

CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior
División Académica

Dictamen sobre la creación del Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción de la Universidad Nacional

Ana Yanci Alfaro-Ramírez



OPES ; no. 25-2025

378

AL385d

Alfaro-Ramírez, Ana Yanci

Dictamen sobre la creación del bachillerato y licenciatura en ingeniería en calidad y tecnologías de producción de la Universidad Nacional / Ana Yanci Alfaro-Ramírez. -- San José, C.R. : CONARE - OPES, 2025.

(OPES ; no. 25-2025) 1 recurso en línea (97 páginas): archivos de texto PDF, 850 KB

ISBN 978-9977-77-672-9

1. INGENIERÍA EN CALIDAD. 2. TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN. 3. BACHILLERATO UNIVERSITARIO. 4. LICENCIATURA UNIVERSITARIA. 5. PERFIL PROFESIONAL. 6. PLAN DE ESTUDIOS. 7. PERSONAL DOCENTE. 8. UNIVERSIDAD NACIONAL (COSTA RICA). I. Título. II. Serie.

Información del autor

Ana Yanci Alfaro-Ramírez. <https://orcid.org/0009-0000-8754-2977>

Costarricense, Matemática graduada de la Universidad Nacional y Planificadora Curricular graduada de la Universidad de Costa Rica. Sus principales líneas de investigación se enfocan en la educación superior, el currículo, la internacionalización y la educación y formación técnica profesional. Tiene un interés particular en el análisis curricular y la implementación de programas educativos en sistemas de educación superior.

Esta obra se comparte bajo la licencia
Reconocimiento – No Comercial – Compartir Igual
(CC-BY-NC-SA)

Permite usar una obra para crear otra obra o contenido, modificando o no la obra original, siempre que se cite al autor, la obra resultante se comparta bajo el mismo tipo de licencia y no tenga fines comerciales



PRESENTACIÓN

El estudio que se presenta en este documento (OPES ; no. 25-2025) se refiere al dictamen sobre la solicitud de creación del Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción de la Universidad Nacional (UNA), propuesta por la Sede Regional Brunca de la Universidad Nacional.

El dictamen fue elaborado por la Sra. Ana Yanci Alfaro, investigadora de la División Académica de la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES), con base en el resumen del Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción de la Universidad Nacional para la Sede Regional Brunca remitido por la UNA.

La revisión del documento estuvo a cargo de la Sra. Katalina Perera Hernández, jefa de la División Académica y la edición del documento fue realizada por la Sra. Sandra Guillén Guardado, asistente de la División citada.

El presente dictamen fue aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión No. 51-2025, artículo 13, inciso c), celebrada el 2 de setiembre de 2025, comunicado a la universidad mediante CNR-377-2025.



Ronald Alvarado Cordero
Director a.i de la OPES

Tabla de contenido

| | |
|--|----|
| Presentación..... | 2 |
| Tabla de contenido | 3 |
| 1. Introducción | 5 |
| 2. Datos generales..... | 6 |
| 3. Objeto de estudio..... | 7 |
| 4. Justificación | 7 |
| 5. Objetivos académicos..... | 8 |
| 6. Perfil académico-profesional..... | 9 |
| 7. Campo de inserción profesional..... | 17 |
| a. Datos de empleabilidad según resultados de la OLaP | 19 |
| b. Oferta académica aprobada en relación con la disciplina | 20 |
| 8. Requisitos de ingreso y de graduación | 24 |
| a. Requisitos de ingreso | 24 |
| b. Requisitos de graduación..... | 24 |
| 9. Listado de los cursos | 25 |
| 10. Descripción de los cursos | 26 |
| 11. Correspondencia del equipo docente con los cursos asignados | 26 |
| 12. Ficha para gestión de datos de la División Académica | 27 |
| 13. Conclusiones | 27 |
| 14. Recomendaciones | 30 |
| Anexo A | |
| Plan de Estudios del Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción de la Sede Regional Brunca de la Universidad Nacional | 31 |
| Anexo B | |
| Programas de los cursos del Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción, Sede Regional Brunca de la Universidad Nacional | 34 |
| Anexo C | |
| Docentes de los cursos del Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción, Sede Regional Brunca de la Universidad Nacional | 92 |
| Anexo D | |
| Personal docente del Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción, Sede Regional Brunca de la Universidad Nacional y sus grados académicos | 94 |

Lista de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Situación laboral de los graduados de la disciplina de ingeniería industrial, según variables del OLaP..... | 20 |
| Tabla 2. Listado de carreras aprobadas en esta disciplina en universidades públicas y privadas según grado académico, universidad, sede y año de creación | 21 |
| Tabla 3. Distribución de créditos, cursos y ciclos según grados académico a impartir | 25 |

1. Introducción

La solicitud de creación del Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción de la Universidad Nacional fue enviada al Consejo Nacional de Rectores (CONARE) por el señor Jorge Herrera Murillo, Rector de la Universidad Nacional mediante nota UNA-R-OFIC-1587-2025 con el objeto de iniciar los procedimientos señalados en el documento Lineamientos para la creación y rediseño de carreras universitarias estatales^a.

Para la creación de una carrera de grado se utiliza lo determinado en los Lineamientos para la creación y rediseño de carreras universitarias estatales (p.12). Los principales temas que constituyen la base del estudio realizado por la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES) contiene:

- Datos generales
- Objeto de estudio
- Justificación
- Objetivos académicos
- Perfil académico-profesional
- Campo de inserción profesional
- Contextos donde puede laborar el profesional graduado
- Datos de empleabilidad según resultados del OLaP
- Oferta académica aprobada en relación con la disciplina
- Requisitos de ingreso
- Requisitos de graduación
- Actividades de formación académica
- Descripción de las actividades de formación académica.
- Correspondencia del equipo docente con las actividades académicas asignadas

A continuación, se detalla cada uno de estos aspectos.

^a Aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión N°41-2022 celebrada el 18 de octubre de 2022.

2. Datos generales

El Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción se encontrará adscrita a la Sede Regional Brunca de la Universidad Nacional. Esta carrera tiene como objetivo formar profesionales en la gestión y optimización de los recursos con un sentido de adaptabilidad, innovación y transformación ante la demanda empresarial y del mercado, por lo que mediante la aplicación de tecnología avanzada implementará mejora continua en la gestión de calidad.

Modalidad y duración:

Esta carrera se desarrollará en modalidad semipresencial, lo que implica, a nivel de bachillerato, que solamente algunos cursos tendrán sesiones en la modalidad virtual sincrónica, esto de acuerdo con la naturaleza y objetivos del curso, donde la interrelación presencial del docente es esencial para los estudiantes, mientras que a nivel de licenciatura se propone una predominancia de los cursos con virtualidad sincrónica. La duración total es de 8 ciclos para el grado de bachillerato y 2 ciclos adicionales para la licenciatura, distribuidos en ciclos lectivos de 17 semanas cada uno, se brindarán 2 ciclos por año. El plan contempla inicialmente un total de 5 promociones, con miras a ser extendido indefinidamente.

Créditos y titulación:

El plan de estudios tiene una carga de 174 créditos, distribuidos en 138 créditos para el nivel de bachillerato y 36 créditos para el nivel de licenciatura. Contempla en total 57 cursos, 46 cursos para el bachillerato y 11 cursos para el grado de licenciatura. Además, deben cumplir con el Trabajo Final de Graduación según las normativas de la Universidad Nacional.

Las personas estudiantes obtendrán las siguientes titulaciones:

- Bachillerato en Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción.
- Licenciatura en Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción.

Gestión administrativa y recursos:

La Sede Regional Brunca será la encargada de gestionar los recursos académicos, administrativos, tecnológicos y financieros necesarios para la implementación y ejecución del plan de estudios. El Campus Pérez Zeledón, está dotado de una gran variedad de espacios físicos adecuados a las necesidades de todo el personal docente, académico y comunidad estudiantil en general, que permite el desarrollo de los diferentes cursos y bajo las mejores condiciones. Además, la Sede Regional Brunca cuenta con diferentes espacios administrativos o de uso común, equipados con tecnología adecuada y en óptimas condiciones para el disfrute de los estudiantes y personal académico. Entre ellos están la biblioteca, espacios de estudio grupal e individual, auditorio, salas de reuniones, gimnasio, residencias estudiantiles, entre otros.

Tanto el personal académico como el estudiantado tienen acceso a computadoras institucionales, así como a plataformas tecnológicas provistas por la UNA, incluyendo el Aula Virtual Institucional actualizada, bases de datos en línea y el repositorio académico institucional.

3. Objeto de estudio

El objeto de estudio que se define para esta carrera es la gestión de la calidad y las tecnologías de producción. La gestión de la calidad se ha convertido en un elemento clave para la competitividad empresarial y la satisfacción de los consumidores. Los avances tecnológicos y su implementación mejoran los procesos de las organizaciones, permiten un manejo eficiente de los recursos, la sostenibilidad ambiental y la mejora en la productividad empresarial. (Plan de estudios del Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción, UNA, p.72).

4. Justificación

En resumen, para la propuesta de creación del Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción se plantea que los cambios tecnológicos han repercutido en todas las áreas de conocimiento, pero también en los sectores productivos de la economía.

La Universidad Nacional de Costa Rica (UNA), Sede Regional Brunca presenta la iniciativa de crear una nueva carrera interdisciplinaria orientada al diseño, ejecución, y control de procesos de producción que permitan el desarrollo empresarial; integrando la calidad como elemento clave para la mejora continua de procesos y la innovación tecnológica que es un pilar esencial de la industria 4.0, favoreciendo a la automatización de procesos.

Se indica que el MIDEPLAN en su Plan de Desarrollo 2030 Región Brunca, señala como prioritario lograr un encadenamiento productivo con visión de brindar un valor agregado a los productos y que los mismos puedan satisfacer la demanda nacional y poder ser exportados al extranjero para ello la calidad y los sistemas de producción con tecnología constituyen elementos centrales.

La intención de la UNA con esta propuesta es generar valor público dentro de la sociedad costarricense, específicamente para la Región Brunca.

A partir de lo planteado, se desprende que el diseño del Bachillerato y Licenciatura en Calidad y Tecnologías de Producción responde a necesidades globales y regionales para fortalecer las capacidades en encadenamientos productivos con una visión de valor agregado a los productos de exportación. Por ello, se considera que la justificación para la creación del Bachillerato y Licenciatura en Calidad y Tecnologías de Producción es apropiada.

5. Objetivos académicos

Objetivo general:

- Formar profesionales con conocimientos en ciencia, gestión de la calidad, ingeniería de producción y tecnología, con habilidades profesionales de vanguardia, que logren liderar el desarrollo e implementación de procesos innovadores que incrementen la competitividad de las organizaciones.

Objetivos específicos para el bachillerato:

Dictamen sobre la creación del Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción de la Sede Regional Brunca de la Universidad Nacional (OPES ; no. 25-2025)

- Formar profesionales con conocimiento ingenieril científico y moderno, capaces de implementar estrategias que optimicen los procesos industriales e incrementa la productividad empresarial.
- Desarrollar profesionales con conocimientos en la gestión de la calidad que logren diagnosticar, desarrollar, implementar y controlar procesos que eleven los niveles de productividad de las organizaciones.
- Formar profesionales con conocimientos y destrezas en la implementación de tecnologías de vanguardia en los procesos productivos de las organizaciones.

Objetivos específicos para la Licenciatura:

- Formar profesionales con conocimientos en ingeniería capaces de planificar, desarrollar, controlar y liderar proyectos que mejoren la productividad empresarial.
- Desarrollar profesionales que lideren la gestión de la calidad en las organizaciones, a través de la planificación y control de procesos productivos con sostenibilidad ambiental.
- Fomentar destrezas y habilidades de liderazgo que permitan desarrollar estrategias innovadoras en la implementación de tecnologías de vanguardia en los procesos productivos de las organizaciones.

Los objetivos planteados están acordes con el grado y nombre de la carrera propuesta. Además, mantienen coherencia con el objeto de estudio y perfil académico profesional.

6. Perfil académico-profesional

El perfil académico profesional se presenta según se norma en los Lineamientos para la creación y rediseño de las carreras universitarias estatales por cada grado académico, se detalla a continuación la información que proporciona la Universidad Nacional:

Bachillerato en Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción

Conocimientos:

- Domina conceptos, técnicas y herramientas de gestión de la calidad e innovación empleadas en los procesos empresariales y productivos.
- Domina las bases conceptuales y prácticas de la ingeniería que permiten desarrollar un análisis en pro de la resolución de problemas y mejoramiento continuo.
- Domina herramientas tecnológicas y/o de medición que permitan el mapeo y simulación de procesos operativos.
- Conoce las distintas metodologías de acreditación o certificación de calidad, mediante las cuales se asegura que un proceso, producto o servicio cumple con los estándares de calidad definidos por la organización competente.
- Conoce las técnicas para controlar y administrar proyectos.
- Identifica la importancia de las técnicas de mejora continua y herramientas de calidad aplicada a procesos de bienes y servicios.
- Conoce aspectos fundamentales de la administración, programación e investigación para su estudio y aplicación en el área de trabajo.
- Identifica herramientas y métodos gráficos como una forma de resolver problemas de ingeniería, por medio del análisis de soluciones y su representación en un esquema.
- Conoce de métodos de la geometría descriptiva para el análisis y solución de problemas.
- Domina conceptos y técnicas de la mecatrónica para la implementación de soluciones de mecanización y automatización dentro de procesos productivos industriales o de manufactura.
- Entiende las bases de la metrología como alternativa que permita optimizar los procesos productivos, así como desarrollar estrategias de control
- Domina herramientas de matemáticas, estadística y probabilidad que permiten el análisis y diseño de procesos de mejora continua.
- Conoce los fundamentos de la electromecánica como mecanismo para brindar soporte y mantenimiento dentro de los procesos industriales

- Domina las diferentes técnicas de protección y evaluación de riesgos para la gestión y atención de las necesidades relacionadas con la seguridad y riesgos ocupacionales.
- Identifica las etapas del proceso administrativo, los tipos de liderazgo presentes en el entorno empresarial y su importancia en la toma de decisiones.
- Conoce las etapas del método científico como herramienta para el desarrollo de experimentos y análisis de resultados
- Entiende el proceso de trazabilidad donde se permita relacionar los resultados obtenidos con patrones internacionales a través de la cadena de comparaciones para garantizar la consistencia y exactitud en las mediciones.
- Domina certificaciones de calidad, herramientas estadísticas y fundamentos de metrología para realizar mediciones precisas y cumplir con estándares internacionales en las organizaciones.
- Domina métodos y herramientas para el análisis de datos cuantitativos que permitan la resolución de problemas.
- Domina los conceptos básicos de programación, incluyendo sintaxis, estructuras de control y funciones.
- Conoce la importancia de la modularidad y el diseño estructurado en el desarrollo de aplicaciones.
- Identifica herramientas y técnicas fundamentales para la depuración y pruebas de programas.
- Conoce los principios básicos para trabajar con archivos de texto y CSV.
- Domina estructuras gramaticales, conceptos e ideas generales de la lengua inglesa dentro de su campo de estudio.
- Conoce diversas estrategias para mejorar su vocabulario y lograr comunicarse de forma oral y escrita.

Habilidades:

- Aplica herramientas tecnológicas y/o de medición en el desarrollo de proceso productivos e industriales

- Implementa las herramientas de gestión de calidad, con el objetivo de recabar e interpretar datos y así identificar los elementos de mejora de cada proceso.
- Interpreta y analiza procesos productivos y de servicios aplicando sistemas de calidad, medición, ambiente, seguridad, salud ocupacional y responsabilidad social, según corresponda.
- Desarrolla análisis de los costos con relación a los procesos.
- Demuestra el desarrollo de habilidades científicas que le permitan identificar problemáticas dentro del campo profesional a fin de poder formular soluciones reales y experimentales.
- Implementa certificaciones de calidad, herramientas de gestión y estadística en metrología para realizar mediciones precisas, interpretar datos y mejorar los procesos mediante el análisis de la incertidumbre en los sistemas de medición.
- Interpreta y analiza datos cuantitativos para la toma de decisiones y resolución de problemas dentro del campo profesional
- Demuestra su capacidad para seleccionar adecuadamente los materiales en el desarrollo o modificación de productos según el requerimiento, las propiedades y resistencia.
- Desarrolla habilidades para el diseño y mejora de procesos productivos como herramienta para la mejora continua e innovación.
- Formula y evalúa la viabilidad de proyectos de innovación y mejora continua.
- Aplica estructuras de control y funciones para resolver problemas computacionales.
- Desarrolla programas básicos utilizando un lenguaje de programación moderno.
- Implementa técnicas de manejo de archivos para guardar y recuperar datos.
- Demuestra el uso de herramientas básicas de depuración para identificar y corregir errores en su código.
- Formula y ejecuta casos de prueba simples para validar el funcionamiento de sus programas.
- Experimenta por medio de prácticas de laboratorio, las calibraciones de instrumentos, pruebas de desempeño y simulaciones reales, aplicando las

regulaciones y normativas orientadas a implementar sistemas y certificaciones de calidad.

- Implementa de manera correcta la estructura gramatical de la lengua inglesa, conceptos e ideas generales tanto en situaciones hipotéticas o de práctica, como en conversaciones de la vida cotidiana.
- Demuestra el dominio de la lengua inglesa como herramienta que le permita abordar diversas situaciones dentro de su campo de estudio.
- Comprende por medio de prácticas de laboratorio, la calibración de instrumento, la incertidumbre, pruebas de desempeño y simulaciones para resolver casos de estudio, aplicando las reglamentaciones técnicas de calibración.

Licenciatura en Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción

Conocimientos:

- Comprende las tecnologías y programas computacionales que se emplean en la automatización de procesos productivos y en la generación de nuevos proyectos.
- Identifica correctamente materiales y diseños de procesos sostenibles.
- Identifica conceptos teóricos que le permitan identificar el rol de la ética en la sociedad y el liderazgo, para el desarrollo de habilidades de gestión y manejo de equipos.
- Domina los reglamentos y normativas que regulan el accionar de un profesional de ingeniería e influyen directamente sobre la toma de decisiones dentro de este campo.
- Domina los conceptos y métodos establecidos para elaborar un trabajo final de graduación.
- Comprende cómo definir un problema de investigación y establecer objetivos claros que guíen al trabajo final de graduación.
- Conoce la correcta aplicación de la metodología establecida por la Universidad Nacional sobre la elaboración de un trabajo final de graduación.

- Identifica fuentes relevantes y aplicará metodologías apropiadas, siguiendo las normas APA para la recolección y citación de información.
- Comprende la aplicabilidad del análisis sobre información de interés para determinar datos que permitan dar respuestas a preguntas planteadas previamente.
- Domina programas y sistemas que le permitan la producción, modelación y el análisis de procesos de manufactura o servicios con el fin de buscar la mejora continua.
- Interpreta el marco legal y los códigos de ética profesional que rigen la ingeniería, aplicándolos en situaciones reales para garantizar el ejercicio responsable de la profesión.
- Reconoce la importancia de la responsabilidad social y la sostenibilidad como principios fundamentales en la toma de decisiones dentro de los proyectos de ingeniería.
- Comprende la influencia de la digitalización y las tecnologías emergentes en la transformación de los procesos productivos, asumiendo una actitud ética y responsable ante los impactos que estos avances generan en el entorno laboral, social y ambiental.
- Domina los sistemas y tecnologías de automatización industrial para optimizar procesos productivos y mejorar la eficiencia operativa.
- Identifica herramientas para el desarrollo de experimentos estadísticos controlados que propicien la innovación y calidad dentro de un producto o servicio determinado.
- Domina los diferentes métodos para la recolección y análisis de datos experimentales que permitan justificar los estándares de calidad dentro de los procesos.

Habilidades:

- Planifica, implementa y evalúa métodos de control de operaciones que optimicen las tareas administrativas dentro de los equipos de trabajo.
- Formula y controla proyectos de innovación y mejora continua.

- Identifica y selecciona herramientas tecnológicas digitales adecuadas para optimizar procesos productivos, considerando criterios de eficiencia, sostenibilidad, calidad y competitividad.
- Planifica, implementa y evalúa procesos mediante herramientas tecnológicas y principios económicos, de manera que sea factible y viable para la organización.
- Identifica, relaciona e integra técnicas de desarrollo sostenible y de responsabilidad social de las empresas para la ejecución de sus actividades.
- Demuestra el desarrollo de habilidades de comunicación, trabajo en equipo, relaciones interpersonales, pensamiento crítico, identificación y solución de problemas.
- Aplica herramientas que favorezcan a una toma de decisiones responsable con su entorno laboral y social, así como una efectiva resolución de conflictos.
- Desarrolla la metodología ideal para recolectar e interpretar información para poder cumplir estratégicamente con los objetivos planteados en una determinada investigación.
- Aplica correctamente los lineamientos establecidos para estructurar una investigación debidamente formalizada.
- Plantea correctamente una problemática, delimitando variables y demás elementos que son abordados mediante una investigación.
- Aplica instrumentos de recolección de datos de manera adecuada
- Analiza información tanto cualitativa como cuantitativa, para poder crear una relación entre los hechos dados, y la aplicabilidad de esta sobre las respuestas que se desean obtener.
- Diseña iniciativas fundamentadas en la ética, la responsabilidad social y el compromiso ambiental, integrándolas como principios esenciales en la gestión de proyectos y en la administración del talento humano.

Tanto para el bachillerato como la licenciatura se plantean las siguientes actitudes para el perfil académico del egresado de la carrera en Ingeniería en Calidad y Tecnologías de la Producción:

- Posee una actitud crítica y reflexiva en torno a la situación social, económica, cultural y política de su entorno con relación a la organización.
- Desarrolla su capacidad para trabajar en equipos multidisciplinarios, locales, nacionales o internacionales.
- Establece adecuadas relaciones humanas, de respeto mutuo ante la diversidad.
- Promueve una conciencia social sostenible con su entorno y su medio laboral.
- Despliega una ética centrada en el desarrollo humano, laboral.
- Es líder en su equipo de trabajo y mantendrá una actitud vigilante para que se apliquen los principios de equidad, justicia, sostenibilidad ambiental y cultural en su lugar de trabajo.
- Asume como parte integral de su quehacer, los aspectos éticos, tanto en el plano personal como en el profesional.
- Respeta a las personas de la comunidad, el trabajo comunitario y su promoción.
- Se actualiza de manera permanente en el área de estudio y áreas afines.
- Tiene disposición para resolver problemas con los recursos disponibles a su alcance.
- Posee una actitud crítica en torno a la problemática planteada mediante el desarrollo de una investigación que permita plantear soluciones.
- Desarrolla su capacidad para trabajar en equipo, planeando el desarrollo de un trabajo final de graduación siguiendo los lineamientos establecidos a seguir.
- Desarrolla un pensamiento analítico, que le facilite interpretar la información recopilada y plantear soluciones responsables.
- Promueve buenas relaciones interpersonales en las organizaciones y fuera de ellas, para generar condiciones laborales idóneas, tanto a nivel individual, organizacional y social.
- Aplica prácticas éticas en la evaluación de diversos escenarios, tomando decisiones que equilibren el bienestar organizacional, el cumplimiento normativo y el respeto de las personas. Fuente: Resumen ejecutivo Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería en Calidad y tecnologías de producción, UNA.

El perfil académico profesional planteado para el Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción mantiene congruencia con el objeto de estudio y los objetivos de la carrera.

La División Académica considera que el perfil académico profesional de las personas graduadas del Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción se adecúa a los Resultados de Aprendizaje esperados para el nivel de Bachillerato y Licenciatura, según lo establecido en el Marco Centroamericano de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana (MCESCA)^b. Este marco de cualificaciones fue adoptado por el CONARE como referente para la formulación de planes de estudio en las Instituciones de Educación Superior Universitario Estatal mediante acuerdo CNR-338-2018.

7. Campo de inserción profesional

La UNA establece los puestos que podrá ocupar una persona graduada de la carrera de Ingeniería en Calidad y Tecnologías de la Producción según grado académico obtenido.

A continuación, el detalle:

Bachillerato:

- Asistente técnico en procesos
- Consultor independiente (outsourcing)
- Encargado de proyectos industriales y tecnológicos
- Gestor de certificaciones de calidad
- Inspector de calidad
- Inspector de plantas industriales

^b Marco de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana. Resultados de Aprendizaje para los niveles Técnico Superior Universitario, Bachillerato Universitario, Licenciatura, Maestría y Doctorado, Consejo Superior Universitario Centroamericano, 2018.

Dictamen sobre la creación del Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción de la Sede Regional Brunca de la Universidad Nacional (OPES ; no. 25-2025)

- Inspector de procesos productivos
- Investigación y Desarrollo
- Regencia de Procesos de Calidad
- Regencia de Procesos Industriales

Licenciatura (desarrollará más sus capacidades analíticas, estratégicas y gerenciales) tendrá la capacidad de ocupar puestos directivos como:

- Gerente de Calidad
- Gerente de producción
- Gestor de certificaciones de calidad
- Gestor de productividad y desempeño laboral
- Auditoría de calidad y Procesos
- Director de Innovación
- Administradores de Inteligencia de Negocios
- Investigador de procesos y nuevas tecnologías
- Desarrollador de productos o servicios
- Encargado de Diseño de Calidad
- Gerente de Investigación y Desarrollo
- Encargado de proyectos industriales y tecnológicos

Se hace la acotación de que estos puestos pueden ser desempeñados en instituciones públicas y privadas; sector agroindustrial, manufacturero y de servicios; empresas regionales, nacionales y transnacionales; pymes, zonas francas, entre otros.

a. Datos de empleabilidad según resultados de la OLaP

De conformidad con el acuerdo del Consejo Nacional de Rectores CNR-498-2022, inciso b, sesión 41-2022, celebrada el 18 de octubre de 2022, se deben indicar datos relacionados con el *Estudio de seguimiento de la condición de las personas graduadas 2017-2019 de las universidades estatales costarricenses* (OPES; no. 57-2023) elaborado por el Observatorio Laboral de Profesiones (OLaP) de la OPES, CONARE, el cual se puede acceder en el siguiente enlace: <https://hdl.handle.net/20.500.12337/8497>

En este caso, se realiza la comparación con los datos obtenidos en el Estudio de Seguimiento de la Condición Laboral de las Personas Graduadas, elaborado en la OPES publicado en 2023 mediante el Observatorio Laboral de Profesiones (OLaP), se investigaron tres conceptos básicos de empleo, a saber:

- Desempleo: Se considera desempleado a quien no encuentra trabajo, aunque busca conseguirlo.
- Subempleo por horas: Se considera subempleado por horas a quien trabaja menos de tiempo completo porque no consigue una jornada mayor.
- Trabajo con poca relación con la carrera que estudió: Incluye a aquellas personas graduadas cuyo trabajo tiene poca o ninguna relación con la carrera cursada porque no encuentran empleo relacionado con dicha carrera.

Con base en lo descrito, se presentan los resultados de ese estudio para las personas graduadas universitarias 2017-2019 a nivel general y para la disciplina de Ingeniería Industrial, en donde se ubica la propuesta de Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción.

Tabla 1. Situación laboral de los graduados de la disciplina de ingeniería industrial, según variables del OLaP

| Variables OLaP | Valores generales de todas las disciplinas | Valores de la disciplina en Ingeniería Industrial |
|--|---|--|
| Desempleo | 6,5% | 3,1% |
| Subempleo por horas | 2,8% | 0,8% |
| Poca relación con la carrera que estudió | 7,9% | 2,5% |

Fuente: CONARE-OLaP, (2023), Estudio de Seguimiento de la Condición Laboral de las Personas Graduadas 2017-2019 de las Universidades Estatales Costarricenses.

Al momento de la encuesta, la disciplina en Ingeniería Industrial, a la que pertenece la carrera de Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción presenta valores menores a los porcentajes de todas las disciplinas en las tres variables lo que podría reflejar que los futuros graduados contarán con demanda laboral y una rápida inserción en el mercado.

b. Oferta académica aprobada en relación con la disciplina

De conformidad con el acuerdo del Consejo Nacional de Rectores CNR-498-2022, inciso b, sesión 41-2022, celebrada el 18 de octubre de 2022, se indican los datos relacionados con la oferta académica aprobada en relación con la disciplina propuesta.

Se detalla a continuación la información sistematizada de la oferta académica de grado y posgrado relacionada con Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción. En esta sistematización se contemplan las variables: carrera, grado académico, universidad, sede y año de creación.

Tabla 2. Listado de carreras aprobadas en esta disciplina en universidades públicas y privadas según grado académico, universidad, sede y año de creación

| | Carrera | Grado académico | Universidad | Sede | Año |
|----|-------------------------------------|--|---|-------------|------------|
| 1 | Ingeniería en Producción Industrial | Licenciatura | Instituto Tecnológico de Costa Rica | TEC-SC | 1973 |
| 2 | Ingeniería en Producción Industrial | Diplomado, Bachillerato y Licenciatura | Universidad Técnica Nacional | UTN-SP | 2008 |
| 3 | Ingeniería en Producción Industrial | Diplomado, Bachillerato y Licenciatura | Universidad Técnica Nacional | UTN-SC | 2008 |
| 4 | Ingeniería en Procesos y Calidad | Diplomado, Bachillerato y Licenciatura | Universidad Técnica Nacional | UTN-SC | 2011 |
| 5 | Ingeniería en Producción Industrial | Licenciatura | Instituto Tecnológico de Costa Rica | TEC-SRSC | 2014 |
| 6 | Ingeniería en Producción Industrial | Bachillerato | Instituto Tecnológico de Costa Rica | TEC-SRL | 2014 |
| 7 | Ingeniería en Calidad | Bachillerato y Licenciatura | Universidad Hispanoamericana | NA | 2022 |
| 8 | Ingeniería Industrial | Licenciatura | Universidad de Costa Rica | UCR-SC-RF | 1969 |
| 9 | Ingeniería en Producción Industrial | Licenciatura | Instituto Tecnológico de Costa Rica | TEC-SC | 1973 |
| 10 | Ingeniería Industrial | Bachillerato y Licenciatura | Universidad Autónoma de Centro América | No aplica | 1979 |
| 11 | Ingeniería Industrial | Licenciatura | Universidad de Costa Rica | UCR-SRO-RSR | 1981 |
| 12 | Ingeniería Industrial | Bachillerato y Licenciatura | Universidad Isaac Newton | No aplica | 1981 |
| 13 | Ingeniería Industrial | Bachillerato y Licenciatura | Universidad Fidélitas | No aplica | 1982 |
| 14 | Ingeniería Industrial | Bachillerato y Licenciatura | Universidad Internacional de las Américas | No aplica | 1987 |
| 15 | Ingeniería Industrial | Bachillerato y Licenciatura | Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología | No aplica | 1992 |
| 16 | Ingeniería Industrial | Maestría Académica y Profesional | Universidad de Costa Rica | UCR – SC-RF | 1993 |

Dictamen sobre la creación del Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción de la Sede Regional Brunca de la Universidad Nacional (OPES ; no. 25-2025)

| | | | | | |
|----|--|--|---|----------------------|------|
| 17 | Ingeniería Industrial | Bachillerato y Licenciatura | Universidad Latina de Costa Rica | No aplica | 1996 |
| 18 | Ingeniería Industrial | Maestría | Universidad Latina de Costa Rica | No aplica | 1996 |
| 19 | Ingeniería Industrial | Bachillerato y Licenciatura | Universidad Central | No aplica | 1998 |
| 20 | Ingeniería Industrial | Bachillerato y Licenciatura | Universidad de Ciencias Empresariales | No aplica | 1998 |
| 21 | Ingeniería Industrial | Bachillerato y Licenciatura | Universidad Hispanoamericana | No aplica | 1999 |
| 22 | Ingeniería Industrial | Bachillerato y Licenciatura | Universidad Latina de Costa Rica | No aplica | 1999 |
| 23 | Ingeniería Industrial | Bachillerato y Licenciatura | Universidad del Valle | No aplica | 1999 |
| 24 | Sistemas Modernos de Manufactura | Maestría | Instituto Tecnológico de Costa Rica | TEC-SSJ | 2004 |
| 25 | Ingeniería Industrial | Licenciatura | Universidad de Costa Rica | UCR-SIUA | 2008 |
| 26 | Ingeniería en Producción Industrial | Diplomado, Bachillerato y Licenciatura | Universidad Técnica Nacional | UTN-SP | 2008 |
| 27 | Ingeniería en Producción Industrial | Diplomado, Bachillerato y Licenciatura | Universidad Técnica Nacional | UTN-SC | 2008 |
| 28 | Gestión de Procesos | Bachillerato y Licenciatura | Universidad Americana | No aplica | 2010 |
| 29 | Gestión de Procesos | Bachillerato y Licenciatura | Universidad Latina de Costa Rica | No aplica | 2010 |
| 30 | Ingeniería en Procesos y Calidad | Diplomado, Bachillerato y Licenciatura | Universidad Técnica Nacional | UTN-SC | 2011 |
| 31 | Ingeniería de Bioprocesos Industriales | Bachillerato | Universidad Nacional | UNA-SC | 2012 |
| 32 | Ingeniería Industrial | Bachillerato y Licenciatura | Universidad Estatal a Distancia | UNED | 2013 |
| 33 | Cadena de Abastecimiento | Maestría | Instituto Tecnológico de Costa Rica | TEC-SJ | 2013 |
| 34 | Ingeniería Industrial | Licenciatura | Universidad INVENIO | No aplica | 2013 |
| 35 | Ingeniería en Producción Industrial | Licenciatura | Instituto Tecnológico de Costa Rica | TEC-SRSC | 2014 |
| 36 | Ingeniería | Doctorado | Universidad de Costa Rica - Instituto Tecnológico de Costa Rica | Compartida UCR - TEC | 2014 |

Dictamen sobre la creación del Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción de la Sede Regional Brunca de la Universidad Nacional (OPES ; no. 25-2025)

| | | | | | |
|----|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|--|------|
| 37 | Ingeniería en Producción Industrial | Bachillerato | Instituto Tecnológico de Costa Rica | TEC-SRL | 2014 |
| 38 | Metrología y Calidad | Maestría | Universidad Nacional | UNA-SC | 2016 |
| 39 | Abastecimiento y Logística Global | Maestría Profesional | Universidad Nacional | UNA-SC | 2019 |
| 40 | Ingeniería | Doctorado | Instituto Tecnológico de Costa Rica | Tecnológico de Costa Rica - Sede Central | 2019 |
| 41 | Ingeniería de Calidad | Bachillerato y Licenciatura | Universidad Hispanoamericana | No aplica | 2022 |
| 42 | Calidad | Maestría Académica y Profesional | Instituto Tecnológico de Costa Rica | TEC-SC | 2025 |

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la base de datos División Académica, OPES-CONARE, 2025

Según la información anterior, a nivel nacional, se ofertan diversas carreras relacionadas con la disciplina de Ingeniería Industrial, con una oferta académica amplia presente tanto en universidades públicas como en universidades privadas. Sin embargo, ninguna de las instituciones indicadas en la tabla se ubica en la zona donde se propone desarrollar la carrera por parte de la Universidad Nacional.

Aunque los datos de las variables expuestas por el OLaP reflejan una alta empleabilidad se recomienda realizar evaluaciones periódicas que permitan monitorear el comportamiento del mercado laboral para las personas graduadas de esta disciplina, considerando la amplia y variada oferta existente en el país en este campo.

8. Requisitos de ingreso y de graduación

a. Requisitos de ingreso

Para ingresar a la carrera de Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción, la persona aspirante debe cumplir con los requisitos establecidos por la Universidad Nacional de Costa Rica, se detallan a continuación:

- Poseer el título de Bachiller en Educación Media otorgado por el Ministerio de Educación Pública (MEP) o su equivalente debidamente reconocido.
- Haber realizado la Prueba de Aptitud Académica (PAA)
- Cumplir con los requisitos administrativos estipulados por la institución.

b. Requisitos de graduación

Para graduarse cada estudiante deberá cumplir con los siguientes requisitos:

Bachillerato:

- Haber aprobado la totalidad de los cursos contemplados en el plan de estudios correspondiente para el nivel de bachillerato, incluyendo la práctica profesional supervisada, sin mantener asignaturas pendientes ni adeudos académicos.
- Cumplir con los requisitos administrativos establecidos por la Universidad Nacional de Costa Rica para efectos de graduación

Licenciatura:

- Haber aprobado la totalidad de los cursos contemplados en el plan de estudios correspondiente para el nivel de Licenciatura, sin mantener asignaturas pendientes ni adeudos académicos.
- Elaborar y aprobar el Trabajo Final de Graduación (TFG).
- Cumplir con los requisitos administrativos correspondientes para solicitar el grado académico de licenciatura.

En cuanto a los requisitos de ingreso y graduación, la División Académica considera que lo planteado por la UNA cumple con la normativa vigente.

9. Listado de los cursos

La estructura curricular de la carrera de Ingeniería en Calidad y Tecnologías de la Producción está compuesta por:

Tabla 3. Distribución de créditos, cursos y ciclos según grados académico a impartir

| | Número de créditos | Número de cursos | Número de ciclos |
|---------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Bachillerato | 138 | 46 | 8 |
| Licenciatura | 36 | 11 | 2 |
| Totales | 174 | 57 | 10 |

Fuente: Resumen ejecutivo Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería en Calidad y Tecnologías de producción, Sede Regional Brunca, Universidad Nacional (2025).

Para obtener el grado de Licenciatura los estudiantes pueden optar por alguna de las siguientes modalidades de Trabajo Final de graduación según CONSACA y el Reglamento General del Proceso de Enseñanza y Aprendizaje de la Universidad Nacional:

- Proyecto de Graduación
- Práctica dirigida
- Pasantía
- Seminario de graduación

El listado de las actividades académicas que desarrollará esta carrera se presenta en forma detallada en el Anexo A (Estructura de cursos).

El programa comprende un total de 174 créditos y 10 ciclos lectivos totales por lo que cumple con lo establecido en la normativa vigente.

10. Descripción de los cursos

Los programas de los cursos y demás actividades académicas se muestran en el Anexo B, son coherentes con el perfil definido y cumplen con lo establecido en la normativa.

11. Correspondencia del equipo docente con los cursos asignados.

En el Anexo C se indica el nombre de los profesores de cada uno de los cursos del Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción de la Universidad Nacional, Sede Regional Brunca.

En el Anexo D, se indica el título y grado del diploma respectivo de cada una de las personas docentes.

El requerimiento mínimo para el personal docente que participa en una carrera de grado es poseer una licenciatura. La División Académica considera que las normativas vigentes sobre el personal docente se cumplen.

12. Ficha para gestión de datos de la División Académica

| FICHA DE INFORMACIÓN PARA GESTIÓN DE DATOS DE LA DIVISIÓN ACADÉMICA | | |
|---|--|--|
| Nombre de la carrera: | Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción | |
| Universidad | Universidad Nacional | |
| Grado académico | Bachillerato universitario y Licenciatura | |
| Nombre de la titulación: | Bachillerato en Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción Licenciatura en Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción | |
| Número de créditos totales: 174 (138 Bach. y 36 Lic.) | Número de periodos totales: 10 ciclos (8 Bach. y 2 Lic.) | Tipo de ciclo o periodo: Semestral |
| Clasificación carrera STEM | Si <input checked="" type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| Clasificación Campos de Educación y Formación (CINE-F 2013), UNESCO: | | |
| Campo amplio (área) | Campo específico (disciplina) | Campo detallado (carrera) |
| 07 Ingeniería, Industria y Construcción | 071 Ingeniería y profesiones afines | 0711 Ingeniería y Procesos químicos |
| Observaciones Generales | Esta carrera se imparte en la Sede Regional Brunca de la Universidad Nacional | |

13. Conclusiones

- ✓ Según la información proporcionada por la Universidad, el campus de la Sede Regional Brunca está dotado de una gran variedad de infraestructura física y tecnológica adecuada a las necesidades de todo el personal docente, académico y comunidad estudiantil en general, que permite el desarrollo de los diferentes cursos o actividades académicas bajo las mejores condiciones.
- ✓ El objeto de estudio y el perfil académico profesional propuesto para el Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción son congruentes y correspondientes entre sí.

- ✓ A partir de lo planteado por la universidad se considera que la justificación del diseño del Bachillerato y Licenciatura en Calidad y Tecnologías de Producción es apropiada y fortalece las capacidades en encadenamientos productivos con una visión de valor agregado a los productos de exportación en la región.
- ✓ Los objetivos planteados por la universidad están acordes con el grado y nombre de la carrera propuesta. Además, mantienen coherencia con el objeto de estudio y perfil académico profesional propuesto.
- ✓ El perfil académico profesional planteado para el Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción es congruente con el objeto de estudio y los objetivos de la carrera. Además, se adecúa a los Resultados de Aprendizaje esperados para el nivel de Bachillerato y Licenciatura, según lo establecido en el Marco Centroamericano de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana.
- ✓ Según los resultados del OLaP, al momento de la encuesta, la disciplina en Ingeniería Industrial, a la que pertenece la carrera de Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción, podría reflejar que los futuros graduados contarán con demanda laboral y una rápida inserción en el mercado.
- ✓ Según la información de la base de oferta académica, aunque los datos de las variables expuestas por el OLaP reflejan una alta empleabilidad se evidencia que existe una amplia y variada oferta existente en el país en este campo, lo que podría provocar saturación en el mercado en el mediano o largo plazo.
- ✓ Según los requisitos de ingreso y graduación aportados por la universidad, la División Académica considera que lo planteado por la UNA para los grados académicos de bachillerato y licenciatura cumple con la normativa vigente.
- ✓ El programa comprende un total de 174 créditos y 10 ciclos lectivos totales por lo que cumple con lo establecido en la normativa vigente. De igual manera si se realiza

la segregación para los grados académicos de Bachillerato y Licenciatura cumple con la norma establecida para ambos casos.

- ✓ Los cursos diseñados para el plan de estudios de Bachillerato y Licenciatura son coherentes con el objeto de estudio el perfil académico profesional y propuesto, así como con la normativa relacionada vigente.
- ✓ Los docentes propuestos para el desarrollo del Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción cumplen con el grado académico mínimo de Licenciatura establecido en la normativa, además la formación académica corresponde con el curso que impartirán según sea cada caso.
- ✓ 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^c.
 - Convenio para unificar la definición de crédito en la Educación Superior^d.
 - Lineamientos para la creación y rediseño de carreras universitarias estatales.
 - Marco de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana (MCESCA).

^c Aprobado por el CONARE y ratificado por los Consejos Universitarios e Institucional. Publicado en La Gaceta (Diario Oficial) 190 de 16 de octubre de 2023, páginas 42 a 46.

^d Aprobado por el CONARE el 10 de noviembre de 1976.

14. Recomendaciones

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

- a) Que la Sede Regional Brunca de la UNA defina un plan de seguimiento y evaluación periódica de la carrera y sus graduados, que garantice su calidad y pertinencia regional y nacional. Sería oportuno que se realice un análisis comparativo explícito sobre la diferenciación de la carrera respecto a otras carreras de la misma área que se ofertan en la región (TEC, UTN, UNA misma) y si esto impactaría la empleabilidad de las personas graduadas.
- b) Que la Sede Regional Brunca de la UNA promueva estrategias de vinculación activa de la carrera con los sectores empleadores de la región, de modo que se fortalezcan las prácticas, proyectos de graduación y oportunidades de inserción laboral.
- c) Que la UNA proceda con la creación del Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción en la Sede Regional Brunca de la Universidad Nacional, dado que la propuesta cumple con la normativa vigente y responde a necesidades de formación en la región de acuerdo con lo establecido en este dictamen.

Anexo A

Plan de Estudios del Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción de la Sede Regional Brunca de la Universidad Nacional

| NOMBRE DEL CURSO | CRÉDITOS |
|---|------------------|
| I CICLO | <u>17</u> |
| Matemática General | 4 |
| Química General I | 3 |
| Laboratorio de Química General I | 1 |
| Gestión de la innovación | 3 |
| Estudios generales | 3 |
| Estudios generales | 3 |
| | |
| II CICLO | <u>18</u> |
| Cálculo I | 4 |
| Química General II | 3 |
| Laboratorio de Química General II | 1 |
| Dibujo Técnico Asistido por Computadora | 4 |
| Estudios generales | 3 |
| Estudios generales | 3 |
| | |
| III CICLO | <u>16</u> |
| Cálculo II | 4 |
| Fundamentos de Química Analítica | 3 |
| Laboratorio de Fundamentos de Química Analítica | 1 |
| Física I | 3 |
| Laboratorio de Física I | 1 |
| Inglés integrado para otras carreras I | 4 |
| | |
| IV CICLO | <u>18</u> |
| Álgebra Lineal | 4 |
| Estadística Descriptiva | 3 |
| Física II | 3 |
| Laboratorio de Física II | 1 |
| Programación para ingeniería | 3 |
| Inglés integrado para otras carreras II | 4 |
| | |
| V CICLO | <u>18</u> |
| Ecuaciones Diferenciales | 4 |
| Estadística Inferencial | 3 |

| NOMBRE DEL CURSO | CRÉDITOS |
|---|-------------------|
| Principios de electromecánica | 3 |
| Laboratorio Principios de Electromecánica | 1 |
| Optativo I Libre | 3 |
| Inglés integrado para otras carreras III | 4 |
| | |
| VI CICLO | <u>17</u> |
| Investigación de Operaciones | 4 |
| Gestión Integral de la Calidad | 3 |
| Fundamentos de Mecatrónica | 3 |
| Laboratorio Fundamentos de Mecatrónica | 1 |
| Administración para Ingeniería | 3 |
| Optativo II Libre | 3 |
| | |
| VII CICLO | <u>18</u> |
| Administración de Procesos de Producción | 3 |
| Aseguramiento de la Calidad | 4 |
| Metrología y Sistemas de Gestión | 3 |
| Laboratorio de Metrología | 1 |
| Gestión de Costos de Ingeniería | 4 |
| Optativo III Disciplinar | 3 |
| | |
| VIII CICLO | <u>16</u> |
| Seguridad Ocupacional en la Industria | 3 |
| Formulación y Evaluación de Proyectos | 4 |
| Optativo IV Disciplinar | 3 |
| Práctica Profesional Supervisada | 6 |
| TOTAL DE CRÉDITOS DEL BACHILLERATO | <u>138</u> |
| | |
| IX CICLO | <u>18</u> |
| Ética y liderazgo para Ingeniería | 3 |
| Tecnologías aplicadas a los procesos productivos | 3 |
| Gerencia de proyectos e innovación | 4 |
| Diseño Estadístico de Experimentos | 3 |
| Laboratorio de Diseño Estadístico de Experimentos | 1 |
| Taller de Investigación I | 4 |
| | |
| X CICLO | <u>18</u> |
| Tecnologías Ambientales | 3 |
| Planificación y Control de Procesos Productivos | 4 |

Dictamen sobre la creación del Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción de la Sede Regional Brunca de la Universidad Nacional (OPES ; no. 25-2025)

| NOMBRE DEL CURSO | CRÉDITOS |
|--|-------------------|
| Logística y cadena de suministro | 4 |
| Optativo V Libre | 3 |
| Taller de Investigación II | 4 |
| Trabajo Final de Graduación | 0 |
| | |
| TOTAL DE CRÉDITOS DE LA LICENCIATURA | <u>36</u> |
| TOTAL DE CRÉDITOS BACHILLERATO Y LICENCIATURA | <u>174</u> |

Listado de Cursos Optativos, cada uno tiene un valor de 3 créditos

| Optativos Libres | Optativos Disciplinar |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Administración de Servicios | <ul style="list-style-type: none"> • Fabricación Digital |
| <ul style="list-style-type: none"> • Formación de Emprendedores | <ul style="list-style-type: none"> • Industria 4.0 |
| <ul style="list-style-type: none"> • Cultura y Negocios | <ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la ciencia de datos |
| <ul style="list-style-type: none"> • Propiedad Intelectual y Derecho Comercial | <ul style="list-style-type: none"> • Internet de las cosas |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Derecho Financiero y Tributario |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Teorías de la Organización en las empresas |

Anexo B

Programas de los cursos del Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción, Sede Regional Brunca de la Universidad Nacional

Nombre del curso: **Matemática General**

Créditos: **4**

Descripción del curso:

En este curso se estudian los conceptos fundamentales del álgebra, funciones, ecuaciones y trigonometría para que el estudiante pueda aplicarlos en su carrera. Además, se prepara al estudiante para que sea capaz de analizar, interpretar y resolver problemas de aplicación de la Matemática, con la finalidad de que desarrolle las habilidades y destrezas necesarias para enfrentar con éxito su desempeño profesional.

Objetivos generales:

- Introducir al estudiante en el proceso de análisis, interpretación y resolución de problemas de aplicación de la matemática.
- Ejercitar las destrezas del estudiante en el uso de la matemática como lenguaje y herramienta de las ciencias naturales y sociales.

Objetivos específicos:

- Factorizar y simplificar expresiones algebraicas aplicando diversos métodos.
- Aplicar los conceptos matemáticos básicos de los números reales en la resolución de ecuaciones y desigualdades.
- Aplicar los conceptos matemáticos básicos de la geometría analítica del plano en la solución de problemas.
- Aplicar los conceptos matemáticos básicos de las funciones y su aplicación en la solución de problemas.
- Estudiar las funciones exponenciales y logarítmica, sus propiedades y aplicaciones.
- Estudiar las funciones trigonométricas, sus propiedades y aplicaciones

Contenidos del curso:

- Álgebra
- Ecuaciones
- Desigualdades
- Geometría analítica en el plano
- Funciones
- Funciones trigonométricas
- Función exponencial y logarítmica

Nombre del curso: **Química General I**

Créditos: **3**

Descripción del curso:

El curso de Química General I forma parte de los cursos básicos. Tiene como propósito fundamental explicar el comportamiento de la materia tanto microscópica como macroscópicamente.

Se parte de una visión general del comportamiento físico de la materia hasta llegar a explicar la estructura fundamental y el comportamiento de la misma. Se analizan cualitativa y cuantitativamente las transformaciones químicas, así como los cambios energéticos involucrados en ellas. Por último, se estudian las uniones químicas que forman los elementos para dar origen a una gran variedad de compuestos químicos, así como sus propiedades.

Objetivos generales:

Brindar los fundamentos teóricos y habilidades cognitivas básicas en el área de la Química que permitan la construcción de los conocimientos, habilidades y destrezas requeridos para su formación profesional.

Objetivos específicos:

- Analizar la importancia de la Química en el desarrollo de los procesos naturales e industriales, en el avance de la tecnología, en su impacto en el medio ambiente y la salud de los seres vivos, para el fortalecimiento de la paz y el desarrollo de la humanidad.
- Aplicar los conocimientos básicos de la disciplina Química para la comprensión de procesos naturales, industriales u otros involucrados en los diferentes campos profesionales y en la vida cotidiana.
- Fomentar el desarrollo de capacidades y potencialidades necesarias para el desempeño profesional, como son: una mentalidad lógica y analítica, análisis, expresión, deducción, entre otras.

Contenidos del curso:

- La materia, composición, propiedades y cambios.
- El átomo, moléculas y compuestos.
- Reacciones y ecuaciones químicas.
- Energía, termoquímica.
- Primera Ley de la termodinámica.
- Entalpía.
- Teoría Atómica, clasificación y propiedades de los elementos.
- Enlace químico.

Nombre del curso: **Laboratorio de Química General I**

Créditos: 1

Descripción del curso:

El curso de laboratorio en Química General I es el complemento práctico experimental para el curso de Química General I. Este curso tiene como propósito fundamental desarrollar en el estudiante destrezas y habilidades tales que les permita iniciar un proceso de formación en lo que al trabajo de laboratorio respecta.

Dado que este es el primer curso a nivel universitario en el cual el estudiante debe enfrentarse al trabajo experimental, en él se han considerado destrezas y habilidades definidas como básicas para su desempeño profesional futuro, pero principalmente serán la base para continuar cursos de laboratorio de nivel más avanzado. Por otra parte, cada una de las prácticas consideradas, tiene correspondencia en los distintos temas tratados en el curso de teoría.

Objetivos generales:

Aplicar de forma práctica los conceptos básicos más relevantes sobre los cuales se fundamenta la química, desarrollando destrezas y habilidades en el estudiante que mejoren su competencia a nivel experimental, en un ambiente donde se cumplan las normas de seguridad, para complementar los conocimientos adquiridos en el curso de teoría.

Objetivos específicos:

- Promover el desarrollo de destrezas y habilidades motoras que permitan el trabajo experimental básico.
- Conocer y utilizar apropiadamente el equipo y las técnicas básicas de trabajo en el laboratorio.
- Conocer y aplicar las medidas de seguridad a la hora de realizar trabajos experimentales.

Contenidos del curso:

- La materia, composición, propiedades y cambios.
- El átomo, moléculas y compuestos.
- Reacciones y ecuaciones químicas.
- Energía, termoquímica.
- Primera Ley de la termodinámica.
- Entalpía.
- Teoría Atómica, clasificación y propiedades de los elementos.
- Enlace químico.

Nombre del curso: **Gestión de la Innovación**

Créditos: **3**

Descripción del curso:

Este curso está diseñado para proporcionar a los estudiantes las bases de la gestión de la innovación en las organizaciones. A lo largo del curso, se explorarán los modelos de innovación y estrategias organizacionales, así como las características de una cultura organizacional para la innovación. Además, se fomentará la creatividad y gestión del talento innovador. Se abordarán los principios para gestionar la innovación en el ciclo de vida del producto, su relación con la sostenibilidad y el impacto de esta. También se profundizará en la propiedad intelectual y los aspectos éticos vinculados al desarrollo de proyectos innovadores.

Objetivos generales:

Comprender de manera teórica y práctica la gestión de la innovación en las organizaciones, identificando modelos y estrategias organizacionales, fomentando la creatividad y aplicando principios de sostenibilidad y ética para desarrollar soluciones innovadoras y competitivas en un entorno global en constante cambio y exigente.

Objetivos específicos:

- Comprender los conceptos fundamentales de la innovación en las organizaciones y su papel dentro de los sistemas de innovación, sustentando teórica y prácticamente la implementación de estrategias innovadoras en distintos sectores y contextos.
- Analizar los modelos de innovación y estrategias de gestión, identificando sus características y aplicabilidad en diferentes organizaciones.
- Desarrollar habilidades para el fomento de la creatividad y la gestión del talento innovador, promoviendo una cultura organizacional que potencie la generación de ideas, su implementación, y el seguimiento y evaluación de los procesos de innovación.
- Aplicar herramientas y principios para la gestión de la innovación a lo largo del ciclo de vida del producto, integrando estrategias sostenibles y alineadas con las demandas del mercado mediante estudios de caso y ejercicios de aplicación práctica.
- Analizar el impacto de la innovación en términos de sostenibilidad y responsabilidad social, así como la valoración de los principios de propiedad intelectual y ética en la innovación, aprendiendo a realizar evaluaciones tanto del proceso como de los resultados a través de metodologías de seguimiento y análisis de casos.

Contenidos del curso:

- Introducción a la Innovación en las organizaciones.
- Modelos de Innovación y Estrategias Organizacionales
- Cultura Organizacional para la Innovación
- Fomento de la Creatividad y Gestión del Talento Innovador
- Gestión de la Innovación en el Ciclo de Vida del Producto
- Sostenibilidad y efectos de la Innovación
- Sistemas de Innovación y su impacto en el desarrollo económico

- Propiedad Intelectual y Ética en la Innovación

Nombre del curso: **Cálculo I**

Créditos: **4**

Descripción del curso:

Este curso brinda al estudiante una base sólida en el manejo del Cálculo Diferencial e Integral, como herramienta práctica en el desarrollo de su carrera.

Se estudian los conceptos teóricos que sirven de base para la resolución de ejercicios referentes a límites, derivadas e integrales de funciones reales en una variable; enfatizando en los procedimientos de optimización de funciones en una variable, que le proporcionarán las bases conceptuales necesarias para los cursos posteriores.

Para que el estudiante tenga un óptimo desempeño en el curso, es fundamental que domine temas básicos de álgebra, resolución de ecuaciones, funciones y trigonometría. Además, se espera del estudiante una actitud positiva y responsable propia de un estudiante universitario.

Objetivos generales

Resolver problemas de aplicación utilizando conceptos del cálculo diferencial e integral.

Objetivos específicos

- Comprender el concepto de límite de funciones reales en una variable real.
- Calcular correctamente límites de funciones reales en una variable real.
- Comprender el concepto de derivada de una función real en una variable real.
- Resolver problemas que involucren el cálculo de derivadas de funciones reales en una variable real.
- Aplicar los criterios de segunda derivada y n -ésima derivada para determinar valores extremos de funciones reales en una variable real.
- Resolver problemas que requieran optimizar funciones reales.
- Comprender el concepto de integral indefinida y su relación con la anti-derivación.
- Calcular integrales indefinidas utilizando diversos métodos.
- Comprender el concepto de integral definida y su relación con el área de una región bajo una curva.

Contenidos del curso

- Límites de funciones reales de variable real
- Derivadas
- Aplicaciones de la derivada
- Integrales
- Aplicaciones de la integral

Nombre del curso: **Química General II**

Créditos: **3**

Descripción del curso

El curso de Química General II forma parte de los cursos básicos. Este curso tiene como propósito fundamental el facilitar al estudiante la búsqueda de explicaciones sobre el comportamiento microscópico de la materia en sus diferentes estados; así como sobre los cambios de estado y las características de las disoluciones. Para esto se parte de los modelos y explicaciones microscópicas desarrolladas en el curso de Química General I. Al construir explicaciones sobre el comportamiento de la materia será necesario explorar los conceptos de reversibilidad y equilibrio químico, como base para explicar procesos de solubilidad y el comportamiento químico de ácidos, bases y sales.

Por otra parte, utilizando los principios de la Termodinámica se estudian los cambios energéticos involucrados en procesos químicos como base para poder predecir en qué casos las transformaciones químicas ocurren espontáneamente, así como la velocidad a la que se llevan a cabo dichos procesos.

Objetivos generales

Analizar los fundamentos teóricos y habilidades cognitivas básicas en el área de la Química que permitan la construcción de los conocimientos, habilidades y destrezas requeridos para su formación profesional.

Objetivos específicos

- Comprender la importancia de la Química en el desarrollo de los procesos naturales e industriales, en el avance de la tecnología, en su impacto en el medio ambiente y la salud de los seres vivos, para el fortalecimiento de la paz y el desarrollo de la humanidad.
- Aplicar los conocimientos básicos de la disciplina Química para la comprensión de procesos naturales, industriales u otros involucrados en los diferentes campos profesionales y en la vida cotidiana.
- Fomentar el desarrollo de capacidades y potencialidades necesarias para el desempeño profesional, como son: una mentalidad lógica y analítica, análisis, expresión, deducción, entre otras.

Contenidos del curso

- Estados de la materia, cambios de estado y relaciones energéticas.
- Diagrama de fases y gases.
- Mezclas, disoluciones y solubilidad.
- Unidades de concentración.
- Velocidad de reacción.
- Segunda y tercera Ley de la Termodinámica.
- Equilibrio, ácido, base, pH, amortiguadores.

Nombre del curso: **Laboratorio de Química General II**

Créditos: **1**

Descripción del curso

El curso de laboratorio en Química General II, es el complemento práctico experimental para el curso de Química General II. Este curso tiene como propósito fundamental desarrollar en el estudiante destrezas y habilidades tales que les permita continuar con su proceso de formación en lo que al trabajo de laboratorio respecta.

Dado que este es el segundo curso a nivel universitario en el cual el estudiante debe enfrentarse al trabajo experimental, en él se han considerado destrezas y habilidades definidas como básicas para su desempeño profesional futuro. Por otra parte, cada una de las prácticas consideradas, tiene correspondencia en los distintos temas tratados en el curso de teoría.

Objetivos generales

Ilustrar de forma práctica los conceptos básicos más relevantes sobre los cuales se fundamenta la química, desarrollando destrezas y habilidades en la persona estudiante que mejoren su competencia a nivel experimental, en un ambiente donde se cumplan las normas de seguridad, para complementar los conocimientos adquiridos en el curso de teoría.

Objetivos específicos

- Promover el desarrollo de destrezas y habilidades motoras que permitan el trabajo experimental básico.
- Utilizar apropiadamente el equipo y las técnicas básicas de trabajo en el laboratorio.
- Aplicar las medidas de seguridad a la hora de la ejecución de los trabajos experimentales.

Contenidos del curso

- Termodinámica.
- Estados de la materia.
- Disoluciones.
- Velocidad de reacción.
- Equilibrio químico.

Nombre del curso: **Dibujo Técnico Asistido por Computadora**

Créditos: **4**

Descripción del curso

Este curso tiene como fin el hacer que los estudiantes aprendan acerca de principales características, instrumentos y funciones sobre el dibujo técnico, así como que desarrollen aquellas habilidades tanto blandas como espaciales que les permita generar bases sólidas para una construcción adecuada de proyectos, todo esto mediante el apoyo de programas de diseño asistido por computadora. Debido a esto, se desea fomentar al estudiantado sobre el pensamiento lógico, espacial y creativo, el uso de herramientas de diseño asistido por computadora; entre otros conceptos importantes para el avance profesional.

Objetivos generales

Desarrollar habilidades en la representación gráfica de proyectos por medio de conceptos técnicos y el uso de programas de diseño asistido por computadora, generando diseños más precisos, así como un pensamiento lógico, espacial y creativo en los estudiantes.

Objetivos específicos

- Identificar los principales conceptos, características y normas que permitan la generación de proyectos claros y detallados.
- Aprender a utilizar programas de diseño asistido por computadora (CAD), para la construcción de representaciones gráficas en dos y tres dimensiones.
- Desarrollar habilidades acerca del diseño e interpretación de estructuras gráficas.
- Desarrollar habilidades blandas de pensamiento lógico, espacial y creativo.

Contenidos del curso

- Geometría descriptiva.
- Representación gráfica y proyecciones.
- Acotación y secciones.
- Introducción al diseño asistido por computadora (CAD).
- Bocetos y diseño en 2D.
- Modelado y diseño de piezas en 3D.
- Ensamblajes de piezas.
- Introducción a la fabricación digital.

Nombre del curso: **Cálculo II**

Créditos: **4**

Descripción del curso

El curso le brinda al estudiante los conceptos básicos del análisis matemático que se utilizarán en otros cursos como Cálculo III, Métodos Numéricos y Ecuaciones Diferenciales. Los temas que se desarrollarán son: Sólidos de Revolución, Coordenadas Polares, Números Complejos, Integrales Impropias, Sucesiones y Series, Series de Potencias y Funciones en varias variables. Además, se pretende que los estudiantes adquieran los conocimientos elementales de los temas desarrollados y, con esto, aplicarlos a los contextos de su área profesional, así como la utilización en otras áreas.

Objetivos generales

Aplicar los conceptos fundamentales del Cálculo Diferencial e Integral en la resolución de problemas de distintos campos.

Objetivos específicos

- Aplicar las integrales para el cálculo de los volúmenes de los sólidos de revolución.
- Resolver problemas de volúmenes que utilizan sólidos de revolución.
- Calcular las pendientes de tangentes verticales y horizontales en coordenadas polares.
- Calcular el área y la longitud de arco de regiones en coordenadas polares.
- Realizar operaciones con números complejos y sus propiedades aritméticas.
- Calcular potencias de números complejos usando la fórmula de De Moivre.
- Calcular raíces enésimas de números complejos.
- Calcular el valor de convergencia de una integral impropia usando la definición.
- Determinar la convergencia de integrales impropias utilizando los criterios.
- Calcular el valor de convergencia de series numéricas.
- Determinar la convergencia de series numéricas utilizando los criterios.
- Calcular el radio e intervalo de convergencia de una serie de potencias.
- Calcular la función a la que converge una serie de potencias dada.
- Utilizar las series de Taylor para aproximar funciones y estimar el error de aproximación.
- Calcular derivadas parciales de funciones de varias variables.
- Utilizar el cálculo diferencial de varias variables para resolver problemas de optimización.
- Utilizar el método de los multiplicadores de Lagrange para resolver problemas de optimización.

Contenidos del curso

- Aplicaciones de la integral
- Números complejos
- Coordenadas polares
- Integrales impropias
- Sucesiones y series
- Series de potencias

- Funciones en varias variables y optimización

Nombre del curso: **Fundamentos de Química Analítica**

Créditos: **3**

Descripción del curso

La temática desarrollada en el curso introducirá los aspectos básicos, destrezas y herramientas necesarias para la comprensión de los métodos y técnicas del análisis cuantitativo y cualitativo, así como su vinculación con la ingeniería agronómica, agroalimentaria y otras relacionadas. Las principales temáticas contempladas están orientadas al análisis cuantitativo clásico y moderno, tales como: gravimetría, volumetría, electroquímica, espectrometría y cromatografía.

Objetivos generales

Al finalizar el curso, la persona estudiante será capaz de aplicar los principios teóricos involucrados en la química analítica, a través del estudio de técnicas clásicas y modernas, para el análisis cuantitativo y cualitativo de analitos presentes en las matrices de interés para la industria agrícola y alimentaria.

Objetivos específicos

- Explicar los principios generales que sustentan los métodos de análisis cuantitativo y cualitativo, sus aplicaciones y el manejo de los resultados y datos.
- Describir los conceptos básicos y fundamentales utilizados para la resolución de problemas analíticos mediante el uso de métodos clásicos y modernos.
- Aplicar correctamente los principios lógico-matemáticos necesarios para la resolución de ejercicios teórico-prácticos y problemas analíticos relacionados con la ingeniería en ciencias agroalimentarias, agronómicas y otras relacionadas.

Contenidos del curso

- Introducción a la Química Analítica
- Manejo de datos en el análisis químico y estandarización instrumental
- Generalidades de los métodos clásicos de análisis
- Química Electroanalítica
- Métodos espectrométricos de análisis
- Métodos cromatográficos de análisis
- Biosensores

Nombre del curso: **Laboratorio de Fundamentos de Química Analítica**

Créditos: **1**

Descripción del curso

En este curso se desarrollan destrezas y habilidades de laboratorio, que son requeridas para un buen desempeño en el análisis cuantitativo, incluyendo el manejo de datos, cifras significativas e incertidumbre, así como complementar y reforzar los conocimientos adquiridos en la teoría. Se aplicarán los aspectos básicos de las técnicas de análisis clásicas e instrumentales, tales como: gravimetría, volumetría, electroquímica, espectrometría, cromatografía y biosensores. Se conocerá la fundamentación teórica, el manejo y aplicación de las técnicas en la ingeniería agronómica, agroalimentaria y otras relacionadas.

Objetivos generales

Aplicar los principios de técnicas gravimétricas, volumétricas e instrumentales para la realización de experimentos cuantitativos relacionados con aplicaciones industriales en las matrices de interés para la industria agrícola y alimentaria.

Objetivos específicos

- Describir los principios y aspectos básicos operacionales de las técnicas clásicas como las gravimétricas, volumétricas, potenciométricas y espectrofotométricas.
- Ejecutar correctamente los métodos y técnicas de análisis demostrando dominio del equipo de laboratorio y destreza motora.
- Manejar adecuadamente datos analíticos mediante buenas prácticas de laboratorio y documentación.

Contenidos del curso

- Uso de cristalería y equipo de laboratorio (balanza analítica, espectrofotómetros, potenciómetros, calibración)
- Preparación de disoluciones patrón
- Gravimetría de precipitación o volatilización
- Volumetrías de neutralización, precipitación, redox y/o complejo métricas
- Potenciometría
- Espectroscopía ultravioleta y visible de absorción o emisión molecular
- Espectroscopía atómica
- Cromatografía
- Biosensores

Nombre del curso: **Física I**

Créditos: **3**

Descripción del curso

Este curso estudia la Mecánica de una partícula y de los sistemas de varias partículas, que ayudará a la persona estudiante a comprender algunos de los fenómenos físicos involucrados en muchos aspectos de la vida moderna, en la naturaleza y la técnica, y

sobre todo a obtener la formación académica a un nivel matemático adecuado para un profesional en ciencias o ingeniería. Paralelamente a este curso, la persona estudiante implementará conocimientos previos de Álgebra, Análisis vectorial, Cálculo Diferencial e Integral en una y más variables, los cuales resultan de gran utilidad en la explicación de la teoría y resolución de problemas desde las primeras semanas de clases. Se utiliza Cálculo Diferencial e Integral en una variable para aplicarlos a problemas de física general universitaria.

Objetivos generales

Analizar conceptos y procedimientos de Física General en el área de la Mecánica mediante su aplicación en la resolución de problemas para su aprovechamiento en el quehacer profesional de la carrera y diversos escenarios.

Objetivos específicos

- Entender la mecánica de una partícula en movimiento lineal o rotacional en una, dos y tres dimensiones.
- Comprender las tres leyes de Newton, el concepto de trabajo, energía y la conservación de la energía.
- Desarrollar una actitud científica al enfrentarse a situaciones reales, teóricas y experimentales, y encontrar soluciones para éstas.
- Aplicar la metodología de solución de problemas de física a problemas de otras asignaturas de ciencias y a los de la vida.
- Adquirir una actitud positiva hacia el estudio de las ciencias y en particular hacia la física.

Contenidos del curso

- Escalares y Vectores
- Movimiento Unidimensional y Movimiento en dos y tres dimensiones
- Rotación de Cuerpos Rígidos
- Leyes del Movimiento de Newton y Aplicaciones de las Leyes de Newton
- Trabajo y Energía Cinética
- Energía Potencial y Conservación de la Energía
- Momento Lineal, Impulso y Colisiones
- Dinámica del Movimiento de Rotación
- Movimiento periódico y ondas mecánicas

Nombre del curso: **Laboratorio de Física I**

Créditos: **1**

Descripción del curso

Este curso está destinado a personas estudiantes que ingresan a la carrera de Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción. Este es un curso práctico que se desarrollará con base en experimentos didácticos en cada una de las sesiones semanales. En este curso se estudiará el concepto de medición, los errores en las mediciones, el análisis y tratamiento de los errores experimentales y la importancia de la interpretación de las

gráficas en la experimentación, es decir, constituye el complemento experimental que todo curso de física requiere.

Objetivos generales

Proporcionar una comprensión práctica y aplicada de los principios fundamentales de la física, mediante la realización de experimentos que fortalezcan sus habilidades en la recopilación y análisis de datos, manejo de equipos de laboratorio y aplicación de teorías físicas a situaciones reales, con el fin de prepararlos para enfrentar y resolver desafíos en sus campos de especialización de manera eficiente e innovadora.

Objetivos específicos

- Construir gráficas, interpretarlas correctamente y extraer las relaciones cuantitativas entre las variables estudiadas.
- Hacer un correcto tratamiento estadístico de los errores o incertidumbres en cada experimento.
- Comprobar experimentalmente las distintas leyes de la física estudiadas en el curso de Física.

Contenidos del curso

- Mediciones e incertidumbre
- Incertidumbre propagada e incertidumbre estadística
- Análisis gráfico
- Cinemática: Movimiento Rectilíneo uniforme, Movimiento Rectilíneo uniforme acelerado y movimiento bidimensional
- Dinámica: Segunda Ley de Newton y dinámica circular
- Conservación de la energía mecánica
- Conservación de la cantidad de movimiento lineal
- Movimiento armónico simple: péndulo simple y oscilación-período

Nombre del curso: **Inglés Integrado para otras carreras I**

Créditos: **4**

Descripción del curso

Inglés integrado para otras carreras I afianza las bases en el aprendizaje del idioma inglés mediante la integración de las cuatro habilidades de la lengua: comprensión auditiva, expresión oral, lectura y escritura. Es un curso teórico-práctico de nivel universitario que parte de los fundamentos ya adquiridos en la enseñanza secundaria. En cuanto a la teoría, se realiza un repaso de temas gramaticales y de vocabulario, para luego introducir nuevas funciones del lenguaje con el fin de guiar a los estudiantes hacia un nivel de competencia A1.1 según el MCERL. La práctica consistirá en la realización de ejercicios de comprensión y producción, tanto escritos como orales. Se utilizará el laboratorio como recurso para garantizar la nitidez de los textos orales y verificar la precisión del estudiante en cuanto a pronunciación y entonación.

Objetivos generales

Desarrollar un repertorio básico de estructuras sencillas relativas a datos personales y a situaciones cotidianas con un vocabulario de nivel profesional concerniente a las diferentes carreras.

Objetivos específicos

- Comprender material auditivo a nivel básico mediante la aplicación de estrategias como captar la esencia de lo que se dice.
- Comprender textos básicos escritos en el idioma inglés identificando ideas centrales y de apoyo.
- Interactuar oralmente en diversas situaciones básicas y de la vida cotidiana mediante la aplicación de técnicas de reformulación y rectificación.
- Comunicarse en forma escrita mediante técnicas básicas de composición a nivel de párrafo.
- Utilizar una gama apropiada de vocabulario básico y pronunciarlo adecuadamente.
- Utilizar adecuadamente estructuras gramaticales básicas que se describen en los contenidos programáticos.
- Reconocer algunas pautas básicas de comportamiento de países de la lengua meta.

Contenidos del curso

- Presente simple vs presente progresivo.
- Verbos de estado (stative verbs).
- Pasado simple.
- Preposiciones de tiempo.
- El verbo used to.
- Presente perfecto simple.
- Presente perfecto vs pasado simple.
- Uso de for, since, yet y already.
- Cuantificadores: some, any, no, much, many, a lot of, lots of, (a) few, (a) little.
- Pronombres relativos: who, which, that.
- Adverbio relativo where.
- Pasado progresivo.
- Pasado simple vs pasado progresivo.
- Cláusulas de tiempo: when, while, as, as soon as.
- Pasado perfecto simple.
- Modales:
 - can, could, may, will, would.
 - should y had better.
 - be able to.
- Tiempo futuro

Nombre del curso: **Álgebra Lineal**

Créditos: **4**

Descripción del curso

En este curso se abordan, de manera justificada y práctica, los conceptos básicos sobre matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Se da énfasis al desarrollo de los temas álgebra vectorial, espacios vectoriales de dimensión finita, transformaciones lineales y el cálculo de valores y vectores propios de una matriz o una transformación lineal, con el fin de que el estudiante pueda aplicar estos contenidos en las distintas ramas de su quehacer profesional.

Objetivos generales

Fomentar el estudio del Álgebra Lineal como herramienta para la solución de problemas en diversos campos.

Objetivos específicos

- Conocer y aplicar los conceptos de matrices y sus operaciones.
- Resolver sistemas de ecuaciones lineales en situaciones que involucren la utilización de los conceptos de matrices, determinantes y reducción de Gauss - Jordan.
- Resolver ejercicios y problemas que involucren la teoría de vectores n dimensionales para su solución.
- Resolver ejercicios y problemas que involucren la teoría de rectas y planos en el espacio \mathbb{R}^3 .
- Resolver ejercicios y problemas que involucren la teoría de espacios vectoriales de dimensión finita para su solución.
- Resolver problemas y ejercicios que involucren, para su resolución, la teoría de transformaciones lineales y matrices.
- Resolver problemas en los que intervengan valores y vectores propios de una matriz.

Contenidos del curso

- Matrices y sistemas de ecuaciones lineales
- Álgebra y geometría vectorial
- Espacios vectoriales reales de dimensión finita
- Transformaciones lineales y matrices
- Valores y vectores propios

Nombre del curso: **Estadística descriptiva**

Créditos: **3**

Descripción del curso

Este curso introduce al estudiante dentro de una perspectiva práctica de la Estadística como una disciplina científica. A modo de introducción se desarrollarán los temas de números relativos y porcentajes como base para comprender y analizar técnicas propias de la Estadística Descriptiva. Se dará énfasis en la comprensión de conceptos, de la manera que el estudiantado sea capaz de clasificar, presentar, analizar e interpretar información tanto de naturaleza cuantitativa como cualitativa, que contribuya a la planificación de actividades profesionales.

Objetivos generales

Aplicar conceptos básicos y técnicas estadísticas para resolver situaciones vinculadas con la clasificación, presentación, análisis e interpretación de información relacionada con la gestión administrativa.

Objetivos específicos

- Construir representaciones gráficas y tabulares basadas en datos que reflejen de forma apropiada las situaciones del entorno.
- Interpretar correctamente la información procedente de diferentes representaciones de información.
- Comprender los distintos métodos y problemas que existen en la recolección de información.
- Conocer algunas técnicas estadísticas básicas de resumen y presentación de datos.
- Calcular e interpretar medidas de posición y variabilidad para resumir un conjunto de los datos.

Contenidos del curso:

- La naturaleza de la estadística
- Fuentes de datos y técnicas de recolección
- El cuestionario
- Números relativos
- Distribución de frecuencias
- Presentación de la información
- Medidas de posición y variabilidad

Nombre del curso:

Física II

Créditos:

3

Descripción del curso

Este curso está destinado a personas estudiantes que ingresan a la carrera de Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción. En éste se dan las bases de la Física General Universitaria, según la descripción clásica. Se estudia Electricidad y Magnetismo, que ayudarán al estudiante a comprender algunos de los fenómenos físicos involucrados en muchos aspectos de la vida moderna, en la naturaleza y en la técnica, y sobre todo a obtener la formación académica a un nivel matemático adecuado para un profesional en las ramas de las ciencias o de las ingenierías.

Se utiliza Cálculo Diferencial e Integral en una variable para aplicarlos a problemas de física general universitaria.

Objetivos generales

Desarrollar los conocimientos de Física General Universitaria en el área de Electricidad y Magnetismo desde un punto de vista actual para que los procedimientos, valores y actitudes permitan obtener otros conocimientos en otras áreas de la Física General; así

como los criterios necesarios para cualquier profesional en el área de las ciencias exactas y naturales o en el área de las ingenierías, con la profundización necesaria.

Objetivos específicos

- Entender la naturaleza eléctrica y magnética de los objetos.
- Comprender la relación que existe entre los fenómenos eléctricos y magnéticos.
- Desarrollar una actitud científica al enfrentarse a situaciones reales, teóricas y experimentales, y encontrar soluciones para éstas.
- Aplicar la metodología de solución de problemas de física a problemas de otras asignaturas de ciencias y a los de la vida.
- Adquirir una actitud positiva hacia el estudio de las ciencias y en particular hacia la física.

Contenidos del curso

- Carga y campos eléctricos
- Ley de Gauss
- Potencial eléctrico
- Corriente, resistencia y fuerza electromotriz
- Capacitancia y dieléctricos
- Circuitos en corriente directa
- Campo y fuerzas magnéticos
- Fuentes de campo magnético
- Inducción electromagnética e Inductancia
- Corriente alterna y ondas electromagnéticas

Nombre del curso: **Laboratorio Física II**

Créditos: **1**

Descripción del curso

Este curso está dirigido a estudiantes de la carrera Ingeniería en Bioprocesos Industriales o Química Industrial. Es un curso práctico que se desarrollará con base en experimentos didácticos en cada una de las sesiones semanales. En este se brinda un refuerzo a las bases de la Física General Universitaria, según la descripción clásica en los temas de electricidad y magnetismo.

Este curso pretende asentar en la persona estudiante una base para desarrollar destrezas experimentales que le permitirán al educando comprender y desempeñarse bien en los cursos posteriores a este y en su práctica profesional.

Objetivos generales

Comprobar los principios físicos de la clase de teoría mediante prácticas experimentales en un ambiente guiado y controlado. Además de llevar la física a la práctica, el curso profundiza en el tratamiento de mediciones y su incertidumbre; el manejo de datos experimentales, su visualización e interpretación; y la presentación de estos de forma escrita.

Objetivos específicos

- Poner a prueba algunas de las leyes de la Física estudiadas en el curso, con un límite de error razonable de acuerdo con las condiciones del laboratorio.
- Medir correctamente diferentes cantidades físicas utilizando instrumentos de medición eléctrica como los empleados en el laboratorio.
- Construir e interpretar gráficas y extraer de las mismas las relaciones cuantitativas entre las variables estudiadas.
- Aplicar correctamente el tratamiento de los errores o incertidumbres a los datos obtenidos de las mediciones realizadas en cada experimento.
- Elaborar los informes de laboratorio, de acuerdo con las normas científicas de presentación establecidas.

Contenidos del curso

- Introducción al campo eléctrico y magnético
- Campo Eléctrico y Mediciones Eléctricas
- Ley de Ohm y potencia eléctrica
- Circuito en serie y en paralelo
- Leyes de Kirchhoff
- Capacitores
- Campo magnético de un imán y de una espira
- Fuerza magnética sobre un alambre
- Inducción Electromagnética
- Uso del osciloscopio
- Circuito RC, circuito RL y circuito RLC

Nombre del curso: **Programación para Ingeniería**

Créditos: **3**

Descripción del curso

Este curso introduce a los estudiantes en el mundo de la programación, desarrollando habilidades para comprender y escribir código en un lenguaje de programación. A lo largo del curso, se abordarán conceptos fundamentales como la sintaxis básica, estructuras de control, funciones y modularidad, manejo de estructuras básicas como vectores y matrices, manejo básico de archivos, y fundamentos de depuración y pruebas.

El curso combina teoría con actividades prácticas en laboratorio, donde los estudiantes implementarán ejercicios y proyectos para afianzar su aprendizaje. Se promueve el trabajo colaborativo y el aprendizaje basado en problemas para enfrentar desafíos reales.

Objetivos generales

Desarrollar en los estudiantes la capacidad de programar aplicaciones básicas mediante el uso de conceptos fundamentales de programación, promoviendo la resolución de problemas de forma estructurada y eficiente.

Objetivos específicos

- Comprender la sintaxis básica de un lenguaje de programación moderno, identificando sus componentes esenciales.
- Implementar estructuras de control como condicionales y ciclos para resolver problemas.
- Diseñar programas modulares utilizando funciones para garantizar claridad y reutilización del código.
- Manejar las estructuras de datos fundamentales: vectores y matrices.
- Aplicar técnicas básicas para la lectura y escritura de archivos en aplicaciones.
- Identificar y corregir errores en programas mediante fundamentos de depuración y pruebas.

Contenidos del curso

- Conceptos básicos de programación.
- Introducción a la sintaxis y entrada y salida de datos.
- Estructuras de control
- Funciones
- Modularidad
- Estructuras de Datos Fundamentales
- Manejo básico de archivos
- Fundamentos de Depuración y Pruebas

Nombre del curso: **Inglés Integrado para otras carreras II**

Créditos: **4**

Descripción del curso

Inglés integrado para otras carreras II continúa el desarrollo de las cuatro habilidades de la lengua (comprensión auditiva, conversación, lectura y escritura) iniciado en Inglés Integrado para otras carreras I. Es un curso teórico – práctico de nivel universitario que busca preparar a los estudiantes en el dominio del inglés para propósitos profesionales. En cuanto a la teoría, se presentan nuevas funciones de lenguaje y de vocabulario, así como estrategias de autocorrección con el fin de guiar a los estudiantes hacia un nivel de competencia A2 según el MCERL. La práctica consistirá en la realización de ejercicios de comprensión y producción, tanto escritos como orales. Se utilizará el laboratorio como recurso para garantizar la nitidez de los textos orales y verificar la precisión del estudiante en cuanto a pronunciación y entonación.

Objetivos generales

Comunicarse adecuadamente a nivel básico en situaciones tanto cotidianas como académicas.

Objetivos específicos

- Comprender material auditivo a nivel básico mediante la aplicación de estrategias como captar la esencia de lo que se dice y claves de contexto
- Comprender textos en la lengua inglesa relacionados con su campo de estudio identificando ideas centrales y de apoyo
- Interactuar oralmente en diversas situaciones de la vida cotidiana básicas mediante la aplicación de técnicas de reformulación y rectificación y fluidez en concordancia con el nivel
- Comunicarse en forma escrita mediante técnicas básicas de composición a nivel de oración y párrafo
- Utilizar una gama de vocabulario básico cotidiano y de su campo de estudio y pronunciarlo adecuadamente
- Utilizar adecuadamente estructuras gramaticales básicas, oraciones compuestas y subordinadas que se describen en los contenidos programáticos
- Identificar pautas básicas de comportamiento de países de la lengua meta.

Contenidos del curso

Contenidos Gramaticales

- Modales
 - may, might, could
 - have to, don't have to, must, mustn't, need to, don't need to, needn't
- Condicionales
 - Tipo 1 y 2
 - If vs. When
- Comparaciones
- Oraciones de exclamación
- Voz pasiva
 - Presente simple
 - Pasado simple
- Intensificadores en la oración
 - So, neither, too, either
 - Too, enough
- Presente perfecto progresivo
- Presente perfecto simple vs. Presente perfecto progresivo
- Infinitivos y gerundios (_ing)
- Preguntas
 - Indirectas
 - Negativas
 - Tag question
- Discurso indirecto
 - Afirmaciones
 - Preguntas
 - Órdenes y Solicitudes

Nombre del curso: **Ecuaciones Diferenciales**

Créditos: **4**

Descripción del curso

Este es un curso que aborda la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias. En este, se estudia primero las ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden, revisando las técnicas básicas para determinar la solución (lineales, variables separables, exactas, entre otras). Además, se estudian las ecuaciones diferenciales de orden superior con coeficientes constantes, así como las técnicas básicas en la resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales. Por otro lado, se aprovecha el hecho de que los estudiantes ya han llevado cursos de física y química, para analizar aplicaciones en estas áreas que involucren la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias.

Objetivos generales

Estudiar las ecuaciones diferenciales ordinarias, y los sistemas de ecuaciones diferenciales, para su aplicación en diversas áreas.

Objetivos específicos

- Conocer la definición de ecuación diferencial ordinaria.
- Conocer las aplicaciones de las ecuaciones diferenciales ordinarias.
- Aplicar las técnicas básicas de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden.
- Resolver ecuaciones diferenciales de orden superior con coeficientes constantes, para el caso
 - homogéneo y no homogéneo.
- Resolver sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias

Contenidos del curso

- Ecuaciones diferenciales de primer orden
- Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior
- Sistemas de ecuaciones diferenciales

Nombre del curso: **Estadística Inferencial**

Créditos: **3**

Descripción del curso

El curso de Estadística Inferencial se convierte en un factor de importancia en la carrera ya que brinda al estudiante las herramientas para analizar e interpretar la información y así tomar decisiones basadas en datos, permitiendo abordar o prevenir problemas complejos de manera fundamentada con las bases estadísticas.

Objetivos generales

Aplicar los elementos teóricos y prácticos de la estadística inferencial para el análisis de datos vinculados a los procesos de producción y calidad.

Objetivos específicos

- Conocer los principales conceptos y herramientas de las distribuciones de probabilidad más utilizadas, para su aplicación en el análisis y control de procesos industriales.
- Analizar la naturaleza e importancia de los instrumentos estadísticos probabilísticos en la evaluación de datos asociados a la producción y la mejora continua.
- Conocer los diferentes tipos de muestreo para comprender su relevancia y seleccionar el más adecuado según las características de los procesos de manufactura y sistemas de calidad.
- Analizar datos industriales y de producción, entendiendo las generalidades de la regresión lineal como un método clave para optimizar procesos y predecir resultados.
- Utilizar herramientas y software estadístico actuales (como R, Python, Minitab, Excel, y Power BI) para el procesamiento, análisis y visualización de datos relacionados con la gestión de calidad y tecnología de producción.

Contenidos del curso

- Distribuciones de probabilidad discretas.
- Distribuciones de probabilidad continuas.
- Muestreo
- Distribuciones de Muestreo.
- Estimación estadística.
- Prueba de Hipótesis.
- Regresión Lineal.

Nombre del curso: **Principios de Electromecánica**

Créditos: **3**

Descripción del curso

El curso Principios de Electromecánica proporciona los fundamentos teóricos esenciales para comprender los sistemas electromecánicos en entornos industriales. Se estudian circuitos en corriente continua y alterna, así como el funcionamiento y aplicación de transformadores, máquinas eléctricas rotativas de corriente alterna y continua, y

dispositivos de control electromagnético. Además, se abordan los principios físicos asociados al electromagnetismo y la mecánica rotacional.

El curso se complementa con un curso independiente de laboratorio de Principios de Electromecánica, en el que el estudiantado podrá aplicar, experimentar y validar de forma práctica los conocimientos adquiridos. Juntos, ambos cursos ofrecen una comprensión integral del funcionamiento, regulación y uso seguro y eficiente de sistemas electromecánicos.

Objetivos generales

Comprender los principios de la electromecánica y su aplicación en sistemas productivos, mediante el análisis de circuitos eléctricos, máquinas eléctricas y dispositivos de control, con enfoque en eficiencia, calidad y seguridad.

Objetivos específicos

- Analizar circuitos eléctricos en corriente continua y alterna utilizando leyes y métodos básicos.
- Aplicar principios fundamentales de electromagnetismo y mecánica rotacional aplicados a sistemas electromecánicos.
- Analizar el funcionamiento y aplicación de transformadores, motores y generadores en entornos productivos.
- Analizar la función de relés y contactores en la automatización y protección de sistemas eléctricos.
- Aplicar conceptos generales de eficiencia energética en máquinas y sistemas electromecánicos.
- Identificar normas técnicas y medidas de seguridad eléctrica relevantes para entornos industriales.

Contenidos del curso

- Circuitos en corriente continua
- Circuitos en corriente alterna
- Introducción a los principios de las máquinas eléctricas
- Transformadores
- Máquinas eléctricas rotativas de corriente alterna
- Máquinas eléctricas rotativas de corriente continua
- Dispositivos de control electromagnético
- Eficiencia, normas y seguridad en sistemas electromecánicos

Nombre del curso: **Laboratorio Principios de Electromecánica**

Créditos: **1**

Descripción del curso

Este es un curso complementario a Principios de Electromecánica, el cual tiene como objetivo que el estudiante pueda aplicar de manera práctica los conocimientos de electromecánica que fueron previamente adquiridos de forma teórica. Además, brinda la

oportunidad de que el alumno se familiarice más con el método científico para el desarrollo de experimentos y análisis de datos.

Objetivos generales

Implementar los elementos básicos de la electromecánica en espacios de simulación que le permitan vincular los elementos de la electricidad y la mecánica en la optimización de sistemas productivos.

Objetivos específicos

- Aplicar los principios teóricos de la electromecánica mediante el método científico en un entorno controlado.
- Emplear correctamente los instrumentos de medición, así como analizar los errores y diferentes tipos de incertidumbre generados.
- Procesar y estudiar datos obtenidos durante las practicas realizadas en el laboratorio, además de la elaboración de informes.

Contenidos del curso

- Circuitos en corriente continua
- Circuitos en corriente alterna
- Introducción a los principios de las máquinas eléctricas
- Transformadores
- Máquinas eléctricas rotativas de corriente alterna
- Máquinas eléctricas rotativas de corriente continua
- Dispositivos de control electromagnético
- Eficiencia, normas y seguridad en sistemas electromecánicos

Nombre del curso: **Inglés Integrado para otras carreras III**

Créditos: **4**

Descripción del curso

Inglés Integrado para otras Carreras III continúa el desarrollo de las cuatro habilidades de la lengua (comprensión auditiva, interacción oral, lectura y escritura) iniciadas en Inglés Integrado I e Inglés Integrado II. Sin embargo, la propuesta temática mediante la cual se estudia el idioma tendrá una orientación más específica a lo propio de las distintas carreras.

Se pretende que al finalizar este curso el estudiante alcance un nivel intermedio del dominio del idioma, B1, según la escala del Marco Común Europeo de referencia para la enseñanza de las lenguas (MCERL). A la vez que el estudiante continúa adquiriendo un manejo teórico y práctico de las funciones y de las diversas estructuras gramaticales, tiene la oportunidad de incrementar el vocabulario necesario para expresarse con mayor precisión e independencia. Se fomenta no sólo el desarrollo de la fluidez sino también la auto-corrección.

Objetivos generales

Comunicarse con fluidez y cohesión léxico-gramatical sobre temas académicos y profesionales con un grado de complejidad intermedio bajo.

Objetivos específicos

- Comprender ideas generales de distintos discursos orales, tanto de materiales didácticos como en situaciones y contextos reales;
- Comprender textos escritos para distinguir entre hechos y opiniones, determinar causa y efecto y hacer inferencias;
- Desempeñarse con fluidez y precisión en diversas situaciones de la vida cotidiana, social y laboral mediante la descripción, la explicación y la ejemplificación;
- Elaborar textos escritos que contengan la estructura de una composición: introducción, desarrollo y conclusión; mediante la aplicación de las normas gramaticales y el vocabulario establecido en los contenidos;
- Desarrollar estrategias para el incremento del vocabulario y para la autocorrección;
- Expresarse en forma oral y escrita sobre rasgos fundamentales de su propia cultura y la extranjera.

Contenidos del curso

- Presente simple vs. Presente progresivo
- Verbos de estado
- Pregunta con *WH*
- Preguntas con sujeto y objeto
- Preguntas indirectas
- Pasado simple
- Uso de *used to*
- Pasado progresivo
- Pasado simple vs. Pasado progresivo
- Presente perfecto simple vs. Pasado simple
- Presente perfecto simple - presente perfecto progresivo
- Adjetivos y adverbios de modo
- Comparaciones
- Uso de: *must, have to, need to, need, should, ought to, had better, may, might, could, mustn't, can't*
- Verbos modales + have + participio pasado
- Pronombres relativos: *who, which, that, whose*
- Adverbio relativo: *where*
- Cláusulas relativas, precisas y no específicas
- Tiempo futuro
- Futuro perfecto simple
- Oraciones condicionales: cero, uno y dos

Nombre del curso:

Investigación de Operaciones

Créditos:

4

Descripción del curso

El curso de Investigación de Operaciones busca ofrecer al futuro profesional de Ingeniería en Calidad y Tecnologías de la Producción herramientas y métodos para la correcta gestión de las organizaciones, buscando consigo servir de guía para la toma de decisiones ante posibles problemáticas que puedan ser identificadas en las empresas, las cuales pueden llegar a provocar una afectación mayor.

Objetivos generales

Aplicar herramientas y técnicas cuantitativas para la optimización en la toma de decisiones en entornos complejos empresariales. A través de la implementación de modelos, buscando mejorar la eficiencia en la resolución de problemas operacionales y estratégicos, con el fin de optimizar los recursos y los procesos de la organización.

Objetivos específicos

- Identificar herramientas de toma de decisiones que beneficien la predicción del comportamiento de los procesos operacionales.
- Desarrollar el uso de modelos matemáticos y técnicas de optimización para mejorar la toma de decisiones en las empresas.

Contenidos del curso

- Uso de datos para la toma de decisiones
- Matriz de pagos y arboles de decisión
- Programación Lineal
- Método SIMPLEX y de transporte y asignación
- Análisis de Markov
- Planeación y simulación de proyectos: PERT y CPM
- Enfoque de modelado en investigación de operaciones
- Teoría de la dualidad y análisis de sensibilidad
- Otros algoritmos para programación lineal
- Modelos de optimización de redes
- Programación dinámica

Nombre del curso: **Gestión Integral de la Calidad**

Créditos: **3**

Descripción del curso

El curso brinda al estudiantado conocimientos generales y aplicables en la gestión integral de la calidad, con el fin de identificar los elementos y estrategias para un mejor proceso productivo, apoyados por normativas nacionales e internacionales. A lo largo del curso, se analizan las herramientas necesarias para la integración de factores de producción, innovación tecnológica y políticas de responsabilidad social, en la creación de modelos de gestión de calidad que se adaptan progresivamente a las realidades del sector industrial y tecnológico.

Objetivos generales

Establecer los principios y herramientas fundamentales de los sistemas de gestión integral de la calidad para garantizar la eficiencia, la innovación y la sostenibilidad en los procesos productivos, integrando las normas, las tecnologías y el factor humano como elementos clave para el éxito organizacional.

Objetivos específicos

- Reconocer los principios fundamentales de los sistemas de gestión de la calidad en el contexto de la producción industrial y tecnológica.
- Identificar los aspectos clave de los sistemas productivos que influyen directamente en la calidad y la innovación, tanto en bienes como en servicios.
- Desarrollar y aplicar planes de control y mejora continua de la calidad, con el objetivo de asegurar la competitividad y sostenibilidad de los procesos productivos en el largo plazo.
- Promover el uso de herramientas tecnológicas avanzadas para la medición, evaluación y gestión de la calidad, favoreciendo la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente.
- Implementar y gestionar sistemas de calidad basados en enfoques como el despliegue funcional de la calidad (QFD), el análisis modal de fallos y efectos (AFME), y el control de procesos mediante herramientas como las 5S.

Contenidos del curso

- La gestión de la calidad Total.
- La gestión de la calidad y su mejora: Herramientas para el control de calidad.
- Planificación y diseño para la calidad
- Sistemas y Herramientas para la Gestión de Calidad
- La norma ISO 9001
- El despliegue funcional de la calidad (QFD)
- Análisis Modal de Fallos y efectos (AFME)
- Implantación y control de los procesos
- Metodología 5S, Lean Six Sigma
- Gestión de la documentación y auditoría
- Auditoría de la Calidad

Nombre del curso: **Fundamentos de Mecatrónica**

Créditos: **3**

Descripción del curso

El curso de Fundamentos de Mecatrónica busca ofrecer al futuro profesional de Ingeniería en Calidad y Tecnologías de la Producción, los principios y bases teóricas de diversas herramientas relacionadas con la mecánica y robótica para su uso empresarial, alimentando el conocimiento textual para su posterior aplicación práctica en un laboratorio relacionado con ello.

Objetivos generales

Contribuir a desarrollar conocimientos de Mecatrónica, relacionados con la integración de módulos, la automatización de procesos empresariales, así como el uso de herramientas utilizadas para la optimización de los sistemas, a través del análisis de teoría para obtener una base conceptual de su aplicación.

Objetivos específicos

- Identificar el alcance de la Mecatrónica en la automatización de los procesos industriales.
- Analizar los componentes electrónicos que se implementan en el desarrollo de la Mecatrónica.
- Delimitar los sistemas de control aplicados en el manejo de diversas tareas productivas.
- Desarrollar habilidades que permitan integrar subsistemas de forma adecuada.

Contenidos del curso

- Entendimiento y Programación con MPS (Modular Production System)
- Banda transportadora y estación de distribución
- Testeo especificaciones de calidad: color, peso, dimensiones, viscosidad
- Ensamblajes con brazos robóticos
- Identificación del Handling y el Sorting
- Sensores industriales (presencia, posición, velocidad, aceleración, deformación, fuerza, presión, temperatura, caudal, nivel, magnitudes eléctricas y conexión de sensores)
- Actuadores (materiales constituyentes de los actuadores eléctricos: conductores, dieléctricos y magnéticos; motor de corriente continua; motor sincrónico; motor brushless DC y brushless AC; motor de inducción)
- Controladores PID y PLC, lógica programable y Microcontroladores
- Introducción al diseño e impresión en 3D

Nombre del curso: **Laboratorio Fundamentos de Mecatrónica**

Créditos: **1**

Descripción del curso

El Laboratorio de Fundamentos de Mecatrónica, busca ofrecer al futuro profesional de Ingeniería en Calidad y Tecnologías de la Producción una experiencia práctica para que puedan aplicar la teoría aplicada en el curso de Fundamentos de Mecatrónica, poniendo a trabajar los aspectos adquiridos, con la finalidad de interactuar con la tecnología, robótica y mecánica, influenciando el desarrollo de destrezas que benefician la automatización de procesos industriales.

Objetivos generales:

Proporcionar una comprensión práctica aplicada a los fundamentos de la mecatrónica, mediante el desarrollo y uso de la tecnología, electrónica, mecánica y robótica, a través del manejo de equipos de laboratorio, con el fin de prototipar formas de automatización y optimización de procesos industriales.

Objetivos específicos

- Desarrollar destrezas en el uso de equipos de laboratorio para la creación de diversos sistemas de mecatrónica.
- Desarrollar diseños de prototipos mecatrónicos con el empleo de tecnología, electrónica, técnica y robótica.

Contenidos del curso:

- Entendimiento y Programación con MPS (Modular Production System)
- Banda transportadora y estación de distribución
- Testeo especificaciones de calidad: color, peso, dimensiones, viscosidad
- Ensamblajes con brazos robóticos
- Identificación del Handling y el Sorting
- Sensores industriales (presencia, posición, velocidad, aceleración, deformación, fuerza, presión, temperatura, caudal, nivel, magnitudes eléctricas y conexión de sensores)
- Actuadores (materiales constituyentes de los actuadores eléctricos: conductores, dieléctricos y magnéticos; motor de corriente continua; motor sincrónico; motor brushless DC y brushless AC; motor de inducción)
- Controladores PID y PLC, lógica programable y Microcontroladores
- Introducción al diseño e impresión en 3D

Nombre del curso: **Administración para Ingeniería**

Créditos: **3**

Descripción del curso

El curso de Administración para ingeniería busca potenciar en los estudiantes una mentalidad analítica y estratégica, que les permita integrar sus conocimientos técnicos de la ingeniería con los principios de la administración. En este curso el alumno tendrá un acercamiento a los conceptos y prácticas administrativas más importantes, que les permitan gestionar de manera eficiente los proyectos de ingeniería, administrar los recursos y liderar equipos de trabajo

Objetivos generales

Comprender los fundamentos de la administración, así como su importancia dentro del rol del líder, logrando gestionar de manera eficiente los equipos y proyectos de ingeniería por medio de la integración de habilidades técnicas de ingeniería y herramientas administrativas aplicadas a entornos productivos.

Objetivos específicos

- Dominar conceptos y herramientas básicas de la administración
- Conocer las diferentes etapas del proceso administrativo dentro de las empresas y los procesos organizacionales clave.
- Identificar los distintos tipos de liderazgo aplicables dentro del entorno empresarial.
- Integrar las técnicas de la ingeniería con herramientas administrativas para la toma de decisiones y manejo de los equipos de trabajo.

Contenidos del curso

- Introducción a la Administración
- Organización, diseño y estructura
- Procesos organizacionales claves
- Dirección: gerencia, comunicación y equipos de trabajo
- Planeación Estratégica
- Fundamentos de control
- Liderazgo y toma de decisiones

Nombre del curso: **Administración de Procesos de Producción**

Créditos: **3**

Descripción del curso

El curso pretende fomentar en los estudiantes el análisis de formulación y rediseño de métodos y procesos de trabajo, para aumentar la productividad, calidad, eficiencia, y en general la competitividad en la producción de bienes y servicios, también pretende ofrecer herramientas para la eficiente planeación, programación, ejecución, control y operación en el ámbito laboral con respecto a el análisis de procesos productivos. Se busca comprender la importancia de la mejora continua en las operaciones de una empresa y su vinculación en la rentabilidad de esta, así como las oportunidades de optimizar procesos y su efecto directo en la productividad y servicio desde el punto de vista de las operaciones.

Objetivos generales

Desarrollar capacidades para el análisis de procesos productivos mediante un enfoque sistémico, así como el manejo de conceptos y técnicas ingenieriles asociadas al análisis de procesos para la mejora de la productividad y el incremento de la competitividad de las empresas productoras de bienes y de servicios.

Objetivos específicos

- Explicar los términos teóricos de los principios ingenieriles de la administración general de operaciones, estudio del trabajo y la administración de calidad.
- Desarrollar la capacidad de un enfoque sistémico del planeamiento y control de la producción y sus diferentes sistemas integrales.

- Involucrar al estudiante en los conceptos clásicos de decisiones relativas a suministros de materiales, planeación de la producción y ejecución de las operaciones.
- Manejar los conocimientos básicos para el mejoramiento de la ejecución de tareas y la utilización del recurso humano y tecnológico en sus diferentes expresiones, todo con el objeto de mejorar la productividad empresarial.
- Aprender y utilizar herramientas operativas en el análisis de procesos, que facilitaran la toma de decisiones en una empresa.
- Utilizar los conocimientos teóricos y las herramientas en un trabajo de investigación, facilitando la aplicación en la administración de operaciones en una empresa.

Contenidos del curso

- Evolución y desarrollo de la producción.
- Producción y Estrategia del Proceso.
- Estrategia de Producto
- Planeación de las operaciones.
- Operaciones y Productividad.
- Diseño y Medición del Trabajo.
- Herramientas de Mejora Continua

Nombre del curso: **Aseguramiento de la Calidad**

Créditos: **4**

Descripción del curso

El curso brinda al estudiantado las herramientas y metodologías necesarias para que en la medida de lo posible se garantice la calidad en los procesos productivos, de esta manera, se promueve la mejora continua y la satisfacción del cliente.

El estudiante aprende la gestión de la calidad a través de la comprensión y conocimiento de las normas internacionales y las técnicas de control y medición que regulan la gestión de la calidad. Asimismo, se guía al estudiantado en la comprensión e implementación de sistemas Poka Yoke así como en la adopción de prácticas de manufactura esbelta para optimizar los recursos y reducir el desperdicio. Se podrá profundizar en la gestión estratégica de la calidad como un proceso que impulsa la eficiencia, la innovación y la competitividad empresarial.

Objetivos generales

Comprender el uso de las herramientas y metodologías necesarias para que se garantice la calidad en los procesos productivos, dotando al estudiante de conocimientos teóricos y prácticos para que cumplan con el marco de las normas internacionales de gestión de la calidad.

Objetivos específicos

- Comprender los principios fundamentales del aseguramiento de la calidad, incluyendo programas como Seis Sigma y Cero Defectos en los procesos productivos.
- Conocer y aplicar las normas internacionales y técnicas de control y medición de calidad.
- Diseñar e implementar sistemas Poka Yoke, orientados a prevenir errores y minimizar defectos en los bienes y servicios ofrecidos por las organizaciones.
- Identificar e implementar prácticas de manufactura esbelta, enfocadas en la optimización de recursos, la reducción de desperdicios y la maximización de la eficiencia operativa.
- Evaluar la calidad en los procesos productivos mediante el uso de indicadores y herramientas.

Contenidos del curso

- Programa de excelencia de la calidad Seis Sigma.
- Programa cero defectos Sistemas Poka Yoke.
- Manufactura Esbelta.
- Control de calidad.
- Herramientas para el aseguramiento de la calidad.
- Aseguramiento y mejora de calidad de la auditoría interna.
- Programa de Aseguramiento y Mejora de la Calidad (PAMC) de la función de auditoría interna.
- Evaluación del equipo scrum y modelo de evaluación de indicadores kpis.

Nombre del curso: **Metrología y Sistemas de Gestión**

Créditos: **3**

Descripción del curso

El curso de Metrología y Sistemas de Gestión busca ofrecer conocimientos en el uso de métodos y técnicas de medición, así como su implementación y mantenimiento de los sistemas de gestión dentro de las empresas con la finalidad de buscar la calidad continua en los procesos que se realicen, siguiendo instrucciones determinadas por diversas instituciones enfocadas en este aspecto.

Objetivos generales

Aplicar los aspectos principales de la metrología, así como los sistemas de gestión de la calidad, a través de la aplicación y estudio de normas internacionales, para el aseguramiento de la calidad en los procesos de las organizaciones.

Objetivos específicos

- Comprender los fundamentos de la gestión de calidad y cómo las normas asociadas se relación con requisitos metrológicos para la evaluación de cumplimiento.

- Analizar los principios de la confirmación metrológica mediante el estudio de las herramientas que aseguran exactitud en las mediciones de diversas magnitudes.
- Aplicar métodos para la estimación de incertidumbre de las mediciones mediante herramientas estadísticas.

Contenidos del curso

- Sistemas de gestión de la calidad (ISO 9001, ISO 14001).
- Auditorías de los sistemas de gestión.
- Herramientas para análisis de causas
- Métodos para la mejora continua
- Fundamentos de la metrología.
- El Sistema Internacional de Unidades (SI).
- Vocabulario internacional de términos generales y básicos en Metrología (VIM)
- Sistema Nacional para la calidad
- Trazabilidad en las mediciones.
- Estadística aplicada a la metrología.
- Evaluación de la incertidumbre en las mediciones y regla de decisión.
- Aseguramiento de la calidad en las mediciones (ISO 10012, ISO/IEC 17020, ISO/IEC 17025)

Nombre del curso: **Laboratorio de Metrología**

Créditos: **1**

Descripción del curso

El Laboratorio de Metrología es el complemento práctico experimental que busca ofrecer al futuro profesional de Ingeniería en Calidad y Tecnologías de la Producción una experiencia práctica con el fin de evaluar la teoría aplicada en el curso de Metrología y Sistemas de Gestión, poniendo a trabajar los aspectos adquiridos, de manera que pueda interactuar con herramientas de medición que ayudan a mantener un equilibrio en los procesos empresariales, evitando la generación

Objetivos generales:

Aplicar los principios de la confirmación metrológica a nivel práctico y los sistemas de gestión en la aplicación diversos instrumentos diseñados para la medición, mediante el uso de diversas herramientas o técnicas enfocadas en el área, con el fin de garantizar mediciones confiables y alineadas según diversas normas internacionales.

Objetivos específicos

- Emplear los métodos de calibración de instrumentos de medición, con el uso de diferentes equipos.
- Identificar las técnicas para más adecuadas para el aseguramiento de la trazabilidad de las mediciones en la industria.

Contenidos del curso:

- Patrones de medida

- Jerarquía de las mediciones
- Métodos de medición
- Interpretación de certificados de calibración
- Estimación de incertidumbre de las mediciones
- Calibración de instrumentos de la magnitud masa
- Evaluación de la incertidumbre de medida para mediciones de masa
- Procesamiento y reporte de resultados de la magnitud masa
- Evaluación de la incertidumbre de medida para mediciones de temperatura
- Procesamiento y reporte de resultados de la magnitud temperatura
- Evaluación de la incertidumbre de medida para mediciones de dimensional
- Procesamiento y reporte de resultados de la magnitud dimensional
- Uso de materiales de referencia

Nombre del curso: **Gestión de Costos de Ingeniería**

Créditos: **4**

Descripción del curso

El curso de Gestión de Costos para Ingeniería contribuye con la formación del futuro profesional de Ingeniería en Calidad y Tecnologías de la Producción, facilitando conocimientos relevantes en contabilidad, desde un punto de vista de los costos. Presenta de manera más realista y actualizada lo que acontece en las empresas, y le permite identificar los diversos tipos de costeo, su aplicación y determinación.

Objetivos generales

Evaluar los costos generados en las organizaciones, a través de diferentes sistemas de costeo y administración de los costos, con el fin de maximizar la rentabilidad y mejorar el manejo financiero de las empresas.

Objetivos específicos

- Identificar los elementos asociados a la administración de los costos que generan las empresas en los procesos de producción.
- Aplicar diferentes sistemas de costeo para identificar cuál se adapta más adecuadamente a la organización.

Contenidos del curso:

- Estado de costos de producción y ventas.
- Estados financieros e interpretación de estados financieros para toma de decisiones productivas
- Elementos del costo de producción
- Sistemas de costeo por órdenes
- Costeo por procesos y basado en actividades
- Costo estándar para materiales y mano de obra
- Costo estándar para gastos indirectos de fabricación

Nombre del curso: **Seguridad Ocupacional en la Industria**

Créditos: **3**

Descripción del curso

Este curso ofrece conocimientos necesarios para identificar, evitar y mitigar riesgos laborales en el contexto industrial, impulsando estrategias que generen preservar tanto la seguridad como la salud del colaborador, así como el cumplimiento de objetivos empresariales relacionados con la seguridad ocupacional, reduciendo consigo la probabilidad de accidentes.

Objetivos generales:

Examinar desde un enfoque integral la seguridad ocupacional en el entorno industrial, a través de planes, modelos y variables que ayudan a identificar riesgos laborales, con el fin de crear un ambiente laboral seguro, con adecuadas instalaciones, que promueva el bienestar de los colaboradores y el cumplimiento de normativas determinadas por protocolos nacionales e internacionales.

Objetivos específicos

- Elaborar un plan de seguridad ocupacional que ayude a identificar riesgos laborales para su posterior prevención y mitigación.
- Definir una adecuada distribución de la planta que permita el desarrollo eficiente de las labores y la minimización de riesgos laborales.
- Analizar modelos y variables de trabajo para la identificación de cargas laborales y riesgos asociados a las áreas de trabajo.
- Desarrollar medidas de comunicación de riesgos efectivas que ayuden a involucrar a los colaboradores de las organizaciones.
- Identificar las normas OSHAS 18000 y su rango de aplicación industrial en los procesos productivos enfocados en el cumplimiento de los estándares de seguridad ocupacional.
- Identificar los tipos de riesgos ergonómicos, biológicos, químicos y físicos que pueden presentarse en diversas áreas laborales y su correcta prevención.
- Identificar los artículos de la Ley de Riesgos del Trabajo N° 6727, para poder aplicar indicaciones, regulaciones y recomendaciones.

Contenidos del curso:

- Principios, evaluación del trabajo, modelos y variables para el estudio de cargas de trabajo y registro de comisiones u oficinas.
- Higiene industrial, estrés laboral, evaluación de riesgos y gestión de procesos desde el punto de vista de seguridad ocupacional.
- Planes de gestión para la seguridad laboral, así como modelos y estrategias para la prevención de accidentes.
- Investigación pericial, comunicación del riesgo, distribución en planta y balance de líneas de producción.
- Riesgos Laborales (OSHAS 18000), Ergonomía, biológicos, químicos, físicos.

- Estándares, códigos y certificaciones en salud ocupacional y seguridad industrial.
- Control de desastres y epidemias en el centro de trabajo.

Nombre del curso: **Formulación y Evaluación de Proyectos**

Créditos: **4**

Descripción del curso

El curso de Formulación y Evaluación de Proyectos buscar dotar a los estudiantes de herramientas básicas que les permita identificar oportunidades de mejora y convertirlas en una propuesta factible que considere todos los elementos técnicos, económicos y administrativos y finalmente materializar esa propuesta de forma que impacte en la eficiencia y competitividad empresarial. Además, potencia las habilidades de planificación, así como el manejo de recursos, tanto económicos, como materiales y de personal, de manera que pueda alcanzar con éxito cada uno de los objetivos propuestos.

Objetivos generales:

Dominar las fases, métodos, procedimientos y herramientas básicas de la formulación, ejecución y seguimiento de proyectos, que integre y complemente los conocimientos de la ingeniería, independientemente de la magnitud o tamaño que estos puedan tener.

Objetivos específicos

- Identificar las principales demandas del mercado y de eficiencia organizacional, que influyen en el desarrollo de nuevos proyectos.
- Entender la importancia del ciclo de vida del proyecto, sus etapas o estudios que conlleva la formulación y evaluación de un nuevo proyecto.
- Dominar la normatividad, las herramientas administrativas y de control que facilitaran la toma de decisiones informadas dentro de un proyecto nuevo o de mejora de procesos.

Contenidos del curso:

- El estudio de proyectos de inversión
- Metodología del marco lógico
- Estudio de mercado y análisis técnico del proyecto
- Estudio legal y organizativo
- Estructura de las inversiones y presupuesto de inversión
- Evaluación económica de la inversión
- Análisis de riesgo y sensibilidad

Nombre del curso: **Práctica Profesional Supervisada**

Créditos: **6**

Descripción del curso

Por medio de este curso, los estudiantes podrán fortalecer y aplicar los diferentes conocimientos adquiridos durante toda la carrera de Ingeniería en Calidad y Tecnologías

de la Producción. El curso está orientado a que el estudiante potencie sus habilidades, valores, actitudes y compromiso con el entorno laboral actual y futuro; de esta manera podrá aplicar en el mercado laboral los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos durante la carrera.

El curso requiere que, tanto el estudiante como el docente a cargo, implementen herramientas de control que evidencien el trabajo realizado, así como el aprendizaje obtenido durante ese periodo de práctica profesional.

Las personas estudiantes realizarán la práctica profesional supervisada en una organización donde la naturaleza de su operación requiera de personal acorde al objeto de estudio de la carrera y al perfil de salida a nivel de bachillerato.

La persona estudiante deberá realizar un mínimo de 288 horas de práctica profesional. Se propone que el estudiante realice 24 horas de práctica por semana durante las primeras 12 semanas del curso, para un total de 288 horas, sin embargo, la persona estudiante podría realizar esta cantidad de horas en un periodo menor, siempre y cuando no sea menos de ocho semanas.

Objetivos generales:

Aplicar los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos durante la carrera de Ingeniería en Calidad y Tecnologías de la Producción en una empresa u organización pública/privada, que propicie la consolidación de los aprendizajes alcanzados.

Objetivos específicos

- Realizar una práctica profesional supervisada en una organización pública o privada.
- Emplear los conocimientos técnicos y profesionales de la ingeniería en el mercado laboral, para la obtención de experiencia.
- Elaborar una propuesta de mejora para un proceso dentro de una empresa, aplicando los conocimientos y las habilidades adquiridas en la carrera, con el fin de asegurar la eficiencia y cumplimiento de los estándares.
- Obtener experiencia a partir de su interacción con el entorno laboral, para desarrollar sus conocimientos y competencias.
- Implementar una herramienta o estrategia que reúna los resultados alcanzados durante el proceso de práctica profesional que facilite la retroalimentación académica y laboral.

Contenidos del curso:

- Introducción a la Práctica Profesional.
- Seguimiento al proceso de Práctica Profesional.
- Supervisar la propuesta del plan de mejora para optimizar un proceso específico dentro de una organización, en áreas relacionadas a la calidad o tecnologías de producción.
- Evaluación y presentación de los resultados alcanzados durante el proceso de Práctica Profesional.

LICENCIATURA DE LA INGENIERÍA EN CALIDAD Y TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL

Nombre del curso: **Ética y Liderazgo para Ingeniería**

Créditos: **3**

Descripción del curso

El curso de Ética y Liderazgo para la Ingeniería permitirá otorgar a los estudiantes herramientas que le permitan evaluar los diferentes contextos y dar solución a problemáticas que surgen a nivel social y laboral, manteniendo la responsabilidad como profesionales, pero sobre todo como individuos pertenecientes a una sociedad, logrando potenciar sus habilidades para la resolución de conflictos y la toma de decisiones, a la vez que fortalece el éxito de la organización.

Objetivos generales

Analizar el papel de la ética, incluyendo su influencia en la toma de decisiones y roles de liderazgo, que permitan la aplicación de herramientas para una gestión responsable, efectiva y ética dentro de la ingeniería, que satisfaga las necesidades de la organización y de la sociedad en general.

Objetivos específicos

- Comprender la gestión de equipos desde un punto de vista ético que le permita afrontar los desafíos de forma efectiva y responsable
- Conocer los conceptos, reglamentos y la importancia de la ética y el liderazgo dentro del campo de la ingeniería.
- Aplicar habilidades de gestión y herramientas para la toma de decisiones en el contexto laboral, que beneficie tanto a la organización como a la sociedad.

Contenidos del curso

- Conceptos fundamentales de la filosofía y la ética
- Tipos de ética
- Relación ética, sociedad y ambiente
- Ética profesional en la sociedad moderna y sus desafíos
- Historia de la ingeniería en Costa Rica
- Leyes y reglamentos del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos
- El papel del liderazgo profesional en el ejercicio de la ingeniería
- Estilos de liderazgo y coaching o mentoring
- Liderazgo y cambio organizacional
- Resolución alternativa de conflictos

Nombre del curso: **Tecnologías Aplicadas a los Procesos Productivos**

Créditos: **3**

Descripción del curso

El curso pretende que el estudiante pueda tener una aproximación a estas nuevas tecnologías aplicadas a los procesos productivos, con el objetivo de que conozca su funcionamiento, la manera en que estos pueden mejorar la optimización de procesos, productividad, competitividad y calidad dentro de las industrias, además de contar con habilidades que le permitan afrontar los cambios que surjan en el futuro, sus problemáticas y la capacidad de desarrollar una solución efectiva que beneficie la productividad de las organizaciones, así como la implementación de estrategias de negocios basadas en tecnología.

Objetivos generales

Colaborar con la comprensión del estudiante en el entendimiento y utilización de tecnologías digitales aplicadas a los procesos productivos, analizando estrategias de implementación para la comprensión de la mejora continua y la generación de soluciones tecnológicas a los procesos productivos, así como la toma de decisiones.

Objetivos específicos

- Identificar las principales tecnologías habilitadoras, en el sector productivo, valorando sus ventajas y desafíos en los diferentes sectores industriales.
- Entender el funcionamiento, así como las estrategias de implementación de las tecnologías digitales aplicadas en los sectores productivos.
- Comprender la utilidad que tienen las tecnológicas computacionales dentro de los procesos industriales.
- Utilizar las tecnologías digitales dentro de los procesos productivos para la mejora continua de los procesos productivos, su eficiencia, productividad, competitividad y calidad.
- Desarrollar habilidades para el manejo eficiente y responsable de nuevas tecnologías que faciliten la creación de soluciones a problemas complejos dentro de la industria.
- Implementar estrategias de negocios basadas en tecnología, considerando el entorno y las oportunidades de mercado.
- Evaluar el impacto de la digitalización en diferentes sectores productivos mediante el análisis de datos y proporcionar retroalimentación sobre la efectividad de las tecnologías en la mejora de la productividad.
- Aplicar metodologías colaborativas que incentiven el uso de herramientas tecnológicas para solventar los problemas dentro de la industria.

Contenidos del curso

- Introducción a las Tecnologías de Producción.
- Industria 4.0: Gestión Digital y Ciberseguridad
- Robótica en la producción.
- Tecnologías virtuales de optimización de procesos: Internet de las Cosas (IoT), aplicaciones de inteligencia artificial en la industria y otros.
- Manufactura Aditiva (Impresión 3D):
- Introducción al Big Data y al Análisis de Datos.
- Tecnologías Verdes
- Cadenas de Suministro Digitales.
- Realidad Aumentada y Virtual en la Formación y Producción.

- Tendencias Futuras en Tecnologías de Producción.

Nombre del curso: **Gerencia de Proyectos e Innovación**

Créditos: **4**

Descripción del curso

El curso pretende ofrecer a los estudiantes los elementos básicos para la eficiente planeación, negociación, ejecución, control y operación, en el ámbito laboral con respecto a la Gerencia de Proyectos. Comprender la importancia que posee esta para la actividad de mejora continua, logro de objetivos, ejecución de la planeación estratégica, su vinculación en el funcionamiento de una empresa, así como las oportunidades que tienen las empresas de ser más estratégicas, productivas y rentables desde el punto de vista de la administración de proyectos, conociendo las diferentes herramientas que se pueden utilizar en la ejecución y control de proyectos principalmente.

Objetivos generales:

Dominar conceptos y herramientas básicas para una gestión de proyectos eficiente que integre y complemente los conocimientos de la ingeniería, independientemente de la magnitud o tamaño que estos puedan tener

Objetivos específicos

- Entender los términos teóricos utilizados en la Gerencia de Proyectos, vinculándolos con la realidad en las empresas y el uso oportuno en la administración de recursos.
- Aprender y utilizar herramientas administrativas en la Gerencia de Proyectos, que facilitaran la toma de decisiones en una empresa.
- Utilizar los conocimientos teóricos y las herramientas en un trabajo de investigación, facilitando la aplicación en la Gerencia de Proyectos.
- Facilitar que la persona estudiante utilice Microsoft Project en la Gerencia de Proyectos.

Contenidos del curso

- Introducción a la Gerencia de Proyectos e Innovación
- Ciclo de vida del proyecto y vinculación con procesos innovadores
- Evaluación de proyectos y estudios de factibilidad
- Gestión de la Integración, Alcance, Tiempo y Costos del Proyecto
- Gestión de la Calidad, Recursos Humanos y Riesgos del Proyecto
- Gestión de las Comunicaciones del Proyecto
- Innovación abierta y redes colaborativas aplicadas a proyectos
- Microsoft Project y su aplicación en la planificación y control de proyectos
- Gerencia Estratégica, Cuadro de Mando Integral y liderazgo innovador

Nombre del curso: **Diseño Estadístico de Experimentos**

Créditos: **3**

Descripción del curso

El curso de Diseño Estadístico de Experimentos busca ofrecer al futuro profesional de Ingeniería en Calidad y Tecnologías de la Producción conocimientos y destrezas necesarias para el análisis y evaluación de experimentos, formando consigo un pensamiento crítico al diseñar evidencias cuantitativas que pueden llegar a afectar la toma de decisiones o la defensa de afirmaciones.

Objetivos generales

Aplicar los principales métodos estadísticos utilizados para el análisis de la variabilidad entre diversos factores en un conjunto de datos, con el uso de diversas técnicas de medición, con el fin de optimizar el análisis de la información y mejorar la toma de decisiones.

Objetivos específicos

- Comprender los elementos que engloba el diseño experimental, así como su aplicación en los estudios científicos.
- Diseñar experimentos de comparación simples para la evaluación de diferencias entre grupos de datos.
- Diseñar bloques aleatorizados e incompletos para el manejo de diversos factores que afectan el desarrollo de los experimentos.
- Aplicar análisis estadísticos para la evaluación de la varianza, regresión y covarianza en un diseño experimental.

Contenidos del curso

- Conceptos y aplicaciones.
- Experimentos de comparación simples
- Experimentos con un solo factor: análisis de varianza
- Bloques aleatorizados, cuadrados latinos y diseños relacionados
- Diseños por bloques incompletos
- Diseños factoriales
- Análisis de regresión
- Análisis de covarianza

Nombre del curso: **Laboratorio de Diseño Estadístico de Experimentos**

Créditos: **1**

Descripción del curso

El Laboratorio de Diseño Estadístico de Experimentos, busca ofrecer al futuro profesional de Ingeniería en Calidad y Tecnologías de la Producción una experiencia práctica para que puedan aplicar la teoría analizada en el curso de Diseño Estadístico de Experimento. Poniendo a trabajar los aspectos adquiridos, con la finalidad de hacer uso de diversas técnicas que ayudan a medir diversos factores que puedan afectar el resultado de un experimento, ocasionando una mejora en la toma de decisiones en investigaciones científicas.

Objetivos generales

Proporcionar una comprensión práctica necesaria para el diseño, análisis e interpretación de experimentos con el uso de métodos estadísticos, con la finalidad de desarrollar habilidades en el uso de técnicas de diseño experimental, optimizando la toma de decisiones en investigaciones.

Objetivos específicos

- Desarrollar la aplicación de diseños experimentales en casos ficticios para la validación de hipótesis.
- Fomentar el desarrollo de habilidades en la toma de decisiones según resultados obtenidos en experimentos.
- Analizar conjuntos de datos a través de diversas técnicas estadísticas.

Contenidos del curso:

- Conceptos y aplicaciones.
- Experimentos de comparación simples
- Experimentos con un solo factor: análisis de varianza
- Bloques aleatorizados, cuadrados latinos y diseños relacionados
- Diseños por bloques incompletos
- Diseños factoriales
- Análisis de regresión
- Análisis de covarianza

Nombre del curso: **Taller de Investigación I**

Créditos: **4**

Descripción del curso

El curso tiene como propósito asesorar al estudiantado para la elaboración de un trabajo de investigación, definiendo los diferentes aspectos introductorios, teóricos y metodológicos que conforman la integridad de investigación, para lo cual se revisan diferentes fuentes de información que establecen las bases que guiarán la ejecución del trabajo

Objetivos generales:

Brindar a los estudiantes los elementos necesarios tanto teóricos como metodológicos para la elaboración de una investigación, de acuerdo con los referentes teóricos y las disposiciones de la Universidad Nacional.

Objetivos específicos

- Identificar las diferentes modalidades de trabajo final de graduación, determinado la opción que más se adecua a los diferentes factores actuariales del tema por investigar.
- Definir un tema, problema y objetivos de investigación.
- Construir un marco teórico conceptual y referencial en función de la teoría de investigación y un tema específico.
- Diseñar una metodología apropiada de investigación de acuerdo con la problemática identificada.
- Elaborar instrumentos de recolección de información.

Contenidos del curso:

- Directrices de la escuela para la elaboración del trabajo final de graduación.
- Enfoques para la elaboración del trabajo final de graduación: cualitativo y cuantitativo.
- Evaluación y planteamiento del problema de investigación.
- Especificaciones y elaboración del marco teórico.
- Marco de referenciación y citado de información bibliográfica según APA.
- Uso de base de datos para la obtención de información documental (Biblioteca de la Universidad Nacional).
- Especificaciones y elaboración del marco metodológico.

Nombre del curso: **Tecnologías ambientales**

Créditos: **3**

Descripción del curso

A lo largo del curso, se exploran tecnologías limpias y sostenibles enfocadas en la gestión y conservación de los recursos naturales, la reducción de emisiones, el manejo eficiente de residuos y la eficiencia energética en la industria. Los estudiantes analizan las oportunidades y desafíos asociados con la implementación de tecnologías de monitoreo y control ambiental, así como su papel en el marco de la economía circular y el desarrollo sustentable. Además, se discuten enfoques innovadores como la movilidad sostenible y las tecnologías para la gestión del agua. Este curso proporciona a los estudiantes una comprensión integral de las tecnologías ambientales desde una perspectiva de innovación.

Objetivos generales

Brindar a los estudiantes los conocimientos y habilidades para el análisis, diseño e implementación de tecnologías ambientales innovadoras que contribuyan a la sostenibilidad, la eficiencia energética y la mitigación de los impactos ambientales en el contexto contemporáneo.

Objetivos específicos

- Comprender los principios fundamentales de las tecnologías limpias y su aplicación en la gestión ambiental.
- Analizar los efectos de las actividades humanas en el ambiente y proponer soluciones tecnológicas innovadoras para minimizar su impacto.
- Diseñar e implementar estrategias basadas en tecnologías de eficiencia energética, reducción de residuos y control de emisiones, orientadas a un desarrollo sostenible.
- Identificar y evaluar el impacto de tecnologías innovadoras para la gestión eficiente del agua, los residuos y la energía en el contexto industrial y urbano.
- Fomentar una perspectiva crítica sobre el papel de la innovación en la sostenibilidad, vinculando las tecnologías ambientales con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS).
- Sensibilizar a los estudiantes sobre la importancia de la economía circular y la movilidad sostenible como pilares del desarrollo sustentable.

Contenidos del curso

- Introducción a las Tecnologías Limpias
- Sostenibilidad, Contaminación Ambiental y Desarrollo Sustentable
- Evaluación y Monitoreo de Tecnologías Limpias
- Tecnologías de Monitoreo, Control Ambiental y reducción de emisiones
- Gestión y Conservación de Recursos Naturales
- Energías Renovables y Eficiencia Energética
- Gestión de Residuos y Economía Circular
- Tecnologías de Reducción y Manejo de Residuos
- Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)
- Movilidad Sostenible y Tecnologías Limpias para Transporte

Nombre del curso: **Planificación y Control de los procesos productivos**

Créditos: **4**

Descripción del curso

El curso de Planificación y Control de los procesos productivos les brinda la oportunidad a los estudiantes de aprender acerca de los métodos o estrategias para diseñar, planificar, controlar y optimizar los procesos productivos en la búsqueda de maximizar la productividad, desarrollar la innovación, optimizar costos y mejorar la calidad tanto de las operaciones como de los productos o servicios que maneja la empresa.

Objetivos generales

Desarrollar el conocimiento técnico sobre las metodologías de planificación de recursos, pronóstico, planificación de ventas y operaciones, control de inventarios y la planificación de los requerimientos de materiales, de forma tal que el estudiante esté en capacidad adquirir o desarrollar con los especialistas en tecnologías de información, los

requerimientos de los sistemas que requiera, para contribuir al logro de los objetivos empresariales.

Objetivos específicos

- Identificar los principales conceptos de gestión de procesos productivos, así como los instrumentos necesarios para la mejora continua de las operaciones empresariales, de forma tal que los procesos sean diseñados para que garanticen el uso eficiente de los recursos para una correcta gestión productiva.
- Diseñar y modelar procesos de manufactura y servicios, como resultado del conocimiento de los procesos y aplicación de metodologías, para la potenciar la productividad empresarial.
- Conocer las diferentes metodologías que se requieren para una adecuado diseño, planificación, optimización y control de los procesos productivos, en las organizaciones.
- Desarrollar las técnicas asociadas a la programación de la producción y así como estrategias de mejora continua y productividad, asociadas a los procesos productivos.
- Conocer distintas tecnologías que pueden ser aplicadas en los procesos productivos, para aportar a la mejora en la gestión de los procesos productivos.

Contenidos del curso

- Introducción a la gestión de procesos, su planificación y el control.
- Diseño y Modelamiento de procesos de manufactura y servicios.
- Planificación y Control de la Oferta y la Demanda.
- Programación de la producción.
- Sistema de espera: Teoría de Colas.
- Sistemas y modelos de inventarios.
- Herramientas de visión y mejora de procesos: (SIPOC, Modelo Smart e Indicadores de Gestión (KPI), Mapa de procesos, Parámetros Críticos de Calidad (CTQ)).
- Filosofía KAIZEN (Mejora Continua).
- Aplicación de la tecnología en los procesos productivos.

Nombre del curso: **Logística y Cadena de Suministro**

Créditos: **4**

Descripción del curso

El curso de Logística y Cadena de Suministros, ofrece herramientas para el diseño y construcción de una adecuada cadena de suministros, visualizando factores que pueden influir en el desarrollo de estos mismos, ocasionando cambios constantes, los cuales deben de ser identificados y analizados de manera constante para poder obtener resultados adecuados, potenciando consigo la habilidad de toma de decisiones orientada a la mejora continua.

Objetivos generales

Aplicar los conocimientos y herramientas necesarias para gestionar de manera eficiente las cadenas de suministro, abarcando áreas clave como el diseño de redes, la planificación de la demanda, la oferta y los procesos de transporte, así como la administración de los inventarios, que beneficien la toma de decisiones y la mejora continua dentro de la organización.

Objetivos específicos

- Desarrollar habilidades para el diseño de redes de cadenas de suministros eficientes.
- Aplicar el uso de herramientas para la gestión de la demanda y de la oferta, buscando un proceso de equilibrio que satisfaga las necesidades del mercado actual
- Diseñar procesos logísticos para el transporte y distribución de productos.
- Desarrollar estrategias de administración de inventarios para el adecuado control de la materia prima que posean las organizaciones.

Contenidos del curso:

- Construcción de un marco de trabajo estratégico para analizar las cadenas de suministro
- Diseño de una red de la cadena de suministro
- Planeación y coordinación de la demanda y la oferta en la cadena de suministro
- Planeación y administración de inventarios en una cadena de suministro
- Diseño y planeación de redes de transporte
- Administración de los controladores de funciones cruzadas en una cadena de suministro

Nombre del curso: **Taller de Investigación II**

Créditos: **4**

Descripción del curso

El curso de Taller de Investigación II complementa la formación en investigación, centrando la atención en los requerimientos para la aplicación de una investigación. Se abordan temas relacionados con la recolección, interpretación y análisis de la información siguiendo correctamente una metodología establecida. De manera que, se logre obtener los datos necesarios según un problema planteado, lo que le permitirá desarrollar conclusiones y recomendaciones pertinentes.

Objetivos generales

Brindar a las personas estudiantes los elementos teóricos complementarios para la implementación de una investigación, considerando sus fases finales: implementación de metodología, elaboración de resultados y conclusiones de investigación.

Objetivos específicos

- Revisar el modelo de análisis y las variables de objeto de estudio de la investigación
- Métodos y técnicas para la aplicación de instrumentos diseñados para la recolección de datos.
- Procesar los datos obtenidos en la aplicación de los instrumentos mediante programas estadísticos y técnicas cualitativas, según sea el caso.
- Analizar los datos recolectados según los objetivos de la investigación

Contenidos del curso

- Implementación del modelo de análisis sobre las variables e indicadores.
- Marco de referenciación y citado de información bibliográfica según APA.
- Prueba y ajuste de instrumentos de investigación para la recolección de información.
- Aplicación de estadística descriptiva y tablas cruzadas para el análisis e interpretación de datos.
- Redacción de conclusiones y recomendaciones según los objetivos del trabajo final de graduación.

CURSOS OPTATIVOS PARA EL BACHILLERATO DE INGENIERÍA EN CALIDAD Y TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL

Nombre del curso: **Administración de servicios**

Créditos: **3**

Descripción del curso

Este curso permite al estudiante desarrollar conocimientos teóricos y prácticos, para comprender la dinámica y las características de las empresas de servicios que se desarrollan en nuestra economía. Durante el desarrollo del presente curso se analizarán casos prácticos con el propósito que los estudiantes demuestre su capacidad de análisis, toma de decisiones, integración de experiencias y conocimientos en situaciones reales utilizando metodologías dirigidas a mejorar su gestión empresarial tales como Design Thinking la herramienta Modelo de Negocio Canvas.

Objetivos generales

Generar competencias en los estudiantes que les permita un excelente desempeño como profesionales mediante la comprensión y el análisis de los distintos elementos que intervienen en la Administración de Servicios con un enfoque real al cliente, basándose en empresas de bienes y servicios, considerando organizaciones tanto públicas como privadas y su accionar en busca de una mayor satisfacción al cliente tanto interno como externo.

Objetivos específicos

- Conocer la dinámica y las características de las empresas de servicios que se desarrollan en nuestra economía y plantear los retos esenciales que tiene una organización de servicio.
- Orientar y facilitar el entendimiento del accionar que tienen las empresas que brindan servicios desde la perspectiva del cliente/empresa, el verdadero significado de la creación de valor y su posicionamiento en el mercado por medio de una eficiente ventaja competitiva.
- Concientizar y desarrollar en los estudiantes las competencias necesarias (conocimientos, aptitudes y actitudes) indispensables para una entrega de servicio al cliente con excelencia.
- Desarrollar una actitud crítica y reflexiva en los estudiantes al tiempo que conocen la filosofía orientada al servicio al cliente mediante prácticas vivenciales.

Contenidos del curso

- Introducción a los conceptos claves sobre las empresas de servicios
- La Metodología del Lean StartUp y el desarrollo de Modelos de Negocio en empresas de Servicios.
- La segmentación base de la Creación de Valor en los Productos y Servicios
- El servicio como ventaja competitiva
- Protocolos de servicios en las empresas
- La creación de valor en un mercado competitivo
- Diseño y planeación de la experiencia del servicio
- Administración del sistema de entrega del servicio
- Etiqueta y Protocolo como base para brindar servicio con excelencia

Nombre del curso: **Formación de Emprendedores**

Créditos: **3**

Descripción del curso

Es preciso que las organizaciones revisen sus formas de creación, entrega y captura de valor. Esto es particularmente importante para las empresas de nueva creación, que tienen que diseñar estructuras organizativas, procesos y sistemas que les permitan entrar y consolidarse en un mercado. El presente curso tiene como propósito el desarrollo de habilidades y destrezas para visualizar las oportunidades y riesgos de emprender un negocio.

Objetivos generales

Transferir herramientas e instrumentos prácticos para la identificación, validación e implementación de oportunidades para el desarrollo de un emprendimiento.

Objetivos específicos

- Contextualizar el surgimiento de un emprendimiento
- Elaborar un modelo de negocios para el emprendimiento

- Elaborar el plan de implementación del emprendimiento

Contenidos del curso

- Fundamentos para el emprendimiento
- Emprendedor: ¿Qué es ser emprendedor? Creatividad, emprendimiento e innovación: ¿Por qué? ¿Para qué? La decisión de crear una empresa. Características de los empresarios, Empresas familiares, idea u ocurrencia, copiar o crear, franquicias, razones para conformar y para no conformar una empresa, evaluación de ideas innovadoras.
- Evaluación de la idea de negocios: Escoger la idea, metas y plan estratégico, mercados, información básica para sustentar la decisión, Creatividad en las ideas, mejora continua de las organizaciones e ideas de negocios.
- Plan de negocios: Objetivo, Utilidad. Aspectos básicos para la Elaboración de un plan de negocios.
- El mercado de la idea innovadora: Investigación de mercado, distribución y punto de venta, promoción. Fijación y políticas de precio. Plan de ventas. Riesgos y oportunidades del mercado.
- Organización y equipo humano: Estructura organizacional. Recursos humanos, selección y desarrollo de personal. Aspectos legales para la contratación de personal. Atención de clientes.
- Uso contable para la toma de decisiones: Activo, Pasivo y capital. Estados financieros y su uso en la toma de decisiones.
- Finanzas: Flujo de efectivo. Estados Financieros. Indicadores financieros. Opciones de financiamiento: líneas de crédito revolutivas, equipamiento a través de leasing, opciones del mercado financiero, programa de promoción de PYMEs.

Nombre del curso: **Cultura y Negocios**

Créditos: **3**

Descripción del curso

En este curso se abordan los distintos aspectos culturales y conductuales que diferentes sociedades del planeta exhiben en sus relaciones de negocio. Se pretende que, el estudiante adquiera el conocimiento y la sensibilidad necesaria para poder ejercer su profesión de forma eficiente en un mundo globalizado y altamente interconectado. En el curso se analiza la estrecha relación entre la cultura y la forma de hacer negocios, se pone especial énfasis a las diferencias que se dan en la comunicación intercultural y las habilidades que deben desarrollarse para lograr interactuar satisfactoriamente con otras culturas. Además, se introduce el nuevo concepto de la geoeconomía por el concepto tradicional de la geopolítica, como una nueva forma de hacer negocios.

Objetivos generales

Propiciar que los estudiantes adquieran una mejor preparación en los aspectos estratégicos de la cultura y los negocios como factor indispensable para enfrentar los retos y oportunidades frente al nuevo milenio. Adquirir el conocimiento y destrezas necesarias para operar de forma eficiente en el contexto de un mundo globalizado y altamente

interconectado, en tiempo real. Se busca que el estudiante pueda manejar las diferencias interculturales en los negocios y las relaciones entre diversas organizaciones sociales, con el fin de aumentar la sensibilidad hacia el entorno.

Objetivos específicos

- Analizar algunos de los factores del contexto del comercio global que influyen en los negocios.
- Analizar los métodos y problemas implicados en el conocimiento de los ambientes culturales.
- Investigar barreras económicas, legales, políticas, sociales, culturales y tecnológicas de los negocios internacionales.
- Proporcionar los insumos fundamentales para abordar los procesos de negociación y su dinámica, mediante la utilización de las técnicas y tácticas de negociación más relevantes.
- Examinar los factores de comportamiento que influyen en las prácticas de negocios de los países.
- Evaluar los problemas que surgen cuando las empresas envían gerentes al extranjero.
- Describir las diferencias entre países en las políticas y prácticas laborales.
- Revisar el aporte de las relaciones públicas al tema de cultura y vida social de las regiones.
- Analizar las formas de influencia, así como los intentos inapropiados de influencia en una negociación a partir de preconcepciones o actitudes predefinidas.
- Definir la comunicación y su importancia en el proceso de intercambio de marketing internacional.
- Determinar cómo pueden las empresas entablar relaciones firmes con sus clientes.
- Analizar casos cuya trama se contextualice en relaciones conflictivas o de negociación.
- Analizar el impacto de la cultura en el contexto de la administración del cambio.
- Promover el conocimiento del emprendedurismo, sus posibles impactos y aplicaciones en el entorno regional.

Contenidos del curso

- Relación entre cultura y negocios
- Formas o estilos de negocios
- Las variables culturales. Normas, rituales y tabúes de otras culturas
- Los obstáculos culturales para la realización de negocios
- El consumidor. Diferencias y similitudes
- Cómo hacer negocios con: Asia, Unión Europea, Estados Unidos y Latinoamérica
- Estrategias de persuasión, motivación y construcción de argumentos
- Toma de decisiones
- Resolución de conflictos

Nombre del curso:

Propiedad Intelectual y Derecho Comercial

Créditos: **3**

Descripción del curso

Para el estudiantado, es de vital importancia el conocimiento del marco normativo del derecho comercial y de la propiedad intelectual vigente en nuestro país. Dichos conocimientos le ayudarán a determinar las oportunidades que brindan los mecanismos de comercio y protección de la propiedad intelectual en el marco de estrategias de mercado e innovación; así como el papel estratégico que tienen como mecanismos promotores de los procesos de innovación tecnológica en el sector agropecuario, el desarrollo territorial e institucional.

En materia comercial se abordarán las empresas mercantiles de personas en particular el comerciante individual, así como los tipos de empresas mercantiles colectivas, de personas y capitales. Del mismo modo, como parte del instrumental y conocimientos prácticos se estudiará la parte contractual que permitirá al estudiantado, mediante su aplicación en el quehacer profesional, formalizar relaciones comerciales con clientes, proveedores y trabajadores por medio de los contratos más comunes, tanto típicos como atípicos. Además, se conocerán de forma general los procesos concursales, para que el estudiantado maneje los medios de salvamento de la empresa en caso de insuficiencia patrimonial y poder llegar a acuerdos con acreedores y así contar con herramientas preventivas ante una eventual ejecución colectiva de deudas adquiridas para poner en marcha su negocio.

Objetivos generales

Estudiar las distintas figuras legales y mecanismos existentes en materia comercial en Costa Rica, así como la legislación y su aplicación en materia de propiedad intelectual como instrumentos de protección y de estrategias comerciales en el marco de procesos de innovación y desarrollo de la actividad agroindustrial, tanto a nivel local como nacional e internacional.

Objetivos específicos

- Conocer los distintos sistemas jurídicos de protección de invenciones y productos agropecuarios que operan en Costa Rica para diferenciar su aplicación en el marco de estrategias comerciales.
- Distinguir las distintas empresas mercantiles de personas y de capital, individuales y colectivas presentes en la Legislación Comercial de Costa Rica
- Analizar los contratos más comunes, típicos y atípicos reconocidos por nuestra legislación y la práctica en materia comercial
- Realizar una investigación acerca de un estudio de caso de un producto protegido y potenciado comercialmente por alguna figura de la propiedad intelectual o industrial.

Contenidos del curso:

- Diferenciación empresas mercantiles, de personas y capital, el concepto e implicaciones legales del comerciante
- Conocerá los distintos contratos, típicos y atípicos que acepta nuestra legislación
- La práctica en materia comercial de los distintos contratos, típicos y atípicos que acepta nuestra legislación

- Marco internacional y sistemas de protección de la propiedad intelectual
- Propiedad industrial: marcas, patentes y otros signos distintivos.
- Procedimientos de registro y uso de los mecanismos de diferenciación
- Protección de la propiedad industrial en Costa Rica

Nombre del curso: **Fabricación digital**

Créditos: **3**

Descripción del curso

Este curso pretende ser una introducción en el uso de herramientas y tecnologías avanzadas para la producción de prototipos y piezas funcionales mediante procesos de fabricación digitales. Se exploran métodos de fabricación aditiva, fabricación sustractiva y procesos híbridos, integrando software de modelado y simulación para optimizar el diseño y manufactura. A través de una metodología teórico-práctica, el curso enfatiza el diseño para manufactura digital, el uso eficiente de materiales y la aplicación de tecnologías de producción en diversos sectores industriales. Los estudiantes desarrollarán un proyecto final, aplicando los conocimientos adquiridos en un prototipo funcional.

Objetivos generales

Desarrollar en los estudiantes habilidades y conocimientos en fabricación digital, permitiéndoles aplicar procesos aditivos, sustractivos e híbridos en el diseño y producción de prototipos funcionales con herramientas digitales.

Objetivos específicos

- Comprender los fundamentos de la fabricación digital, diferenciando los procesos aditivos, sustractivos e híbridos y su impacto en la industria.
- Aplicar herramientas de diseño asistido por computadora (CAD) para la creación y optimización de modelos destinados a la fabricación digital.
- Implementar procesos de fabricación aditiva, considerando selección de materiales, postprocesado y medidas de seguridad.
- Implementar procesos de fabricación sustractiva, considerando el ajuste de parámetros para la producción de piezas y medidas de seguridad.
- Integrar procesos aditivos y sustractivos en la fabricación de prototipos híbridos, asegurando tolerancias y ensamblaje eficiente.
- Desarrollar un prototipo funcional mediante fabricación digital, abarcando desde el diseño y el proceso de producción hasta su validación final.

Contenidos del curso:

- Introducción a la Fabricación Digital
- Fabricación Aditiva: modelado e impresión 3D.
- Fabricación Sustractiva
- Integración de Técnicas Híbridas
- Diseño para Manufactura y Prototipado: Simulación
- Aplicaciones Industriales, tecnologías industriales en CR.

Nombre del curso: **Industria 4.0**

Cantidad de créditos: **3**

Descripción del curso:

Este curso ofrece una visión integral de la Industria 4.0 y su impacto en la transformación digital de los sectores industriales y productivos. A través del análisis de tecnologías habilitadoras como el Internet de las Cosas (IoT), Big Data, Inteligencia Artificial, Ciberseguridad, Computación en la Nube, Blockchain, entre otras, el curso permite al estudiante comprender cómo estas herramientas convergen en la creación de ecosistemas inteligentes, automatizados y conectados. Se abordan además aplicaciones prácticas en sectores estratégicos como la manufactura, logística, agricultura, biotecnología y salud, fomentando una visión crítica y prospectiva sobre los beneficios, retos y oportunidades que plantea la Cuarta Revolución Industrial.

Objetivo General

- Analizar los fundamentos, habilitadores digitales y aplicaciones prácticas de la Industria 4.0 en diversos sectores, con el fin de comprender sus beneficios, desafíos y el impacto que tiene en los procesos de transformación digital e innovación industrial.

Objetivos específicos

- Identificar las revoluciones industriales y sus evoluciones, fundamentos, características, beneficios, desafíos y relevancia de la Industria 4.0 en el contexto actual.
- Analizar los principales habilitadores digitales de la Industria 4.0 reconociendo su rol en la digitalización y automatización de procesos industriales.
- Comprender el uso de sistemas ciberfísicos, robótica avanzada, PLCs, manufactura inteligente, manufactura aditiva, gemelos digitales y mantenimiento predictivo en entornos industriales y su integración en procesos automatizados de producción.
- Examinar las soluciones tecnológicas aplicadas a la automatización de almacenes, rastreo en tiempo real, optimización de rutas y análisis predictivo de la demanda para mejorar la eficiencia en la gestión logística y de la cadena de suministro.
- Analizar el empleo de sensores IoT, drones, sistemas de riego automatizados y modelos predictivos en cultivos como motores de impulso de la sostenibilidad y productividad en la agricultura de precisión.
- Comprender cómo la incorporación de tecnologías inteligentes en bioprocesos, automatización de laboratorios, control de calidad en tiempo real y biotecnología ambiental están optimizando procesos y asegurando la trazabilidad y eficiencia en el sector biotecnológico.

- Comprender el rol de la computación en la nube, edge computing, centros de datos inteligentes, IaC, DevOps y plataformas de MLaaS en la gestión y despliegue de soluciones industriales escalables y seguras en la era digital.

Contenidos del curso

- Introducción a la Industria 4.0
- Habilitadores Digitales de la Industria 4.0
- Aplicaciones en automatizaciones industriales
- Aplicaciones en logística y cadenas de suministro
- Aplicaciones en agricultura de precisión
- Aplicaciones en biotecnología
- Aplicaciones en cloud computing

Nombre del curso: **Introducción a la ciencia de datos**

Créditos: **3**

Descripción del curso

En la actualidad, la capacidad de gestionar y analizar grandes volúmenes de datos para extraer información útil se ha convertido en uno de los activos más importantes. Este curso está diseñado para proporcionar las herramientas necesarias para comprender y aplicar la parte introductoria de la ciencia de los datos en busca de un enfoque dentro del ámbito empresarial y productivo.

Los estudiantes aprenderán sobre los sistemas de decisiones, la importancia de la recolección, el análisis y la interpretación de datos en un entorno de producción para convertir los datos en información valiosa, incluyendo la identificación de las principales fuentes de datos y la creación de estrategias para su recolección y análisis. Además, se discutirá el concepto de activo digital y cómo los datos pueden ser utilizados para crear valor para la empresa. A lo largo del curso, se abordarán las implicaciones éticas de la ciencia de los datos, brindando un enfoque responsable y consciente en el uso de herramientas tecnológicas.

Objetivos generales:

Desarrollar competencias en la aplicación de la ciencia de datos, de modo que se apliquen en la resolución de problemas técnicos y operativos en la industria, utilizando una perspectiva analítica que favorezca la optimización de procesos y la toma de decisiones fundamentadas.

Objetivos específicos

- Comprender la importancia de los datos en el desarrollo de procesos productivos y cómo estos pueden ser utilizados para tomar decisiones fundamentadas que mejoren la calidad y eficiencia en la producción.
- Analizar el concepto de activo digital y su relación con la recolección, procesamiento y análisis de datos en la mejora continua de la producción y la gestión de calidad.

- Convertir los datos industriales y operativos en información valiosa para la toma de decisiones en la optimización de procesos productivos, utilizando herramientas tecnológicas y técnicas de análisis de datos.
- Identificar las principales fuentes de datos en el entorno productivo para desarrollar estrategias efectivas de recolección, procesamiento y análisis de datos.
- Utilizar las técnicas de visualización de datos para la comunicación de información compleja de manera efectiva a distintos públicos, facilitando la toma de decisiones y el control de calidad.

Contenidos del curso

- Introducción a los Sistemas de Decisiones.
- Introducción a la ciencia de datos.
- Introducción a los tipos de datos: estructurados vs no estructurados.
- Implicaciones éticas de la ciencia de datos.
- Herramientas para análisis de datos.
- Introducción a herramientas de programación: Python, Jupyter Notebooks, Google Colabs.
- Herramientas para visualización de datos.

Nombre del curso: **Internet de las Cosas**

Créditos: **3**

Descripción del curso

Este curso introduce al estudiante en los conceptos básicos del internet de las cosas, estableciendo su arquitectura, componentes, protocolos y entornos de programación, así como la estandarización, seguridad y privacidad entre otras consideraciones que hay que tener con este tipo de dispositivos.

Se analizan, además, diferentes verticales especializados del IoT y en las cuales la ciencia de datos tiene gran oportunidad de aporte como lo son: las ciudades inteligentes, la salud y condición física, los hogares inteligentes, la automoción, la logística y la distribución.

Objetivos generales

Brindar a los estudiantes una visión general del internet de las cosas y como la ciencia de datos viene a visualizarse como una herramienta estratégica en la aplicación de algoritmos que permitan un análisis de dicha información. Modelando la información mediante técnicas matemáticas y estadísticas las diferentes realidades que nos presentan los datos.

Objetivos específicos

- Introducir al estudiante en los conceptos básicos del internet de las cosas, analizar el internet del futuro y el impacto de estas tecnologías en las sociedades del mañana.
- Conocer las diferentes arquitecturas de referencia para el IoT, así como sus características y componentes generando en el estudiante la experticia para poder elegir la mejor arquitectura en una situación dada.

- Identificar los diferentes protocolos de comunicación, incluyendo los modelos de referencia basados en capas y las tecnologías y protocolos de referencia.
- Conocer las diferentes plataformas y entornos de programación, incluyendo las plataformas comerciales.
- Aplicar las plataformas de análisis y las herramientas de visualización para lograr un adecuado procesamiento y análisis de la información.
- Identificar los requisitos de seguridad y privacidad, así como sus componentes y capas de los modelos utilizados en la IoT.
- Modelar a partir de las plataformas especializadas diferentes soluciones orientadas a la cada uno de los diferentes negocios.

Contenidos del curso

- Fundamentos al Internet de las cosas.
- Arquitectura
- Clasificación
- Definición, Características y Clasificación
- Protocolos de comunicación
- Plataformas y entornos de Programación
- Procesamiento y análisis de Información
- Seguridad y privacidad
- Aplicaciones especializadas del IoT

Nombre del curso: **Derecho Financiero y Tributario**

Créditos: **3**

Descripción del curso

El curso aborda temas de Derecho financiero y tributario que dan los elementos teóricos y prácticos en la medida de lo posible para que pueda enfrentarse a las exigencias del mercado con una gama de herramientas que le permitan desenvolverse correctamente en su vida profesional, tanto en el sector público como privado. Se hace un esfuerzo para perfilar actividades prácticas que son necesarias y de las cuales el profesional carece al llegar al mercado, en donde debe tomar decisiones y conocer los instrumentos utilizados día a día en las prácticas de las empresas.

Se pretende repasar instrumentos jurídicos que hasta la actualidad son utilizados y sus consecuencias en la vida diaria del quehacer de las empresas, para que el estudiante vaya conociendo e identificándose con las obligaciones que se tienen ante el Estado en el campo financiero y tributario.

Objetivos generales

Desarrollar la base teórica para que el estudiante sea capaz de determinar adecuadamente los instrumentos legales en el campo del derecho tributario y financiero, y que sea capaz de conocer sus consecuencias prácticas y sanciones administrativas por incumplimiento de sus obligaciones.

Objetivos específicos

- Dar al estudiante herramientas necesarias para enfrentar el mercado laboral en la toma de decisiones y sus consecuencias legales.
- Transmitir conocimientos necesarios para comprender obligaciones en materia financiera y tributaria.
- Combinar teoría con realidad práctica en resolución de casos.
- Lograr que el estudiante domine las premisas legales en el ámbito empresarial tributario.
- Incentivar la adquisición de conocimientos en beneficio de su profesión y la sociedad.
- Brindar habilidades para desarrollar su propia empresa cumpliendo requisitos legales en materia impositiva.

Contenidos del curso:

- Generalidades
- Derecho Tributario
- Derecho Presupuestario
- Legislación Aduanera en Costa Rica
- Procedimiento Tributario y Administrativo
- Organismos y Entes involucrados
- Tipos de tributos más relevantes
- Transparencia Fiscal
- Cuestiones extracurriculares

Nombre del curso: **Teorías de la organización en las empresas**

Créditos: **3**

Descripción del curso

Para el estudiantado, es de vital importancia el conocimiento de las formas de organización empresarial, desde sus orígenes, así como el marco normativo en nuestro país para la formalización de empresas. En este curso por tanto se hará un énfasis en la flexibilidad y la lectura dinámica del entorno organizacional, tanto a lo interno como externo de la empresa, las condiciones del sistema nacional de emprendimiento y políticas de desarrollo empresarial alrededor de casos concretos que permitan la identificación y aplicación de buenas prácticas orientadas al cambio organizacional y la cultura empresarial de calidad total.

Objetivos generales

Analizar la gestión de la organización y la empresa en particular el conocimiento y las buenas prácticas que contribuyen a afrontar los retos de competitividad y el cambio organizacional en la actualidad

Objetivos específicos

- Discutir de manera analítica y crítica las principales escuelas teóricas de la organización empresarial, sus aportaciones técnicas, así como su función y relación con el contexto social.
- Demostrar la importancia de las habilidades, actitudes y valores fundamentados en principios de calidad y planificación estratégica para su incorporación en la estructuración de las funciones organizacionales.
- Diferenciar las figuras de formalización de empresas presentes en Costa Rica con base a la legislación nacional.
- Realizar investigaciones acerca de temas asignados para su presentación y discusión que permitan la participación activa del estudiantado.

Contenidos del curso:

- Origen de la teoría de la organización de las empresas
- Tipos de empresas.
- Configuraciones de organizaciones
- Importancia de la planificación estratégica
- Aplicabilidad de la planificación estratégica
- Procedimientos de registro de empresas
- Implicaciones de las distintas formas de organización de las actividades empresariales

Anexo C

Docentes de los cursos del Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción, Sede Regional Brunca de la Universidad Nacional

| CURSO | DOCENTE |
|---|----------------------------|
| Matemática General | Fabián Hernández Vargas |
| Química General I | Olman Vargas Villalobos |
| Laboratorio de Química General I | Olman Vargas Villalobos |
| Gestión de la Innovación | Hannia Ugalde Rojas |
| Cálculo I | Rosa Quirós Mata |
| Química General II | Olman Vargas Villalobos |
| Laboratorio de Química General II | Olman Vargas Villalobos |
| Dibujo Técnico Asistido por Computadora | Danny Mata Garbanzo |
| Cálculo II | Eric Mata Delgado |
| Fundamentos de Química Analítica | Olman Vargas Villalobos |
| Laboratorio de Fundamentos de Química Analítica | Olman Vargas Villalobos |
| Física I | Danny Mata Garbanzo |
| Laboratorio de Física I | Danny Mata Garbanzo |
| Inglés Integrado para otras carreras I | Lena Barrantes Elizondo |
| Álgebra Lineal | Johan Espinoza González |
| Estadística descriptiva | Ángel Porras Solís |
| Física II | Danny Mata Garbanzo |
| Laboratorio Física II | Danny Mata Garbanzo |
| Programación para Ingeniería | Juan Gabriel Núñez Morales |
| Inglés Integrado para otras carreras II | Cinthya Olivares Garita |
| Ecuaciones Diferenciales | Fabián Hernández Vargas |
| Estadística Inferencial | Ángel Porras Solís |
| Principios de Electromecánica | Danny Mata Garbanzo |
| Laboratorio Principios de Electromecánica | Danny Mata Garbanzo |
| Inglés Integrado para otras carreras III | Roger Segura Arias |
| Investigación de Operaciones | Jonathan Sequeira Urefía |
| Gestión Integral de la Calidad | María Teresa Cubero Madriz |

| | |
|---|-------------------------------------|
| Fundamentos de Mecatrónica | Danny Mata Garbanzo |
| Laboratorio Fundamentos de Mecatrónica | Danny Mata Garbanzo |
| Administración para Ingeniería | Carlos Ronald Borbón Sandí |
| Administración de Procesos de Producción | Jonnathan Sequeira Ureña |
| Aseguramiento de la Calidad | María Teresa Cubero Madriz |
| Metrología y Sistemas de Gestión | Ernesto Montero Sánchez |
| Laboratorio de Metrología | Ernesto Montero Sánchez |
| Gestión de Costos de Ingeniería | Yadir Castro Umaña |
| Seguridad Ocupacional en la Industria | Miguel Calderón Quesada |
| Formulación y Evaluación de Proyectos | Melvin Bermúdez Elizondo |
| Práctica Profesional Supervisada | M ^o Teresa Cubero Madriz |
| Ética y Liderazgo para Ingeniería | Gustavo Fernández Martínez |
| Tecnologías Aplicadas a los Procesos Productivos | Miguel Calderón Quesada |
| Gerencia de Proyectos e Innovación | Jonathan Sequeira Ureña |
| Diseño Estadístico de Experimentos | Ángel Porras Solís |
| Laboratorio de Diseño Estadístico de Experimentos | Ángel Porras Solís |
| Taller de Investigación I | María Teresa Cubero Madriz |
| Tecnologías ambientales | Miguel Calderón Quesada |
| Planificación y Control de los procesos productivos | Jonnathan Sequeira Ureña |
| Logística y Cadena de Suministro | Jonnathan Sequeira Ureña |
| Taller de Investigación II | María Teresa Cubero Madriz |
| Administración de servicios | Jonathan Zúñiga Muñoz |
| Formación de Emprendedores | Sandra Rojas Lizano |
| Cultura y Negocios | Alexander Gamboa Martínez |
| Propiedad Intelectual y Derecho Comercial | Natalia Obando Chichilla |
| Fabricación digital | Danny Mata Garbanzo |
| Introducción a la ciencia de datos | Josías Chaves Murillo |
| Internet de las Cosas | Josías Chaves Murillo |
| Derecho Financiero y Tributario | Gustavo Fernández Martínez |
| Teorías de la organización en las empresas | Diego Calderón Vega |

Anexo D

Personal docente del Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería en Calidad y Tecnologías de Producción, Sede Regional Brunca de la Universidad Nacional y sus grados académicos

| Nombre | Grado y títulos universitarios |
|----------------------------|---|
| Lena Barrantes Elizondo | <p>Bachillerato en la Enseñanza del Inglés de la Universidad Nacional, Costa Rica.</p> <p>Licenciatura en Lingüística Aplicada con Énfasis en Inglés de la Universidad Nacional, Costa Rica.</p> <p>Maestría en Segundas Lenguas y Culturas con énfasis en Inglés como Lengua Extranjera para Alumnado Adulto de la Universidad Nacional, Costa Rica.</p> <p>Doctorado en Filosofía, Área de Estudio: Investigación Educativa con énfasis en aprendizaje de adultos de la Universidad de Calgary, Canadá. Equiparado al grado de Doctorado Académico de la Universidad de Costa Rica.</p> |
| Melvin Bermúdez Elizondo | <p>Bachillerato en Economía de la Universidad Nacional, Costa Rica.</p> <p>Licenciatura en Administración con énfasis en Gestión Financiera de la Universidad Nacional, Costa Rica.</p> <p>Maestría Administración Empresas del Instituto Tecnológico de Costa Rica.</p> <p>Maestría en Gerencia en Proyectos de Desarrollo del Instituto Centroamericano de Administración Pública, Costa Rica.</p> <p>Doctorado en Gestión Pública y Ciencias Empresariales del Instituto Centroamericano de Administración Pública, Costa Rica.</p> |
| Carlos Ronald Borbón Sandí | <p>Maestría en Mercadeo y Ventas de la Universidad Nacional, Costa Rica.</p> <p>Licenciatura en Administración de Empresas con Énfasis en Mercadeo de la Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica.</p> <p>Licenciatura en Administración de Empresas con Énfasis en Dirección Empresarial de la Universidad Nacional, Costa Rica.</p> <p>Bachillerato en Administración de Empresas con Énfasis en Mercadeo de la Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica.</p> <p>Bachiller en Administración con concentración en Empresas de la Universidad Nacional, Costa Rica.</p> |
| Miguel Calderón Quesada | <p>Maestría en Gestión de Recursos Naturales y Tecnologías de Producción del Instituto Tecnológico de Costa Rica.</p> <p>Bachillerato en Gestión Ambiental de la Universidad Nacional, Costa Rica.</p> <p>Diplomado en Gestión Ambiental de la Universidad Nacional, Costa Rica</p> |
| Diego Calderón Vega | <p>Bachillerato en Administración de la Universidad Nacional, Costa Rica.</p> <p>Licenciatura en Administración de Negocios de la Universidad Latina de Costa Rica.</p> <p>Licenciatura en Ciencias de la Educación con énfasis en Docencia para ejercer la Enseñanza de Administración de la Universidad Metropolitana Castro Carazo.</p> <p>Maestría Profesional en Mercadeo Empresarial de la Universidad Internacional San Isidro Labrador, Costa Rica.</p> |
| Yadir Castro Umaña | <p>Licenciatura en Derecho de la Universidad Latina, Costa Rica.</p> <p>Especialidad en Derecho Notarial y Registral de la Universidad Internacional San Isidro Labrador.</p> <p>Licenciado en Contaduría Pública de la Universidad Metropolitana Castro Carazo, Costa Rica.</p> <p>Licenciatura en Administración y Gerencia de Empresas de la Universidad Metropolitana Castro Carazo, Costa Rica.</p> |

| Nombre | Grado y títulos universitarios |
|----------------------------|---|
| Josías Chaves Murillo | Diplomado en Programación de Aplicaciones Informáticas de la Universidad Nacional, Costa Rica. Bachillerato en Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad Nacional, Costa Rica. Licenciatura en informática con énfasis en sistemas de información de la Universidad Nacional, Costa Rica. |
| María Teresa Cubero Madriz | Licenciatura en Ingeniería en Producción Industrial del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Licenciatura en Docencia de la Universidad San Marcos, Costa Rica. Maestría Profesional en Administración de Empresas con énfasis en Banca y Finanzas de la Universidad Fundepos Alma Máter, Costa Rica. |
| Johan Espinoza González | Doctor en Ciencias de la Educación con mención en Educación Matemática de la Universidad de Granada, España. Equiparado al grado de Doctorado Académico. Máster en Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada, España. Equiparado al grado de Maestría Académica. Licenciatura en Enseñanza de la Matemática de la Universidad Nacional, Costa Rica. Bachillerato en Enseñanza de la Matemática de la Universidad Nacional, Costa Rica. Profesorado en la Enseñanza de la Matemática de la Universidad Nacional, Costa Rica. |
| Gustavo Fernández Martínez | Especialidad Notario Público de la Universidad de Costa Rica. Maestría Profesional en Derecho Notarial y Registral de la Universidad Latina de Costa Rica. Maestría en Derecho Empresarial de la Universidad para la Cooperación Internacional, Costa Rica. Máster en Derecho Tributario de la Universidad para la Cooperación Internacional, Costa Rica. |
| Alexander Gamboa Martínez | Maestría en Educación con Énfasis en Pedagogía Universitaria de la Universidad Nacional, Costa Rica. Maestría Profesional en Mercadeo Empresarial de la Universidad Internacional San Isidro Labrador. Licenciatura Administración de Empresas con Énfasis en Negocios Internacionales de la Universidad Estatal a Distancia. |
| Fabián Hernández Vargas | Profesorado en Enseñanza de la Matemática de la Universidad de Costa Rica. Bachillerato en Enseñanza de la Matemática de la Universidad de Costa Rica. Licenciatura en Ciencias de la Educación con énfasis en Docencia para ejercer la enseñanza de la matemática de la Universidad Metropolitana Castro Carazo, Costa Rica. Licenciatura en Enseñanza de la Matemática de la Universidad Internacional San Isidro Labrador, Costa Rica. Maestría profesional en Ciencias de la Educación con Énfasis en Docencia. |
| Danny Mata Garbanzo | Maestría en Energías Renovables de la Universidad Internacional de la Rioja, España. Equiparado al grado de Maestría Profesional de la Universidad de Costa Rica. Licenciatura en Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Costa Rica. Bachillerato en Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Costa Rica. |
| Eric Mata Delgado | Magíster en Educación Matemática de la Universidad de la Frontera, Chile. Equiparado al grado de maestría profesional de la Universidad de Costa Rica. Máster en Investigación en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias |

| Nombre | Grado y títulos universitarios |
|----------------------------|---|
| | <p>Experimentales, Sociales y Matemáticas de la Universidad de Andalucía, España. Equiparado al grado de Maestría Profesional de la Universidad de Costa Rica.</p> <p>Licenciatura en Ciencias de la Educación con énfasis en Didáctica de la Matemática de la Universidad Nacional, Costa Rica.</p> <p>Bachillerato en Enseñanza de la Matemática asistida por Computadora, del Instituto Tecnológico de Costa Rica.</p> |
| Ernesto Montero Sánchez | <p>Maestría en Metrología y Calidad con énfasis en Sistemas Integrados de Gestión de la Universidad Nacional, Costa Rica.</p> <p>Bachillerato en Gestión Ambiental de la Universidad Nacional, Costa Rica.</p> |
| Juan Gabriel Núñez Morales | <p>Maestría en Computación con énfasis en Telemática del Instituto Tecnológico de Costa Rica.</p> <p>Bachillerato en Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad Nacional, Costa Rica.</p> |
| Natalia Obando Chichilla | <p>Maestría Profesional en Derecho Notarial y Registral de la Universidad Latina, Costa Rica.</p> <p>Licenciatura en Derecho de la Universidad Latina, Costa Rica.</p> <p>Bachillerato en Derecho de la Universidad Latina, Costa Rica.</p> <p>Licenciatura en Ciencias de la Educación Preescolar con énfasis en la enseñanza del Inglés como segunda lengua de la Universidad Internacional San Isidro Labrador.</p> <p>Bachillerato en Ciencias de la Educación Preescolar con énfasis en la enseñanza del Inglés como segunda lengua de la Universidad Internacional San Isidro Labrador.</p> |
| Cinthya Olivares Garita | <p>Bachillerato en la Enseñanza del Inglés de la Universidad Nacional, Costa Rica.</p> <p>Licenciatura en Lingüística Aplicada con Énfasis en Ingles de la Universidad Nacional, Costa Rica.</p> <p>Maestría en Segundas Lenguas y Culturas con Énfasis en Inglés como Lengua Extranjera para Alumnado Adulto de la Universidad Nacional, Costa Rica.</p> <p>Maestría en Gestión Educativa con énfasis en Liderazgo de la Universidad Nacional, Costa Rica.</p> |
| Ángel Porras Solís | <p>Máster en Técnicas Estadísticas de la Universidad de Santiago de Compostela, España. Equiparado al grado de Maestría Profesional de la Universidad de Costa Rica.</p> <p>Licenciatura en Economía de la Universidad Nacional.</p> <p>Bachillerato en Economía de la Universidad Nacional.</p> |
| Rosa Quirós Mata | <p>Maestría en Administración Educativa de la Universidad Metropolitana Castro Carazo, Costa Rica.</p> <p>Bachillerato en Ciencias de la Educación I y II Ciclo de la Universidad Metropolitana Castro Carazo, Costa Rica.</p> <p>Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática de la Universidad Nacional, Costa Rica.</p> <p>Bachillerato en la Enseñanza de la Matemática de la Matemática de la Universidad Nacional, Costa Rica.</p> <p>Profesorado en la Enseñanza de la Matemática de la Matemática de la Universidad Nacional, Costa Rica.</p> |
| Sandra Rojas Lizano | <p>Máster en Administración de Empresas con Énfasis en Mercadeo del Instituto Tecnológico de Costa Rica.</p> <p>Bachiller en Administración de Empresas de la Universidad Internacional de las Américas, Costa Rica.</p> |
| Roger Segura Arias | <p>Licenciatura en la enseñanza del inglés de la Universidad Latina de Costa Rica.</p> |

| Nombre | Grado y títulos universitarios |
|-------------------------|--|
| | Licenciatura en lingüística aplicada con énfasis en inglés de la Universidad Nacional, Costa Rica. Maestría Profesional en Ciencias de la Educación con Énfasis en Docencia de la Universidad Internacional San Isidro Labrador, Costa Rica. Maestría en Lingüística Aplicada con Énfasis en la Enseñanza del Inglés con fines Específicos de la Universidad Nacional, Costa Rica. |
| Jonathan Sequeira Ureña | Máster en Gerencia de Proyectos de Desarrollo del Instituto Centroamericano de Administración Pública, Costa Rica. Bachillerato en Ingeniería Industrial de la Universidad Autónoma de Centro América, Costa Rica. |
| Hannia Ugalde Rojas | Maestría en Administración de Empresas con énfasis en Mercadeo, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Licenciatura en Tecnología de Alimentos de la Universidad de Costa Rica. |
| Olman Vargas Villalobos | Licenciatura en Ingeniería Química de la Universidad de Costa Rica. |
| Jonathan Zúñiga Muñoz | Magister Scientiae en Gerencia de Proyectos de Desarrollo del Instituto Centroamericano de Administración Pública, Costa Rica. Licenciatura en Administración con énfasis en Dirección de Empresas de la Universidad Nacional, Costa Rica. Bachiller en Administración con énfasis en Empresas de la Universidad Nacional, Costa Rica. |



CONSEJO NACIONAL
DE RECTORES

UCR

TEC

UNA

UNED

UTN
Universidad
Técnica Nacional