titulación potenciométrica de un ácido y una base poliprótica.
- Laboratorio de equilibrio fisicoquímico para estudiar el efecto de la fuerza iónica con tiocianato de hierro (iii).
- Determinación de iones Ca^{2+} y Mg^{2+} (dureza total en aguas).
- Titulación yodimétrica de la vitamina C.
- Titulaciones con permanganato de potasio. (reacciones de óxido reducción).
- Determinación de iones hierro con dicromato de potasio (reacciones de óxido reducción).
- Prácticas con electrodos selectivos (uso del titulador).
- Prácticas con el polarógrafo (determinación de aniones y cationes).

Curso: Microbiología aplicada

Créditos: 3

Propósitos del curso

Dada la globalización del comercio de alimentos y teniendo en consideración los problemas actuales a nivel mundial en el control de las enfermedades transmitidas por alimentos, es necesario brindar las bases para comprender el problema de la inocuidad de los alimentos y al mismo tiempo establecer soluciones con base en sistemas de control, análisis de riesgo o nuevas tecnologías.

La microbiología es el estudio de los microorganismos, en este caso de los que contaminan los alimentos. El curso pretende fortalecer los conocimientos del estudiante en el campo de la microbiología, cuando ésta es aplicada a las plantas procesadoras de alimentos con la finalidad de controlarlos y/o eliminar los diversos riesgos microbiológicos existentes.

Contenido:

- Introducción a la microbiología de los alimentos.
- Reproducción y desarrollo de microorganismos.
- Acción de los agentes físicos sobre los microorganismos

- Acción de los agentes químicos sobre los microorganismos.
- Sistemática bacteriana. Principales microorganismos presentes en alimentos
- Micología. Características básicas de los hongos de interés en alimentos
- Fermentación como método microbiológico de preparación y preservación de alimentos
- Examen microbiológico de los alimentos.
- Calidad higiénica y estándares microbiológicos de los alimentos.

Curso: Gestión ambiental

Créditos: 2

Propósitos del curso

Este curso debe crear en los estudiantes hábitos propios del pensamiento social, tecnológico, económico y de conciencia ambiental para el manejo de los desechos. Se analizan los desechos generados por centros de producción agroindustriales como domiciliarios. El curso plantea el estudio de alternativas y casos prácticos, llevando al estudiante a realizar una investigación teórica-práctica de nuevas alternativas para el manejo de los desechos, en donde los resultados son presentados ante un público como una forma de transferir tecnología.

Contenido:

- Gestión ambiental y responsabilidad social
- Legislación y normativa de gestión ambiental
- Tipos de desechos
- Manejo de desechos sólidos
- Manejo de desechos líquidos
- Giras didácticas

Curso: Ecuaciones diferenciales

Créditos: 3

Propósitos del curso

El curso de ecuaciones diferenciales es un curso teórico-práctico en el que se persigue desarrollar en el estudiante destrezas lógicas y analíticas mediante la aplicación de los conceptos del cálculo diferencial e integral y las ecuaciones diferenciales, con el propósito de que éste cuente con las herramientas necesarias para su desenvolvimiento como profesional en el área de tecnología de alimentos.

Contenido:

- Resolución de ecuaciones diferenciales por el método de variables separables.
- Ecuaciones homogéneas
- Aplicación de ecuaciones diferenciales para el crecimiento y decaimiento exponencial
- Transformadas de Laplace y transformada inversa.

Curso: Física general

Créditos: 3

Propósitos del curso

En el curso de física general se tratan conceptos simples como el movimiento rectilíneo hasta trabajo, energía y potencia, entre otros. Este curso teórico-práctico pretende desarrollar en el estudiante habilidades para identificar, conocer, comprender y aplicar las teorías, leyes, principios y conceptos básicos de la física y su aplicación al campo de la tecnología de alimentos

Contenido:

- Introducción a la física
- Estática
- Cinemática
- Dinámica
- Trabajo, energía y potencia
- Mecánica de fluidos
- Calorimetría
- Óptica

Curso: Análisis de alimentos

Créditos: 3

Propósitos del curso

El curso análisis de alimentos desarrolla los principios teóricos y prácticos para llevar a cabo los diversos análisis cuantitativos y cualitativos de alimentos, buscando desarrollar en el estudiante destrezas en la aplicación de estas técnicas haciendo uso de los conocimientos adquiridos.

Contenido:

- Introducción al análisis químico de los alimentos
- Planificación y organización de un laboratorio para análisis de alimentos
- Determinación de la composición de los alimentos
- Determinación de la acidez, cloruros y carbohidratos
- Determinación de índices de frescura
- Determinaciones químicas en lípidos solubles
- Leyes y regulaciones

Curso: Planeamiento y control de la producción

Créditos: 3

Propósitos del curso

Hoy en día para sobrevivir en un mercado que se caracteriza por la renovación continua de las nuevas tecnologías y los cambios en las preferencias del consumidor, la eficaz gestión de la producción viene a asumir un papel relevante para la toma de decisiones sobre qué producir, cuánto producir, cuándo producir y con qué recursos producir.

Este curso persigue brindar los conocimientos sobre los principios de los sistemas de producción propios de la industria alimenticia, así como un conocimiento actualizado de los nuevos enfoques de gestión de la producción y sistemas de planificación y control, a fin de lograr resultados eficaces y con la mayor eficiencia posible. Ofrece una capacitación actualizada y especializada sobre planeamiento y control de la producción con un enfoque de sistemas integrados en el que se relacionan las áreas clave que dan capacidad de respuesta y competitividad a la empresa.

Contenido:

- Administración de operaciones
- Planeación del sistema de producción
- Diseño de plantas industriales
- Organización de sistema de producción
- Sistemas de programación de producción
- Control de sistemas de producción
- Herramientas básicas para el mejoramiento y control de la producción

Curso: Maquinaria industrial

Créditos: 3

Propósitos del curso

El curso maquinaria industrial pretende brindar al estudiante las herramientas que le permitan participar activamente en el desempeño de sus labores en función del desarrollo de las sus empresas, mediante el uso racional de dos de los aspectos más importantes: sus máquinas y los procesos utilizados la transformación de materias primas e insumos en productos terminados, aplicando los principios físicos y matemáticos implícitos en ellos.

Contenido:

- Conceptos de procesos, máquinas y equipos.
- Mecánica de fluidos
- Transferencia de calor
- Transferencia de masa
- Programa de mantenimiento en máquinas y equipos.

Curso: Operaciones unitarias I

Créditos: 3

Propósitos del curso

Este curso tiene el propósito de proporcionar al estudiante las herramientas para la comprensión y aplicación de los principios sobre los que se basan las operaciones unitarias en la industria alimentaria. A través del curso el alumno se familiarizará con las variables y condiciones que pueden afectar el comportamiento de una operación unitaria específica, con el propósito de que sepa tomar las acciones preventivas y correctivas necesarias durante la realización de un proceso productivo.

Contenido:

- Materias primas y sus procesos
- Operaciones de separación
- Transporte y traslado
- Mezclado
- Emulsificación
- Filtración y extrujamiento mecánico
- Centrifugación

- Cristalización
- Envase de productos alimenticios

Curso: Laboratorio Operaciones unitarias I

Créditos: 1

Propósitos del curso

Este curso permite relacionar los principios estudiados en el curso teórico aplicados a situaciones reales, mediante la realización de una serie de experimentos con los que se pretende el desarrollo de destrezas y habilidades en los estudiantes.

Contenido:

- Tratamiento poscosecha, manejo y traslado de alimentos
- Operaciones de pelado de alimentos.
- Quebrado y tamizado
- Homogenizado
- Filtración
- Centrifugación
- Sellado doble
- Producción de vacío de latas
- Enlatado
- Empaque

Curso: Contabilidad de costos

Créditos: 2

Propósitos del curso

La contabilidad de costos se relaciona con la información de costos para uso interno de la gerencia y ayuda de manera considerable a dicha instancia en la formulación de objetivos y programas de operación.

Este curso pretende brindar a los estudiantes las bases de la contabilidad de costos de forma tal que éstos puedan desarrollar las habilidades de cálculo, lógica, análisis y toma de decisiones basadas en los costos de la elaboración de productos, como apoyo a los procesos de producción.

Contenido:

- Introducción a los costos de producción
- Los materiales en las industrias alimenticias
- La mano de obra
- Los costos indirectos de fabricación
- El sistema de costos por órdenes de producción
- Los productos conjuntos y subproductos
- Los costos por procesos
- El costo estándar
- Costeo directo vs. costeo por absorción
- Relación costo-volumen-utilidad

Curso: Mercadeo de alimentos

Créditos: 3

Propósitos del curso

La industria alimenticia, al igual que otras de servicios y manufactura, dependen del mercado para identificar oportunidades o crear necesidades de producción. Asimismo dentro del desarrollo de mercados, muchos procesadores de alimentos proyectan sus ventas a mercados internacionales ya sea por la naturaleza del producto o por buscar mejores oportunidades. De igual forma aquellos que basan sus negocios en la importación de bienes, ya sean materias primas o productos terminados, también necesitan conocer de este mecanismo de operar. Esta es la razón por la que este curso introduce a los estudiantes en el concepto de mercadeo y explica las variables que pueden influir en las actividades comerciales desarrolladas dentro del contexto de la industria alimentaria para su previsión y control.

Contenido:

- Introducción al mercadeo
- Análisis del entorno en los agro-negocios y establecimiento de supuestos para el comportamiento de los mercados locales.
- Análisis del sector de los negocios en Costa Rica.
- Análisis sectorial y modelo de competitividad de M. Porter.
- Investigación de mercados.
- Conducta de compra de los consumidores de acuerdo con los mercados establecidos en el sector alimenticio.
- Niveles de segmentación.

- Desarrollo de productos para mercados de alimentos.
- Estrategias de precios.
- Análisis estratégico de canales de distribución de productos alimenticios en mercados locales e internacionales.
- Comunicación integrada de mercadeo para mercados alimenticios.
- Mercados globales, perspectiva de la seguridad alimentaria.

Curso: Operaciones unitarias II

Créditos: 3

Propósitos del curso

Este curso, continuación de Operaciones unitarias I, tiene como fin profundizar en el conocimiento de las variables y condiciones que pueden afectar el comportamiento de una operación unitaria específica, con el propósito de facilitar la toma de acciones preventivas y correctivas necesarias durante la realización de un proceso productivo.

Contenido:

- Tratamientos térmicos para la conservación de alimentos
- Transmisión de calor
- Calentamiento dentro de los envases
- Calentamiento antes del envasado
- Refrigeración y congelación
- Deshidratación
- Secado
- Concentración
- Irradiación
- Extrusión
- Microondas

Curso: Laboratorio operaciones unitarias II

Créditos: 1

Propósitos del curso

Este curso persigue capacitar a los estudiantes en la aplicación de los principios estudiados en el curso teórico de operaciones unitarias II a situaciones reales, mediante la realización de una serie de prácticas se pretenden el desarrollo de este tipo de destrezas y capacitación en los estudiantes.

Contenido:

- Estufas
- Bandejas
- Tambores
- Rodillos
- Estufa solar
- Evaporador
- Extrusión

Curso: Legislación agroindustrial

Créditos: 2

Propósitos del curso

La finalidad del curso es proporcionar al estudiante los conceptos de legislación y aplicación de normas y reglamentos para los productos alimentarios, tanto para producirlos como para comercializarlos, con valor agregado en el mercado nacional e internacional, así como el conocimiento de las leyes aplicables al entorno legal de una empresa alimentaria y a los trabajadores que laboran en ella.

Contenido:

- Aspectos generales de derecho
- Legislación laboral
- Legislación mercantil
- Legislación ambiental
- Legislación de salud pública

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.

Contenido:

- 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 TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS EN LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

ANEXO C

PROFESORES DE LOS CURSOS DEL TRAMO DE BACHILLERATO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

CURSO

Nutrición humana
Química analítica
Laboratorio de química analítica
Microbiología aplicada
Actividad cultural
Gestión ambiental
Ecuaciones diferenciales
Física general
Análisis de alimentos
Actividad deportiva
Planeamiento y control de la producción
Maquinaria industrial
Operaciones unitarias I
Laboratorio de operaciones unitarias I
Formación humanística
Contabilidad de costos
Mercadeo de alimentos
Operaciones unitarias II
Laboratorio de operaciones unitarias II
Legislación agroindustrial

PROFESOR

María Fernanda Salas Vargas
Laura Quesada Carvajal
Laura Quesada Carvajal
Alessandra Bulgarelli Mora
Programa de Estudios Generales
Rodney Cordero Salas
Rigoberto Hidalgo Meléndez
Érika Carvajal Vega
Alessandra Bulgarelli Mora
Programa de Estudios Generales
Yamileth Retana Palma
Jorge Salazar Castillo
Fiorella González Solórzano
Jazmín Sánchez Sánchez
Programa de Estudios Generales
Uriel Rojas Hidalgo
Uriel Rojas Hidalgo
Jazmín Sánchez Sánchez
Jazmín Sánchez Sánchez
León Isaac González Pérez

ANEXO D

**PROFESORES DE LOS CURSOS DEL TRAMO DE BACHILLERATO EN
INGENIERÍA EN TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS EN LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL
Y SUS GRADOS ACADÉMICOS**

ANEXO D

PROFESORES DE LOS CURSOS DEL TRAMO DE BACHILLERATO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL Y SUS GRADOS ACADÉMICOS

ALESSANDRA BULGARELLI MORA

Licenciatura en Tecnología de Alimentos, Universidad de Costa Rica.

ÉRIKA CARVAJAL VEGA

Bachillerato en Enseñanza de las Ciencias Naturales, Universidad de Costa Rica.

RODNEY CORDERO SALAS

Bachillerato en Ingeniería Agronómica, Universidad de Chapingo, México.

LEÓN ISAAC GONZÁLEZ PÉREZ

Maestría en Legislación Ambiental, Universidad para la Cooperación Internacional.

FIORELLA GONZÁLEZ SOLÓRZANO

Licenciatura en Tecnología de Alimentos, Universidad de Costa Rica.

RIGOBERTO HIDALGO MELÉNDEZ

Bachillerato en la Enseñanza de la Matemática, Universidad Estatal a Distancia.

LAURA QUESADA CARVAJAL

Licenciatura en Ingeniería Química, Universidad de Costa Rica.

YAMILETH RETANA PALMA

Licenciatura en Ingeniería Industrial, Universidad de Costa Rica.

URIEL ROJAS HIDALGO

Bachillerato en Administración de Negocios, Universidad Hispanoamericana.

MARÍA FERNANDA SALAS VARGAS

Licenciatura en Nutrición, Universidad Hispanoamericana.

JORGE SALAZAR CASTILLO

Licenciatura en Ingeniería Agrícola, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

JAZMÍN SÁNCHEZ SÁNCHEZ

Licenciatura en Tecnología de Alimentos, Universidad de Costa Rica.