

DESCRIPCIÓN DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA DE ALIMENTOS

1. Introducción

Este documento describe la carrera de Licenciatura en Ingeniería de Alimentos de la Universidad de Costa Rica (UCR), destacando su calidad académica y relevancia a nivel nacional e internacional. Está dirigido a diferentes públicos con intereses específicos:

- Estudiantes potenciales: ofrece información sobre el plan de estudios y las oportunidades profesionales en ingeniería de alimentos.
- Empleadores del sector privado: ofrece datos sobre la formación de profesionales para la gestión de la producción, la calidad e innovación en la industria alimentaria.
- Instituciones públicas: ofrece información sobre el rol de los ingenieros de alimentos en asesoría, auditoría y capacitación.
- Organizaciones no gubernamentales: ofrece detalles sobre cómo estos profesionales contribuyen al desarrollo cultural, social y económico.
- Universidades y centros de investigación: ofrece información para facilitar la colaboración académica y científica, Agencias de acreditación: ofrece un panorama general de la formación ofrecida en la carrera. Público en general: Ofrece una explicación sobre los aportes y el impacto de la ingeniería de alimentos en la sociedad.

El documento incluye:

1. Información general de la carrera y su contexto histórico.
2. Descripción del modelo educativo y la evolución del plan de estudios.
3. Detalles del plan de estudios: misión, visión, objetivos, perfiles de ingreso y profesional, fundamentos pedagógicos, malla curricular, tipos de cursos, estrategias de enseñanza, evaluación y recursos para el aprendizaje.

Este documento también subraya el valor de una formación integral en una universidad pública como la Universidad de Costa Rica. En un entorno educativo que promueve el humanismo, la equidad y el compromiso social, los futuros ingenieros de alimentos adquieren no solo conocimientos especializados, sino también una visión ética y responsable para enfrentar los desafíos del sector alimentario. Esta combinación de excelencia académica y sensibilidad social refuerza la pertinencia de la UCR como un espacio transformador que contribuye al desarrollo sostenible y al bienestar de la sociedad costarricense y global.

2. Información general

- Nombre de la carrera: Ingeniería de Alimentos.
- Escuela a la que pertenece: Escuela de Tecnología de Alimentos.
- Facultad a la que pertenece: Facultad de Ciencias Agroalimentarias.

- Sedes en las que se imparte: Sede Rodrigo Facio (San José) y Sede de Guanacaste (Liberia).
- Título al que conduce: Licenciatura en Ingeniería de Alimentos.
- Ciclos lectivos: 11 ciclos lectivos (10 ciclos de 16 semanas y 1 de 8 semanas)
- Duración de la carrera: 5 años con dedicación de tiempo completo.
- Créditos: 174.
- Admisión: Por cupo según calificaciones de la Prueba de Aptitud Académica.
- Acreditación y avales de calidad: SINAES, IFT, IUFOST.
- Dirección postal: Escuela de Tecnología de Alimentos. Facultad de Ciencias Agroalimentarias. Ciudad Universitaria Rodrigo Facio.
- Teléfonos: 2511-8851 / 2511-8808.
- correo electrónico: tecnología.alimentos@ucr.ac.cr
- página web: www.ta.ucr.ac.cr

3. Antecedentes

3.1 Contexto histórico del sector agroalimentario

Los alimentos son un conjunto de sustancias que los seres vivos ingieren, proporcionan energía y nutrientes, para subsistir. Son fuente de proteínas, vitaminas, minerales y otros compuestos necesarios para el crecimiento y desarrollo de la vida. Estos son bienes de producción y de consumo, son construcciones culturales que reflejan la identidad, tradiciones y prácticas de los pueblos. También tienen un papel muy importante en la estructura y organización social y sanitaria, y están en el centro de la discusión política en materia de regulaciones y estrategias de sustentabilidad y seguridad alimentaria.

La naturaleza de los alimentos como sistemas vivos o derivados de organismos vivos combinan actividades bioquímicas, microbiológicas e interacciones físicas y reológicas, que implican procesos de transformación y descomposición que influyen en la disponibilidad y función de los nutrientes y en sus características sensoriales, por lo que existe la necesidad de conservarlos.

El procesamiento de alimentos se originó en la prehistoria con las primeras técnicas de cultivo, la domesticación de animales y la cocción de alimentos. A lo largo del tiempo, ha evolucionado mediante la incorporación de nuevas técnicas y tecnologías. En la actualidad, combina conocimientos avanzados de ciencia e ingeniería para optimizar la producción y garantizar la calidad e inocuidad de los alimentos.

En el sector agroalimentario el procesamiento de alimentos se ha consolidado como una industria con relevancia económica, que muestra dinamismo debido a cambios complejos y diversos.

- Globalización de los mercados: internacionalización de la producción, nuevos patrones de consumo y nuevos desarrollos de productos diferenciados.
- Cambios demográficos: aumento de la población, de las condiciones de vulnerabilidad, de la migración y redistribución del trabajo.
- Crisis alimentaria: acceso y disponibilidad de los alimentos
- Cambio climático: incorporación de normas de consumo energético y de agua, contaminación, degradación y reciclaje.,
- Competitividad: aumento de la exigencia de innovación, productividad y efectividad para la generación de necesidades del consumidor, el aumento del valor agregado y mayores beneficios para las industrias.

- Industria 4.0: incorporación de sistemas automatizados e inteligentes en logística, producción y comercialización.

En este contexto complejo y cambiante se requiere que el sector de la industria de alimentos responda a las necesidades de los consumidores, de las empresas, instituciones de gobierno y organizaciones sociales mediante la formación de profesionales.

3.2 *El contexto de la Escuela de Tecnología de Alimentos*

a. Principios y propósitos

La Universidad de Costa Rica (UCR), fundada en 1940, es una institución de Educación Superior Pública, democrática y autónoma. Desde su creación, su propósito ha sido responder de manera pertinente y efectiva a los desafíos y necesidades de la sociedad.

La estructura organizativa de la UCR se basa en órganos democráticos de decisión e instancias de administración que orientan sus acciones según principios fundamentales, tales como: el derecho universal a la educación, la excelencia académica, la igualdad de oportunidades, la no discriminación, el respeto a la diversidad étnica y cultural, la libre expresión, el compromiso con el medio ambiente, la libertad de cátedra, y la resolución pacífica de conflictos (Consejo Universitario, 2015).

La Escuela de Tecnología de Alimentos es la unidad académica responsable de la carrera de Ingeniería de Alimentos. Su labor se desarrolla dentro del marco político y normativo establecido por el Estatuto Orgánico de la Universidad de Costa Rica, garantizando una formación acorde con los principios institucionales y las necesidades del entorno."

- Misión: formamos profesionales en Ciencia, Ingeniería y Tecnología de Alimentos con conocimientos, habilidades y valores, que impulsen con liderazgo el desarrollo del sector agroalimentario nacional e internacional, de forma innovadora, responsable y sustentable, por medio de la integración de la docencia, la investigación y la acción social.
- Visión: ser una institución de referencia nacional e internacional en la formación de profesionales altamente capacitados en **Ciencia, Ingeniería y Tecnología de Alimentos**. Con un enfoque interdisciplinar, promovemos la integración de conocimientos para abordar los desafíos complejos del sector alimentario. Comprometidos con la responsabilidad social, la innovación y la sostenibilidad, contribuimos al desarrollo y competitividad del sector mediante un cuerpo académico de excelencia, dedicado a cumplir con nuestra Misión y a responder a las demandas de una sociedad en constante evolución.
- Objetivos:
 - Formar profesionales competentes y proactivos que lideren la gestión tecnológica e industrial en el sector agroalimentario, respondiendo a las necesidades y desafíos del mercado.
 - Impulsar el avance del conocimiento científico mediante la investigación y la extensión para el aporte al desarrollo sostenible y la innovación en el campo alimentario.
 - Fomentar la generación de valor agregado en la producción agropecuaria para la transformación eficiente y sostenible de alimentos.
 - Promover la adopción y aplicación de avances científico-tecnológicos para la producción de alimentos inocuos, sostenibles y de alta calidad.

- Incentivar la innovación y la transferencia de conocimiento en la producción alimentaria para el incremento de la competitividad y sostenibilidad del sector agroalimentario.
- Formar profesionales éticos y comprometidos con el desarrollo integral de la sociedad para el fortalecimiento de los valores humanos y la responsabilidad social.

b. Historia y evolución de la carrera

En 1972 inició la creación del plan de estudios de Tecnología de Alimentos como carrera interdisciplinaria, con, la participación de las Facultades de Agronomía y Microbiología, las Escuelas de Ingeniería Química y Química, el Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos (CITA)¹ y el Instituto de Investigaciones en Salud (INISA).

En 1974 se inició el primer plan de estudios que estuvo estructurado en cursos básicos de química, física, biología, matemática y humanidades, y cursos específicos sobre alimentos, que fueron impartidos por las diferentes Escuelas. Además, unos pocos cursos propios, fueron impartidos por personal del CITA. Esto evidenció un soporte importante en el desarrollo de la carrera y la articulación de la investigación y acción social, en el aporte de recurso humano y de infraestructura.

La actualización del plan de estudios ha sido un proceso continuo desde sus inicios. Apenas tres años después de la creación de la Carrera Interdisciplinaria, en 1975, se presentó y aprobó la primera revisión y modificación del plan de estudios, para lo cual se contó con la guía del Dr. Richard Young, asesor del Gobierno Británico.

En 1976 se graduó con el título de bachiller en tecnología de alimentos una única persona. Posteriormente, el plan de estudios se consolidó en el grado de licenciatura en Tecnología de Alimentos del que se graduaron las primeras personas en 1978.

En 1980 se logró contar con la primera edificación constituida por dos aulas y oficinas para impartir los cursos propios y atender las gestiones administrativas del estudiantado.

Durante el año 1986, se realizó una segunda evaluación profunda del plan de estudios y se propuso acciones para su mejoramiento, la evaluación fue realizada por el Dr. Micha Peleg, Doctor en Ingeniería de Alimentos y Biotecnología formado en Israel, y docente del Departamento de Ciencia de Alimentos de la Universidad de Massachusetts.

En 1989, como consecuencia de estas evaluaciones, se iniciaron los trámites para la consolidación de la Escuela de Tecnología de Alimentos (ETA) como una unidad académica con una carrera propia, pero de carácter interdisciplinario.

En 1989 iniciaron los procesos de formación de profesores en el exterior para obtener grados de maestría y doctorado en Universidades reconocidas de Europa y Norte América.

En 1990 y, en 1995, se hicieron encuestas a personas graduadas sobre las ventajas y desventajas del plan de estudios, y sobre las características de sus trabajos.

El segundo perfil profesional de la Carrera en Tecnología de Alimentos se aprobó en el año 1992.

¹ En esa época se llamaba Centro de investigación en tecnología de alimentos

En 1993 se nombra el primer director de la Escuela y se celebra el acto inaugural de la Escuela en agosto de ese año.

En 1995 se creó el “Programa de Mejoramiento y Actualización Curricular” que dio lugar a un proceso de análisis y modificación, tanto del perfil académico como del plan de estudios. En el marco de este Programa, se diseñó e implementó, en el año 1997, una reestructuración de toda la rama de cursos relacionados con la ingeniería de los alimentos. Esta estuvo asumida por la EIQ pero con el cambio se potenció que la ETA desarrollara cursos propios de ingeniería del procesamiento de alimentos.

En 1996 se crea el programa de posgrado en Ciencia y Tecnología de Alimentos y en 1997 se abre la primera promoción de estudiantes.

En 2001 se concreta la ampliación del edificio de la Escuela, incluyendo laboratorios de química, microbiología, análisis sensorial y termofluidos. Esta infraestructura permitió realizar buena parte de los laboratorios en instalaciones propias y bajo el esquema requerido para la formación en temáticas de los alimentos.

En el año 2005 se inició el proceso de autoevaluación para la acreditación de la Carrera por parte del Sistema Nacional de Educación Superior (SINAES) y en el 2008 se recibe la primera acreditación.

En 2008 se aprobó la eliminación de los cursos de microbiología de alimentos impartidos por la Facultad de Microbiología y su correspondiente sustitución por los cursos de microbiología del procesamiento de alimentos impartidos por la ETA.

En 2012 producto de la acreditación con SINAES se procedió a realizar una revisión profunda sobre los cursos y áreas de formación de la Carrera, en las que se consideró los requerimientos del sector y el estado del arte de la disciplina. Un elemento sustantivo del análisis condujo al cambio de nombre de la carrera por Licenciatura en Ingeniería de Alimentos. En este mismo año inició la revisión del perfil profesional y del plan de estudios.

En 2012 fueron otorgados los avales internacionales del Instituto de Tecnología de Alimentos de los Estados Unidos (*Institute of Food Technology-IFT*) y de la Unión Internacional en Ciencia y Tecnología de Alimentos (*The International Union of Food Science and Technology -IUFoST*).

En 2015 la carrera inició un proceso de desconcentración en la Sede de Guanacaste, el cual se conceptualizó como un modelo de desarrollo integral que la Universidad aporta a la provincia y al país. La planificación incluyó la construcción de la infraestructura necesaria para poder impartir los laboratorios y actividades prácticas de la carrera.

En 2016 se firmó el primer acuerdo de entendimiento para la desconcentración de la Carrera en la Sede de Guanacaste. Desde 2020 se imparten de forma coordinada todos los cursos.

Como resultado de la autoevaluación de la primera acreditación con SINAES se identificó la necesidad de aumentar la infraestructura y después de las gestiones realizadas por la Escuela y por el CITA ante las autoridades universitarias, se logró la aprobación de los recursos para una importante ampliación de las instalaciones en la Sede Rodrigo Facio y la Sede de Guanacaste. En el año 2017 se iniciaron las construcciones y se inauguraron en el 2020.

En el año 2016 se aprueba la actualización del perfil profesional, producto de un análisis que consideró el perfil vigente, la opinión de los empresarios, graduados, docentes y estudiantes, y la información de otras universidades con prestigio a nivel internacional.

En el año 2019 se aprobó una primera modificación curricular y la fundamentación epistemológica.

En el año 2020 se aprueba la segunda modificación del plan de estudios y del modelo pedagógico de la carrera.

En 2020 y 2021, el mundo enfrentó los desafíos impuestos por la pandemia de COVID-19, lo que obligó a implementar un plan de contingencia para garantizar la continuidad de las actividades formativas. Este plan incluyó la virtualización de cursos, el desarrollo de laboratorios y prácticas en grupos reducidos bajo estrictas medidas sanitarias, y la reprogramación de diversas actividades académicas. Como resultado de estas prioridades, la modificación curricular inicialmente programada para 2022 tuvo que ser pospuesta.

En 2022 se consigue la reacreditación con SINAES y con IFT. Así como con IUFOS en 2024.

En 2024 se aprobó la modificación curricular con la que se concretan los cursos que responden a las funciones y tareas definidas en el perfil profesional: gestión de la inocuidad y la calidad, gestión de procesos y productos alimentarios y gestión de la innovación.

La historia y evolución de la carrera han estado caracterizadas por procesos profundos de reflexión y estudio, donde las decisiones que se han tomado han sido por consenso y en concordancia con la forma en que la disciplina ha ido modificándose en el mundo.

4. Plan de estudios

4.1. La ingeniería de alimentos como campo de estudio

La Ingeniería de Alimentos es una disciplina especializada que combina la ingeniería y las ciencias agroalimentarias para integrar diversas áreas del conocimiento. Su enfoque principal radica en el diseño, procesamiento y producción de alimentos a través de operaciones unitarias que abarcan desde el abastecimiento y manufactura hasta la transformación y comercialización de productos alimentarios.

Este campo de estudio se distingue claramente de otras profesiones y prácticas relacionadas, ya que combina un propósito integral y un alcance más amplio en la creación de soluciones alimentarias innovadoras y sostenibles.

a. Diferenciación con otras disciplinas:

- Técnica de alimentos: se enfoca en el "saber cómo se hace", destacando habilidades prácticas y el manejo de instrumentos básicos. Históricamente, esta área se asocia con la transformación artesanal de alimentos, enfatizando su relevancia cultural y social.
- Artes gastronómicas y culinarias: centrada en la creatividad aplicada en la cocina, utiliza técnicas preestablecidas para generar productos con un alto valor cultural y social.

- Tecnología de alimentos: es una profesión que combina el “saber hacer” con el “por qué se hace”, aplicando conocimientos empíricos y científicos para modificar, conservar, formular, envasar y distribuir alimentos. Su base radica en la aplicación sistemática de ciencias básicas y aplicadas.
- Ciencia de alimentos: Esta disciplina estudia los alimentos a través de las ciencias biológicas, físicas y químicas, enfocándose en comprender fenómenos alimentarios mediante hipótesis, evidencias y razonamiento sistemático.

b. Alcances de la ingeniería de alimentos

La Ingeniería de Alimentos aborda de manera integral todas las etapas de la cadena productiva, desde las condiciones de las materias primas y su transformación física, química o biológica en procesos industriales, hasta el envasado, almacenamiento y distribución. También contempla los impactos de estas actividades en la salud humana, el desarrollo sostenible y la seguridad alimentaria.

Esta disciplina analiza en profundidad las interacciones entre los componentes biológicos, químicos y físicos de los alimentos, considerando los contextos culturales, sociales y económicos que los rodean. Además, su objetivo es innovar y optimizar procesos, promoviendo soluciones éticas y sostenibles que contribuyan al bienestar humano y al equilibrio ambiental.

4.2 Modelo educativo de la UCR

El modelo educativo de la Universidad de Costa Rica (UCR) se fundamenta en una visión humanista que integra la enseñanza, la investigación y la acción social como pilares esenciales de su quehacer. Este enfoque se cimienta en valores fundamentales que promueven el desarrollo humano y el bien común, combinando la meditación, la consciencia crítica, el estudio riguroso, la creación artística y la difusión del conocimiento (Consejo Universitario, 2015). A través de estos medios, la UCR busca contribuir a la justicia social, la equidad, el desarrollo integral, la libertad plena y la independencia del pueblo.

Este modelo promueve la formación de una conciencia crítica y creativa, comprometida con la búsqueda permanente y libre de la verdad, la justicia, la solidaridad, el respeto a las diferencias y la eficiencia en el uso de los recursos.

La articulación de las acciones sustantivas de docencia, investigación y acción social constituyen una base esencial del quehacer universitario. En este modelo, la investigación enriquece la docencia y los procesos formativos a través de nuevos cuestionamientos, marcos teóricos, metodológicos y éticos. Simultáneamente, la acción social aporta una comprensión profunda del contexto y las transformaciones políticas, sociales, económicas y culturales necesarias para el ejercicio profesional pertinente y comprometido con los problemas y retos del país.

Por tanto, la integración de acciones sustantivas busca contribuir a la actualización continua de los planes de estudio, asegurando su relevancia y pertinencia en un mundo en constante cambio.

La carrera de Licenciatura en Ingeniería de Alimentos de la UCR se organiza con el modelo humanista que caracteriza a la institución. Su propuesta académica no solo garantiza una formación de excelencia, sino que también impulsa el fortalecimiento del estado social de derecho, promoviendo el desarrollo político, social, económico y cultural tanto de Costa Rica como de la región latinoamericana. Al responder a las necesidades de una sociedad en constante cambio, esta formación contribuye al bienestar colectivo y fomenta profesionales comprometidos con el progreso sostenible y la equidad.

4.3 Fundamentación epistemológica: referentes en la construcción de conocimiento de la carrera de ingeniería de alimentos

Los referentes en la construcción de conocimiento de la carrera de ingeniería de alimentos constituyen el pilar conceptual del proyecto curricular, orientando la estructura, organización de los contenidos, las formas de construcción del conocimiento, tanto disciplinar como interdisciplinar, y los aprendizajes esenciales que deben promoverse en el proceso de formación (ETA, 2019).

La Ingeniería de Alimentos integra conocimientos con un enfoque en la correlación entre teoría y práctica. Este enfoque combina la filosofía de la ciencia, la filosofía constructiva y la interpretación social para diseñar, organizar, planificar, ejecutar, evaluar e innovar sistemas, procesos y productos alimentarios, sustentados en modelos matemáticos, científicos y contextuales especializados.

Los objetos de estudio que intervienen en las formas de construcción de conocimiento de la ingeniería de alimentos son:

- A. Alimentos: son sustancias que sirven como fuente de nutrientes y energía, aseguran la vida y subsistencia de los seres vivos permiten la satisfacción de necesidades individuales y sociales, proporcionan percepciones, sensaciones y bienestar corporal y emocional, y están ligados a la tradición y cultura de los pueblos. También, constituyen una solución a problemas sociales, ya que su transformación es fuente de trabajo y de nuevos productos para la alimentación.
- B. Ciencia: es el cuerpo de conocimientos de carácter empírico y sistemático que se construyen mediante el razonamiento y el método científico, y que pueden generar nuevos conocimientos.
- C. Innovación: es la respuesta y satisfacción de necesidades actuales y la proyección de las necesidades futuras según las tendencias del mercado, mediante la utilización del método científico, para dar un valor social a un proceso, producto o servicio.
- D. Ingeniería: es la utilización de la ciencia en la resolución de problemas prácticos, considerando el diseño, la creación, la transformación, los procesos, la producción, el control y la mejora con eficacia y eficiencia.
- E. Humanidades: es el estudio y quehacer del ser humano considerando sus comportamientos y relaciones con otros y con el mundo.

Considerando la naturaleza de los objetos mediadores del conocimiento y las acciones que se generan entre los mismos, se establecieron las relaciones que permiten la formación y generación del conocimiento de la ingeniería de alimentos como campo de estudio; estas relaciones se representan en la Figura 1:



Figura 1. Relaciones que permiten la formación y generación del conocimiento de la ingeniería de alimentos como campo de estudio

El conocimiento en Ingeniería de Alimentos es construido por los seres humanos en interacción con los objetos de conocimiento dentro de un contexto social y cultural específico. Esta disciplina adopta una perspectiva constructora, fundamentada en tendencias teóricas con bases empíricas e interpretativas. En este enfoque, adquieren especial relevancia el significado, la interpretación y las acciones que los individuos atribuyen a los objetos del conocimiento, así como su participación en los procesos de transmisión, formación y transformación. Este proceso es dinámico, metódico y progresivo, y se concreta en el desarrollo de teorías y prácticas que enriquecen el campo profesional.

Este enfoque permite un abordaje integral que articula diversas corrientes de pensamiento y disciplinas, contribuyendo al desarrollo del conocimiento relacionado con la industrialización de alimentos. Entre las disciplinas científicas involucradas destacan la química, biología, física y microbiología; de las humanidades, la antropología, sociología, economía y administración; de la salud, la medicina y la nutrición; de la ingeniería, la ingeniería sustentable, industrial y mecánica; así como nuevas áreas emergentes como la cognición, nanotecnología y biotecnología.

Estos referentes en la construcción de conocimiento determinan como aprendizajes esenciales en la formación profesional:

- Ciencia e ingeniería de alimentos: principios científicos y tecnológicos que rigen el procesamiento y la producción alimentaria.
- Inocuidad y calidad alimentaria: estándares y prácticas que garantizan alimentos seguros y de alta calidad.
- Liderazgo: desarrollo de habilidades para dirigir proyectos y equipos multidisciplinarios en el sector agroalimentario.
- Humanidades: valores éticos, culturales y sociales que permitan una práctica profesional responsable y orientada al bienestar colectivo.

Este enfoque interdisciplinario posiciona a la Ingeniería de Alimentos como una disciplina que evoluciona en la construcción de conocimiento para abordar los desafíos complejos y cambiantes del sector alimentario en un contexto globalizado.

4.4 Modelo pedagógico: Referente de las prácticas educativas

El modelo pedagógico de la Escuela de Tecnología de Alimentos constituye un marco conceptual que orienta de manera razonada las prácticas docentes. Este modelo es esencial para guiar las modificaciones curriculares, asegurar la implementación de un sistema de gestión de calidad en los procesos formativos y fortalecer la excelencia académica en la carrera (ETA,2020)

La propuesta pedagógica se estructura en tres ejes fundamentales que guían las prácticas educativas:

- a. Prescriptivo: define los principios, normas y objetivos que orientan la formación profesional y garantizan una educación coherente y de calidad.
- b. Descriptivo: analiza y documenta las prácticas educativas actuales, permitiendo una comprensión detallada del proceso de enseñanza y aprendizaje.

- c. **Prospectivo:** proyecta y anticipa escenarios futuros, promoviendo una formación flexible e innovadora, capaz de adaptarse a las necesidades cambiantes del sector agroalimentario y de la sociedad en general.

Este modelo no solo define las bases para una educación integral y de calidad, sino que también fomenta un enfoque reflexivo y dinámico que asegura la relevancia y pertinencia de las prácticas educativas en un contexto profesional cambiante y con grandes desafíos.

El modelo pedagógico de la carrera promueve la reflexión, el análisis crítico y la propuesta en las prácticas educativas, considerando los siguientes aspectos clave:

- a. **Vinculación con el contexto social y productivo:** el modelo incorpora los principios, objetivos y valores establecidos en el Estatuto Orgánico, reflejando una visión humanista de la universidad. Esto implica articular acciones de investigación y acción social como parte integral de la práctica pedagógica, fomentando un impacto positivo en la sociedad y el sector productivo.
- b. **Articulación entre teoría y práctica:** la formación combina conocimientos teóricos con experiencias prácticas, centrándose en estándares de calidad y mejora continua. Este modelo incluye procesos como la demostración, la prueba y error, la evaluación y la reinterpretación, permitiendo al estudiantado aprender "haciendo" con propósito y significado.
- c. **Investigación como práctica pedagógica:** la investigación es parte esencial de la enseñanza, permitiendo enfrentar problemas reales y desarrollar soluciones mediante el uso de métodos y técnicas. Este enfoque integra aspectos cognitivos, motrices y emocionales en el proceso de aprendizaje.

El profesorado es concebido como un guía y experto, capaz de cuestionar, generar preguntas y diseñar estructuras conceptuales, procedimentales y actitudinales. Su labor incluye acompañar al estudiantado desde la reflexión y la experiencia, promoviendo la comprensión y la transformación personal y profesional.

El estudiantado es concebido como un participante activo en su formación, involucrado en un proceso de aprendizaje transformador. Esto incluye la apropiación y aplicación de conocimientos, habilidades y valores adquiridos a través de investigaciones, experiencias académicas y la interacción con el sector productivo.

En conclusión, el modelo pedagógico de la carrera de ingeniería de alimentos se define como reflexivo experto y de investigación acción. Este constituye un referente consensuado para la comprensión, análisis y reconstrucción de la realidad de la acción formativa, y específicamente para la orientación y reflexión de la práctica docente.

4.5 Perfil de ingreso y perfil profesional

Los perfiles incluyen información relevante sobre las características y cualificaciones de las personas aspirantes a ingresar y de las personas graduadas de la carrera.

a. Perfil de Ingreso

El perfil de ingreso define las características y cualidades de las personas aspirantes a ingresar a la carrera de ingeniería de alimentos.

b. Requisitos indispensables

Diploma de Conclusión de Estudios de la Educación Diversificada: Bachiller en Educación Media.

Calificación de la prueba de aptitud académica de la UCR: según nota de corte de ingreso de cada año.

c. Requisitos deseables

Intereses y motivaciones

- Interés por las ciencias: deseo por comprender y aplicar conocimientos científicos en el ámbito de los alimentos.
- Motivación para emprender: iniciativa y disposición para desarrollar proyectos innovadores en el sector alimentario.

Habilidades y Capacidades

- Habilidad para el trabajo práctico: disposición para realizar actividades en laboratorios y plantas de procesamiento.
- Razonamiento lógico: capacidad para analizar problemas y formular soluciones efectivas.
- Toma de decisiones: aptitud para evaluar opciones y elegir cursos de acción responsables.
- Lectura básica en inglés: comprensión para acceder a literatura técnica y académica.
- Comunicación efectiva: facilidad para expresar y transmitir ideas de forma clara, tanto de manera oral como escrita.

Actitudes y valores

- Reflexión y proactividad: actitud crítica y disposición para proponer soluciones y mejorar procesos.
- Sensibilidad social: conciencia de las necesidades sociales y compromiso con el bienestar colectivo.
- Relaciones humanas: actitud para interactuar respetuosamente, fomentando un ambiente armonioso y productivo. Así como la cooperación y colaboración del trabajo en equipo.
- Ética: honestidad, responsabilidad y perseverancia en el cumplimiento de compromisos.

d. Perfil profesional

El perfil profesional define funciones y tareas que puede desempeñar un ingeniero de alimentos luego del proceso de formación. Las funciones y tareas establecen los conocimientos, habilidades y actitudes que se deben desarrollar a lo largo del plan de estudios (ETA, 2016).

Cuadro I. Funciones del perfil profesional del Ingeniero de Alimentos de la Universidad de Costa Rica.

Funciones	Tareas
Gestión de la innovación de productos, procesos y servicios en la industria alimentaria.	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis del entorno, estrategia para el desarrollo de innovaciones, conceptualización y diseño de productos, procesos y servicios, definición de condiciones técnicas para el lanzamiento. • Adaptación y mejoramiento de productos y procesos alimentarios orientado a la competitividad. • Capacitación y asesoría para el diseño, adaptación y mejoramiento de productos y procesos alimentarios.
Gestión de la calidad e inocuidad de alimentos.	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico, diseño, implementación, validación y verificación de sistemas de calidad e inocuidad • Capacitación y asesoría en gestión de la calidad e inocuidad.
Gestión de la producción industrial de alimentos.	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico, planificación, ejecución, supervisión, control y evaluación de sistemas de producción industrial de alimentos, en las etapas de recepción y almacenamiento de materias primas, procesamiento, envasado, almacenamiento y comercialización de productos terminados. • Implementación, adaptación y mejoramiento de procesos • Mejoramiento de operaciones orientado hacia la productividad y la sostenibilidad ambiental • Capacitación, asesoría y auditoría para la gestión de la producción industrial de alimentos.

Con base en las funciones y tareas se definen conocimientos, habilidades y actitudes que deben desarrollarse durante el proceso de formación. Estos conocimientos, habilidades y actitudes son relevantes en el diseño y organización de los contenidos de la carrera de ingeniería de alimentos.

Cuadro II. Conocimientos y habilidades técnico-profesionales del perfil profesional del Ingeniero de Alimentos de la Universidad de Costa Rica.

Conocimientos técnicos-profesionales	Habilidades técnico-profesionales
Administración de la cadena de suministro de alimentos	– Aplicar metodologías de administración de la cadena de suministros en la gestión de la producción, calidad, inocuidad e innovación.
Análisis de Alimentos	– Realizar e interpretar análisis de alimentos (químicos, microbiológicos, reológicos, sensoriales y nutricionales).

Conocimientos profesionales	técnico-	Habilidades técnico-profesionales
		– Seleccionar equipos de medición requeridos.
Auditoría		– Utilizar las metodologías de auditoría para la supervisión y el control de procesos alimentarios.
Dimensionamiento y escalamiento de procesos alimentarios.		– Dimensionar y seleccionar maquinaria de procesamiento requerida para el desarrollo de procesos y productos alimentarios.
Selección de materias primas y materiales de empaque.		– Seleccionar, desde el punto de vista técnico, las materias primas y los materiales de empaque para nuevos productos y procesos.
Entorno de la I&D de productos y procesos.		– Utilizar el análisis de situación del entorno para la definición de estrategias en el desarrollo de productos y procesos.
Estadística		– Utilizar la estadística para la gestión de la producción, innovación, calidad e inocuidad de alimentos.
Etiquetado		– Definir y analizar la información técnica de la etiqueta de productos alimenticios.
Formulación de productos.		– Formular productos alimenticios.
Gestión Ambiental y Producción más Limpia		– Identificar y controlar el impacto ambiental de los procesos alimentarios.
		– Plantear diseño de productos y procesos alimentarios orientados hacia la sostenibilidad ambiental.
Gestión de calidad de alimentos		– Diagnosticar el estado del sistema de calidad.
		– Establecer, documentar e implementar procedimientos relacionados con la gestión de calidad del proceso.
		– Dar seguimiento al sistema de gestión de calidad para asegurar su mejora continua.
		– Comunicar de forma clara al personal conceptos y relevancia del sistema de gestión de calidad.
		– Aplicar herramientas para el aseguramiento de la calidad en el procesamiento de alimentos.
		– Establecer las especificaciones de calidad para las materias primas, materiales de empaque, equipos, proceso y producto terminado.
Gestión de Inocuidad de alimentos		– Diagnosticar el estado del sistema de inocuidad.
		– Establecer, documentar e implementar procedimientos relacionados con la gestión de inocuidad del proceso.

Conocimientos técnicos-profesionales	Habilidades técnico-profesionales
	<ul style="list-style-type: none"> – Dar seguimiento al sistema de gestión de inocuidad para asegurar su mejora continua. – Comunicar de forma clara al personal conceptos y relevancia del sistema de gestión de inocuidad. – Aplicar herramientas para el aseguramiento de la inocuidad en el procesamiento de alimentos. – Establecer las especificaciones técnicas en términos de inocuidad para las materias primas, materiales de empaque, equipos, proceso y producto terminado.
Gestión de innovación	<ul style="list-style-type: none"> – Gestionar el desarrollo de productos, procesos y servicios en el marco de la estrategia empresarial. – Organizar y dirigir los recursos de una organización (humanos, materiales, económicos) para el desarrollo de nuevos productos, procesos y servicios alimentarios.
Herramientas para el desarrollo de productos	<ul style="list-style-type: none"> – Utilizar herramientas para el desarrollo de productos y procesos.
Ingeniería Económica	<ul style="list-style-type: none"> – Diseñar un producto o proceso alimentario acorde al contexto financiero y económico de la empresa y el mercado (nacional o internacional). – Cuantificar y controlar los costos asociados a la producción de alimentos. – Utilizar indicadores financieros y económicos para la toma de decisiones relacionados con el procesamiento de alimentos.
Integración de áreas o disciplinas relacionadas a la ingeniería de alimentos.	<ul style="list-style-type: none"> – Integrar conocimientos de ingeniería y ciencia de alimentos para la gestión de la producción, la calidad, la inocuidad y la innovación.
Mercado	<ul style="list-style-type: none"> – Elaborar y utilizar los diagnósticos de situación de mercado en el desarrollo de productos, procesos y servicios.
Operaciones unitarias en el procesamiento de alimentos	<ul style="list-style-type: none"> – Establecer las condiciones de trabajo de las operaciones unitarias. – Establecer criterios operativos para la selección de equipos. – Controlar, evaluar y mejorar la eficacia y eficiencia de las operaciones unitarias. – Interpretar manuales de equipos. – Operar equipos industriales e instrumentos de

Conocimientos profesionales	técnico-	Habilidades técnico-profesionales
		medición.
Productividad		– Evaluar y mejorar los niveles de productividad.
		– Ajustar condiciones de trabajo para incrementar la productividad.
Propiedad intelectual		– Utilizar las herramientas de propiedad intelectual para proteger el nuevo conocimiento generado.
Recursos humanos		– Capacitar y manejar al personal relacionado con la gestión de producción, calidad, inocuidad e innovación.
Reglamentación y normativa vigente		– Verificar y garantizar el cumplimiento de la reglamentación y la normativa relacionadas a un producto o procesos alimentarios.
		– Contribuir al establecimiento de la normativa relacionada a productos y procesos alimentarios.
Salud, higiene y seguridad ocupacional		– Identificar y controlar riesgos asociados con el procesamiento de alimentos en términos de salud, higiene y seguridad.
Sistemas para la planificación del procesamiento de alimentos		– Aplicar técnicas, herramientas y modelos para planificar y organizar el procesamiento de alimentos.
Tecnologías de la información y la comunicación (TIC's)		– Conocer y aplicar paquetes informáticos para la implementación de herramientas en la gestión de la producción, calidad, inocuidad e innovación de alimentos.
Tecnologías para el procesamiento de alimentos		– Implementar y operar sistemas de procesamiento de alimentos.
		– Documentar procedimientos operativos.
		– Controlar, evaluar y mejorar procesos
		– Aplicar las tecnologías existentes para el procesamiento de alimentos en los desarrollos de productos o procesos alimentarios.
		– Incorporar el uso de nuevas tecnologías para el desarrollo de productos y procesos.
Vida útil de alimentos		– Estimar la vida útil de productos alimenticios desarrollados.

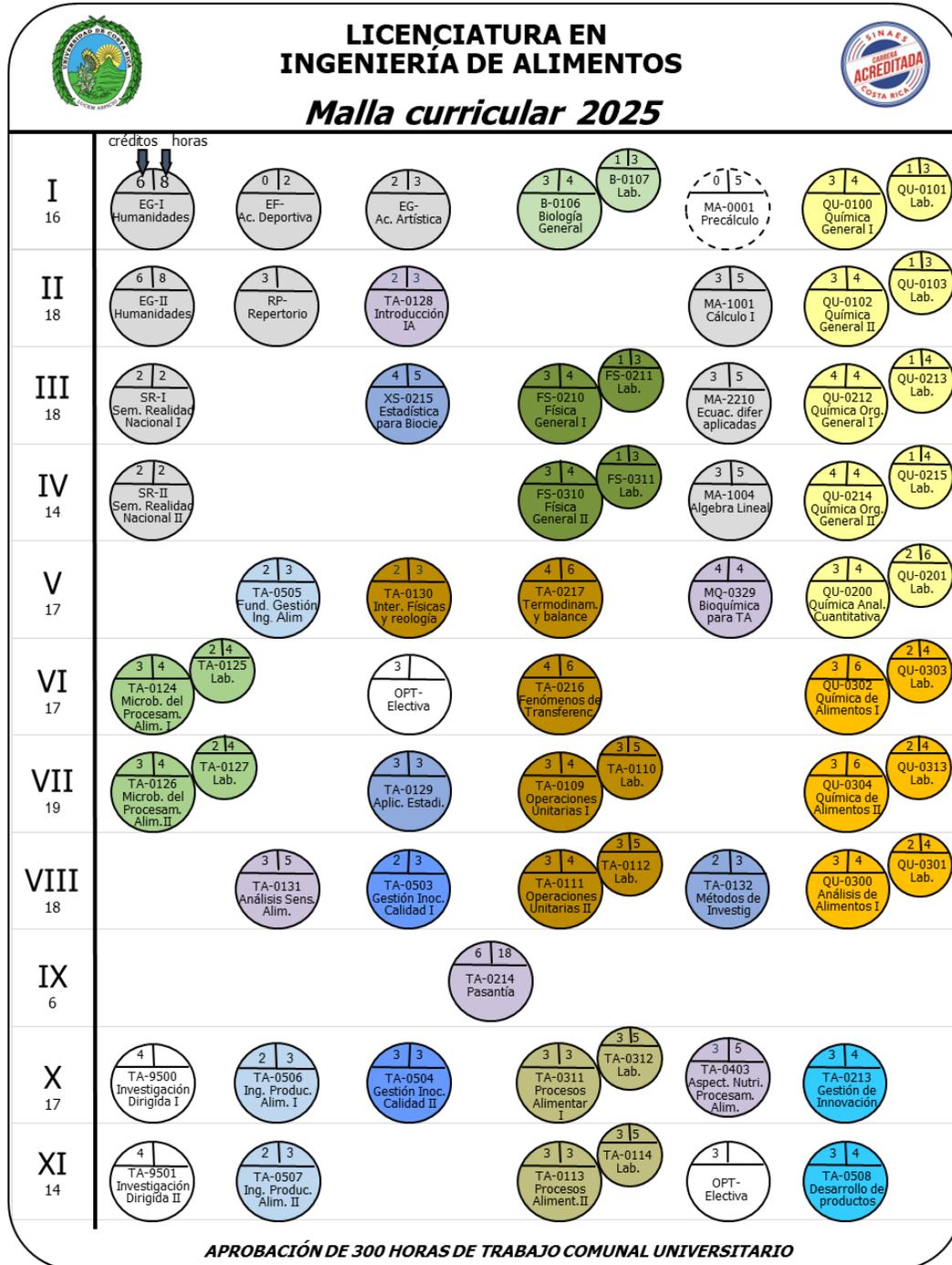
Además, se definen habilidades y actitudes que responden al contexto sociocultural y personal del ejercicio profesional, que deben ser desarrolladas en el proceso de formación. A estas en algunos contextos se les denomina como: habilidades blandas.

Cuadro III. Habilidades y actitudes socioculturales y -personales del Ingeniero de Alimentos de la Universidad de Costa Rica.

Habilidades socioculturales y personales	Actitudes
<i>Adaptarse a cambios tecnológicos y socioculturales</i>	<i>Colaboración</i>
<i>Administrar</i>	<i>Compromiso</i>
<i>Usar paquetes informáticos</i>	<i>Conciencia social y ambiental</i>
<i>Comunicarse de forma asertiva (escrita y oral)</i>	<i>Confiabilidad</i>
<i>Delegar</i>	<i>Confianza en sí mismo</i>
<i>Establecer relaciones interpersonales empáticas</i>	<i>Creatividad</i>
<i>Generar ideas</i>	<i>Disposición para el trabajo en equipo</i>
<i>Identificar y gestionar oportunidades de mejora</i>	<i>Disciplina</i>
<i>Investigar</i>	<i>Disposición Trabajo bajo presión</i>
<i>Manejar y solucionar problemas y conflictos</i>	<i>Efectividad</i>
<i>Manejar la frustración</i>	<i>Empatía</i>
<i>Motivar</i>	<i>Enfoque en objetivos</i>
<i>Negociar</i>	<i>Ética</i>
<i>Observar y supervisar</i>	<i>Flexibilidad</i>
<i>Persuadir a otros</i>	<i>Independencia</i>
<i>Planificar y organizar tareas y proyectos</i>	<i>Innovación</i>
<i>Razonar</i>	<i>Liderazgo</i>
<i>Sintetizar</i>	<i>Optimismo</i>
<i>Socializar</i>	<i>Orientación al éxito y al mejoramiento continuo</i>
<i>Trabajar bajo presión</i>	<i>Proactividad</i>
<i>Tomar decisiones</i>	<i>Respeto</i>
<i>Trabajar con grupos interdisciplinarios</i>	<i>Responsabilidad</i>
<i>Trabajar en equipo</i>	<i>Versatilidad</i>

4.6 Malla curricular

La malla curricular es la representación gráfica de la secuencia de cursos por ciclo lectivo que componen el plan de estudios.



Según Resolución VD-13094-2024

Figura 2. Malla curricular de la carrera de ingeniería de alimentos

4.7 Estructura y organización temática y de contenidos

El plan de estudios de la Carrera de Ingeniería de Alimentos se estructura en tres ejes temáticos complementarios: formación humanista, formación de base en ciencia e ingeniería y formación disciplinar². Esta organización permite una formación integral que responde a los objetivos de la Escuela, la fundamentación epistemológica, el modelo pedagógico y el perfil de egreso.

Cuadro IV. Distribución de créditos por eje temático de la carrera de ingeniería de alimentos

Eje temático	Créditos
Formación humanista	21
Formación base en ciencia e ingeniería	44
Estadística-investigación	9
Ingeniería en el procesamiento de alimentos	32
Microbiología de alimentos	10
Química de Alimentos	15
Fundamentos técnico-científicos de la ingeniería de alimentos	16
Producción	4
Innovación	6
Inocuidad y calidad	5
Temáticas complementarias optativas	6
Pasantía	6
Total	174

a. Formación humanista

Este eje busca desarrollar profesionales con una visión integral, comprometidos con la sociedad y el desarrollo sostenible.

Humanidades: incluye cursos de filosofía, historia y comunicación, También Seminarios de Realidad Nacional, Repertorios (temáticas diversas), Actividad Deportiva y Actividad Artística. Estos cursos son obligatorios en todas las carreras de la Universidad de Costa Rica y promueven una formación ética y ciudadana.

Trabajo Comunal Universitario (TCU): los estudiantes deben completar 300 horas de trabajo en beneficio de una comunidad. Esta actividad fomenta valores como

² En el texto se omiten las siglas de los cursos para una lectura más fluida. Las siglas pueden visualizarse en la malla curricular.

solidaridad, compromiso y ética, además de habilidades en liderazgo, análisis y trabajo en equipo.

b. Formación de base en ciencia e ingeniería

Proporciona una base científica y técnica para las competencias específicas de la ingeniería de alimentos.

Ciencias: incluye cursos de Biología General, Física general, Química General, Orgánica y Química Analítica con sus respectivos laboratorios. Estos establecen los fundamentos científicos necesarios para la aplicación tecnológica.

Matemáticas: incluye cursos de precálculo (debe cursarse en caso de obtener una calificación inferior a 7 en la prueba de diagnóstico de matemática DIMA), cálculo, Álgebra Lineal, Ecuaciones Diferenciales. Estos proveen herramientas para modelar y resolver problemas ingenieriles.

c. Formación disciplinar

Desarrolla competencias específicas según el perfil profesional de la ingeniería de alimentos con base en ejes temáticos específicos y experiencias formativas.

Fundamentos técnico-científicos: incluye cursos de introducción a la carrera, de fundamentos de gestión para la ingeniería de alimentos, bioquímica, de Interacciones físicas y reológicas de los alimentos, de análisis sensorial y de Aspectos nutricionales en el procesamiento de alimentos, que abordan aspectos específicos de la aplicación tecnológica y científica.

Microbiología del procesamiento de Alimentos: incluye cursos (teóricos y de laboratorio) que abordan la microbiota normal, patógena, microorganismos beneficiosos y de deterioro en el procesamiento de alimentos. Así como, el efecto de los procesos en las microbiotas descritas.

Química de alimentos: incluye cursos y laboratorios que abordan el análisis de los alimentos por grupos, considerando análisis fisicoquímicos.

Ingeniería de procesos alimentarios: incluye cursos como Termodinámica y Fenómenos de Transferencia. Así como, operaciones unitarias y procesamiento de productos de origen vegetal y animal.

Inocuidad y calidad: incluye cursos de gestión sistemas, estándares y auditoría de inocuidad y calidad alimentaria.

Innovación: incluye cursos de gestión de la innovación y desarrollo de productos, procesos y servicios, considerando aspectos del mercado, nuevas tendencias y modelos de negocios.

Producción: incluye cursos de ingeniería de producción que abordan la organización, gestión y evaluación de la producción industrial.

Estadística e Investigación: incluye cursos de estadística básica, aplicaciones estadísticas y métodos de investigación, que abordan herramientas y técnicas de análisis en el diseño y desarrollo de propuestas de investigación.

Temáticas complementarias: incluyen cursos optativos según diferentes líneas de interés y especialización. Algunos cursos optativos son: manejo postcosecha, aplicaciones estadísticas avanzadas para ingeniería de alimentos, análisis químico avanzado de los alimentos, vida útil y empaque, biotecnología y técnicas moleculares y otros sobre temas especiales en tecnología de alimentos.

d. Experiencias formativas

Estas experiencias se pueden categorizar en cursos y otras actividades curriculares y extracurriculares

Pasantía: es una experiencia que consiste en el desarrollo de funciones y tareas en el contexto de la práctica profesional del ingeniero de alimentos.

Congresos y seminarios: son actividades académicas u organizadas por el sector productivo, tanto a nivel nacional como internacional. Por ejemplo, el “Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos” (CICTA-UCR) o los eventos organizados por la Cámara Costarricense de Industria Alimentaria (CACIA).

Competencias internacionales: son eventos que fomentan la innovación, el trabajo en equipo y el desarrollo profesional. Por ejemplo, las competencias organizadas por el IFT las cuales ofrecen reconocimientos y premios.

Actividades deportivas y culturales: son actividades de representación institucional en equipos deportivos, programas deportivos de recreación, grupos artísticos de música, danza, artes plásticas y teatro.

Docencia, Investigación acción social: es el apoyo en proyectos para la recolección de información, desarrollo de metodologías y experimentos, de análisis de datos y divulgación científica, entre otras. También, son iniciativas estudiantiles de acción social.

Órganos colegiados: Son actividades de representación en procesos democráticos de consulta y toma de decisiones sobre la Escuela y la Universidad.

Otras actividades: Son otras actividades como el programa de voluntariado, el programa de liderazgo y en proyectos de incubación de negocios Agencia Universitaria para la Gestión del Emprendimiento de la Universidad de Costa Rica (AUGE) y la Unidad de Gestión y transferencia del Conocimiento para la Innovación (PROINNOVA).

4.8 Integración de las competencias del plan de estudios

El plan de estudios culmina con el Trabajo Final de Graduación (TFG), en el que se integra los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes adquiridos en los cursos y experiencias formativas para resolver problemas reales del sector alimentario y la sociedad.

El Reglamento general de Trabajos Finales de Graduación (Consejo Universitario, 2020) de la UCR establece cuatro modalidades: tesis, proyecto, seminario y práctica dirigida. No obstante, en la carrera de ingeniería de alimentos la mayoría de los trabajos se realiza como tesis, en menor cantidad proyectos y seminarios.

- Tesis de graduación: trabajo de investigación científica para generar conocimiento novedoso sobre un tema teórico o práctico.
- Proyecto de graduación: actividad teórico-práctica orientada a diagnosticar, analizar y proponer soluciones a problemas de la realidad nacional.
- Práctica dirigida: actividad práctica presencial en organizaciones públicas o privadas, con enfoque en intervención profesional.
- Seminario de graduación: investigación grupal que integra y sistematiza conocimientos sobre un problema científico o profesional.

Por tanto, para obtener el título de Licenciatura en Ingeniería de Alimentos el estudiante debe aprobar todos los cursos del plan de estudios y el trabajo final de graduación.

Este diseño curricular asegura que el estudiante desarrolle competencias técnicas, éticas y humanistas, esenciales para el ejercicio profesional de la ingeniería de alimentos

5. Componentes curriculares de los programas de los cursos

5.1 Información general

La información general ofrece el detalle de la sigla, nombre del curso, nivel del plan de estudios en el que se imparte, créditos, horas, modalidad y tipo de curso, requisitos y correquisitos, docentes, horario y espacio en el que se imparte.

En el plan de estudios de la carrera un crédito es una unidad de medida que refleja el tiempo y esfuerzo que un estudiante dedica a una actividad académica, como clases, laboratorios, proyectos o estudios independientes (1 crédito equivale a 1 hora).

Los cursos de la carrera pueden desarrollarse en cuatro modalidades: presencial, bajo virtual, bimodal y virtual. La mayoría de los cursos, debido a su enfoque en la investigación-acción, se imparten principalmente en modalidad presencial, complementados con herramientas y recursos de mediación en entornos virtuales.

Los cursos de la carrera se agrupan en categorías: teóricos, teórico-prácticos, laboratorios, talleres, prácticos y seminarios. Cada tipo de curso define el enfoque metodológico, las estrategias didácticas y las actividades de evaluación a implementar.

Cuadro V. Distribución del tipo de curso según créditos de la carrera.

Tipo de curso	Descripción	Créditos
Teóricos	Se enfocan en la exposición y análisis de conceptos, teorías y fundamentos relacionados con los contenidos disciplinares. Predomina el uso de lecturas, discusiones y presentaciones magistrales.	113
Teórico-prácticos	Se enfocan en el estudio de fundamentos teóricos con la aplicación práctica de conocimientos en situaciones específicas. Suelen incluir actividades como resolución de problemas o estudio de casos.	16
Laboratorios	Se enfocan en la experimentación y la validación de conocimientos mediante técnicas, herramientas e instrumentos específicos. Promueven el aprendizaje práctico en un entorno controlado.	31
Seminarios	Se enfocan en la reflexión crítica y el intercambio de ideas sobre temas específicos de actualidad. Están orientados a la discusión, la investigación y la producción académica o profesional.	4
Taller	Se enfocan en la creación, experimentación o desarrollo de habilidades específicas mediante actividades guiadas.	4
Práctico	Se enfoca en la ejecución y desarrollo de competencias técnicas mediante actividades específicas, en entornos controlados o reales, que simulan escenarios laborales o profesionales.	6
	Total	174

Los cursos de la carrera se distribuyen en un total de XI ciclos lectivos. En este contexto, los requisitos (cursos previos) y correquisitos (cursos simultáneos), constituyen condiciones académicas que los estudiantes deben cumplir para matricularse en determinados cursos. Estas condiciones están diseñadas para garantizar que los estudiantes cuenten con la preparación necesaria, permitiéndoles aprovechar al máximo los contenidos impartidos y seguir un progreso académico lógico y coherente en su formación profesional.

5.2. Descripción

La descripción del curso ofrece un resumen general que expone su propósito, contenido y relevancia dentro del plan de estudios. Detalla el alcance y el enfoque del curso en relación con el perfil profesional del ingeniero de alimentos, destacando cómo contribuye al desarrollo de competencias

técnico-profesionales y específicas y su alineación con las necesidades del campo laboral o académico.

5.3. *Objetivos de aprendizaje*

Los objetivos de aprendizaje definen lo que los estudiantes deben saber, comprender y lograr al finalizar un curso. En la carrera de Ingeniería de Alimentos, estos objetivos se elaboran siguiendo modelos educativos reconocidos, como la Taxonomía de Bloom y la propuesta de Marzano y Kendal (Gallardo, 2009). Estos aseguran que los niveles de aprendizaje sean coherentes con el modelo educativo, la fundamentación epistemológica, el modelo pedagógico y la organización de los contenidos del plan de estudios.

Cuadro VI. Definición de los niveles de aprendizaje que definen los objetivos de los cursos

Nivel de aprendizaje	Definición	Objetivos	Descripción de la acción
Conocer	Recuperar información	Reconocer	Examinar con cuidado para enterarse de la información
		Buscar	Encontrar una cosa, situación o estado
		Recordar	Evocar conceptos, ideas, hechos, fórmulas, estructuras, marcos de referencia o métodos sin que implique elaboración
		Identificar	Referir rasgos similares sobre ideas, conceptos, hechos, marcos de referencia o métodos sin que esto implique elaboración
Comprender	Procesar y construir significado, explicar ideas, hechos o conceptos	Resumir	Reducir de forma breve y precisa la información
		Interpretar	Traducir o formular una idea o material simbólico de una forma diferente
		Describir	Expresar de manera detallada los rasgos de un objeto, sujeto o hecho a partir de la observación de cualidades
		Explicar	Demostrar o describir relaciones de ideas, conceptos, hechos, principios o clasificaciones
		Redactar	Expresar de forma escrita
		Diseñar	Hacer presente una cosa con palabras, esquemas, modelos o dibujos

		Plantear	Trazar, exponer o proponer un problema, tema o dificultad, sin que esto implique su solución.
		Formular	Expresar mediante una fórmula un principio o proposición con términos claros y precisos
Analizar	Examinar, descomponer y establecer relaciones entre información	Indagar	Tratar de llegar al conocimiento de algo con conjeturas y pruebas
		Caracterizar	Determinar rasgos de las cosas
		Relacionar	Establecer correspondencia entre cosas
		Categorizar	Descomponer en partes y establecer relaciones
		Distinguir	Conocer la diferencia entre una cosa y otra
		Integrar	Incorporar y reunir cosas para restituir o dar sentido
		Generalizar	Sintetizar o extraer lo particular para generar un concepto o una conclusión
		Inferir	Deducir a partir de un conjunto de proposiciones la construcción de un modelo ordenado y lógico
		Verificar	Comprobar hipótesis o proposiciones
Aplicar	Usar la información en situaciones prácticas, emitir juicios fundamentados y generar ideas, productos o soluciones novedosas.	Discutir	Proponer razonamientos y argumentos para defender una posición o solucionar un problema

5.4. Contenidos

Los contenidos de un curso presentan los elementos clave que los estudiantes deben aprender, estructurados en tres categorías:

Contenidos declarativos: incluyen conocimientos teóricos, como conceptos, principios y hechos.

Contenidos procedimentales: incluyen las habilidades y técnicas necesarias para aplicar los conocimientos en situaciones prácticas.

Contenidos actitudinales: enfocados en el desarrollo de valores, actitudes y disposiciones éticas, esenciales para el desempeño profesional y personal.

Estos contenidos se integran de manera complementaria para garantizar una formación integral, alineada con la estructura y organización curricular, los objetivos de aprendizaje y el perfil profesional del ingeniero de alimentos.

5.5. *Metodologías, estrategias y recursos para el aprendizaje*

Los programas de los cursos proponen metodologías centradas en la construcción del conocimiento, el desarrollo de habilidades y el fortalecimiento de actitudes. A través de:

- Simulaciones realistas: los docentes representan escenarios industriales para que los estudiantes apliquen los conocimientos teóricos y desarrollen habilidades.
-
- Práctica reflexiva: los docentes impulsan la autoevaluación y el análisis crítico de las experiencias.
-
- Constructivismo: los docentes promueven el trabajo en equipo y la resolución de problemas.

Las metodologías ofrecen una variedad de estrategias didácticas que permiten el desarrollo de los aprendizajes esenciales.

- Aprendizaje basado en problemas: los estudiantes desarrollan habilidades de análisis, síntesis y toma de decisiones.
- Estudios de casos: los estudiantes analizan y discuten situaciones reales de la industria.
- Actividades prácticas en laboratorio: los estudiantes experimentan utilizando equipos y materiales.
- Visitas a empresas: los estudiantes observan y analizan procesos y tecnologías de industrias del sector.
- Proyectos colaborativos: los estudiantes desarrollan proyectos en equipo.
- Gamificación: los estudiantes participan en juegos de simulación o de roles.
- Círculos de innovación: los estudiantes participan en espacios de discusión y generación de ideas.
- Foros de discusión: los estudiantes intercambian conocimientos y perspectivas con compañeros y docentes.
- Clase invertida: los estudiantes revisan previamente los contenidos teóricos para dedicar el tiempo en clase a la resolución de problemas, debates y actividades prácticas.

Además, el desarrollo de las metodologías y estrategias cuenta con diferentes infraestructuras y recursos para el aprendizaje.

- Aulas equipadas: cuentan con pizarras proyectores y sistemas de sonido de alta calidad, lo que facilita la presentación de contenidos de manera dinámica y favorece la interacción entre docentes y estudiantes.
- Laboratorios especializados: cuenta con laboratorios de última generación en áreas como termodinámica, fenómenos de transferencia, química de los alimentos y microbiología. estos espacios están equipados con instrumentos de análisis y

- equipos de procesamiento que permiten a los estudiantes desarrollar habilidades prácticas y realizar experimentos que simulan procesos industriales.
- Planta piloto: cuenta con un entorno que replica las condiciones de una planta de producción real, lo que permite a los estudiantes aplicar los conocimientos teóricos y desarrollar habilidades en proyectos y prácticas profesionales.
 - Biblioteca y recursos digitales: cuenta con un amplio catálogo de libros, revistas científicas y bases de datos especializadas, tanto en formato físico como digital. Además, con acceso a plataformas en línea y software especializado que permiten a los estudiantes realizar investigaciones, acceder a información actualizada y desarrollar habilidades en el análisis de datos.
 - Aula virtual: cuenta con un espacio dinámico donde los estudiantes pueden acceder a materiales de estudio, participar y realizar actividades interactivas y recibir retroalimentación personalizada por parte de los docentes facilitando el aprendizaje autónomo y la comunicación entre los miembros de la comunidad académica
 - Alianzas estratégicas con la industria: cuenta con vinculación con empresas del sector alimentario, lo que permite a nuestros estudiantes realizar prácticas profesionales, visitas técnicas y participar en proyectos de investigación conjunta, conocer las tendencias de la industria, y establecer contactos profesionales valiosos.
 - Equipo docente: cuenta con personal académico altamente cualificado, en diferentes disciplinas, con experiencia en la industria alimentaria y que desarrolla investigación y acción social, lo que permite al estudiantado acceder a conocimientos actualizados y pertinentes para la industria de alimentos.

Estas estrategias didácticas y recursos para el aprendizaje garantizan que los egresados sean profesionales altamente capacitados y versátiles, capaces de adaptarse a un mercado laboral dinámico y contribuir al desarrollo de una industria alimentaria más sostenible y eficiente.

5.6. Estrategias, actividades y criterios de evaluación

El programa del curso ofrece información sobre la evaluación de los aprendizajes esenciales a lo largo de la trayectoria académica del estudiante. Combina elementos formativos y sumativos para proporcionar una retroalimentación constante y precisa sobre su desempeño. La evaluación formativa permite identificar fortalezas y áreas de mejora, ajustando las estrategias de aprendizaje de manera individualizada. Por su parte, la evaluación sumativa permite valorar los logros alcanzados al finalizar cada unidad o curso, asegurando el logro de los objetivos de aprendizaje establecidos en el programa de cada curso.

El programa incorpora una variedad de instrumentos de evaluación, tanto formativos como sumativos, diseñados para evaluar de forma integral los conocimientos, habilidades y actitudes adquiridas. Estos instrumentos incluyen exámenes escritos, reportes o informes de laboratorio, trabajos prácticos, pruebas de ejecución, presentaciones orales, sistematización de experiencias, proyectos, investigaciones y portafolios.

Además, incluye la información detallada sobre los criterios de evaluación basados en el logro de los aprendizajes esenciales y el porcentaje de cada instrumento.

6.Referencias bibliográficas

Escuela de Tecnología de Alimentos. (2016) Perfil profesional. Universidad de Costa Rica.

Escuela de Tecnología de Alimentos (2019) Fundamentación epistemológica de la carrera de ingeniería de alimentos. Universidad de Costa Rica.

Escuela de Tecnología de Alimentos. (2020) Modelo pedagógico de la carrera de ingeniería de alimentos. Universidad de Costa Rica.

Centro de Orientación Vocacional. (2022). Ficha Profesiográfica Ingeniería de Alimentos. Universidad de Costa Rica.

Consejo Universitario. Universidad de Costa Rica. (2015) Estatuto orgánico.

Consejo Universitario. Universidad de Costa Rica. (2020) Reglamento General de Trabajos Finales de Graduación.

Gallardo, K. (2009) La nueva taxonomía de Marzano y Kendal. Una alternativa para enriquecer el trabajo educativo desde su planeación. Manual nueva taxonomía. 43-3.