

5. Propósitos de la carrera

5.1. Misión y visión de la Escuela

Misión Ofrecer una formación profesional de alta calidad en Computación e Informática bajo una perspectiva integral y humanista, en la cual se fomentan la investigación y la acción social para que nuestros graduados y graduadas se constituyan en agentes de cambio que propicien las transformaciones sociales y tecnológicas que Costa Rica necesita para alcanzar altos niveles de desarrollo y bienestar.

Visión Aspiramos a constituirnos en un referente nacional en el campo de las ciencias de la computación y la informática, mediante la creación de espacios de encuentro, discusión y análisis, y una formación académica de excelencia, beneficiada por la generación del conocimiento de los programas de investigación de nuestra comunidad docente y estudiantil; con miras a facilitar el desarrollo social, científico y productivo del país.

5.2. Propósito del énfasis en Ciencias de la Computación

El propósito del énfasis en Ciencias de la Computación es proveer al país de recurso humano científico que potencie la investigación y la innovación tecnológica, proponga nuevos paradigmas y herramientas que contribuyan al desarrollo de la computación, y cree soluciones computacionales para grupos de ciudadanos, instituciones y organizaciones comprometidos con un desarrollo sostenible que promueva la igualdad social y disminuya la dependencia de tecnologías foráneas.

5.3. Propósitos del énfasis en Ingeniería de Software

El propósito del énfasis en Ingeniería de Software es proveer al país de profesionales capaces de crear y mantener software de alta calidad, gestionar proyectos de desarrollo de software, colaborar en la resolución de problemas específicos de otras disciplinas, y liderar empresas de software innovadoras.

5.4. Propósitos del énfasis en Ingeniería de Tecnologías de la Información

El propósito del énfasis en Ingeniería de Tecnologías de la Información es proveer al país de profesionales capaces de crear, integrar y evaluar diferentes infraestructuras tecnológicas de información y comunicaciones; aprovechar al máximo el recurso tecnológico

disponible en contextos que usen tecnología computacional y de comunicaciones; contribuir a implementar y sostener el gobierno digital; contribuir a mejorar la rendición de cuentas y generar transparencia en la gestión de los recursos públicos; proteger a todas las personas de las vulnerabilidades a las que son sujetos por causa de las tecnologías de información y comunicaciones; y mejorar la infraestructura tecnológica y servicios tanto a nivel de las organizaciones pequeñas, medianas y grandes, como a nivel nacional.

6. Perfil académico de salida

El perfil de salida fue elaborado mediante un proceso de selección y refinamiento de la caracterización profesional de cada énfasis, presentada en el capítulo 2. Con el fin de unificar el lenguaje y nivel de detalle que cada énfasis usaría en el perfil, la Comisión de Docencia elaboró un documento que comparaba las competencias o resultados de aprendizaje definidos por el *Accreditation Board for Engineering and Technology* (ABET), el *Canadian Engineering Accreditation Board* (CEAB), la Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería en su Declaración de Valparaíso y el Proyecto Tuning para América Latina. Este documento (que se encuentra al final del anexo B) sirvió como insumo para los docentes que trabajaron en la elaboración de los perfiles.

Las fuentes bibliográficas consultadas para la elaboración de la caracterización profesional y, por ende, del perfil fueron: la Encuesta de recursos humanos realizada en el 2010 por la Coalición Costarricense de Iniciativas de Desarrollo (CINDE) [11], la Propuesta de reforma al plan de estudios del programa de Bachillerato en Computación e Informática elaborada por la Escuela de Ciencias de la Computación e Informática de la Universidad de Costa Rica en setiembre de 1999 [12], las Jornadas de Computación, Educación y Sociedad, realizadas en la Universidad de Costa Rica en octubre de 2012 [13] (ver anexo A), el Informe de autoevaluación de la ECCI para SINAES, realizado en el 2012 por la Escuela de Ciencias de la Computación e Informática de la Universidad de Costa Rica [3], el Compendio curricular para programas de grado en Ciencias de la Computación, elaborado en diciembre de 2013 por la ACM y la Sociedad de Computación de la IEEE [9], la Guía para el cuerpo de conocimiento de Ingeniería de Software (Swebok versión 3.0), elaborada en el 2014 por la Sociedad de Computación de la IEEE [14], la Guía curricular para programas de grado en Tecnologías de la Información, elaborada en noviembre de 2008 por la ACM y la Sociedad de Computación de la IEEE [8], el Plan Maestro de Gobierno Digital 2011-2014, elaborado en el 2011 por la Secretaría Técnica de Gobierno Digital de Costa Rica [16], la Guía curricular para programas de grado en Sistemas de la Información, elaborada en noviembre de 2010 por la ACM y la Asociación para Sistemas de Información [17].

6.1. Perfil del tronco común de los énfasis¹

Los graduados de este Bachillerato, independientemente del énfasis, deberán poseer las habilidades, conocimientos, actitudes y valores que se indican en el cuadro 6.1. Esto no constituye una salida lateral del plan de estudios.

¹Esto no constituye una salida lateral del plan de estudios.

Cuadro 6.1.: Perfil de salida del tronco común a los énfasis.

Habilidades	Conocimientos	Actitudes y valores
1. Diseñar e implementar algoritmos para resolver problemas específicos	Algoritmos y complejidad (AL) Estructuras discretas (DS) Lenguajes de programación (PL)	Perseverancia Disciplina Colaboración
2. Aplicar fundamentos, principios, modelos, técnicas y herramientas de matemática, computación e ingeniería en la solución de problemas	Sistemas operativos (OS) Arquitectura y organización (AR) Redes y comunicaciones (NC) Ingeniería de software (SE) Administración de la información (IM)	Responsabilidad
3. Concebir, diseñar, desarrollar y operar soluciones informáticas	Fundamentos de sistemas (SF) Computación paralela y distribuida (PD) Temas introductorios de matemática (TI)	
4. Planificar, gestionar y ejecutar proyectos	Álgebra lineal (AL) Cálculo diferencial e integral (CB) Probabilidad discreta (PD) Probabilidad y estadística (PE)	

Además de las habilidades duras (disciplinares) mencionadas en el cuadro 6.1, los graduados de este énfasis deberán poseer las habilidades *suaves* indicadas en el cuadro 6.2.

Cuadro 6.2.: Habilidades suaves del perfil de salida del tronco común a los énfasis.

1. Capaz de trabajar en equipos
2. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social
3. Comunicarse de manera asertiva

6.2. Perfil del énfasis en Ciencias de la Computación

Los graduados del énfasis en Ciencias de la Computación deberán poseer las habilidades, conocimientos, actitudes y valores que se indican en el cuadro 6.3.

Cuadro 6.3.: Perfil de salida del Énfasis de Ciencias de la Computación.

Habilidades	Conocimientos	Actitudes y valores
1. Es capaz de diseñar e implementar algoritmos que resuelven problemas específicos	Algoritmos y complejidad (AL) Estructuras Discretas (DS) Sistemas Operativos (OS) Arquitectura y Organización (AR) Fundamentos de Sistemas (SF) Temas introductorios de matemática (TI) Álgebra lineal (AL) Cálculo diferencial e integral (CB) Ecuaciones diferenciales (ED) Análisis numérico (AN) Investigación de operaciones (IO) Probabilidad discreta (PD) Probabilidad y Estadística (PE)	Transversales: Apertura Tolerancia Respeto Colaboración Disciplina Puntualidad Compromiso con el desarrollo sostenible del país y de sus comunidades Compromiso de actuar como agentes de cambio Interpretación conceptual
2. Es capaz de seleccionar y utilizar lenguajes de programación para resolver problemas específicos	Lenguajes de Programación (PL)	Transversales
3. Tiene la capacidad de diseñar y utilizar modelos matemáticos	Estructuras Matemáticas Discretas (DS) Investigación de Operaciones (IO)	Transversales
4. Hace investigación científica	Algoritmos y Complejidad (AL) Ciencia Computacional (CN) Graficación y Visualización (CV) Lenguajes de Programación (PL) Fundamentos de Sistemas (SF) Sistemas Inteligentes (IS) Redes y Comunicaciones (NC) Interacción humano-computador (HCI) Probabilidad y estadística (PE) Metodologías de investigación Diseño de experimentos Fuentes de literatura científica	Transversales más: Gusto por la lectura Curiosidad Perseverancia Aprendizaje continuo Tolerancia al fracaso
5. Resuelve problemas que involucran grandes volúmenes de datos	Administración de la Información (IM) Aseguramiento y seguridad de la Información (IAS) Algoritmos y Complejidad (AL) Fundamentos de Sistemas (SF)	Transversales

Continúa en la página siguiente

Cuadro 6.3.: *Continuación de la página anterior*

Habilidades	Conocimientos	Actitudes y valores
6. Optimiza algoritmos	Lenguajes de Programación (PL) Algoritmos y Complejidad (AL) Arquitectura y Organización de Computadoras (AR) Fundamentos de Sistemas (SF)	Transversales más: Tenacidad ²
7. Es capaz de demostrar la correctitud de algoritmos	Algoritmos y Complejidad (AL) Ingeniería de Software (SE)	Transversales
8. Tiene la capacidad de optimizar código	Arquitectura y Organización de Computadoras (AR) Computación Paralela y Distribuida (PD) Arquitectura y Organización de Sistemas Computacionales Compiladores y Lenguajes de Programación (PL)	Transversales más: Tenacidad
9. Es capaz de crear algoritmos paralelos y distribuidos	Computación Paralela y Distribuida (PD) Arquitectura y Organización de Computadoras (AR)	Transversales más: Eficiencia
10. Es capaz de diseñar y utilizar máquinas virtuales	Sistemas Operativos (OS)	Transversales
11. Tiene la capacidad de utilizar distintos paradigmas computacionales	Lenguajes de Programación (PL) Desarrollo basado en plataformas (PBD)	Transversales más: Apertura Flexibilidad
12. Es capaz de trabajar en equipos inter, multi y transdisciplinarios	Aprendizaje colaborativo Aprendizaje basado en proyectos	Transversales más: Mente abierta Gusto por la diversidad
13. Es capaz de comunicarse de manera asertiva oralmente y por escrito	Gramática y ortografía Aspectos sociales y práctica profesional (SP)	Transversales

Además de las habilidades duras (disciplinares) mencionadas en el cuadro 6.3, los graduados de este énfasis deberán poseer las habilidades *suaves* indicadas en el cuadro 6.4.

6.3. Perfil del énfasis en Ingeniería de Software

Los graduados del énfasis en Ingeniería de Software deberán poseer las habilidades, conocimientos, actitudes y valores que se indican en el cuadro 6.5.

²'Tenacidad' se refiere a que es firme en un propósito, perseverante.

Cuadro 6.4.: Habilidades suaves del perfil de salida del Énfasis de Ciencias de la Computación.

1. Es capaz de comunicarse de manera asertiva oralmente y por escrito
2. Es capaz de trabajar en equipos inter, multi y transdisciplinarios
3. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social

Cuadro 6.5.: Perfil de salida del Énfasis de Ingeniería de Software.

Habilidades	Conocimientos	Actitudes y valores
1. Concebir, diseñar, desarrollar y operar soluciones informáticas	Interacción humano-computador (HCI) Administración de la información (IM) Aseguramiento y seguridad de la información (IAS) Calidad de software (SQ) Algoritmos y complejidad (AL) Estructuras discretas (DS) Temas introductorios de matemática (TI) Desarrollo basado en plataformas (PBD) Redes y comunicaciones (NC) Transversales: Dominio del inglés (escrito y oral) Ingeniería de Software (SE) Fundamentos de desarrollo de software (SDF) Lenguajes de programación (PL)	Prioriza y maneja simultáneamente múltiples tareas Trabaja bajo presión Es eficaz Creativo Escucha (al usuario y a otros miembros del equipo) Transversales: Organiza su trabajo Es ordenado Autodidacta Gusto por aprender y estar a la vanguardia Adaptable a los cambios
2. Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería de software	Transversales más: Práctica profesional (PRF) Administración de software (SM) Calidad de software (SQ) Fundamentos de ingeniería (EF)	Transversales más: Lidera Negocia Es eficiente Prioriza y maneja simultáneamente múltiples tareas Trabaja bajo presión
3. Usar apropiadamente técnicas, recursos y herramientas de ingeniería en la práctica de la ingeniería de software	Transversales más: Fundamentos de ingeniería (EF) Algoritmos y complejidad (AL) Interacción humano-computador (HCI) Administración de software (SM)	Transversales

Continúa en la página siguiente

Cuadro 6.5.: *Continuación de la página anterior*

Habilidades	Conocimientos	Actitudes y valores
4. Aplicar fundamentos y principios de otras disciplinas: ciencias de la computación, ingeniería de computadoras, administración, matemática, ergonomía, software e ingeniería de sistemas	Transversales más: Estructuras discretas (DS) Algoritmos y complejidad (AL) Administración de la información (IM) Arquitectura y organización (AR) Sistemas operativos (OS) Redes y comunicaciones (NC) Aseguramiento y seguridad de la información (IAS) Desarrollo basado en plataformas (PBD) Computación paralela y distribuida (PD) Fundamentos de sistemas (SF) Sistemas inteligentes (IS) Ciencia computacional (CN) Graficación y visualización (GV) Fundamentos de ingeniería (EF) Temas introductorios de matemática (TI) Probabilidad discreta (PD) Probabilidad y estadística (PE) Investigación de operaciones (IO) Álgebra lineal (AL) Cálculo Diferencial e Integral (CB) Administración de software (SM)	Transversales
5. Contribuir a la generación de desarrollos o innovaciones tecnológicas	Transversales más: Fundamentos de ingeniería (EF) Probabilidad y estadística (PE) Ciencia computacional (CN) Metodologías de investigación Diseño de experimentos Fuentes de literatura científica Administración de software (SM)	Transversales más: Crítico propositivo Creativo Innovador

Además de las habilidades duras (disciplinares) mencionadas en el cuadro 6.5, los graduados de este énfasis deberán poseer las habilidades *suaves* indicadas en el cuadro 6.6.

6.4. Perfil del énfasis en Ingeniería de Tecnologías de la Información

Los graduados del énfasis en Ingeniería de Tecnologías de la Información deberán poseer las habilidades, los conocimientos, las actitudes y los valores que se indican en el cuadro 6.7.

Cuadro 6.6.: Habilidades suaves del perfil de salida del Énfasis de Ingeniería de Software.

1. Comunicarse de manera asertiva
2. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo multidisciplinarios y multiculturales
3. Actuar con espíritu emprendedor
4. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social

Cuadro 6.7.: Perfil de salida del Énfasis de Ingeniería de Tecnologías de la Información.

Habilidades	Conocimientos	Actitudes y valores
1. Concebir, diseñar, desarrollar y operar soluciones informáticas	Algoritmos y complejidad (AL) Lenguajes de programación (PL) Arquitectura y organización (AR) Administración de la información (IM) Redes y comunicaciones (NC) Fundamentos de desarrollo de software (SDF) Ingeniería de software (SE) Fundamentos de sistemas (SF) Fundamentos de TI (ITF) Programación y tecnologías integrativas (IPT) Administración y mantenimiento de sistemas (SA) Integración y arquitectura de sistemas (SIA) Temas introductorios de matemática (TI) Probabilidad y estadística (PE) Investigación de operaciones (IO) Temas adicionales de matemática (TA)	Transversales: Búsqueda del conocimiento y actitud crítica Responsabilidad Compromiso social ³ Tolerancia Adaptabilidad ⁴ Perseverancia Apertura al cambio Comportamiento ético Disciplina Puntualidad
	Transversales: Interacción persona-computador (HCI) Aseguramiento de la información y seguridad (IAS) Aspectos sociales y práctica profesional (SP) Comunicación verbal y escrita Inglés	

Continúa en la página siguiente

³‘Compromiso social’ se refiere a la capacidad de anteponer los intereses de la sociedad a intereses personales, sectoriales, comerciales o profesionales, durante el ejercicio de la profesión (fuente: Declaración de Valparaíso, 2013).

Cuadro 6.7.: *Continuación de la página anterior*

Habilidades	Conocimientos	Actitudes y valores
2. Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería de tecnología de la información	Transversales más: Administración de la información (IM) Redes y comunicaciones (NC) Fundamentos de desarrollo de software (SDF) Ingeniería de software (SE) Fundamentos de sistemas (SF) Administración y mantenimiento de sistemas (SA) Temas introductorios de matemática (TI) Probabilidad y estadística (PE) Investigación de operaciones (IO) Temas adicionales de matemática (TA)	Transversales
3. Usar apropiadamente técnicas, recursos y herramientas de ingeniería en la práctica de la ingeniería de tecnología de la información	Transversales más: Algoritmos y complejidad (AL) Ciencia computacional (CN) Arquitectura y organización (AR) Estructuras discretas (DS) Administración de la información (IM) Sistemas inteligentes (IS) Redes y comunicaciones (NC) Sistemas operativos (SO) Computación paralela y distribuida (PD) Lenguajes de programación (PL) Fundamentos de desarrollo de software (SDF) Ingeniería de software (SE) Fundamentos de sistemas (SF) Fundamentos de TI (ITF) Programación y Tecnologías integrativas (IPT) Administración y mantenimiento de sistemas (SA) Integración y arquitectura de sistemas (SIA) Temas introductorios de matemática (TI) Probabilidad y estadística (PE) Investigación de operaciones (IO) Temas adicionales de matemática (TA)	Transversales

Continúa en la página siguiente

⁴‘Adaptabilidad’ se refiere a la capacidad de adaptarse a los cambios culturales, sociales y tecnológicos que plantea el mundo contemporáneo globalizado (fuente: Proyecto Tuning, 2013).

Cuadro 6.7.: *Continuación de la página anterior*

Habilidades	Conocimientos	Actitudes y valores
4. Contribuir a la generación de desarrollos o innovaciones tecnológicas	Transversales más: Ciencia computacional (CN) Estructuras discretas (DS) Sistemas inteligentes (IS) Sistemas operativos (OS) Computación paralela y distribuida (PD) Temas introductorios de matemática (TI) Álgebra lineal (AL) Cálculo diferencial e integral (CB) Análisis numérico (AN) Probabilidad discreta (PD)	Transversales
5. Aplicar fundamentos y principios de matemática, computación e ingeniería	Transversales más todos los anteriores	Transversales

Además de las habilidades duras (disciplinares) mencionadas en el cuadro 6.7, los graduados de este énfasis deberán poseer las habilidades *suaves* indicadas en el cuadro 6.8.

Cuadro 6.8.: Habilidades suaves del perfil de salida del Énfasis de Ingeniería de Tecnologías de la Información.

1. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo multidisciplinarios y multiculturales (a lo interno del equipo de trabajo)
 2. Trabajar eficazmente con personas de otras disciplinas y culturas (externo al equipo de trabajo)
 3. Aprender en forma continua y autónoma
 4. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social
 5. Ser crítico constructivo de sus propias ideas y decisiones y de las de los demás
 6. Escuchar (al usuario y a otros miembros del equipo)
 7. Manejar apropiadamente las relaciones interpersonales
 8. Priorizar y manejar simultáneamente múltiples tareas
 9. Adaptarse rápidamente a los cambios
 10. Trabajar bajo presión
 11. Negociar
 12. Investigar soluciones innovadoras
 13. Orientarse a metas
-