

# CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior

División Académica

## DICTAMEN SOBRE LA SOLICITUD DE REDISEÑO DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA DEL SOFTWARE CON SALIDA LATERAL AL DIPLOMADO EN TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL



Alexander Cox Alvarado

OPES ; no 12-2024

378.2  
C877d

Cox Alvarado, Alexander.

Dictamen sobre la solicitud de rediseño del bachillerato en ingeniería del software con salida lateral al diplomado en tecnologías informáticas de la Universidad Técnica Nacional. [Recurso electrónico] / Alexander Cox Alvarado – Datos electrónicos (1 archivo : 700 kb). -- San José, C.R. : CONARE - OPES, 2024.  
(OPES; no. 12-2024)

ISBN 978-9977-77-588-3  
Formato pdf, (66 páginas.)

1. INGENIERÍA DEL SOFTWARE. 2. DIPLOMADO UNIVERSITARIO. 3. BACHILLERATO UNIVERSITARIO. 4. PERFIL PROFESIONAL. 5. PLAN DE ESTUDIOS. 6. PERSONAL DOCENTE. 7. UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL (COSTA RICA). I. Título. II. Serie.

LRD



## PRESENTACIÓN

El estudio que se presenta en este documento (OPES; no 12-2024) se refiere al dictamen sobre la solicitud de rediseño del Bachillerato en Ingeniería del Software con salida lateral al Diplomado en Tecnologías Informáticas de la Universidad Técnica Nacional.

El dictamen fue realizado por el M.Sc. Alexander Cox Alvarado, investigador de la División Académica de la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES) con base en el documento *Propuesta de rediseño Ingeniería del Software con salida lateral al Diplomado en Tecnologías Informáticas*, elaborado por la Universidad Técnica Nacional, 2024.

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



Eduardo Sibaja Arias  
Director de OPES

## Tabla de Contenido

|   |    |
|---|----|
| 1. Introducción .....   | 1  |
| 2. Datos generales.....   | 1  |
| 3. Resumen de los cambios realizados.....   | 2  |
| 4. Objeto de estudio.....   | 2  |
| 5. Justificación del rediseño .....   | 3  |
| 6. Objetivos de la carrera .....  | 3  |
| 7. Perfil académico-profesional .....   | 4  |
| 8. Campo de inserción laboral de los graduados .....  | 7  |
| 9. Requisitos de ingreso y de permanencia .....   | 8  |
| 10. Requisitos de graduación .....  | 8  |
| 11. Actividades de formación académica .....  | 9  |
| 12. Descripción de las actividades de formación académica de la carrera .....   | 9  |
| 13. Información sobre la condición laboral de los graduados según el Observatorio Laboral de Profesiones de OPES-CONARE ..... | 9  |
| 14. Correspondencia del equipo docente con las actividades académicas.....  | 9  |
| 15. Conclusiones.....   | 10 |
| ANEXO A .....   | 11 |
| ANEXO B .....   | 15 |
| <b>ANEXO B</b> .....  | 16 |
| ANEXO C .....   | 45 |
| ANEXO D.....  | 61 |

## 1. Introducción

La solicitud para rediseñar el Bachillerato en Ingeniería del Software con salida lateral al Diplomado en Tecnologías Informáticas en la Universidad Técnica Nacional (UTN) fue presentada a la Oficina de Planificación de la Educación Superior por señor Rector a.i. Luis Restrepo Gutiérrez, en nota UTN-R-323-2024 del 22 de febrero.

Cuando se rediseñan carreras, ya sea de grado o de posgrado, según lo señalado en el documento *Lineamientos para el rediseño y rediseño de carreras universitarias estatales*<sup>1</sup> se estudian los siguientes temas, que son la base del estudio que realiza la OPES para autorizar las modificaciones en los programas de pregrado y grado que se proponen:

- Datos generales
- Objeto de estudio
- Justificación del rediseño
- Objetivos de la carrera
- Perfil académico-profesional
- Campo de inserción laboral del graduado
- Requisitos de ingreso y de permanencia
- Requisitos de graduación
- Actividades de formación académica de la carrera
- Descripción de las actividades de formación académica de la carrera
- Correspondencia del equipo docente con las actividades de formación académica.

## 2. Datos generales

El Bachillerato *en Ingeniería del Software con salida lateral al Diplomado en Tecnologías Informáticas* de la Universidad Técnica Nacional se imparte en las Sedes Central y de San Carlos.

El Diplomado tiene una duración de seis cuatrimestres, y el tramo de Bachillerato una duración de cinco cuatrimestres adicionales. La carrera se ofrecerá de forma indefinida

---

<sup>1</sup> Aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión N°41-2022 celebrada el 18 de octubre de 2022

y las promociones se abren cada año. Cada ciclo lectivo consta de catorce semanas y se ofrecen tres ciclos por año. La carrera es considerada como propia de la UTN.

La carrera brinda los diplomas con los siguientes grados y títulos:

- Bachillerato en Ingeniería del Software
- Diplomado en Tecnologías Informáticas.

La Universidad Técnica Nacional afirma en el documento enviado que cuenta con los recursos presupuestarios y financieros (talento humano, infraestructura y equipo) necesarios para continuar ofertando la carrera.

### 3. Resumen de los cambios realizados

Los cambios realizados son los siguientes:

Por tratarse de un rediseño el plan de estudio sufre modificaciones en diferentes grados, entre ellos: incorporación de referentes internacionales, actualización del estado del arte, incorporación del Modelo Educativo, introducción del marco filosófico con la misión, visión y valores de la carrera, inclusión de estrategias de desarrollo académico, modificación de los propósitos de la carrera, actualización del mercado laboral, modificación del perfil académico profesional, cambios en la estructura de cursos, inclusión de cursos electivos, inclusión de cursos nuevos, eliminación de cursos, rediseño y actualización de programas de curso y actualización de la tabla docente.

La propuesta de rediseño de la carrera incluye una serie de ajustes, en especial sobre la estructura curricular del programa de ISW. Además, estos cambios presentan un enfoque basado en Resultados de Aprendizaje y una distribución de cursos acorde con el planteamiento de la Asociación de Profesionales en Computación – ACM. (Universidad Técnica Nacional, Propuesta de rediseño Ingeniería del Software con salida lateral al Diplomado en Tecnologías Informáticas, 2024)

### 4. Objeto de estudio

La Universidad Técnica Nacional envió la siguiente información sobre el objeto de estudio de la carrera, el cual no cambia, sino que se expresa con mayor claridad:

La carrera de Ingeniería del Software tiene como objeto de estudio el desarrollo de software, es decir, el componente lógico (software) que interactúa con los componentes físicos (hardware) y que hacen posible el funcionamiento de este, de acuerdo con los requerimientos previamente planteados. El software se consigue mediante el desarrollo de un proceso técnico y metodológico específico que le permite a la persona profesional en el área, conseguir una solución informática que puede ofrecer a nuestra sociedad una oportunidad para vivir mejor. (Universidad Técnica Nacional, Propuesta de rediseño Ingeniería del Software con salida lateral al Diplomado en Tecnologías Informáticas, 2024)

## 5. Justificación del rediseño

La UTN envió la siguiente justificación de la carrera de Ingeniería del Software con salida lateral al Diplomado en Tecnologías Informáticas:

El rediseño de la carrera de Ingeniería del software, se convirtió en un proceso dónde se involucra con distintos actores, entre ellos equipo académico, expertos técnicos, sector empleador, asesores curriculares, entre otros, con el fin de co-crear de manera integral una actualización del Plan de Estudios acorde con las necesidades actuales del mercado, pero también, que permita cumplir con lo estipulado en el compromiso de Mejora para, cómo carrera acreditada, brindar a la comunidad estudiantil de un currículo académico pertinente e innovador.

Además, este proceso conllevó a realizar una serie de actividades, reuniones, discusiones académicas y demás, con el fin de tener un perfil de salida que cumpla con las exigencias del mercado actual en materia de software, pero además se valoraron cambios en los programas de cursos que permitan ampliar el conocimiento que las personas estudiantes adquieren durante el transcurso de sus años en la institución también, se trabajó para que la evaluación de los distintos programas de cursos rompa el esquema tradicional, flexibilizándola y permitiendo que sea la persona estudiante el protagonista del proceso de aprendizaje con el propósito de alcanzar su máximo de habilidades técnicas competentes para el mundo laboral al que se enfrentaran. (Universidad Técnica Nacional, Propuesta de rediseño Ingeniería del Software con salida lateral al Diplomado en Tecnologías Informáticas, 2024)

La División Académica de la OPES considera que la justificación para el rediseño del Bachillerato en Ingeniería del Software con salida lateral al Diplomado en Tecnologías Informáticas es apropiada.

## 6. Objetivos de la carrera

La Universidad Técnica Nacional envió los siguientes objetivos de la carrera:

### Objetivo general del Diplomado:

Formar recurso humano en Tecnologías Informáticas responsable y con compromiso social, considerando los cambios tecnológicos emergentes, para la búsqueda de soluciones a problemas informáticos, aplicando diferentes conceptos teóricos y modelos de desarrollo de software. (Universidad Técnica Nacional, Propuesta de rediseño Ingeniería del Software con salida lateral al Diplomado en Tecnologías Informáticas, 2024)

### Objetivo general del Bachillerato:

Formar personas profesionales en Ingeniería del Software capaces de desarrollar soluciones tecnológicas complejas acorde a las normas éticas, aplicando modelos y herramientas de programación, que cumplan con los estándares del mercado actual y que aporten mejoras a la sociedad. (Universidad Técnica Nacional, Propuesta de rediseño Ingeniería del Software con salida lateral al Diplomado en Tecnologías Informáticas, 2024)

La División Académica de la OPES estima que los objetivos generales del Diplomado y del Bachillerato son claros y congruentes con el objeto de estudio y con la justificación del rediseño presentada por la Universidad Técnica Nacional.

## 7. Perfil académico-profesional

El perfil académico-profesional, por rasgos de aprendizaje, se presentan a continuación:

Perfil Académico Profesional del Diplomado en Tecnologías Informáticas

### Conocimientos

La persona graduada del Diplomado en Tecnologías Informáticas poseerá conocimientos sobre:

- Principios de Tecnologías de la información para el desarrollo de software.
- Resolución de problemas de mediana complejidad para el diseño de aplicaciones de tecnologías de información.
- Principios para el abordaje sistemático para resolución de los problemas planteados.
- Fundamentos matemáticos y principios algorítmicos para el diseño de soluciones de software.
- Metodologías de investigación en la fundamentación y elaboración de soluciones de software de mediana complejidad.
- Fundamentos para la gestión de los procesos de ingeniería de software para el desarrollo de sistemas de información.
- Modelos conceptuales para la gestión y lógica de la información de software.
- Requerimientos para el diseño de aplicaciones de software centradas en las necesidades del usuario.
- Arquitectura y organización de recursos para solventar las necesidades planteadas.
- Principios de metodologías, técnicas y estándares para el diseño y desarrollo de software.
- Principios para el desarrollo de soluciones de software
- Modelado de software para la solución de problemas
- Desarrollo de aplicaciones de mediana complejidad en contextos productivos e innovadores.
- Elementos para la elaboración de documentación técnica de la gestión de procesos de desarrollo de software de mediana complejidad.
- Fundamentos de la gestión del desarrollo de software.
- Normas de comunicación oral y escrita tanto en su lengua materna como en lengua extranjera.

### Habilidades

La persona graduada del Diplomado en Tecnologías Informáticas desarrolla habilidades para:

- Utilizar principios de tecnologías de la información para el desarrollo de software.
- Analizar y resolver problemas básicos para el diseño de soluciones de software
- Analizar y diseñar aplicaciones de software que se adecuen a las necesidades del cliente o que resuelvan un problema.
- Brindar mantenimiento a las aplicaciones de software
- Analizar y diseñar la gestión de la información de las soluciones de software.

- Expresar asertivamente las ideas en forma oral y escrita, en lengua materna y lengua extranjera.
- Analizar requerimientos de software.
- Investigar las nuevas tecnologías del ámbito del software
- Implementar metodologías, técnicas y estándares para el desarrollo de software de mediana complejidad.
- Reconocer los principios para el desarrollo de soluciones de software de calidad
- Analizar las tecnologías actuales como medio para la solución de problemas reales.

### Actitudes

La persona graduada del Diplomado en Tecnologías Informáticas muestra las siguientes actitudes, las cuales se continuarán desarrollando en el tramo de Bachillerato en Ingeniería del Software

- Orden y disciplina para el desarrollo de las actividades laborales
- Responsabilidad para realizar las labores diarias
- Disposición para interactuar en ambientes de trabajo colectivo
- Capacidad de análisis y síntesis.
- Autoaprendizaje permanentemente.
- Respeto por las demás personas sin distinción de género.
- Integridad moral que gobierne su desarrollo profesional
- Reconocimiento de habilidades personales y técnicas en sus colegas
- Disposición para observar y cumplir normas y principios empresariales (políticas, manuales, procedimientos, guías y otros)
- Muestra empatía en relaciones interpersonales y laborales
- Capacidad para el trabajo colaborativo en contextos globalizados
- Autocrítico de su labor en su lugar de trabajo
- Apertura a la negociación para el alcance de objetivos comunes
- Capacidad para tomar decisiones.

Asimismo, al finalizar los seis cursos del Programa Institucional de Idiomas para el Trabajo (PIT) para la lengua inglesa, se espera que los y las estudiantes del Diplomado en Tecnologías Informáticas logren lo siguiente:

- Utilizar el idioma inglés en concordancia con el nivel A2 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCER), a través de medios y canales de comunicación acorde con el nivel.
- Comprender frases y expresiones de uso frecuente que le permiten comunicarse para realizar tareas simples y cotidianas, mediante intercambios sencillos y directos de información, relacionadas con áreas de experiencia relevantes para su entorno personal y de desarrollo profesional.
- Comunicar de manera oral y escrita las ideas principales e información específica de charlas breves, conferencias, presentaciones, noticias, podcasts y otros materiales relacionados a temas personales o de su especialidad.
- Identificar y aplicar técnicas de comprensión de lectura para encontrar información específica en textos escritos, relacionados con temas de interés personal o su área profesional.
- Interactuar de forma espontánea en reuniones, actividades o conversaciones cotidianas sobre temas relacionados con el área profesional.
- Se relacionan con respeto y de manera asertiva con sus interlocutores.

## Perfil Académico Profesional del Bachillerato en Ingeniería del Software

El profesional en Ingeniería del Software en el nivel de bachillerato utiliza sus conocimientos, habilidades y destrezas para resolver problemas complejos mediante la aplicación de técnicas, metodologías y principios de diseño en arquitectura basadas en tecnologías de la información, ayudando a las organizaciones y empresas a lograr el máximo resultado de su equipo, personal y procesos. Las actividades de esta ocupación incluyen el desarrollo de nuevos sistemas y la mejora de los sistemas existentes

### Conocimientos

La persona graduada del Bachillerato en Ingeniería del Software poseerá los siguientes conocimientos:

- Resolución de problemas complejos para el diseño de aplicaciones de software.
- Enfoque sistemático en el análisis y abordaje de los problemas planteados.
- Fundamentos y principios algorítmicos para el diseño de soluciones de software
- Metodologías de investigación en la fundamentación y elaboración de soluciones de software complejos.
- Gestión de los procesos de ingeniería de software para el desarrollo de sistemas de información.
- Modelos conceptuales complejos y lógicos para la gestión de la información del software
- Diseño de aplicaciones de software centradas en las necesidades del usuario.
- Arquitectura y organización de recursos para resolver las necesidades complejas planteadas
- Metodologías, técnicas y estándares para el diseño y desarrollo de software
- Evaluación de soluciones de software y calidad del desarrollo de software
- Modelado y análisis de software para la solución de problemas
- Desarrollo de aplicaciones complejas en contextos productivos e innovadores
- Administración de proyectos de desarrollo de software
- Elementos para la elaboración de documentación técnica de la gestión de los procesos de desarrollo de software complejo.

### Habilidades

La persona graduada del Bachillerato en Ingeniería del Software será capaz de:

- Aplicar las tecnologías de información para el desarrollo de software.
- Analizar y resolver problemas complejos para el diseño de soluciones de software.
- Analizar y diseñar aplicaciones de software complejas que se adecuen a las necesidades del cliente o que resuelvan un problema.
- Brindar mantenimiento técnico a las aplicaciones de software.
- Sintetizar la gestión de la información de las soluciones de software.
- Expresar asertivamente las ideas en forma oral y escrita en el ámbito profesional.
- Analizar y validar requerimientos de software.
- Investigar y aplicar las nuevas tecnologías del ámbito del software.
- Implementar metodologías, técnicas y estándares para el desarrollo de software complejo.
- Gestionar los procesos de desarrollo de software.
- Evaluar y desarrollar soluciones de software de calidad.
- Analizar las tecnologías actuales como medio para la solución de problemas complejos.

### Actitudes

La persona graduada del Bachillerato en Ingeniería del Software muestra las siguientes actitudes:

- Orden y disciplina para el desarrollo de las actividades laborales
- Responsabilidad para realizar las labores diarias
- Disposición para interactuar en ambientes de trabajo colectivo
- Capacidad de análisis y síntesis.
- Autoaprendizaje permanentemente.
- Respeto por las demás personas sin distinción de género.
- Integridad moral que gobierne su desarrollo profesional
- Reconocimiento de habilidades personales y técnicas en sus colegas
- Disposición para observar y cumplir normas y principios empresariales (políticas, manuales, procedimientos, guías y otros)
- Muestra empatía en relaciones interpersonales y laborales
- Capacidad para el trabajo colaborativo en contextos globalizados
- Autocrítico de su labor en su lugar de trabajo
- Apertura a la negociación para el alcance de objetivos comunes
- Capacidad para tomar decisiones. (Universidad Técnica Nacional, Propuesta de rediseño Ingeniería del Software con salida lateral al Diplomado en Tecnologías Informáticas, 2024)

La División Académica de la OPES considera que dicho perfil es congruente con el objeto de estudio y con los objetivos presentados anteriormente. La valoración técnica-profesional de la OPES sobre el perfil y otros elementos curriculares, como la estructura curricular y los contenidos del plan de estudios es que esos elementos congruentes entre sí. Esta Oficina considera el perfil anterior cumple con los requerimientos para los grados académicos de Diplomado y de Bachillerato.

### 8. Campo de inserción laboral de los graduados

Según la UTN, los graduados de Diplomado y de Bachillerato trabajarían en los sectores primario (agricultura, ganadería, pesca, etc.), secundario (comercio, transporte, turismo, etc.) y terciario (financiero, telecomunicaciones, desarrollo de software, aeroespacial, etc.). Las funciones de los graduados del Diplomado serían las siguientes:

- Análisis y resolución de problemas básicos para el diseño de soluciones de software
- Análisis y diseño de aplicaciones de software que se adecuen a las necesidades del cliente.
- Mantenimiento a aplicaciones de software
- Análisis de requerimientos de software.
- Investigación de nuevas tecnologías del ámbito del software
- Implementación de metodologías, técnicas y estándares para el desarrollo de software de mediana complejidad.
- Análisis de tecnologías actuales como medio para la solución de problemas reales.

Por su parte, los graduados de Bachillerato tendrían las siguientes funciones:

- Uso de tecnologías de información para el desarrollo de software.
- Análisis y resolución de problemas complejos para el diseño de soluciones de software.
- Análisis y diseño de aplicaciones de software complejas que se adecuen a las necesidades del cliente.
- Mantenimiento a aplicaciones de software.
- Sintetizar la gestión de la información de las soluciones de software.
- Análisis y validación de requerimientos de software.
- Investigación y aplicación de nuevas tecnologías en el ámbito del software.
- Implementación de metodologías, técnicas y estándares para el desarrollo de software complejo.
- Gestión de procesos de desarrollo de software.
- Evaluación de soluciones de software de calidad.

Esta Oficina considera apropiado el resumen enviado sobre el campo de inserción laboral de los graduados de esta carrera.

### 9. Requisitos de ingreso y de permanencia

Según la Universidad Técnica Nacional, los requisitos de ingreso son los siguientes:

- Poseer el Título de Bachillerato en Educación Media o su equivalente reconocido por el Ministerio de Educación Pública.
- Cumplir con los requisitos administrativos y de otra índole que solicite la UTN.

Los requisitos de permanencia están normados en los reglamentos de la UTN.

Esta Oficina considera que los requisitos de ingreso a la carrera planteados, así como los de permanencia son apropiados y congruentes con la normativa vigente.

### 10. Requisitos de graduación

Para graduarse de Diplomado, se requiere aprobar todos los cursos del plan de estudio y aprobar los cursos de Programa de Idiomas para el Trabajo (PIT). Para graduarse de Bachillerato, se requiere aprobar todos los cursos del plan de estudio y aprobar el Trabajo Comunal Universitario (TCU).

Los requisitos de graduación planteados son apropiados.

## 11. Actividades de formación académica

La estructura curricular de la carrera, presentada en el Anexo A, consta de 78 créditos para el Diplomado y 62 créditos adicionales para el Bachillerato. La estructura de actividades de formación cumple con la normativa relativa a la duración, el número de créditos por ciclo lectivo y el total de créditos de la carrera respecto al grado de Bachillerato.

## 12. Descripción de las actividades de formación académica de la carrera

Los programas de las actividades de formación académica de la carrera se muestran en el Anexo B.

## 13. Información sobre la condición laboral de los graduados según el Observatorio Laboral de Profesiones de OPES-CONARE

Según la Radiografía Laboral 2022 del Observatorio Laboral de Profesiones, en Ingeniería del Software el porcentaje de desempleo es de 3,0 %, el porcentaje de subempleo es de 0 % y el de porcentaje de poca relación con los estudios es de 3,9 %. Los indicadores son relativamente buenos para la disciplina analizada.

## 14. Correspondencia del equipo docente con las actividades académicas

En el Anexo C, se indican los profesores de cada uno de los cursos de la carrera. En el Anexo D se muestran sus grados académicos. Todos cumplen con el requisito de poseer al menos el grado de Licenciatura y sus diplomas son afines con la asignatura que impartirá cada uno de ellos.

## 15. Conclusiones

- La propuesta curricular planteada cumple con la normativa aprobada por el CONARE en el *Convenio para crear una nomenclatura de grados y títulos de la Educación Superior Estatal*<sup>2</sup>, en el *Convenio para unificar la definición de crédito en la Educación Superior*<sup>3</sup> y con los procedimientos establecidos por el documento *Lineamientos para el rediseño de nuevas carreras o el rediseño de carreras ya existentes*.

---

<sup>2</sup>. Aprobado por el CONARE en la sesión 19-03, artículo 2, inciso c), del 17 de junio de 2003.

<sup>3</sup> Aprobada por el CONARE en la sesión del 10 de noviembre de 1976

ANEXO A

**ESTRUCTURA CURRICULAR DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA DEL SOFTWARE CON  
SALIDA LATERAL AL DIPLOMADO EN TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS DE LA  
UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

## ANEXO A

### **ESTRUCTURA CURRICULAR DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA DEL SOFTWARE CON SALIDA LATERAL AL DIPLOMADO EN TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

| CICLO Y CURSO  | CRÉDITOS  |
|--|-----------|
| I NIVEL  | 12        |
| Introducción a la Ingeniería del Software              | 3         |
| Redes Computacionales                                  | 3         |
| Desarrollo de la lógica Matemática para Informática    | 3         |
| Técnicas de Comunicación Oral y Escrita                | 3         |
| II NIVEL   | 12        |
| Introducción a la programación                         | 6         |
| Calidad del Software                                   | 3         |
| Fundamentos de la Matemática Discreta para Informática | 3         |
| III NIVEL  | 12        |
| Programación Orientada a Objetos                       | 6         |
| Introducción a la Arquitectura del Software            | 3         |
| Estructura de la Matemática Discretas para Informática | 3         |
| IV NIVEL   | 12        |
| Estructuras de Datos                                   | 3         |
| Fundamento de Base de Datos                            | 6         |
| Cálculo Diferencial para informática                   | 3         |
| V NIVEL  | 15        |
| Programación en Ambiente WEB I                         | 6         |
| Aplicación de Base de Datos                            | 3         |
| Cálculo Integral para informática                      | 3         |
| Diseño de Arquitectura de Software                     | 3         |
| VI NIVEL   | 15        |
| Programación en Ambiente WEB II                        | 6         |
| Pruebas de Software                                    | 3         |
| Base de Datos Avanzadas                                | 3         |
| Estadística y Probabilidad para Informática            | 3         |
| <b>Créditos del Diplomado</b>                          | <b>78</b> |

| CICLO Y CURSO   | CRÉDITOS   |
|---|------------|
| VII NIVEL   | 13         |
| Actividad Cultural                                      | 1          |
| Formación Humanística                                   | 3          |
| Programación en Ambiente WEB III                        | 3          |
| Ingeniería de Requerimientos                            | 3          |
| Estadística Inferencial para Informática                | 3          |
| VIII NIVEL  | 12         |
| Actividad Deportiva                                     | 0          |
| Formación Humanística                                   | 3          |
| Programación de Aplicaciones Móviles                    | 3          |
| Herramientas y Técnicas para la Ingeniería del Software | 3          |
| Economía y Finanzas para Informática                    | 3          |
| IX NIVEL  | 15         |
| Formación Humanística                                   | 3          |
| Implementación de Ingeniería del Software               | 3          |
| Gestión de Proyectos Informáticos I                     | 3          |
| Ética Profesional para Informática                      | 3          |
| Electiva I  | 3          |
| X NIVEL   | 15         |
| Formación Humanística                                   | 3          |
| Gestión de Proyectos Informáticos II                    | 3          |
| Formulación de soluciones informáticas                  | 3          |
| Seguridad de la Información                             | 3          |
| Electiva II   | 3          |
| XI NIVEL  |            |
| Práctica Profesional                                    | 7          |
| <b>Créditos del tramo de Bachillerato</b>               | <b>62</b>  |
| <b>TOTAL DE CRÉDITOS DE LA CARRERA</b>                  | <b>140</b> |

**Lista de electivos:***Electiva 1:*

Gobernanza y Gestión de Seguridad en Sistemas Informáticos

Aplicación de Realidad Aumentada

Gestión de la Producción y Servicios Informáticos

*Electiva 2:*

Diseño y desarrollo de videojuegos

Programación de Sistemas Electrónicos

Introducción a BlockChain

Inteligencia Artificial aplicada al control de sistemas

ANEXO B

**TEMÁTICAS DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA DEL SOFTWARE CON  
SALIDA LATERAL AL DIPLOMADO EN TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS DE LA  
UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

## **ANEXO B**

# **TEMÁTICAS DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA DEL SOFTWARE CON SALIDA LATERAL AL DIPLOMADO EN TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

### NIVEL I

CURSO: INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DEL SOFTWARE

CRÉDITOS: 3

#### I. DESCRIPCIÓN

En el presente curso se comprenden los fundamentos de la ingeniería del software y se brindan los principios fundamentales de la ingeniería, los sistemas, la ingeniería del software, la ética del profesional en ingeniería del software, las buenas prácticas del programador y los métodos para el desarrollo de software. La temática por desarrollar durante el proceso de aprendizaje permite la aplicación y el fortalecimiento de las habilidades de la persona estudiante como la resolución de problemas, el pensamiento crítico, la priorización y gestión de múltiples tareas, entre otras destrezas.

#### II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

##### 2.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE GENERAL:

1. Analizar los principios que rigen la ingeniería de software utilizando diferentes técnicas que permitan vivenciar el aporte de la ingeniería en software a la sociedad en el contexto científico, tecnológico y socioeconómico.

##### 2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS:

1. Conocer los principios introductorios básicos de sistemas, información y modelos de comunicación según las principales funcionalidades de la especialidad que conlleven al conocimiento fundamental de los ingenieros de software.
2. Determinar los principios mediante su evolución histórica y aporte a la ciencia, la tecnología y a la sociedad de la ingeniería, en el contexto social actual.
3. Identificar los aportes de la ingeniería de software desde una perspectiva interdisciplinaria e internacional que permita una visión de la exigencia del perfil profesional del ingeniero.
4. Analizar los criterios éticos-conductuales que rigen el actuar del profesional en ingeniería de software, de acuerdo a las normas establecidas tanto a nivel nacional como internacional.
5. Aplicar las normas de buenas prácticas del desarrollador de software, según los estándares y los métodos para el desarrollo de software en contextos actuales.
6. Analizar las metodologías y los modelos de desarrollo de software por medio de la recopilación de información que permitan el desarrollo de programas de computación según las necesidades de los usuarios expertos o partes interesadas.

#### III. CONTENIDOS CURRICULARES

Unidad I. Teorías

Unidad II. Introducción a la Ingeniería.

Unidad III. Ingeniería del Software.

Unidad IV. Ética del Ingeniero en Software

Unidad V. Buenas prácticas de programación

Unidad VI. Métodos de ingeniería del software

CURSO: REDES COMPUTACIONALES

CRÉDITOS: 3

## I. DESCRIPCIÓN

Este curso comprende los conceptos generales que intervienen en la conformación de una red de comunicación de datos, las topologías y los principales equipos que se requieren para su implementación. De igual forma se toman en consideración los aspectos esenciales de telecomunicaciones que se utilizan en la actualidad y que garantizan la comunicación entre los dispositivos tanto móviles como fijos. Se combina elementos teóricos-prácticos, la construcción de conocimientos, las experiencias previas y su aplicabilidad en función de posibilitar un aprendizaje permanente, por medio de temas como medios de transmisión, estándares de implementación, tipos de redes, identificación de fallas y elementos generales de una red de comunicaciones.

## II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### 2.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE GENERALES:

1. Implementar servicios básicos en la transmisión de datos considerando los conceptos generales existentes en una red de comunicación de datos para el desarrollo de software.

### 2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS:

1. Identificar las capas de las redes de comunicaciones de datos en el ámbito de las telecomunicaciones, según los protocolos generales para la creación de las redes de comunicación de datos.
2. Diferenciar los medios de transmisión existentes mediante las necesidades definidas que permitan la creación de las redes de comunicación de datos.
3. Analizar las mejores prácticas del mercado en el ámbito del diseño lógico de redes de comunicación de datos para la escogencia de una solución adecuada.
4. Identificar resoluciones de problemas de conectividad en redes de telecomunicaciones, utilizando los conceptos generales, según las solicitudes del usuario final.
5. Implementar los servidores generales de comunicación de datos que permitan el funcionamiento adecuado de una red de comunicación de datos.

## III. CONTENIDOS CURRICULARES

Unidad I. Introducción a Redes de Datos  
Unidad II. Medios de Transmisión  
Unidad III. Estándares de implementación  
Unidad IV. Tipos de Redes  
Unidad V. Identificación de Fallas  
Unidad VI. Elementos Generales de Red

CURSO: DESARROLLO DE LA LÓGICA MATEMÁTICAS PARA LA INFORMÁTICA  
CRÉDITOS: 3

## I. DESCRIPCIÓN

En este curso se construye conocimientos a partir de los principios básicos de la lógica matemática, con el fin de propiciar la comprensión y adquisición de competencias para la aplicación de éstos en su área disciplinar. Este proceso se basa principalmente en conceptos fundamentales del desarrollo lógico y matemático para su aplicación en el área de la informática; utilizando estos conceptos para el modelado de soluciones. Se combinan elementos teóricos-prácticos mediante la interacción de la teoría, la construcción de conocimientos, las experiencias previas y su aplicabilidad en función de posibilitar un aprendizaje permanente, por medio de temas como sistemas numéricos, fundamentos de lógica y teoría de conjuntos.

## II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### 2.1. RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

1. Analizar los fundamentos de la matemática aplicada a la informática que permita la interpretación y resolución de problemas de manera lógica y formal en áreas profesionales de la computación.

### 2.2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS

1. Diferenciar los sistemas numéricos de acuerdo a la teoría aplicada en el diseño de sistemas informáticos según las disposiciones del usuario final.
2. Identificar los fundamentos algebraicos necesarios para la resolución de un problema lógico según las disposiciones del usuario final.
3. Utilizar las técnicas de conteo y las teorías de conjuntos necesarias para el desarrollo de un sistema informático según las disposiciones del usuario final.

## III. CONTENIDOS CURRICULARES

Unidad I. Sistemas Numéricos

Unidad II. Técnicas de Conteo

Unidad III. Fundamentos de la Lógica

Unidad IV. Teoría de Conjuntos

CURSO: TÉCNICAS DE COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA

CRÉDITOS: 3

### I.DESCRIPCIÓN

Este curso tiene como propósito que las personas estudiantes se comuniquen de forma oral y escrita de manera eficiente para interactuar en cualquier situación. Para esto se aplican los procesos de comunicación asertiva, oral y escrita; utilizando vocabulario coloquial, técnico y profesional, para comunicarse correctamente en el ejercicio de actividades de su profesión y social. Por medio del estudio de las normas básicas de ortografía, se brindan las bases generales para una comunicación oral y escrita de calidad con el fin de producir mensajes libres de errores, se aplican las técnicas de expresión escrita en la redacción de diversos textos, se analiza la Normativa APA para la elaboración de trabajos académicos y técnicos de manera correcta. Además, se valoran aspectos teóricos y prácticos que desarrollen habilidades básicas de expresión en situaciones comunicativas orales.

## II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### 2.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE GENERAL:

1. Aplicar procesos de comunicación asertiva, oral y escrita; utilizando vocabulario coloquial, técnico y profesional, que permita una comunicación asertiva tanto en actividades profesionales como sociales.

### 2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS:

1. Generar documentación técnica apropiada y coherente empleando de manera correcta las normas ortográficas y las técnicas de expresión escrita requeridos en diversos ámbitos profesionales.
2. Aplicar técnicas de comunicación oral y escrita, en la elaboración de presentaciones, redacciones de informes y documentos técnicos, requeridos en diversos ámbitos profesionales, apegados a la Normativa APA vigente.
3. Aplicar correctamente aspectos fonéticos, ortográficos, morfológicos, sintácticos o semánticos en la elaboración de diversos documentos y presentaciones según las disposiciones de los empleados.

### III. CONTENIDOS CURRICULARES

Unidad I. Ortografía Básica  
Unidad II. Comunicación Escrita  
Unidad III. Normativa APA  
Unidad IV. Comunicación Oral

### NIVEL II

CURSO: INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN  
CRÉDITOS: 6

#### I. DESCRIPCIÓN

El curso brinda los principios fundamentales de programación por medio de ejemplos prácticos con el uso de teoremas y paradigmas en la resolución de problemas computables, así como la interpretación de funciones algorítmicas; durante el proceso de estudio, cada persona estudiante será capaz de aplicar resolución de problemas, pensamiento computacional analítico y crítico, la priorización y gestión de múltiples tareas, entre otras destrezas.

#### II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

##### 2.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE GENERALES:

1. Utilizar los principios, teoremas, paradigmas y fundamentos del desarrollo de software por medio de la resolución de problemas computacionales, así como la interpretación de funciones algorítmica en el contexto de la construcción de aplicaciones de software.

##### 2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS:

1. Emplear los principios fundamentales de la programación, utilizando los recursos de comparación en el contexto de desarrollo de software.
2. Modelar soluciones de programación a través de expresiones algorítmicas que integren controles, decisiones y ciclos, para la resolución de problemas reales.
3. Crear funciones algorítmicas para la resolución de problemas computacionales utilizando las estructuras de datos.
4. Analizar los principales paradigmas y lenguajes de programación aplicando los principios de la resolución de problemas computacionales que permita la escogencia adecuada de acuerdo al problema planteado.

### III. CONTENIDOS CURRICULARES

Unidad I. Teoría de la programación  
Unidad II. Introducción a la teoría de algoritmos  
Unidad III. Estructuras de control  
Unidad IV. Introducción a las estructuras de datos  
Unidad V. Paradigmas y lenguajes

CURSO: CALIDAD DEL SOFTWARE  
CRÉDITOS: 3

#### I. DESCRIPCIÓN

Este curso tiene como propósito dar a conocer la práctica del Aseguramiento de la Calidad de Software, y orientarlos a la especialización como Ingenieros SQA (Software Quality Assurance) mediante la creación, revisión y aplicación de los conceptos fundamentales de SQA y un plan de pruebas funcionales para que la persona estudiante pueda certificar la calidad del software mediante la aplicación de las técnicas aprendidas.

Además, el curso contempla, la Norma Internacional de Atributos de Calidad de Software vigente (actual ISO 9126) y las distinciones: Control de Calidad y Aseguramiento de Calidad, desde la perspectiva de la Ingeniería de Software y los ciclos de vida de las pruebas de software, así como las diferentes técnicas de estimación de casos de prueba y documentación para reportes.

## II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### 2.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE GENERALES:

1. Desarrollar pruebas funcionales utilizando métricas y principios de calidad en el entorno de la validación de un proyecto de software desarrollado.

### 2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS:

1. Elaborar una estrategia de pruebas fundamentadas en los criterios de calidad y análisis de requerimientos utilizando métricas y principios de calidad para una solución de software.
2. Aplicar durante la etapa de pruebas los procesos de validación y verificación en un software mediante la formulación de informes basados en resultados en el entorno de un proyecto de software desarrollado.
3. Elaborar métricas según resultados obtenidos en las pruebas funcionales utilizando los principios de calidad y éticos en el entorno de la validación de un proyecto de software desarrollado.

## III. CONTENIDOS CURRICULARES

Unidad I. Fundamentos de calidad

Unidad II. Diseño de pruebas

Unidad III. Tipos de pruebas

Unidad IV. Ejecución y ciclo de vida de las pruebas

Unidad V. Métricas y resultados de pruebas

CURSO: FUNDAMENTOS DE LA MATEMÁTICAS DISCRETA PARA INFORMÁTICA

CRÉDITOS: 3

## I. DESCRIPCIÓN

En este se desarrolla las bases que fundamentan las matemáticas discretas y sus aplicaciones en la informática. Este proceso se fundamenta principalmente en la búsqueda de soluciones óptimas de un problema utilizando modelos matemáticos. Para ello se van a desarrollar temas como fundamentos algebraicos, teoría de números relaciones y funciones.

## II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### 2.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE GENERALES:

1. Desarrollar pruebas funcionales utilizando métricas y principios de calidad en el entorno de la validación de un proyecto de software desarrollado.

### 2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS:

1. Elaborar una estrategia de pruebas fundamentadas en los criterios de calidad y análisis de requerimientos utilizando métricas y principios de calidad para una solución de software.
2. Aplicar durante la etapa de pruebas los procesos de validación y verificación en un software mediante la formulación de informes basados en resultados en el entorno de un proyecto de software desarrollado.
3. Elaborar métricas según resultados obtenidos en las pruebas funcionales utilizando los principios de calidad y éticos en el entorno de la validación de un proyecto de software desarrollado.

### III. CONTENIDOS CURRICULARES

Unidad I. Fundamentos Algebraicos  
Unidad II. Teoría de Números  
Unidad III. Relaciones y Funciones

### NIVEL III

CURSO: PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS  
CRÉDITOS: 6

#### I. DESCRIPCIÓN

Este curso de programación se desarrollan habilidades para resolver problemas de forma metódica, aplicando los conceptos de algoritmos básicos de la Programación Orientada a Objetos realizados de manera sistemática utilizando un lenguaje de programación de alto nivel y sus diferentes bibliotecas, a la vez que aprende a utilizar las estructuras dinámicas y estáticas de datos. Durante el curso se utiliza las técnicas de desarrollo de programas, la identificación del problema, se analiza y procede a la descomposición de este para crear un modelo y diseñar la especificación del algoritmo que luego codifica con el lenguaje apropiado en el momento en que se imparte, asegurando el cumplimiento con estándares de calidad.

#### II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

##### 2.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE GENERALES:

1. Crear aplicaciones de software mediante el uso de conceptos, técnicas y herramientas para la resolución de problemas en contextos reales mediante la Programación Orientada a Objetos.

##### 2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS:

1. Aplicar los conceptos de algoritmos básicos utilizando los diferentes componentes de la sintaxis y semántica de los lenguajes de programación para la elaboración de soluciones de software.
2. Examinar los elementos, principios y técnicas elementales de la Programación Orientado a Objetos, mediante la aplicación de los conceptos y algoritmos que permitan la resolución de problemas en contextos reales.
3. Utilizar los elementos y pasos necesarios mediante el uso de la estructura básica de control, para la resolución de problemas en contextos reales.
4. Analizar los conceptos básicos de abstracción, encapsulamiento y herencia mediante el uso de principios de la Programación Orientada a Objetos necesarios para la resolución de problemas.
5. Argumentar la utilización de distintos paradigmas de programación en el desarrollo de software mediante el estudio de casos prácticos para la solución a problemas.
6. Utilizar los principios de estructuras de almacenamiento mediante el desarrollo de aplicaciones de software para la resolución de problemas de informática.
7. Desarrollar aplicaciones de software utilizando la lectura y escritura en la persistencia de datos utilizando los principios de estructuras de almacenamiento para la resolución de problemas de software.

### III. CONTENIDOS CURRICULARES

Unidad I. El Lenguaje de programación.  
Unidad II. Algoritmos.  
Unidad III. Programación Iterativa.  
Unidad IV. Programación Orientada a Objetos  
Unidad V. Subprogramas

Unidad VI. Variables Multidimensionales (Unidimensionales y Multidimensionales).  
Unidad VII. Fundamentos de Programación Recursiva  
Unidad VIII. Ficheros

**CURSO: INTRODUCCIÓN A LA ARQUITECTURA DEL SOFTWARE**  
**CRÉDITOS: 3**

## I. DESCRIPCIÓN

El curso desarrolla las habilidades necesarias para crear un modelo de arquitectura de desarrollo de software, tomando en consideración aspectos como la estructura, componentes y distintos tipos de estructuras que se pueden emplear y que garanticen el correcto funcionamiento del software de acuerdo con los lineamientos planteados por el usuario. Se consideran las tareas y actividades propias del proceso, basado en el ciclo de vida de sistemas.

## II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### 2.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE GENERALES:

1. Crear un modelo de arquitectura según las estructuras, tipos y componentes que intervienen en el desarrollo de software para el cumplimiento de las necesidades planteadas por el usuario.

### 2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS:

1. Analizar la estructura, organización y componentes de un sistema según la base del software necesario dentro del contexto del desarrollo de arquitecturas.
2. Desarrollar vistas y modelos de diseño que representen una propuesta de arquitectura de un sistema según la base del software adecuada para la solución de un problema.
3. Seleccionar el estilo de arquitectura de software según la estructura, organización y componentes de un sistema para el desarrollo de software que cumpla con los requerimientos establecidos por el usuario.

## III. CONTENIDOS CURRICULARES

Unidad I. Enfoques/Estilos de arquitecturas de Software  
Unidad II. Estándares de Modelaje de Arquitectura de Software  
Unidad III. Patrones de Arquitectura  
Unidad IV. Modelado de Vistas de arquitectura  
Unidad V. Estilos de Arquitecturas

**CURSO: ESTRUCTURA DE LA MATEMÁTICA DISCRETAS PARA LA INFORMÁTICA**  
**CRÉDITOS: 3**

## I. DESCRIPCIÓN

En este curso se comprenden las estructuras de la matemática discreta y sus aplicaciones en la informática. Este proceso se sustenta principalmente en el desarrollo de análisis profundo y abstracto para la búsqueda de modelos matemáticos que respondan a soluciones de situaciones informáticas. Se combinan elementos teóricos y prácticos, la construcción de conocimientos, las experiencias previas, su aplicabilidad en función de posibilitar un aprendizaje permanente desde el punto de vista del análisis crítico, reflexivo y creativo para el diagnóstico, resolución de problemas, toma de decisiones, propiciando métodos tanto participativos como colaborativos, que enriquezcan la experiencia de aprendizaje motivando a cada persona estudiante.

## II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### 2.1. RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

1. Desarrollar estructuras de la matemática discreta sustentados en el análisis profundo y abstracto de modelos matemáticos utilizados en aplicaciones informáticas en contexto actual.

### 2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS

1. Aplicar la teoría de grafos mediante la comprensión de los modelos matemáticos para la búsqueda de soluciones informáticas.
2. Identificar los distintos tipos de árboles mediante la comprensión de los modelos matemáticos que permitan encontrar soluciones informáticas.
3. Resolver sistemas algebraicos mediante el reconocimiento de sus grupos y subgrupos para la solución de problemas informáticos.
4. Diseñar autómatas y máquinas mediante la identificación de lenguajes formales que permita su empleabilidad en contextos informáticos.

## III. CONTENIDOS CURRICULARES

Unidad I. Grafos

Unidad II. Árboles

Unidad III. Sistemas Algebraicos

Unidad VI. Lenguajes Formales

## NIVEL IV

CURSO: ESTRUCTURAS DE DATOS

CRÉDITOS: 3

### I. DESCRIPCIÓN

Este curso de programación procura que la persona estudiante desarrolle su habilidad para gestionar estructuras de datos, aplicando de manera eficiente los recursos de la computadora mediante el uso de algoritmos utilizados de manera sistemática mediante un lenguaje de programación de alto nivel para la resolución y optimización de problemas. Se utilizan técnicas de programación empleando estructuras de datos, así como la identificación y análisis del problema, para luego proceder al diseño de la solución mediante la especificación del algoritmo y uso de datos abstractos. También dentro de la temática se abordan temas como árboles binarios, listas, colas y uso de grafos en la formulación de soluciones a problemas de informática.

## II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### 2.1. RESULTADOS DE APRENDIZAJE GENERALES:

1. Utilizar las estructuras de datos mediante el uso eficiente de los recursos computacionales para la resolución y optimización de problemas de software.

### 2.2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS:

1. Desarrollar algoritmos mediante el uso de tipos de datos abstractos que permitan la formulación de soluciones a problemas de tipo lógicos en el contexto computacional.
2. Aplicar los tipos de estructuras de datos necesarios mediante el desarrollo de algoritmos que permitan la evaluación y solución de problemas computacionales en el entorno del desarrollo de software.
3. Implementar algoritmos mediante las distintas estructuras de datos abstractas para la resolución de problemas de software en el contexto de la informática.

### III. CONTENIDOS CURRICULARES

Unidad I. Introducción de las estructuras de datos  
Unidad II. Estructuras de datos lineales  
Unidad III. Búsquedas y ordenamiento  
Unidad IV. Estructuras de datos jerárquicas  
Unidad V. Grafos

CURSO: FUNDAMENTO DE BASE DE DATOS  
CRÉDITOS: 6

#### I. DESCRIPCIÓN

Este curso tiene como propósito que cada persona estudiante comprenda los términos relacionados con el análisis, diseño y construcción de bases de datos estructuradas y no estructuradas, reforzando su perspectiva práctica para que mediante el pensamiento crítico y complejo pueda hacer uso de los sistemas gestores de base de datos para navegar a través de los datos de la base de datos. Se orienta a brindar las bases generales para comprender los conceptos de modelado de una base de datos, así como su diseño, además podrán tener contacto con tópicos como sistemas gestores de bases de datos estructuras y no estructurados.

#### II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

##### 2.1. RESULTADOS DE APRENDIZAJE GENERALES:

1. Desarrollar el análisis, el diseño y la construcción de bases de datos estructuradas a partir de modelos conceptuales y lógicos de datos, que permitan la resolución de problemas aplicados a la informática.

##### 2.2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS:

1. Analizar los elementos de un problema a través de modelos conceptuales y lógicos de datos cumpliendo los requerimientos establecidos que permitan la resolución de problemas aplicados a la informática.
2. Diseñar modelos de información basándose en el análisis de los requerimientos de un problema planteado simulando las disposiciones de una empresa o un usuario final.
3. Identificar las principales características de la arquitectura de un Sistema Gestor de Bases de Datos mediante los procesos de administración, análisis y síntesis, para el desarrollo de bases de datos en el entorno empresarial.

### III. CONTENIDOS CURRICULARES

Unidad I. Introducción a gestores de bases de datos  
Unidad II. Modelos de Datos  
Unidad III. Diseño del Modelo de Bases de Datos  
Unidad IV. Sistemas Gestores de Bases de Datos Estructuradas y No Estructuradas  
Unidad V. Bases de Datos Distribuidas

CURSO: CÁLCULO DIFERENCIAL PARA INFORMÁTICA  
CRÉDITOS: 3

#### I. DESCRIPCIÓN

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

temática combina elementos teóricos-prácticos, la construcción de conocimientos, las experiencias previas y su aplicabilidad en función de posibilitar un aprendizaje permanente, por medio de temas como funciones trigonométricas, límites, continuidad y derivadas.

## II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### 2.1. RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

1. Analizar los teoremas fundamentales considerando los elementos fundamentales del cálculo que permita la toma de decisiones y la resolución de problemas en el contexto de la informática.

### 2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS

1. Contrastar las definiciones de función trigonométrica y sus teoremas por medio del análisis de los elementos fundamentales para la comprensión de sus aplicaciones en la resolución de problemas propios del área.
2. Comparar las diversas definiciones de los límites y sus teoremas por medio del análisis de los elementos fundamentales que permita su aplicación en el ámbito de la informática.
3. Analizar el concepto de derivada por medio de la teoría de límites y la solución de ejercicios que permitan la resolución de problemas del contexto informático.

## III. CONTENIDOS CURRICULARES

Unidad I. Funciones trigonométricas

Unidad II. Límites y continuidad

Unidad III. Derivada

NIVEL V

CURSO: PROGRAMACIÓN EN AMBIENTE WEB I

CRÉDITOS: 6

## I. DESCRIPCIÓN

Este curso de programación procura desarrollar aplicaciones de software utilizando ambientes web acorde con los estándares internacionales, los patrones de diseño y las buenas prácticas de la industria, que permitan la visualización, manejo y acceso seguro al sitio web desde cualquier tipo de dispositivo.

## II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### 2.1 RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL:

1. Desarrollar aplicaciones de software en ambiente web mediante estándares internacionales, patrones de diseño, modelos, protocolos y buenas prácticas, que permita la visualización, manipulación y acceso seguro a fuentes externas de información desde cualquier dispositivo.

### 2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS:

1. Identificar los componentes utilizados en la creación de aplicaciones web de acuerdo a los estándares actuales de la industria de desarrollo de software que permita la creación de páginas web de calidad según las disposiciones del usuario final.
2. Diseñar aplicaciones web siguiendo las pautas de diseño, utilizando un lenguaje de marcas y un lenguaje de hojas de estilo que permita la mejora del interfaz según las disposiciones del usuario final.
3. Implementar interacciones dentro de una página web mediante el uso de un lenguaje de scripting para agregar funcionalidad en el contexto de la experiencia de usuario sobre el sitio web.
4. Desarrollar aplicaciones web gestionando librerías y frameworks acordes con las últimas versiones y estándares de la industria actual de software según las disposiciones del usuario final.

5. Desarrollar aplicaciones web que permitan el intercambio de datos con servicios existentes utilizando las buenas prácticas de patrones de arquitectura y diseño de software para una mayor funcionalidad a los sitios web final.

### III. CONTENIDOS CURRICULARES

- Unidad I. Componentes de las aplicaciones web
- Unidad II. Estructura y Diseño de Aplicaciones Web
- Unidad III. Lenguaje de scripting
- Unidad IV. Librerías y frameworks
- Unidad V. Interoperabilidad con servicios

CURSO: APLICACIÓN DE BASE DE DATOS  
CRÉDITOS: 3

#### I. DESCRIPCIÓN

Este curso tiene como propósito conocer los términos relacionados con la aplicabilidad de las Bases de datos en las áreas de administración, configuración y seguridad de bases de datos estructuradas y no estructuradas, reforzando su perspectiva práctica para que, mediante el pensamiento crítico y complejo, pueda hacer uso de los sistemas DBMS para llevar a cabo tareas de un rol de perfil de administrador de base de datos.

#### II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

##### 2.1 RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL:

1. Aplicar herramientas de software mediante la gestión de la información y seguridad de datos, tanto estructurados como no estructurados, para la creación de una solución de un problema en el contexto informático.

##### 2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS:

1. Administrar la seguridad de la información estructurada o no estructurada empleando herramientas de software mediante un Sistema Gestor de Bases de Datos en el modelaje de una solución de datos funcional.
2. Construir instrucciones en un Sistema Gestor de Base de datos de acuerdo con el análisis y evaluación de casos que permitan la definición, manipulación y consulta de datos, de los distintos requerimientos de un problema dado.
3. Desarrollar estructuras de programación en un Sistema Gestor de Bases de Datos de acuerdo con el análisis y evaluación de casos para la solución a requerimientos en el entorno empresarial

### III. CONTENIDOS CURRICULARES

- Unidad I. Introducción a la Seguridad de Bases de Datos
- Unidad II. Definición y uso del Lenguaje Estructurado de Consultas
- Unidad III. Programación de Instrucciones T-SQL Agrupadas

CURSO: CÁLCULO INTEGRAL PARA INFORMÁTICA  
CRÉDITOS: 3

#### I. DESCRIPCIÓN

En este curso se comprende los elementos fundamentales del cálculo integral y de sucesiones; como ejes de gran importancia por su aplicación en varias ramas de las ingenierías, los cuales permiten a la persona estudiante modelar procesos o sistemas según los teoremas fundamentales del cálculo. Para esto se visualizan temas como la definición y propiedades de la integral, integral definida, sucesiones y series, que

permitan desde el punto de vista del análisis crítico, reflexivo y creativo para el diagnóstico, resolución de problemas, así como la toma de decisiones.

## II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### 2.1. RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

1. Establecer los teoremas fundamentales del cálculo integral y de sucesiones mediante el estudio de los mismos que permita la toma de decisiones y la resolución de problemas en el área de software.

### 2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS

1. Identificar el concepto de integral por medio de prácticas que permitan la resolución de problemas en el área de software.
2. Resolver problemas de integrales indefinidas mediante la técnica de integración adecuada que permita el desarrollo del área de sistemas.
3. Aplicar cálculos de longitudes y áreas de casos por medio de los conceptos y principios de la integral definida dentro según el contexto del área de software.
4. Distinguir las características y propiedades de las sucesiones y series por medio de los conceptos y principios de la integral definida para la resolución de problemas aplicables en el área de software.

## III. CONTENIDOS CURRICULARES

Unidad I. Integral

Unidad II. Técnicas de integración para la integral indefinida

Unidad III. Integral definida

Unidad IV. Sucesiones y series

CURSO: DISEÑO DE ARQUITECTURA DE SOFTWARE

CRÉDITOS: 3

## I. DESCRIPCIÓN

Este curso proporciona las habilidades necesarias para crear una arquitectura de software adecuándose a las metodologías, herramientas y principios de diseño vigentes en la industria del desarrollo de software.

## II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### 2.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE GENERALES:

1. Desarrollar una arquitectura de software aplicable utilizando principios de diseño, metodologías, técnicas y herramientas vigentes para una solución determinada en el desarrollo de software.

### 2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS:

1. Describir los principios de diseño de software existentes y su relación con la arquitectura de software utilizando principios de diseño, metodologías, técnicas y herramientas vigentes en el entorno del proceso de desarrollo de un sistema de software.
2. Desarrollar los requerimientos necesarios para el ensamblaje de una arquitectura de software utilizando principios de diseño, metodologías, técnicas y herramientas en el entorno de desarrollo de una aplicación.
3. Diseñar una arquitectura de software de acuerdo con los requerimientos definidos aplicando las metodologías, herramientas, técnicas y patrones de software utilizados en el mercado actual.

### III. CONTENIDOS CURRICULARES

- Unidad I. Enfoques/Estilos de arquitecturas de Software
- Unidad II. Estándares de Modelaje de Arquitectura de Software
- Unidad III. Análisis de las oportunidades de utilización de los patrones de Arquitectura
- Unidad IV. Diseño de documentación para las vistas de Arquitectura
- Unidad V. Estilos de Arquitecturas

#### NIVEL VI

CURSO: PROGRAMACIÓN EN AMBIENTE WEB II  
CRÉDITOS: 6

#### I.DESCRIPCIÓN

Este curso se conocen los conceptos que se derivan del desarrollo de servicios web y las arquitecturas del lado del servidor que soportan estos servicios, así como los marcos de trabajo, modelos de persistencia y patrones de arquitectura y diseño, finalizando con la configuración de servicios web en su entorno de ejecución.

#### II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

##### 2.1 RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL:

1. Desarrollar servicios web utilizando lenguajes de programación del lado del servidor en un entorno de aplicaciones orientadas a servicios informáticos.

##### 2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS:

1. Analizar los conceptos fundamentales para el desarrollo de servicios web utilizando los marcos de trabajo (frameworks) actuales del lado del servidor según las necesidades del usuario final.
2. Desarrollar servicios web utilizando patrones de arquitectura, diseño de software y lenguajes de programación web que permitan el intercambio de información con diferentes modelos de persistencia según la configuración de servicios web en su entorno de ejecución
3. Implementar servicios web mediante su correcta configuración para la transferencia de datos del lado del cliente y del lado del servidor según el contexto requerido.

### III. CONTENIDOS CURRICULARES

- Unidad I. Introducción al desarrollo de servicios web del lado del servidor
- Unidad II. Modelos de persistencia
- Unidad III. Servicios de interoperabilidad o comunicación (API)
- Unidad IV. Seguridad en Aplicaciones Web
- Unidad V. Transferencia de datos entre el cliente y servidor
- Unidad VI. Configuración e implementación de servicios web

CURSO: PRUEBAS DE SOFTWARE  
CRÉDITOS: 3

#### I. DESCRIPCIÓN

Este curso tiene como propósito dar a conocer los procesos de Automatización de la Calidad de Software y orientarlos en la especialización como Ingenieros SQA (Software Quality Assurance) de tal manera que las personas estudiantes trabajen en el desarrollo de pruebas unitarias, automáticas y de seguridad con el fin de garantizar la integridad y calidad de un proyecto de desarrollo de software.

## II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### 2.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE GENERALES:

1. Desarrollar modelos de Automatización de la Calidad de Software mediante la ejecución de pruebas unitarias, automáticas y de seguridad que garanticen la integridad del código en un proyecto de desarrollo de software.

### 2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS:

1. Implementar pruebas unitarias por medio de software especializado que garantice la integridad del código implementado en un proyecto de desarrollo de software.
2. Implementar pruebas de integración automáticas utilizando un framework de pruebas que permita el aseguramiento de compatibilidad durante el proceso de desarrollo de un producto de software.
3. Implementar pruebas de seguridad en un proyecto de software por medio de software especializado para la elaboración de un informe de vulnerabilidades evitando así ataques y pérdida de información.

## III. CONTENIDOS CURRICULARES

Unidad I. Fundamentos de calidad

Unidad II. Automatización de pruebas

Unidad III. Análisis en pruebas de seguridad

Unidad IV. Creación de pruebas de seguridad

Unidad V. Buenas prácticas en pruebas de seguridad

CURSO: BASE DE DATOS AVANZADAS

CRÉDITOS: 3

## I. DESCRIPCIÓN

Este curso tiene como propósito que cada persona estudiante conozca y comprenda las técnicas para la gestión de almacenes de datos (data warehouse, data lake) y los procesos de extracción transformación y carga de datos (E.T.L) desde fuentes estructuradas y no estructuradas, utilizando herramientas para el procesamiento analítico en línea (OLAP) ante la necesidad del análisis inteligente y automático de la información para el descubrimiento del conocimiento útil y facilitar el apoyo a la toma de decisiones estratégicas.

## II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### 2.1 RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL:

1. Crear un almacén de datos utilizando procesos de extracción, transformación y carga de datos desde distintas fuentes de datos, estructurados o no estructurados considerando temas de optimización, seguridad e integridad de la información según sea el contexto.

### 2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS:

1. Analizar el proceso de creación de una consulta de datos a una base de datos y su respectiva valoración de costos utilizando los procesos adecuados dentro del contexto de optimización y reducción de tiempos de ejecución.
2. Aplicar destrezas de extracción, transformación y carga que permita la administración adecuada de múltiples fuentes de datos en diferentes repositorios según sea el contexto.
3. Gestionar las fuentes de información y requerimientos del negocio, que permitan la selección de un Sistema Gestor de Base de Datos que satisfaga las necesidades de la organización.
4. Implementar los procesos administrativos que utiliza un Sistema Gestor de Bases De Datos, con el fin de que garanticen la integridad de los datos de una organización.

### III. CONTENIDOS CURRICULARES

Unidad I. Evaluación de Consultas en Base de Datos Estructuradas y No Estructuradas

Unidad II. El proceso de Extracción, Transformación y Carga de datos (ETL)

Unidad III. Sistema Gestor de Bases de Datos

Unidad IV. Políticas y Normativas de Administración del SGBD

CURSO: ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD PARA INFORMÁTICA

CRÉDITOS: 3

#### I. DESCRIPCIÓN

Este curso desarrolla tópicos que fomentan el manejo de conocimientos y herramientas de estadística descriptiva y de probabilidad que se utilizan en el área de la toma de decisiones basada en datos, en una perspectiva práctica de la Estadística como una disciplina científica que se aprovecha en el área de software.

#### II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

##### 2.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE GENERALES:

1. Aplicar los conocimientos y herramientas de estadística descriptiva y probabilidad para la toma de decisiones en el área de la ciencia de datos de la informática.

##### 2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS:

1. Seleccionar los términos básicos de la Estadística Descriptiva según los estándares internacionales que permitan la resolución de problemas de la ciencia de los datos.
2. Valorar los diferentes enfoques y su aplicabilidad mediante la examinación de las distribuciones de frecuencias y sus respectivos tipos de gráficos, en el contexto laboral.
3. Identificar las medidas de tendencia central y dispersión mediante paquetes informáticos en el área de software aplicables a la ciencia de datos.
4. Identificar la regresión y correlación lineal entre dos variables para la generación de conclusiones ante el comportamiento de diferentes elementos.
5. Analizar los conceptos básicos de probabilidad mediante la formulación y resolución de ejercicios referentes a ciencia de datos en el área de software.

### II. CONTENIDOS CURRICULARES

Unidad I. Principios de la estadística

Unidad II. Distribuciones de frecuencias

Unidad III. Medidas de posición y variabilidad

Unidad IV. Regresión y correlación lineal

Unidad V. Probabilidades

### NIVEL VII

CURSO: PROGRAMACIÓN EN AMBIENTE WEB III

CRÉDITOS: 3

#### I. DESCRIPCIÓN

Este curso permite a la persona estudiante conocer y poner en práctica los conceptos que se derivan del desarrollo de aplicaciones web basadas en servicios, utilizando marcos de trabajo, servicios de interoperabilidad y servicios en la nube para la construcción de aplicaciones escalables y distribuidas.

## II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### 2.1 RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL:

1. Desarrollar aplicaciones web basadas en arquitecturas orientadas a servicios utilizando lenguajes de programación del lado del cliente y del servidor; así como servicios en la nube según las necesidades del mercado actual.

### 2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS:

1. Desarrollar aplicaciones web mediante arquitecturas basadas en servicios utilizando patrones de arquitectura y diseño de software para el intercambio de información con diferentes modelos de persistencia.
2. Implementar aplicaciones web utilizando arquitecturas basadas en servicios, empleando técnicas de seguridad y de integración con servicios en la nube según las necesidades del contexto.

## II. CONTENIDOS CURRICULARES

Unidad I. Arquitecturas basadas en servicios

Unidad II. Servicios de interoperabilidad o comunicación basados en servicios

Unidad III. Seguridad en Aplicaciones Web avanzado

Unidad IV. Configuración e implementación de aplicaciones web basadas en servicios

CURSO: INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS

CRÉDITOS: 3

### I. DESCRIPCIÓN

El curso tiene como propósito que la persona estudiante conozca las técnicas, herramientas y estándares de la Ingeniería del Software, desde el punto de vista de los requerimientos, sean funcionales o no, considerando la perspectiva interdisciplinaria e internacional, además, busca la concientización y comprensión de documentar las necesidades usuarias.

## II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### 2.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE GENERAL:

1. Aplicar las técnicas de recolección de datos mediante el uso de los instrumentos adecuados desde una perspectiva interdisciplinaria e internacional según los requerimientos de la documentación y necesidades del usuario final.

### 2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS:

1. Identificar técnicas, herramientas y estándares interdisciplinarios de levantamiento de requerimientos por medio de la recopilación de información que permitan resolver las necesidades de los usuarios finales.
2. Analizar la información de la recolección de datos y levantamiento de requerimientos funcionales o no funcionales que permita la clasificación de los mismos, según disposiciones del usuario final.
3. Valorar los resultados de la recolección y levantado de los requerimientos funcionales y no funcionales mediante las técnicas requeridas, para la definición correcta de un proyecto de software.
4. Generar un informe final de los requerimientos funcionales y no funcionales, para el ajuste a una solución informática según las disposiciones del usuario final.

## II. CONTENIDOS CURRICULARES

- Unidad I. Técnicas de recolección de datos y levantamiento de requerimientos
- Unidad II. Metodología de Negociación
- Unidad III. Contenidos de la documentación y diagramación de procesos
- Unidad IV. Requerimientos funcionales y no funcionales
- Unidad V. Requerimientos de usuario y del sistema
- Unidad VI. Priorización de requerimientos
- Unidad VII. Especificación de requerimientos de software
- Unidad VIII. Métodos de recopilación de información
- Unidad IX. Contenido del documento de Especificación de Requerimientos

CURSO: ESTADÍSTICA INFERENCIAL PARA INFORMÁTICA  
CRÉDITOS: 3

### I. DESCRIPCIÓN

En este curso se realiza el estudio de la teoría y técnicas estadísticas fundamentado en los conceptos y métodos de inferencia estadística y probabilidad, promoviendo su aplicación en el análisis de poblaciones de tal forma que sirvan como herramienta de apoyo en el proceso de toma de decisiones en el campo del desarrollo del software.

### II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

#### 2.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE GENERALES:

1. Desarrollar conocimientos de estadística inferencial mediante el uso de herramientas fundamentadas en los conceptos de probabilidad y estadística para la toma de decisiones en el área de la informática.

#### 2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS:

1. Diferenciar las características y propiedades de las variables aleatorias utilizadas para toma de decisiones en estadística inferencial aplicadas al área de software.
2. Reconocer las diferentes distribuciones de probabilidad mediante el abordaje de casos concretos de problemas en ingeniería del software.
3. Reconocer las diversas distribuciones muestrales para la interpretación de la información que compone la población en estudio en el contexto del desarrollo de software.
4. Identificar las diferentes técnicas de estimación de parámetros para la interpretación del comportamiento de las variables y su impacto en el análisis de información.
5. Utilizar las diferentes técnicas de pruebas de hipótesis mediante modelación de situaciones estadísticas concretas en la resolución de problemas.

## II. CONTENIDOS CURRICULARES

- Unidad I. Variables Aleatorias
- Unidad II. Distribuciones de probabilidad de variables discretas
- Unidad III. Distribuciones de probabilidad de variables continuas
- Unidad IV. Distribuciones muestrales
- Unidad V. Estimación de parámetros
- Unidad VI. Prueba de hipótesis

## NIVEL VIII

CURSO: PROGRAMACIÓN DE APLICACIONES MÓVILES  
CRÉDITOS: 3

### I. DESCRIPCIÓN

Este curso permite conocer los conceptos que se derivan del desarrollo de aplicaciones móviles y las arquitecturas del lado del servidor que soportan estos servicios, así como los marcos de trabajo, modelos de persistencia, patrones de arquitectura y diseño, finalizando con la configuración de servicios web en su entorno de ejecución.

### II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

#### 2.1 RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL:

1. Desarrollar aplicaciones móviles mediante el uso de tecnologías híbridas integradas con otros servicios para la implementación de servicios web en un entorno listo para producción.

#### 2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS:

1. Reconocer las características y funcionalidades de los dispositivos móviles mediante la investigación de nuevas oportunidades comerciales para la mejora de soluciones móviles y la configuración de servicios web en su entorno de ejecución.
2. Analizar los diferentes modelos y arquitecturas de software empleados en el desarrollo de aplicaciones móviles mediante el uso de casos reales en el contexto del mercado actual.
3. Desarrollar aplicaciones móviles híbridas mediante el uso de diferentes componentes y estructuras de marcos de trabajo (frameworks) de acuerdo a las necesidades del mercado actual.
4. Describir el proceso de diseño, implementación y puesta en marcha de aplicaciones móviles según el software empleados en el desarrollo de aplicaciones en un entorno de desarrollo híbrido.

### II. CONTENIDOS CURRICULARES

Unidad I. Introducción al desarrollo de aplicaciones móviles

Unidad II. Arquitecturas orientadas al Desarrollo de Aplicaciones en Dispositivos Móviles

Unidad III. Gestión del hardware en aplicaciones móviles

Unidad IV. Desarrollo de aplicaciones híbridas

Unidad V. Publicación de aplicaciones híbridas

CURSO: ECONOMÍA Y FINANZAS PARA INFORMÁTICA  
CRÉDITOS: 3

### I. DESCRIPCIÓN

Este curso busca que la persona estudiante analice, comprenda e interiorice los elementos básicos acerca del entorno económico en que se desenvuelven las empresas y las instituciones, permitiéndole contar con una perspectiva más amplia para resolver situaciones y tomar decisiones en su quehacer profesional. En el plano interno de la empresa, se abordan temáticas financieras y contables, las cuales son recurrentes en muchos análisis y proyectos que suelen emprender los ingenieros. Para ello se abordan en el plano económico los principales conceptos de la Microeconomía y de la Macroeconomía, y en el plano financiero se inicia con los fundamentos básicos de la contabilidad para a partir de ahí hacer un recorrido general sobre las principales herramientas del análisis financiero y de proyectos.

## II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### 2.1. RESULTADOS DE APRENDIZAJE GENERALES:

1. Analizar los conceptos del entorno económico de las empresas de software mediante el uso de herramientas económicas y financieras que permitan el análisis tanto micro como macroeconómico para la búsqueda de soluciones y la toma de decisiones en su quehacer profesional.

### 2.2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS:

1. Analizar el concepto de microeconomía en posibles efectos directos e indirectos según los criterios de la economía para la toma de decisiones de la empresa de software.
2. Analizar el concepto de macroeconomía en posibles efectos directos e indirectos según los criterios de la economía para la toma de decisiones de la empresa de software.
3. Interpretar conceptos económicos mediante el uso de herramientas de administración financiera que permitan el desarrollo de criterios de análisis a problemas específicos y la toma de decisiones en empresas de software.

## II. CONTENIDOS CURRICULARES

Unidad I. Teoría de la Demanda

Unidad II. Teoría de la Oferta

Unidad III. Equilibrio de Mercado y Elasticidad de la Demanda y Oferta

Unidad IV. El Dinero y la Política Monetaria

Unidad V. Variables Económicas

Unidad VI. Globalización y Economías Emergentes

Unidad VII. Contabilidad y Finanzas

## NIVEL IX

CURSO: IMPLEMENTACIÓN DE INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS

CRÉDITOS: 3

### I. DESCRIPCIÓN

Este curso tiene como propósito que la persona estudiante pueda conocer y aplicar conceptos, herramientas y técnicas propias de los modelos de desarrollo de producto de software, para la formulación de ciclos de vida, modelos de ingeniería de software y viabilidad de los mismos. También pretende la maximización del conocimiento en pro de la construcción de productos de software.

## II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### 2.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE GENERALES:

1. Formular el ciclo de vida de desarrollo de software mediante el uso de modelos de ingeniería del software, herramientas y estándares vigentes que determinen la factibilidad y viabilidad de productos de software.

### 2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS:

1. Determinar el nivel de viabilidad mediante herramientas propias que identifiquen los ámbitos en los que impactan los nuevos productos de software.
2. Seleccionar las técnicas y herramientas tecnológicas según el análisis de soluciones informáticas que permita la estimación de productos de software.

3. Aplicar técnicas y herramientas de vanguardia según el conjunto de riesgos, beneficios y canales de comunicación que permitan a los interesados la definición y ejecución de un producto de software.
4. Analizar las etapas del ciclo de vida de un producto de software según los modelos propios del área y en diferentes metodologías de desarrollo para su adecuado control.
5. Aplicar las mejores prácticas de desarrollo de software mediante el uso de criterios técnicos que determinen la metodología necesaria para el desarrollo del producto.
6. Construir los diferentes componentes de un producto de software mediante las herramientas y los estándares de vanguardia que asegure su aplicabilidad a un caso real.

## II. CONTENIDOS CURRICULARES

- Unidad I. Levantamiento Viabilidad de Productos de desarrollo de software
- Unidad II. Ciclo de vida del desarrollo de productos de software
- Unidad III. Herramientas de Diseño de software
- Unidad IV. Preparación para la gestión de riesgos
- Unidad V. Actividades de control y seguimiento de tareas
- Unidad VI. Formulación de control de cambios
- Unidad VII. Análisis de impacto de un producto de software
- Unidad VIII. Aplicación de ingeniería inversa

CURSO: GESTIÓN DE PROYECTOS INFORMÁTICOS I  
CRÉDITOS: 3

### I. DESCRIPCIÓN

Este curso se orienta a que la población estudiantil identifique adecuadamente la administración de proyectos desde la perspectiva interdisciplinaria e internacional. Asimismo, permite el proceso de concientización inicial de los proyectos organizaciones en el marco que ofrece la tecnología; además, se requiere un esfuerzo técnico para el desarrollo de diversas actividades que apoyen la consecución de estos según los intereses de la organización.

### II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

#### 2.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE GENERALES:

1. Desarrollar un plan de gestión de proyectos utilizando metodologías y estándares empleados en la administración de proyectos en el contexto de creación de software.

#### 2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS:

1. Aplicar las principales metodologías y estándares de la administración y gestión de vida de proyectos en el contexto de creación de software.
2. Definir el alcance de un proyecto de software mediante el análisis de requerimientos que permita la resolución de problema planteado.
3. Estructurar la solución de un proyecto de software definiendo las fases necesarias para la administración de proyectos en el contexto de creación de software.
4. Formular la propuesta de un proyecto según los requerimientos identificados que permitan la aplicación de mejores prácticas en el mercado actual.

## II. CONTENIDOS CURRICULARES

- Unidad I. Estándares internacionales de gestión profesional de proyectos
- Unidad II. Conceptos básicos de la gestión profesional de proyectos

- Unidad III. Iniciación de un proyecto
- Unidad IV. Alcance y entregables de un proyecto
- Unidad V. Planificación de un proyecto
- Unidad VI. Requerimientos en un proyecto
- Unidad VII. Entregas a interesados
- Unidad VIII. Presupuesto y priorización organizacional

CURSO: ÉTICA PROFESIONAL PARA INFORMÁTICA  
CRÉDITOS: 3

## I. DESCRIPCIÓN

Este curso abarca los conocimientos básicos para comprender y aplicar actitudes que promuevan un comportamiento personal y profesional dentro de un marco ético y moral, que permitan identificar los dilemas éticos que se enfrentan en el ejercicio profesional. Se aborda temas como la discusión de conceptos fundamentales para la comprensión de la ética profesional, a través del análisis de las normas, reglamentos y leyes que regulan su ejercicio profesional, con el fin de ofrecer elementos para la reflexión sobre su vocación humana y mediante el conocimiento y práctica tanto de principios como valores que fomenten el entendimiento de las responsabilidades como profesionales en el campo de la Ingeniería del Software.

## II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### 2.1. RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

1. Analizar los principios éticos y morales mediante la identificación de los dilemas presentes en el ejercicio profesional.

### 2.2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS:

1. Identificar los conceptos relacionados con ética, valores y moral mediante la identificación de los dilemas éticos en el contexto profesional y personal.
2. Aplicar los principios morales según los dilemas éticos mediante el estudio de diferentes situaciones en contextos laborales y personales.
3. Identificar las acciones profesionales mediante el marco jurídico vigente que permita el desarrollo de comportamiento que asegure la ética profesional.
4. Gestionar diferentes puntos de vista utilizando los principios éticos y morales que permita la resolución de dilemas éticos en el contexto organizacional.

## II. CONTENIDOS CURRICULARES

- Unidad I. Generalidades sobre la ética
- Unidad II. La ética en la organización
- Unidad III. Legislación y regulaciones éticas de la profesión
- Unidad IV. Habilidades que desarrollen el diálogo y convivencia ética

CURSO: GOBERNANZA Y GESTIÓN DE LA SEGURIDAD EN SISTEMAS INFORMÁTICOS  
CRÉDITOS: 3

## I. DESCRIPCIÓN

Este curso tiene como propósito que cada persona estudiante desarrolle competencias de liderazgo y técnicas propias de la gestión administrativa de la seguridad de la información en una estructura organizacional, de modo que pueda aplicarlas en el mejoramiento de los procesos de aseguramiento de su entorno laboral. Se busca sentar las bases, tanto teóricas como prácticas para la administración de los diferentes procesos y recursos necesarios para proteger la información; es decir, dando un enfoque más administrativo de la

aplicabilidad de la seguridad en los sistemas, siguiendo un marco metodológico participativo con diferentes técnicas didácticas.

## II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### 2.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE GENERALES:

1. Diseñar soluciones de seguridad de la información mediante la integración de estrategias, modelos, políticas, normativas y tecnologías a través de enfoques que garanticen el aseguramiento de la información.

### 2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS:

1. Describir los dominios que componen un sistema de seguridad integral y su interacción en el ámbito de los sistemas de información de una organización a través de enfoques que garanticen el aseguramiento de la información.
2. Generar documentación y planes técnicos apropiados empleando correctamente los diferentes dominios que componen un sistema de seguridad informática que garanticen el aseguramiento de la información.
3. Contrastar la legislación costarricense contra el tratamiento de los datos y planes elaborados de un proyecto según el contexto de la seguridad de datos.
4. Proponer herramientas de seguridad de la información mediante la evaluación de estas para el aseguramiento de la información, según los requerimientos de los negocios digitales emergentes
5. Valorar los sistemas de gestión de la seguridad de la información en los procesos productivos industriales y sus tecnologías emergentes en el contexto de la seguridad de datos.

## II. CONTENIDOS CURRICULARES

Unidad I. Gobierno de la Seguridad de la Información

Unidad II. Gestión de la Seguridad de la Información

Unidad III. Legislación Informática en Costa Rica

Unidad IV. Tecnologías/Aplicaciones para la Seguridad de la Información

Unidad V. Seguridad en las Tecnologías y Aplicaciones Emergentes

CURSO: APLICACIÓN DE REALIDAD AUMENTADA

CRÉDITOS: 3

### I. DESCRIPCIÓN

Este curso permite a la persona estudiante contar con una visión completa de las tecnologías de Realidad Extendida, para desarrollar aplicaciones interactivas e inmersivas en Realidad Aumentada (RA), la Realidad Virtual (RV) y la Realidad Mixta (RM). Se busca sentar las bases, tanto teóricas como prácticas para la administración de los diferentes procesos y recursos necesarios para el entendimiento de las tecnologías relacionadas con la Realidad Aumentada (RA), la Realidad Virtual (RV) y la Realidad Mixta (RM), siguiendo un marco metodológico participativo con diferentes técnicas didácticas.

## II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### 2.1 RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL:

1. Crear aplicaciones de software mediante realidad extendida, virtual o mixta, que brinden soluciones interactivas e inmersivas en el ámbito de la informática para el desarrollo de aplicaciones 3D.

## 2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS:

1. Analizar los principios básicos de la Realidad Aumentada (RA), la Realidad Virtual (RV) o la Realidad Mixta (RM) mediante casos prácticos para el desarrollo de aplicaciones 3D.
2. Desarrollar aplicaciones interactivas e inmersivas usando Realidad Aumentada (RA), la Realidad Virtual (RV) o la Realidad Mixta (RM) para brindar soluciones específicas en el contexto de la experiencia de usuario.

## II. CONTENIDOS CURRICULARES

Unidad I. Introducción a la Realidad Extendida

Unidad II. Introducción a la Programación 3D

Unidad III. Realidad Aumentada

Unidad VI. Realidad Virtual

Unidad V. Realidad Mixta

CURSO: GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y SERVICIOS INFORMÁTICOS

CRÉDITOS: 3

## I. DESCRIPCIÓN

Este curso tiene como fin desarrollar en la persona estudiante las competencias necesarias para la administración y supervisión de todos los asuntos relacionados con las operaciones, gestión de recursos y servicios de tecnología de la información dentro de una organización, de tal forma que permita la optimización de los recursos y la dotación de personal, mejorar los procesos de negocio, de comunicación y aplicar mejores prácticas.

## II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### 2.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE GENERALES:

1. Desarrollar competencias para la administración y supervisión de las operaciones, gestión de recursos y servicios de tecnología de la información a través de diferentes enfoques que garanticen el aseguramiento de la calidad dentro de una organización.

### 2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS:

1. Analizar los principios, tipos de operaciones, cadena de suministros y la gestión de inventarios, que rigen la gestión de la producción, en el contexto de la realidad empresarial actual.
2. Identificar los modelos de planificación de costes y materiales según la gestión de la producción que permitan la orientación de la producción de una organización.
3. Analizar los criterios de planificación de la producción mediante el análisis de la planificación de producción y planificación de las operaciones que permitan la orientación de la producción de una organización.
4. Desarrollar estrategias utilizando el diseño de modelos de planificación de la producción y operación de recursos tecnológicos que permitan la toma de decisiones en la empresa.

## II. CONTENIDOS CURRICULARES

Unidad I. Introducción a la Gestión de la Producción

Unidad II. Gestión de Inventarios

Unidad III. Planificación agregada de la producción

Unidad IV. Planificación de necesidades de materiales-MRP

Unidad V. Programación de la producción a corto plazo

Unidad VI. Lean manufacturing

## NIVEL X

CURSO: GESTIÓN DE PROYECTOS INFORMÁTICOS II  
CRÉDITOS: 3

### I. DESCRIPCIÓN

Este curso se orienta a que la población estudiantil desarrolle en forma adecuada la gestión de proyectos de corte tecnológico. Es de relevancia, el aporte que los mismos le dan a la sociedad; además, se mejora las habilidades y capacidades individuales mediante un esfuerzo técnico que apoye la consecución de resultados positivos, según los intereses de la organización. Se considera las tareas y actividades propias del proceso, basado en el ciclo de vida de un proyecto considerando las cinco fases: Inicio, Planificación, Control y Seguimiento, Ejecución y Cierre, en concordancia con lo aprendido en el curso anterior (ISW-700) y apoyado desde el ciclo anterior (ISW-800).

### II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

#### 2.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE GENERALES:

1. Implementar una metodología de gestión de proyectos de desarrollo de software mediante el uso de herramientas de planeación, control, seguimiento y cierre de proyectos que garanticen la ejecución adecuada de estos.

#### 2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS:

1. Crear un plan de un proyecto mediante técnicas de estimación, ordenamiento y control, que determinen la línea de acción o ruta para el desarrollo de un proyecto de software.
2. Formular actividades de un proyecto de software mediante técnicas y herramientas de control y seguimiento para el desarrollo de un proyecto conforme a la planificación establecida.
3. Desarrollar las actividades asociadas al cierre de un proyecto de software mediante la formalización adecuada del mismo según la planificación establecida.

### II. CONTENIDOS CURRICULARES

Unidad I. Planes subsidiarios en un proyecto

Unidad II. Estimación de costos y beneficios tangibles e intangibles

Unidad III. Gestión del trabajo y del tiempo

Unidad IV. Análisis de riesgos

Unidad V. Instrumentos y herramientas de gestión

UNIDAD VI. Controles y monitoreo de cumplimiento

UNIDAD VII. Proyección de entrega

UNIDAD VIII. Ejecución y cierre del proyecto

CURSO: FORMULACIÓN DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS  
CRÉDITOS: 3

### I. DESCRIPCIÓN

Este curso se orienta a que las personas estudiantes desarrollen una propuesta o bien formule una solución informática como requisito para realizar su Práctica Profesional en el siguiente ciclo lectivo. Mediante este curso, se aplican los conceptos y fundamentos vistos a lo largo de la carrera, a través de los cuales la persona estudiante investiga sobre posibles alternativas de solución tecnológica a un problema específico y plantear una solución adecuada. Dicha solución puede tener diferente orientación, y generar un producto de software o documental (incluido el plan de acción), que provea un beneficio de impacto local, nacional, internacional o social a una organización específica.

## II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### 2.1 RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

1. Desarrollar una posible solución a un problema de carácter empresarial o técnico-científico mediante el análisis o bien una solución de software que reflejen los conocimientos adquiridos durante la carrera.

### 2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS:

1. Formular un marco de soluciones ya sea para un problema de empresa o bien una documentación técnico-científica que conlleve a la generación de un beneficio tangible a nivel organizacional.
2. Diseñar una propuesta a luz del marco de soluciones planteado que obtenga de manera técnica una solución objetiva a un problema en el contexto del desarrollo de software.
3. Presentar una solución, involucrando el uso de tecnología, a un problema social o de una organización, mediante los conocimientos adquiridos que permita el aporte de una solución de software viable.

## II. CONTENIDOS CURRICULARES

Al ser un curso con orientación práctica, de aplicación de los conceptos y fundamentos vistos en todos los cursos previos de la carrera no hay contenidos curriculares formales como tal para este curso.

CURSO: SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN

CRÉDITOS: 3

### I. DESCRIPCIÓN

En este curso la persona estudiante identifica los fundamentos de la seguridad de la información, asimismo, conoce acerca de las leyes más relevantes en campo de la ciberseguridad y protección de datos personales, tanto a nivel nacional como internacional. Se abordan la triada de la seguridad de la información, en sus pilares de confidencialidad, disponibilidad e integridad, en el campo de la legislación vigente en Costa Rica se analiza la ley 9048 de Delitos Informáticos y Conexos, así como la ley 8968 de Protección de la Persona frente al Tratamiento de sus Datos Personales, postura de ciberseguridad a nivel de gobierno; también se abordan diferentes marcos para la identificación y clasificación de riesgos.

## II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### 2.1 RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL:

1. Implementar los principales diseñados mediante los conceptos de seguridad y al margen de las leyes definidas para la protección de datos que permitan evitar los ataques cibernéticos en el contexto del desarrollo de software.

### 2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS:

1. Analizar los conceptos básicos de la seguridad de la información utilizando la gestión de riesgos y las normativas sobre protección de datos vigentes que permitan evitar los ataques informáticos.
2. Aplicar las técnicas de ingeniería social mediante el análisis de casos reales que permitan evitar los ataques de seguridad más comunes.
3. Identificar los tipos básicos de criptografía, mediante la aplicación de casos reales que permitan evitar los ataques informáticos futuros.
4. Diseñar mecanismos y así como herramientas de protección y defensa mediante la aplicación de casos reales en el contexto de la ciberseguridad y amenazas en una red de computadoras.
5. Implementar buenas prácticas de seguridad según el ciclo de vida del desarrollo de software según el contexto de las especificaciones de los requerimientos.

## II. CONTENIDOS CURRICULARES

- Unidad I. Introducción a la seguridad de la información
- Unidad II. Introducción a la seguridad en las redes computacionales
- Unidad III. Ciclo de vida del desarrollo de software
- Unidad IV. Principios de diseño seguro de software
- Unidad V. Desarrollo seguro de software

CURSO: DISEÑO Y DESARROLLO DE VIDEOJUEGOS  
CRÉDITOS: 3

### I. DESCRIPCIÓN

Este curso pretende que la persona estudiante desarrolle habilidades para el diseño y creación de videojuegos, aplicando los conceptos y técnicas de la industria de videojuegos, así mismo, utilizando herramientas de alto nivel y los diferentes marcos de trabajo existentes, a la vez que aprende a implementar y comercializar su producto. Durante el curso se utilizan las técnicas de desarrollo de videojuegos, aprendiendo a generar una idea, analizarla y proceder a la descomposición de esta para crear un modelo y diseñar la propuesta deseada.

### II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

#### 2.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE GENERALES:

1. Desarrollar aplicaciones de software utilizando los conocimientos adquiridos para el diseño y creación de videojuegos, aplicando las prácticas propias de la industria y según las especificaciones del usuario final.

#### 2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS:

1. Describir los conceptos de programación y diseño fundamentales en la creación de videojuegos según el contexto de la industria del desarrollo de videojuegos modernos.
2. Explicar los principios y técnicas elementales según los conceptos de la industria de videojuegos para el desarrollo de videojuegos dentro del contexto actual.
3. Construir videojuegos según técnicas y herramientas actuales que permitan el cumplimiento de las demandas actuales del mercado.

## II. CONTENIDOS CURRICULARES

- Unidad I. Introducción al desarrollo de videojuegos
- Unidad II. Diseño de juegos
- Unidad III. Desarrollo de videojuegos
- Unidad IV. Producción de videojuegos
- Unidad V. Implementación de videojuegos

CURSO: PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS  
CRÉDITOS: 3

### I. DESCRIPCIÓN

En este curso se comprende los conceptos generales que intervienen en la conformación de un sistema de control electrónico y los principales requerimientos de hardware y software para su implementación. De igual forma, se toman en consideración los aspectos esenciales de la electrónica y la programación utilizados en la actualidad y que garantizan el desarrollo de los sistemas de control.

## II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### 2.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE GENERALES:

1. Implementar soluciones programadas de control electrónico mediante el análisis de conceptos generales referentes a sistemas embebidos, internet de las cosas y robótica que potencian la funcionalidad y desempeño de los sistemas.

### 2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS:

1. Distinguir los conceptos básicos de electricidad y electrónica mediante ejemplos reales aplicados en el contexto de la informática y de los sistemas de software.
2. Describir los componentes, estructura básica e impacto en la vida cotidiana del internet de las cosas en el entorno del desarrollo de software para su adecuada implementación en el contexto de la industria.
3. Explicar los conceptos básicos de la robótica según sus aplicaciones en el campo de la informática que garantizan el desarrollo de los sistemas de control.
4. Programar dispositivos electrónicos mediante operaciones básicas que permitan su funcionamiento electrónico y eléctrico que garantizan el desarrollo de los sistemas de software.

## II. CONTENIDOS CURRICULARES

- Unidad I. Electricidad y electrónica básica
- Unidad II. Electrónica digital
- Unidad III. Gestión de potencia
- Unidad IV. Introducción al Internet de las cosas
- Unidad V. Protocolos de comunicación
- Unidad VI. Sensores y actuadores
- Unidad VII. Introducción a la programación de dispositivos electrónicos
- Unidad VIII. Principios de robótica

CURSO: INTRODUCCIÓN AL BLOCKCHAIN

CRÉDITOS: 3

### I. DESCRIPCIÓN

En este curso se desarrolla competencias técnicas propias de la construcción de aplicaciones de tipo Blockchain, de modo que pueda aplicarlas en el mejoramiento de los procesos de gestión de identidad, cadenas de suministros y otros ámbitos de aplicación, así como el desarrollo de la lógica detrás de ello. Se busca sentar las bases, tanto teóricas como prácticas para la administración de los diferentes procesos y recursos necesarios para proteger la información; es decir, dando un enfoque más administrativo de la aplicabilidad de la seguridad en los sistemas, siguiendo un marco metodológico participativo con diferentes técnicas didácticas.

## II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### 2.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE GENERALES:

1. Formular soluciones descentralizadas, contratos inteligentes y otros proyectos basados en blockchain a través de lenguajes de programación, herramientas y frameworks mediante la integración de conceptos de la tecnología blockchain.

### 2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS:

1. Describir los componentes clave de la tecnología blockchain y cómo estos trabajan juntos para la construcción de una base sólida de soluciones especializadas del blockchain.

2. Crear planes de diseño y documentación correspondientes a la aplicación de la tecnología que se ajusten al blockchain para la creación de soluciones informáticas.
3. Utilizar herramientas y frameworks de blockchain en el modelado, prueba y ejecución de aplicaciones descentralizadas para la validación del correcto funcionamiento de la solución blockchain.
4. Emplear lenguajes de programación en el diseño de soluciones de software basadas en tecnología blockchain para la solución de problemas.
5. Elaborar soluciones de software que resuelvan problemas del mundo real mediante el uso de tecnologías blockchain.

## II. CONTENIDOS CURRICULARES

Unidad I. Introducción a blockchain

Unidad II. Arquitectura y diseño de blockchain

Unidad III. Criptografía y seguridad en blockchain

Unidad IV. Aplicaciones y casos de uso de blockchain

Unidad V. Desarrollo de aplicaciones blockchain

Unidad VI. Implementación y mantenimiento de blockchain

Unidad VII. Futuro de blockchain y tendencias

CURSO: INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA AL CONTROL DE SISTEMAS

CRÉDITOS: 3

### I. DESCRIPCIÓN

Este curso tiene como principal objetivo desarrollar en la persona estudiante las competencias necesarias para integrar técnicas de programación dentro del concepto de Inteligencia Artificial y emplearlas en la resolución de problemas reales, diseñando sistemas de control inteligente en los procesos industriales. Durante el proceso de aprendizaje, la persona estudiante será capaz de crear sistemas basados en inteligencia artificial para el control de procesos y resolución de problemas que permitan optimizar los recursos tecnológicos de una empresa, entre otras destrezas.

### II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

#### 2.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE GENERALES:

1. Emplear algoritmos de IA y modelos que integren los conceptos sobre la tecnología de Inteligencia Artificial, para la comprensión de su funcionamiento según el contexto de sus diversas áreas de sistemas de software.

#### 2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS:

1. Describir los principios de la Inteligencia Artificial para la gestión del Control de Sistemas, mediante su aplicación en diversas áreas del sistema actual.
2. Identificar las principales características de los Sistemas Expertos y su vinculación con la tecnología basada en Redes Neuronales que permitan su aplicación en las áreas sociales específicas.
3. Analizar los criterios de computación evolutiva y logic buzzi, que conlleve al discernimiento sobre su correlación y aportes en el desarrollo de los sistemas de inteligencia artificial y en los sistemas de control actuales.
4. Desarrollar estrategias de creación y manipulación de sistemas de software basados en IA mediante los modelos de control inteligente y sus paradigmas para la elaboración de una solución funcional y aplicable.

## II. CONTENIDOS CURRICULARES

Unidad I. Introducción y Aplicaciones de la Inteligencia Artificial

Unidad II. Sistemas Expertos

Unidad III. Redes Neuronales  
Unidad IV. Computación Evolutiva  
Unidad V. Lógica Difusa o Logic Fuzzy  
Unidad VI. Control Inteligente

## NIVEL XI

CURSO: PRÁCTICA PROFESIONAL  
NIVEL: XI

### I. DESCRIPCIÓN

En la UTN la Práctica Profesional (PP) es un proceso integral, supervisado, libre de discriminación, inclusivo y accesible, que realizan las personas estudiantes en su área de especialidad, para fortalecer su formación profesional permitiéndole afianzar sus conocimientos previos, así como, el desarrollo de nuevas destrezas, actitudes y habilidades blandas que contribuyan a la empleabilidad y la innovación.

La PP se rige por lo normado en el Reglamento de Práctica Profesional de la Universidad Técnica Nacional <https://www.utn.ac.cr/sites/default/files/attachments/Reglamento%20de%20Practica%20Profesional%204-5-2023.pdf> y el Manual de Procedimientos y Criterios de Evaluación del Proceso de Práctica Profesional de la unidad académica.

### II. PROPÓSITO

El propósito principal de la Práctica Profesional es fortalecer la formación integral inclusiva y accesible de la persona estudiante, mediante la vinculación y la apropiación de nuevos conocimientos, habilidades y actitudes, promoviendo la empleabilidad y la innovación, en un proceso respetuoso de los derechos, la diversidad e identidad de las personas.

### III. OBJETIVOS DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL

- Propiciar acciones y estrategias inclusivas y accesibles en conjunto con organizaciones de índole pública y privada, que permitan el fortalecimiento de los procesos de vinculación entre la academia y el sector productivo.
- Fortalecer las destrezas, habilidades transdisciplinarias y humanistas de la persona estudiante, mediante las experiencias reales en el mercado laboral, que permitan el desarrollo integral del futuro profesional.
- Enriquecer el perfil profesional y ocupacional de los planes y programas de estudio, mediante el análisis de las necesidades detectadas durante el proceso de práctica profesional.

Generar beneficios recíprocos entre la academia y el sector productivo, a través del establecimiento de alianzas estratégicas inclusivas y accesibles que permitan satisfacer las demandas de la sociedad, robustecer los perfiles profesionales de las personas estudiantes de la Universidad y contribuir al desarrollo de los sectores productivo

ANEXO C

**PROFESORES DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO EN  
INGENIERÍA DEL SOFTWARE CON SALIDA LATERAL  
AL DIPLOMADO EN TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS  
DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

## ANEXO C

### PROFESORES DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA DEL SOFTWARE CON SALIDA LATERAL AL DIPLOMADO EN TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

| <b>SEDE CENTRAL</b>                                 |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <b>Nombre del Curso</b>                             | <b>Nombre del profesor</b>           |
| <b>I NIVEL</b>                                      |                                      |
| Introducción a la Ingeniería del Software           | Luis Fernando Vargas Hernández       |
|   | María Fernanda Palma Jenkins         |
|   | María de los Ángeles Murillo Herrera |
| Redes computacionales                               | Walter Sequeira Porras               |
|   | Ana Luisa González Artavia           |
|   | Mauricio Arce Bolaños                |
|   | Stefan Jawnyj Rodríguez              |
|   | Sergio Quesada Espinoza              |
| Desarrollo de la lógica Matemática para Informática | Ana Magali Salazar Ávila             |
|   | Sandra María Rodríguez Herrera       |
| Técnicas de comunicación oral y escrita             | Gustavo Ramos Bermúdez               |
|   | Jackeline González Duarte            |
|   | Brandon Solís Chaverri               |

| <b>II NIVEL</b>  |                                |
|--|--------------------------------|
| Introducción a la programación                         | Sandra Olivares Álvarez        |
|  | Roy Alexander Camacho Arroyo   |
|  | Ana Cecilia Odio Ugalde        |
|  | José Andrés Cerdas Corella     |
| Calidad del Software                                   | Michael Jiménez Palacios       |
|  | Edwin Alonso López Paniagua    |
| Fundamentos de la Matemática Discreta para Informática | Ana Magali Salazar Ávila       |
|  | Sandra María Rodríguez Herrera |
| <b>III NIVEL</b>                                       |                                |
| Programación Orientada a Objetos                       | José Carlos González González  |
|  | Karlinna Chaves González       |
|  | José Cerdas Corella            |
|  | Laura Agüero Castro            |
| Introducción a la Arquitectura del Software            | Walter Sequeira Porras         |
|  | Ana Luisa González Artavia     |
|  | Mauricio Arce Bolaños          |
|  | Stefan Jawnyj Rodríguez        |

|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
|  |                                      |
|  | María de los Ángeles Murillo Herrera |
|  | Sergio Quesada Espinoza              |
| Estructura de la Matemática Discretas para Informática | Ana Magali Salazar Ávila             |
|  | Sandra María Rodríguez Herrera       |
| <b>IV NIVEL</b>  |                                      |
| Estructuras de Datos                                   | José Carlos González González        |
|  | José Andrés Cerdas Corella           |
| Fundamentos de Base de Datos                           | Geovanny Chacón Rodríguez            |
|  | Joaquín Artavia Chaves               |
|  | Ana Luisa González Artavia           |
|  | José Andrés Cerdas Corella           |
| Cálculo Diferencial para informática                   | Sandra María Rodríguez Herrera       |
|  | Ana Magali Salazar Ávila             |
|  | Alonso Arguedas Benavides            |
| <b>V NIVEL</b>   |                                      |
| Programación en Ambiente Web I                         | José Alberto Herrera Alfaro          |

|                                    |                                |
|------------------------------------|--------------------------------|
|                                    |                                |
|                                    | Anthony Morera Vásquez         |
|                                    | Sergio González Salazar        |
| Aplicación de Base de Datos        | Geovanny Chacón Rodríguez      |
|                                    | Joaquín Artavia Chaves         |
|                                    | José Andrés Cerdas Corella     |
| Cálculo Integral para informática  | Sandra María Rodríguez Herrera |
|                                    | Ana Magali Salazar Ávila       |
|                                    | Alonso Arguedas Benavides      |
| Diseño de Arquitectura de Software | Walter Sequeira Porras         |
|                                    | Mauricio Arce Bolaños          |
|                                    | Sergio Quesada Espinoza        |
|                                    | Laura Agüero Castro            |
| <b>VI NIVEL</b>                    |                                |
| Programación en Ambiente Web II    | Roosvelt Alejandro Reyes Pérez |
|                                    | Karlinna Chaves González       |
|                                    | Nathalie Paniagua López        |

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
|   |                                      |
| Pruebas de Software                         | Michael Jiménez Palacios             |
|   | Edwin Alonso López Paniagua          |
| Base de Datos Avanzadas                     | Stefan Jawnyj Rodríguez              |
|   | David Villalobos Cambroner           |
| Estadística y Probabilidad para Informática | Sandra María Rodríguez Herrera       |
|   | Ana Magali Salazar Ávila             |
|   | Alonso Arguedas Benavides            |
| <b>VII NIVEL</b>                            |                                      |
| Programación en Ambiente Web III            | Anthony Morera Vásquez               |
|   | Sergio González Salazar              |
| Ingeniería de Requerimientos                | Joaquín Artavia Chaves               |
|   | Ana Luisa González Artavia           |
|   | María Fernanda Palma Jenkins         |
|   | María de los Ángeles Murillo Herrera |
| Estadística Inferencial para Informática    | Sandra María Rodríguez Herrera       |

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
|   | Ana Magali Salazar Ávila             |
| <b>VIII NIVEL</b>                                       |                                      |
| Programación de Aplicaciones Móviles                    | Nathalie Paniagua López              |
|   | José Alberto Herrera Alfaro          |
| Herramientas y Técnicas para la Ingeniería del Software | Joaquín Artavia Chaves               |
|   | María Fernanda Palma Jenkins         |
|   | Wilmer Vindas Acuña                  |
|   | José Andrés Cerdas Corella           |
| Economía y Finanzas para Informática                    | Ana Magali Salazar Ávila             |
|   | Sandra María Rodríguez Herrera       |
| <b>IX NIVEL</b>   |                                      |
| Implementación de Ingeniería del Software               | José Alberto Herrera Alfaro          |
|   | María de los Ángeles Murillo Herrera |
| Gestión de Proyectos Informáticos I                     | Helberth Román Garita                |
|   | Ana Luisa González Artavia           |
|   | Leonardo Cortés Mora                 |

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
|   |                                      |
| Ética Profesional para Informática                      | Milena Gómez Gallardo                |
|   | Luis Guillermo Alvarado Quesada      |
| Gobernanza y Gestión de Seguridad                       | Anthony Morera Vásquez               |
|   | Sergio González Salazar              |
| Aplicación de Realidad Aumentada                        | Nathalie Paniagua López              |
|   | Stefan Jawnyj Rodríguez              |
| Gestión de la Producción                                | Geovanny Chacón Rodríguez            |
|   | Joaquín Artavia Chaves               |
| <b>X NIVEL</b>  |                                      |
| Gestión de Proyectos Informáticos II                    | Luis Guillermo Alvarado Quesada      |
|   | María de los Ángeles Murillo Herrera |
| Formulación de Anteproyectos de Ingeniería del Software | Luis Guillermo Alvarado Quesada      |
|   | Wilmer Vindas Acuña                  |
|   | Ana Luisa González Artavia           |
| Seguridad de la Información                             | Walter Sequeira Porras               |

|                                       |                                      |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
|                                       |                                      |
|                                       | Sergio Quesada Espinoza              |
|                                       | Anthony Morera Vásquez               |
| Diseño y Desarrollo de Videojuegos    | Roosvelt Alejandro Reyes Pérez       |
|                                       | Nathalie Paniagua López              |
| Programación de Sistemas Electrónicos | Walter Sequeira Porras               |
|                                       | Mauricio Arce Bolaños                |
| Introducción a BlockChain             | Anthony Morera Vásquez               |
|                                       | Stefan Jawnyj Rodríguez              |
| <b>XI NIVEL</b>                       |                                      |
| Práctica Profesional                  | María de los Ángeles Murillo Herrera |
|                                       | María Fernanda Palma Jenkins         |
|                                       | Wilmer Vindas Acuña                  |
|                                       |                                      |
| <b>SEDE SAN CARLOS</b>                |                                      |
|                                       |                                      |
| <b>Nombre del Curso</b>               | <b>Nombre del profesor</b>           |
| <b>I NIVEL</b>                        |                                      |

|   |                                |
|---|--------------------------------|
| Introducción a la Ingeniería del Software           | Yesenia Calvo Araya            |
|   | Alejandro José Alfaro Quesada  |
|   | Linnette Roldan Morales        |
|   | Dawer José Alfaro Solís        |
| Redes computacionales                               | Marcos Andrés Castro Calvo     |
|   | Juan Diego González Gutiérrez  |
|   | Hugo Zamora Marín              |
| Desarrollo de la lógica Matemática para Informática | Donald Humberto Zepeda Téllez  |
| Técnicas de comunicación oral y escrita             | Carlos Luis Blanco Benavides   |
|   | Silvia Rojas Brenes            |
| <b>II NIVEL</b>                                     |                                |
| Introducción a la programación                      | Alejandro José Alfaro Quesada  |
|   | Linnette Roldan Morales        |
|   | Mainor Alonso Morales González |

|  |                                  |
|--|----------------------------------|
|  |                                  |
|  | Dawer José Alfaro Solís          |
| Calidad del Software                                   | Alejandro José Alfaro Quesada    |
|  | Yesenia Calvo Araya              |
| Fundamentos de la Matemática Discreta para Informática | Donald Humberto Zepeda Téllez    |
| <b>III NIVEL</b>                                       |                                  |
| Programación Orientada a Objetos                       | Alejandro José Alfaro Quesada    |
|  | Linnette Roldan Morales          |
|  | Mainor Alonso Morales González   |
|  | Dawer José Alfaro Solís          |
| Introducción a la Arquitectura del Software            | Rudy Francisco Barboza Rodríguez |
|  | Bladimir Arroyo Blanco           |
| Estructura de la Matemática Discretas para Informática | Donald Humberto Zepeda Téllez    |
| <b>IV NIVEL</b>  |                                  |

|                                      |                                  |
|--------------------------------------|----------------------------------|
| Estructuras de Datos                 | Alejandro José Alfaro Quesada    |
|                                      | Linnette Roldan Morales          |
|                                      | Mainor Alonso Morales González   |
|                                      | Dawer José Alfaro Solís          |
| Fundamentos de Base de Datos         | Efrén Antonio Jiménez Delgado    |
|                                      | Freddy Gerardo Rocha Boza        |
| Cálculo Diferencial para informática | Donald Humberto Zepeda Téllez    |
| <b>V NIVEL</b>                       |                                  |
| Programación en Ambiente Web I       | Bladimir Arroyo Blanco           |
|                                      | Efrén Antonio Jiménez Delgado    |
| Aplicación de Base de Datos          | Efrén Antonio Jiménez Delgado    |
|                                      | Freddy Gerardo Rocha Boza        |
| Cálculo Integral para informática    | Donald Humberto Zepeda Téllez    |
| Diseño de Arquitectura de Software   | Rudy Francisco Barboza Rodríguez |

|   |                                  |
|---|----------------------------------|
|   | Bladimir Arroyo Blanco           |
|   | Freddy Gerardo Rocha Boza        |
| <b>VI NIVEL</b>                             |                                  |
| Programación en Ambiente Web II             | Bladimir Arroyo Blanco           |
|   | Efrén Antonio Jiménez Delgado    |
| Pruebas de Software                         | Alejandro José Alfaro Quesada    |
|   | Yesenia Calvo Araya              |
| Base de Datos Avanzadas                     | Efrén Antonio Jiménez Delgado    |
|   | Freddy Gerardo Rocha Boza        |
| Estadística y Probabilidad para Informática | Donald Humberto Zepeda Téllez    |
| <b>VII NIVEL</b>                            |                                  |
| Programación en Ambiente Web III            | Bladimir Arroyo Blanco           |
|   | Efrén Antonio Jiménez Delgado    |
| Ingeniería de Requerimientos                | Yesenia Calvo Araya              |
|   | Rudy Francisco Barboza Rodríguez |
| Estadística Inferencial para Informática    | Donald Humberto Zepeda Téllez    |

|   |                                  |
|---|----------------------------------|
|   |                                  |
| <b>VIII NIVEL</b>                                       |                                  |
| Programación de Aplicaciones Móviles                    | Bladimir Arroyo Blanco           |
|   | Efrén Antonio Jiménez Delgado    |
| Herramientas y Técnicas para la Ingeniería del Software | Yesenia Calvo Araya              |
|   | Rudy Francisco Barboza Rodríguez |
| Economía y Finanzas para Informática                    | Bladimir Arroyo Blanco           |
|   | Alejandro José Alfaro Quesada    |
| <b>IX NIVEL</b>   |                                  |
| Implementación de Ingeniería del Software               | Yesenia Calvo Araya              |
|   | Rudy Francisco Barboza Rodríguez |
| Gestión de Proyectos Informáticos I                     | Yesenia Calvo Araya              |
|   | Rudy Francisco Barboza Rodríguez |
| Ética Profesional para Informática                      | Efrén Antonio Jiménez Delgado    |
|   | Rudy Francisco Barboza Rodríguez |
| Electiva I Gobernanza y Gestión de Seguridad            | Dawer José Alfaro Solís          |
|   | Yesenia Calvo Araya              |
| Electiva I Aplicación de Realidad Aumentada             | Dawer José Alfaro Solís          |

|   |                                  |
|---|----------------------------------|
|   | Linnette Roldan Morales          |
| Electiva I Gestión de la Producción                     | Rudy Francisco Barboza Rodríguez |
|   | Alejandro José Alfaro Quesada    |
| <b>X NIVEL</b>  |                                  |
| Gestión de Proyectos Informáticos II                    | Yesenia Calvo Araya              |
|   | Rudy Francisco Barboza Rodríguez |
| Formulación de Anteproyectos de Ingeniería del Software | Rudy Francisco Barboza Rodríguez |
|   | Alejandro José Alfaro Quesada    |
| Seguridad de la Información                             | Freddy Gerardo Rocha Boza        |
|   | Efrén Antonio Jiménez Delgado    |
| Diseño y Desarrollo de Videojuegos                      | Dawer José Alfaro Solís          |
|   | Alejandro José Alfaro Quesada    |
| Programación de Sistemas Electrónicos                   | Dawer José Alfaro Solís          |
|   | Linnette Roldan Morales          |

|                           |                                  |
|---------------------------|----------------------------------|
| Introducción a BlockChain | Rudy Francisco Barboza Rodríguez |
|                           | Mainor Alonso Morales González   |
| <b>XI NIVEL</b>           |                                  |
| Práctica Profesional      | Rudy Francisco Barboza Rodríguez |
|                           | Yesenia Calvo Araya              |

ANEXO D

**PROFESORES DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA DEL  
SOFTWARE CON SALIDA LATERAL AL DIPLOMADO EN TECNOLOGÍAS  
INFORMÁTICAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL  
Y SUS GRADOS ACADÉMICOS**

## ANEXO D

### **PROFESORES DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA DEL SOFTWARE CON SALIDA LATERAL AL DIPLOMADO EN TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL Y SUS GRADOS ACADÉMICOS**

#### **LAURA AGÜERO CASTRO**

Licenciatura en Ingeniería Informática, Universidad Hispanoamericana. Maestría en gestión de la Tecnología, Universidad Fidélitas.

#### **ALEJANDRO JOSÉ ALFARO QUESADA**

Licenciatura en Ingeniería de Sistemas, Universidad Magíster.

#### **DAWER JOSÉ ALFARO SOLÍS**

Licenciatura en Ingeniería de Sistemas, Universidad Católica de Costa Rica.

#### **LUIS GUILLERMO ALVARADO QUESADA**

Licenciatura en Ingeniería Informática, Universidad Hispanoamericana.

#### **MAURICIO ARCE BOLAÑOS**

Bachiller en Educación Técnica. Licenciatura en Docencia, Universidad de Ciencias Administrativas San Marcos.

#### **ALONSO ARGUEDAS BENAVIDES**

Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, Universidad Nacional.

#### **BLADIMIR ARROYO BLANCO**

Bachillerato en Ingeniería en Computación, Tecnológico de Costa Rica. Maestría en Gerencia de la Tecnología de la Información, Tecnológico de Costa Rica.

#### **JOAQUÍN ARTAVIA CHAVES**

Licenciatura en Ingeniería de Sistemas, Universidad Magíster.

**RUDY FRANCISCO BARBOZA RODRÍGUEZ**

Licenciatura en Ingeniería Informática, Universidad Estatal a Distancia.

**CARLOS LUIS BLANCO BENAVIDES**

Bachillerato en Enseñanza del Español, Universidad Nacional. Licenciatura en Administración Educativa, Universidad Nacional.

**YESENIA CALVO ARAYA**

Licenciatura en Ingeniería de Sistemas, Universidad Magíster.

**ROY ALEXANDER CAMACHO ARROYO**

Licenciatura en Ingeniería en Sistemas Computacionales, Universidad Fidélitas.

**MARCOS ANDRÉS CASTRO CALVO**

Licenciatura en Ingeniería de Sistemas, Universidad Magíster.

**JOSÉ ANDRÉS CERDAS CORELLA**

Licenciatura en Ingeniería del Software, Universidad Técnica Nacional.

**GEOVANNY CHACÓN RODRÍGUEZ**

Licenciatura en Ingeniería Informática, Universidad Central.

**KARLINNA CHAVES GONZÁLEZ**

Licenciatura en Ingeniería Informática, Universidad Central.

**LEONARDO CORTÉS MORA**

Licenciatura en Ingeniería del Software, Universidad Técnica Nacional.

**MILENA GÓMEZ GALLARDO**

Licenciatura en Administración de Negocios, Universidad de San José.

**ANA LUISA GONZÁLEZ ARTAVIA**

Licenciatura en Ingeniería Informática, Universidad Estatal a Distancia.

**JACKELINE GONZÁLEZ DUARTE**

Licenciatura en Educación Comercial, Universidad Nacional.

**JOSÉ CARLOS GONZÁLEZ GONZÁLEZ**

Licenciatura en Ingeniería Informática, Universidad Hispanoamericana.

**SERGIO GONZÁLEZ SALAZAR**

Licenciatura en Sistemas Informáticos, Universidad Latina de Costa Rica.

**JUAN DIEGO GONZÁLEZ GUTIÉRREZ**

Licenciatura en Ingeniería de Sistemas, Universidad Magíster.

**JOSÉ ALBERTO HERRERA ALFARO**

Bachillerato en Ingeniería Informática, Universidad Hispanoamericana. Maestría en Gestión de la Tecnología, Universidad Fidélitas.

**STEFAN JAWNYJ RODRÍGUEZ**

Bachillerato en Ingeniería Electrónica, Universidad Hispanoamericana. Maestría en Telemática, Universidad Latina de Costa Rica.

**MICHAEL JIMÉNEZ PALACIOS**

Maestría en Sistemas de Información, Universidad Latina de Costa Rica.

**EFRÉN ANTONIO JIMÉNEZ DELGADO**

Licenciatura en Ingeniería de Sistemas, Universidad Magíster.

**EDWIN ALONSO LÓPEZ PANIAGUA**

Licenciatura en Tecnologías de Información, Universidad Latina de Costa Rica.

**MAINOR ALONSO MORALES GONZÁLEZ**

Licenciatura en Ingeniería de Sistemas, Universidad Magíster.

**ANTHONY MORERA VÁSQUEZ**

Licenciatura en Sistemas Informáticos, Universidad Latina de Costa Rica.

**MARÍA DE LOS ÁNGELES MURILLO HERRERA**

Licenciatura en Ingeniería de Sistemas, Universidad Magíster.

**ANA CECILIA ODIO UGALDE**

Licenciatura en Ingeniería de Sistemas, Universidad Magíster.

**SANDRA OLIVARES ÁLVAREZ**

Licenciatura en Ingeniería Informática, Universidad Estatal a Distancia.

**MARÍA FERNANDA PALMA JENKINS**

Licenciatura en Ingeniería del Software, Universidad Técnica Nacional.

**NATHALIE PANIAGUA LÓPEZ**

Licenciatura en Ingeniería Informática, Universidad Hispanoamericana.

**SERGIO QUESADA ESPINOZA**

Licenciatura en Ingeniería Informática, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología.

**GUSTAVO RAMOS BERMÚDEZ**

Licenciatura en Enseñanza del Español, Universidad de las Ciencias y el Arte de Costa Rica.

**ROOSVELT ALEJANDRO REYES PÉREZ**

Licenciatura en Ingeniería del Software, Universidad Técnica Nacional.

**FREDDY GERARDO ROCHA BOZA**

Licenciatura en Ingeniería del Software, Universidad Técnica Nacional.

**SANDRA MARÍA RODRÍGUEZ HERRERA**

Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, Universidad Nacional.

**SILVIA ROJAS BRENES**

Licenciatura en Enseñanza del Castellano, Universidad de Costa Rica.

**LINETTE ROLDAN MORALES**

Licenciatura en Ingeniería de Sistemas, Universidad Magíster.

**HELBERTH ROMÁN GARITA**

Bachillerato en Sistemas de Computación, Universidad Panamericana. Maestría en Computación, Tecnológico de Costa Rica.

**ANA MAGALI SALAZAR ÁVILA**

Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, Universidad Nacional.

**WALTER SEQUEIRA PORRAS**

Licenciatura en Ingeniería en Sistemas Computacionales, Universidad Tecnológica Costarricense.

**BRANDON SOLÍS CHAVERRI**

Licenciatura en Educación Comercial, Universidad Nacional.

**LUIS FERNANDO VARGAS HERNÁNDEZ**

Bachillerato en Ingeniería Informática, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología. Maestría en Administración de Recursos Informáticos Universidad Interamericana de Costa Rica.

**DAVID VILLALOBOS CAMBRONERO**

Licenciatura en Ingeniería en Sistemas Computacionales, Universidad Tecnológica Costarricense.

**WILMER VINDAS ACUÑA**

Licenciatura en Ingeniería de Sistemas, Universidad Magíster.

**HUGO ZAMORA MARÍN**

Licenciatura en Ingeniería en Sistemas Computacionales, Universidad Tecnológica Costarricense.

**DONALD HUMBERTO ZEPEDA TÉLLEZ**

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



CONSEJO NACIONAL  
DE RECTORES

UCR

TEC

UNA

UNED

UTN  
Universidad  
Técnica Nacional