

# PROYECTO PEP EDUCATIVO

Ingeniería  
DE SISTEMAS  
y COMPUTACIÓN



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
de Colombia

Vigilada Mineducación

Proyecto Educativo del Programa de Ingeniería de  
Sistemas

©Universidad Católica de Colombia

©Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación

Bogotá, D.C., Colombia, junio de 2018,  
24 p. 21x24 cm

Dirección editorial  
Stella Valbuena García

Coordinación editorial  
María Paula Godoy Casasbuenas

Corrección de estilo  
Gabriela de la Parra M.

Diseño y diagramación  
Juanita Isaza

Impresión  
Xpress Estudio Gráfico y Digital S.A.  
Bogotá D.C. Colombia

Editorial  
Universidad Católica de Colombia.  
Av. Caracas # 46-72, piso 5  
editorial@ucatolica.edu.co  
www.ucatolica.edu.co

Todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser  
reproducida ni total ni parcialmente o transmitida por un sistema  
de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún  
medio, sin el permiso previo del editor.

*Impreso y hecho en Colombia*



Presidente  
ÉDGAR GÓMEZ BETANCOURT

Vicepresidente - rector  
FRANCISCO JOSÉ GÓMEZ ORTIZ

Vicerrector administrativo  
ÉDGAR GÓMEZ ORTIZ

Vicerrector jurídico  
EDWIN DE JESÚS HORTA VÁSQUEZ

Vicerrector académico  
ELVERS MEDELLÍN LOZANO

## FACULTAD DE INGENIERÍA

Decano  
JAIME DÍAZ ORTIZ

Secretario académico  
JOSÉ JOAQUÍN PRIETO

Director de programa  
HOLMAN DIEGO BOLÍVAR BARÓN

## CONTENIDO

Introducción.....	3
Misión.....	6
Visión.....	6
Objetivos de formación.....	7
Perfiles del programa .....	8
Aspectos curriculares de programa .....	9
Docencia.....	21
Investigación.....	21
Extensión y proyección social.....	22
Evaluación y autorregulación del programa.....	23
Referencias.....	24

## INTRODUCCIÓN

---

El proyecto educativo del Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación es el documento que enuncia las perspectivas desde las cuales se integran y desarrollan la educación, la pedagogía, la didáctica, la investigación y la proyección social en el Programa, así como el fortalecimiento del proceso de enseñanza y aprendizaje de los contenidos disciplinares afines en el marco de la misión de la Universidad Católica de Colombia.

El proyecto declara los fundamentos que posicionan a la Universidad y al Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación y expone la responsabilidad en relación con la naturaleza humana y con los compromisos sociales que se derivan de la educación con la comunidad local, nacional e internacional.

La Universidad Católica de Colombia es, por esencia y definición, una institución fundada sobre los principios de la doctrina de Cristo. Tiene como maestra a la Iglesia católica y es cabal intérprete de su doctrina, de la cual se declara su adepta y fiel colaboradora en la enseñanza de la verdad y de las ciencias al servicio del ser humano y de los intereses de la comunidad (Universidad Católica de Colombia, 1993).

El Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación, acorde con los fundamentos y principios de la Universidad Católica de Colombia, centra su misión en la persona; esto implica que el estudiante es el eje de la acción educativa y que se propende por la integralidad en su formación, al



volver la mirada hacia la construcción de una cultura fundada en la espiritualidad.

Asimismo, el cuerpo docente del Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación concibe la educación como un acto de la inteligencia y libertad de la persona, por lo tanto, de la naturaleza moral en el sentido y no exenta de responsabilidad.

Ser parte de la Universidad Católica de Colombia convoca a comprometerse con el fomento de la vida intelectual, con la exaltación de la dignidad humana y con el estudio, el análisis, la sensibilización y las propuestas frente a las realidades culturales, políticas, económicas y sociales del país y del mundo, que conforman la misión institucional.

## RESEÑA HISTÓRICA

El Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica de Colombia inició actividades en el segundo semestre de 1986, con una estructura curricular organizada en ciclos propedéuticos. El primero, denominado ciclo tecnológico, consta de seis semestres y el segundo, llamado ciclo profesional, de cuatro. Fue aprobado mediante el Acuerdo 278 del 19 de diciembre de 1985, otorgado por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (Icfes).

En 1989 se revisaron los criterios de ingreso al segundo ciclo y se estableció la primera reforma, en la cual se determinó como requisito de ingreso al segundo ciclo el título de tecnólogo y una pasantía en el sector empresarial. En este proceso se reestructuraron las asignaturas, el plan de estudios y la duración del Programa.

Denominación del Programa:	Ingeniería de Sistemas y Computación
Título que otorga:	Ingeniero de Sistemas y Computación
Nivel de formación:	profesional
Facultad a la que está adscrito:	Facultad de Ingeniería
Acuerdo de creación:	Acuerdo 278 del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (Icfes)
Año de creación:	1985
Acuerdo del Consejo Superior que autorizó la última modificación:	Acuerdo 225 del 26 de agosto de 2015
Duración estimada:	diez semestres
Número de créditos que establece el plan curricular:	149
Metodología:	presencial
Periodicidad de la admisión:	dos veces al año
Resolución de registro calificado:	1380 del 28 de enero de 2016
Resolución de Acreditación de Alta Calidad del programa:	18751 del 15 de septiembre de 2017

Tabla 1.  
Datos básicos del programa

En 1990, mediante la Resolución 1310 del Icfes, se renovó la aprobación del primer ciclo de Tecnología en Sistematización de Datos y se aprobó el segundo ciclo de Ingeniería de Sistemas.

En 1996 se consolidó el proyecto educativo de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, el cual incluía su proyección hasta el año 2002. En él se definieron con claridad dos programas independientes: Tecnología en Sistematización de Datos (seis semestres) e Ingeniería de Sistemas (diez semestres).

En el año 2003, mediante la Resolución 2571 del Ministerio de Educación Nacional (MEN), se aprobó el registro calificado del programa de Ingeniería de Sistemas con reforma curricular, que organizó las asignaturas del plan de estudios en créditos académicos para dar cumplimiento a las políticas de educación superior emitidas por el Ministerio de Educación Nacional.

En el año 2006 se propuso una reforma curricular para responder a requerimientos nacionales e internacionales y a la implementación del sistema de créditos para los programas de pregrado y posgrado de la Universidad.

En el año 2009, con la Resolución 7043, el Ministerio de Educación Nacional le otorgó la acreditación de alta calidad y en 2010, mediante la Resolución 5290, renovó el registro calificado y aprobó la reforma curricular, orienta-

da a revisar, actualizar y vincular los programas de pregrado y posgrado, con fundamento en los principios de apertura y de flexibilidad para estimular la movilidad de estudiantes y de profesores y articular sus niveles de formación.

En el año 2015, para la renovación del registro calificado del Programa, se presentó la reforma curricular y un cambio en la denominación a Ingeniería de Sistemas y Computación. Previos avales de los cuerpos colegiados del programa, la Facultad de Ingeniería y el Consejo Académico, el Consejo Superior de la Universidad mediante el Acuerdo 225, aprobó la reforma curricular y el cambio de denominación. El 28 de enero de 2016, con la Resolución 1380 del Ministerio de Educación Nacional, se renovó el registro calificado del programa y su reforma. Mediante la Resolución 18751 del 15 de septiembre de 2017 el Ministerio de Educación Nacional otorgó la Acreditación de Alta Calidad del programa.

En correspondencia con los referentes institucionales, el Programa, mediante sus objetivos de formación, desarrolla los fundamentos epistemológicos y antropológicos y privilegia los compromisos de fomento de la vida intelectual, de la capacidad generadora de ideas por parte de la comunidad, aspiraciones de la persona y la sociedad y la persona como origen de sus propias acciones y no como resultado de factores del medio.



## MISIÓN

En coherencia con la perspectiva institucional, el Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación propende por la educación y la formación integrales de profesionales con espíritu creativo, innovador, investigativo y sentido ético, en la construcción y la aplicación permanentes del conocimiento de las tecnologías de la información y las ciencias de la computación para contribuir a la transformación del medio cultural y social.

De igual modo, apunta a que estudiantes, docentes, egresados, administrativos y actores externos (empresarios, sector público, investigadores, sociedad) interactúen en torno a realidades locales, regionales, nacionales o internacionales, con desarrollo de habilidades y con experiencias que les permitan influenciar en la innovación en las tecnologías de la información.

## VISIÓN

El Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación será reconocido en 2019 por ofrecer a sus estudiantes una formación de alta calidad, mantener los procesos de mejoramiento continuo y liderar la formación de ingenieros de sistemas y computación idóneos para el desarrollo de *software*, comprometidos con el avance tecnológico del país y capaces de responder a los retos de las nuevas tecnologías y su uso masivo. Estarán apoyados por una estructura curricular flexible y un equipo administrativo idóneo, docentes con altas cualidades personales, profesionales e investigativas y una adecuada infraestructura física y tecnológica.

## OBJETIVO GENERAL

Formar profesionales en ingeniería de sistemas y computación que apoyen y lideren procesos y proyectos de desarrollo de *software* e infraestructura tecnológica en organizaciones del sector público y privado, con una sólida formación en valores y un compromiso permanente con el desarrollo social.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Promover la creatividad por medio del diseño, del desarrollo y de la evaluación de *software* y sistemas de información con criterios de calidad, en situación de incertidumbre y entornos dinámicos que respondan a las necesidades de la sociedad.
- Fomentar aptitudes y habilidades de liderazgo que les permitan a nuestros profesionales dirigir proyectos de ingeniería de base tecnológica en *software* y sistemas de información con la participación de equipos competitivos.
- Estimular el interés por el aprendizaje continuo, el trabajo en equipo y el desarrollo de la investigación y la innovación.
- Promover la conciencia entre la comunidad académica para una reflexión introspectiva continua, basada en principios de convivencia, solidaridad y tolerancia, que propicie la transformación del medio sociocultural, económico y político.
- Facilitar el desarrollo de capacidades para incorporar el enfoque de pensamiento sistémico e innovación en los procesos organizacionales, tecnológicos y laborales.
- Propender por una actitud abierta al cambio y al trabajo interdisciplinario y en equipo.
- Actuar como seres que practican la ética y los valores morales en su desempeño y con todo ello aumentar la competitividad, rigurosidad científica y ética.
- Contribuir a disminuir la exclusión de grupos sociales mediante la prestación de servicios tecnológicos en comunidades con escasas posibilidades de incursionar en el conocimiento y el uso de las tecnologías.



## PERFILES DEL PROGRAMA

### Perfil profesional

El ingeniero de sistemas y computación de la Universidad Católica de Colombia está en capacidad de:

- Diseñar, desarrollar, evaluar y liderar proyectos informáticos orientados a dar soluciones de infraestructura de tecnología de la información y soluciones de *software*.
- Desarrollar *software* teniendo en cuenta análisis técnicos, financieros y administrativos, dentro de marcos jurídicos y éticos.
- Reconocer nuevos escenarios profesionales y laborales para plantear soluciones tecnológicas, innovadoras y sostenibles.
- Actuar con responsabilidad profesional, ética y compromiso social.
- Participar y colaborar en la formulación y el desarrollo de proyectos de investigación e innovación.
- Desempeñarse con idoneidad de manera individual y en equipo, con actitud reflexiva y crítica.
- Mantener una actitud permanente hacia la estudiosidad, el autoaprendizaje y el continuo crecimiento profesional.

### Perfil ocupacional

El ingeniero de sistemas y computación de la Universidad Católica de Colombia se desempeña como:

- Gerente de departamentos de TI.
- Director de empresas de *software*.
- Director de mesa de ayuda.
- Asesor de sistemas de información en los sectores público y privado.
- Consultor de sistemas de información.
- Consultor en proyectos de I+D en ciencias de la computación e informática.
- Líder de arquitectura empresarial.
- Líder de diseño de portafolio de soluciones informáticas.
- Diseñador de sistemas de información y comunicaciones (TIC).



## ASPECTOS CURRICULARES DEL PROGRAMA

### Fundamentos epistemológicos

- La algoritmia y programación iniciaron cuando Konrad Zuse desarrolló en 1941 en Berlín el Z3, el cual utilizaba un sistema de almacenamiento, permitía el procesamiento de las cuatro operaciones básicas y el manejo del punto flotante que Plankalkul probó como lenguaje de programación (Rojas, 1997). Los lenguajes han utilizado la teoría formal de las matemáticas para construir autómatas finitos como sistemas que procesan cadenas de símbolos a partir de un componente semántico y otro sintáctico (IEEE, 1979).

Las ciencias de la computación trajeron consigo el desarrollo del *software*, al aparecer lenguajes de programación más cercanos al lenguaje natural humano y algoritmos de optimización. Hacia mediados de la década del sesenta el *software* vivió una crisis, ya que los proyectos superaban en tiempo y costo lo presupuestado y luego de terminarlos, eran ineficientes y difícilmente comprensibles, debido a la complejidad que supone programar (Dijkstra, 1972). Por ello fue necesario estudiar su proceso de construcción y de ahí surgió la ingeniería de *software*, que es la disciplina encargada de desarrollar y mantener sistemas de *software* para que su ejecución sea fiable y eficiente y satisfacer todos los requisitos que el cliente ha definido. Ha evolucionado debido al impacto de los grandes y costosos sistemas de *software* y la importancia del *software* de seguridad en aplicaciones críticas. Su carácter es diferente de otras ramas de la ingeniería, debido a la naturaleza intangible del *software* y la discontinuidad en la operación de los programas computacionales (ACM, AIS e IEEE-CS, 2005).

El desarrollo de *software* ha integrado diferentes aspectos como el análisis de requerimientos, el mantenimiento y la documentación, que se relacionan directamente con la interacción entre el usuario y la aplicación. Un aspecto importante dentro de su ciclo es el modelamiento y la estructuración de la información con la cual va a trabajar y que será alimentada por el usuario o por otro sistema. Durante un período esto generó un problema, pues la cantidad de información fue creciendo y su acceso era complejo; en consecuencia se han desarrollado las bases de datos que han permitido la creación de los sistemas de información (Rebollo, 2005).

Los sistemas de información son aplicaciones encargadas de satisfacer las necesidades de información de las empresas y organizaciones para facilitar la consecución de sus objetivos de una manera eficiente. Existen varios tipos de sistemas de información y dependen de la finalidad para la cual se han creado, como el caso de sistemas business process management (BPM), customer relationship management (CRM) o enterprise resource planning (ERP), cuya implementación apunta a tener una ventaja competitiva (ACM, AIS e IEEE-CS, 2005). Esta ventaja competitiva se ha incrementado debido a la gestión del conocimiento, entendida como la capacidad de una organización de administrar su capital intelectual que parte de un adecuado manejo de la información soportada en una infraestructura tecnológica que permite un acceso a los datos seguro, eficiente, rápido e instantáneo.



La globalización y el desarrollo acelerado de tecnologías implican cambios radicales en lo social, lo cultural y lo educativo. Conceptos como competitividad, productividad y desarrollo forman parte del contexto, lo que hace indispensable que las organizaciones, en especial las instituciones educativas, involucren cada vez más los estándares de calidad internacionales en sus programas y servicios. Estos cambios impactan a la educación superior y le imponen un reto, al tener que ajustarse para responderle a la sociedad, trascender el terreno de la docencia y convertirse en una organización que aprende, investiga y trabaja interdisciplinaria y articuladamente para la solución de los problemas de su entorno. Las tecnologías de información, las redes del conocimiento y la integración de las comunicaciones exigen que las universidades, como las conocemos hoy, sean revisadas a fin de que puedan desempeñar un papel determinante en la nueva sociedad.

El desarrollo y la práctica de la ingeniería de sistemas y computación y los campos que la conforman obedecen a las tendencias definidas en todo el mundo, como respuesta a las necesidades de las personas que hacen uso de las herramientas informáticas en sus actividades rutinarias, de las organizaciones que operan cada vez más dentro de una perspectiva nacional, regional y mundial y de los mismos países que las emplean para implementar sus políticas.

Como parte de la formación científica que adquieren los estudiantes en la educación superior y en coherencia con los propósitos formulados por el Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación se ha definido el siguiente conjunto de competencias que ampliarán los estudiantes:

### *Competencias de todo egresado de la Universidad Católica de Colombia*

El estudiante de la Universidad Católica de Colombia debe distinguirse por:

- El cultivo permanente del autoaprendizaje y de la autoformación.
- El desarrollo de su proyecto de vida a partir del autoconocimiento y de los conocimientos científicos, tecnológicos y culturales, con fundamento en valores como la verdad, la solidaridad, la identidad y la autonomía.
- La comunicación eficaz en su idioma materno y en una segunda lengua.

### *Competencias generales de la Universidad Católica de Colombia que se integran en el currículo institucional*

- Aprendizaje autónomo: capacidad de un alto grado de conciencia sobre los propios procesos de aprendizaje, dar significado a los conocimientos aprendidos y regular (evaluar-valorar) las metas fijadas y los propósitos propuestos (Peláez, 2009).
- Trabajo colaborativo: conjugación de esfuerzos, talentos y competencias mediante una serie de transacciones que le permiten al grupo de trabajo lograr las metas establecidas por consenso (Maldonado, 2007).
- Innovación, amplificación, producción, adopción y asimilación de procesos que aportan mejoras significativas al mundo del conocimiento, a su aplicación, a su distribución o a sus efectos en los universos de la ciencia o de la sociedad.
- Creatividad: propiedad predicable solo de la persona humana por la cual emite de manera original y novedosa respuestas correctas, pertinentes y oportunas a situaciones presentes o futuras para el perfeccionamiento personal y social.
- Habilidades de investigación: articular procesos para identificar situaciones problemáticas, describirlas y definirlas, generar estados de arte del conocimiento, formular hipótesis y preguntas correctas, seleccionar los métodos y las metodologías pertinentes, estructurar el aparato crítico de respuestas, alcanzar objetivos y extraer conclusiones.
- Razonamiento cuantitativo: comprensión, diseño y correcta aplicación de métodos, procedimientos y argumentos fundamentados en contenidos matemáticos que conducen a plantear posiciones críticas y tomar decisiones.
- Habilidades comunicativas: conjunto de procesos y conocimientos lingüísticos, socio-lingüísticos, estratégicos, pragmáticos y discursivos que el lector, escritor, oyente y hablante pone en juego para producir o comprender discursos adecuados a la situación y al contexto comunicativo y al grado de formalización requerido tanto en lengua materna como en un segundo idioma.
- Despliegue del proyecto de vida: a partir del conocimiento real de sí mismo, de los conocimientos filosóficos, científicos, tecnológicos y técnicos y con fundamento en los principios morales, el estudiante planea, ejecuta y evalúa su proyecto de vida.
- Apertura a la trascendencia: es la capacidad que le facilita al estudiante un ascenso progresivo en el verdadero sentido y un significado de la vida propia y ajena, para aumentar la conciencia de su finitud y el conocimiento de una realidad superior.





## Competencias, actitudes y valores

### *Actitudes y valores de los egresados del Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación*

- Capacidad para actuar con responsabilidad profesional, ética, y compromiso social.
- Capacidad para liderar y trabajar en equipo.
- Capacidad para comunicarse con eficacia, de manera reflexiva y crítica.
- Capacidad de autonomía tanto en el aprendizaje como en la vida profesional y social.

### *Competencias genéricas del Ingeniero de Sistemas y Computación de la Universidad Católica de Colombia*

- Habilidad para preparar, conducir y evaluar experimentos y proyectos, así como para interpretar los resultados.
- Habilidad para el uso de técnicas, instrumentos y resultados para mejorar su desempeño profesional.
- Capacidad para analizar el impacto local y mundial de la informática en la sociedad y sus organizaciones.
- Capacidad para comprender y enfrentar el impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto global y comprometido con el desarrollo integral sostenible.
- Capacidad de investigar, desarrollar e innovar con creatividad.
- Capacidad para la comunicación, escrita, oral y gestual en los escenarios donde se desempeñe.

### *Competencias específicas del Ingeniero de Sistemas y Computación de la Universidad Católica de Colombia*

- Capacidad para identificar y analizar problemas, identificando los requerimientos computacionales apropiados.
- Capacidad para diseñar, implementar, evaluar y mantener *software*.
- Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en diversas áreas del conocimiento.

## Estructura curricular

- Capacidad para aplicar los principios y métodos de las matemáticas y ciencias en la ingeniería.
- Capacidad para diseñar soluciones informáticas que atiendan las necesidades sociales y empresariales de acuerdo con parámetros de seguridad, legales, financieros y éticos.
- Capacidad para aplicar apropiadamente las matemáticas y las ciencias en problemas, procesos y productos que tienen que ver con la ingeniería de sistemas.
- Capacidad para relacionar teorías, técnicas, modelos y herramientas para el desarrollo de *software* y sistemas de información.
- Capacidad para desarrollar *software*, sistemas de información y redes computacionales para la gestión integral de la organización mediante la aplicación de estándares y normas vigentes.
- Capacidad para generar, transferir, adaptar y usar tecnologías de la información y de las comunicaciones en diversos ambientes.

El Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación parte de la concepción de currículo como “el conjunto de experiencias planificadas y proporcionadas para ayudar a los alumnos a conseguir, en el mejor grado los objetivos de aprendizaje” (Neagley y Evans, 1967).

La estructura curricular propuesta para los programas de la Universidad Católica de Colombia se define con base en cuatro componentes denominados: de fundamentación, profesional, electivo y antropológico, cada uno con su propósito específico y la distribución de créditos académicos de acuerdo con el nivel de formación (ver Tabla 2).

### *Componente de fundamentación*

El componente de fundamentación está integrado por asignaturas de las siguientes áreas: infraestructura y gestión de la información, ingeniería de *software*, ciencias de la computación, ciencias naturales, comunicación, matemáticas y estadística.

La ingeniería computacional es la disciplina concerniente al diseño y a la construcción de sistemas de cómputo y centra su estudio en el *hardware* y en el *software* de comunicaciones focalizado en las teorías, los principios y las prácticas tradicionales de la ingeniería eléctrica (ACM, AIS e IEEE-CS, 2005). A partir de la misma concepción, el profesional en gestión de tecnología es responsable de identificar e integrar el *hardware* y el *software* apropiados





Tabla 2.  
Estructura curricular

	Créditos	%	Área	Créditos
Fundamentación	55	37%	Infraestructura y gestión de la información	6
			Ingeniería de <i>software</i>	5
			Ciencias de la computación	6
			Ciencias naturales	9
			Comunicación	8
			Matemáticas y estadística	21
Profesional	64	43%	Infraestructura y gestión de la información	21
			Ingeniería de <i>software</i>	19
			Ciencias de la computación	12
			Económico-administrativa	6
			Trabajo de grado	6
Electivo	22	15%	De programa	18
			Institucional	4
Antropológico	8	5%	Humanidades	8
Total	149	100%		149

para cada organización, de acuerdo con las necesidades de infraestructura, personalización y mantenimiento; asimismo, el especialista en sistemas de información se ocupa de la información que pueden proporcionar los sistemas informáticos para ayudar a una empresa en la definición y consecución de sus objetivos, y de los procesos que esta puede implementar o mejorar en el uso de tecnologías de la información.

En la formación complementaria dentro del componente de fundamentación se incluye el área de Comunicación, que busca fortalecer las competencias y las habilidades comunicativas.

Para el componente de fundamentación se desarrollan procesos metodológicos que permiten a los estudiantes interpretar y comprender los conceptos que se articulan en las áreas de formación, de manera tal que sea capaz de identificar las relaciones entre los contenidos y su aplicación, dentro de las áreas y entre ellas. Metodologías y estrategias pedagógicas como mapas conceptuales y esquemas integrados hacen que los contenidos estén en estrecha relación y privilegian la formación de estructuras de pensamiento que facilitan la elaboración de conceptos y el cuestionamiento y la ampliación de la indagación sobre los mismos (ver Tabla 3).

### *Componente profesional*

El componente profesional es el que otorga a los estudiantes las habilidades específicas de la profesión (Universidad Católica de Colombia, 2014). Se articula con las siguientes áreas:

- Infraestructura y gestión de la información.
- Ingeniería de *software*.
- Ciencias de la computación.

El componente profesional estimula el conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos que orientan la construcción y utilización de herramientas tecnológicas para la formulación, ejecución y evaluación de proyectos propios de la ingeniería y permite al estudiante desarrollar su capacidad para aplicar conocimientos y dar solución a problemas reales, adicionar valor a los procesos sociales, económicos y políticos y fomentar factores motivadores que muestran la importancia de ser ingeniero en la actualidad y hacia el futuro. Asimismo, facilita la interdisciplinariedad dentro de los programas de Ingeniería (ver Tabla 4).





Área	Nivel	Código	Asignatura	Créditos
Infraestructura y gestión de la información	1	CT13000	Introducción a la ingeniería	3
	1	CT10006	Algoritmia y programación	3
Ingeniería de <i>software</i>	1	CT10007	Pensamiento sistémico e innovación	2
	2	CT10009	Programación imperativa	3
Ciencias de la computación	2	CT10010	Estructuras discretas	3
	3	CT10021	Estructuras de datos	3
Ciencias naturales	3	CB03005	Mecánica y laboratorio	3
	4	CB03006	Óptica, ondas y laboratorio	3
	5	CB03007	Electricidad y magnetismo y laboratorio	3
Comunicación	1	CH04001	Expresión oral y escrita	2
	4	LM01001	Inglés independiente	3
	5	LM01002	Inglés independiente avanzado	3
Matemáticas y estadística	1	CB01004	Fundamentación matemática	3
	2	CB01005	Cálculo diferencial	3
	2	CB01018	Álgebra lineal	3
	3	CB01015	Cálculo integral	3
	4	CB01016	Cálculo vectorial	3
	4	CB02007	Probabilidad y estadística	3
	5	CB01017	Ecuaciones diferenciales	3

Tabla 3  
Componente de  
fundamentación



Tabla 4.  
Componente profesional

Área	Nivel	Código	Asignatura	Créditos
Infraestructura y gestión de la información	4	CT10029	Bases de datos	3
	6	CT10040	Sistemas operativos	3
	6	CT10088	Redes de comunicaciones	3
	7	CT10066	Redes y servicios	3
	8	CT11004	Sistemas distribuidos computacionales	3
	8	CT10067	Sistemas de información	3
	10	CT10068	Gerencia de proyectos de TI	3
Ingeniería de <i>software</i>	3	CT10069	Diseño y programación orientada a objetos	3
	6	CT10070	Ingeniería de <i>software</i>	3
	7	CT10071	Construcción de <i>software</i>	3
	8	CT10073	Arquitectura de <i>software</i>	3
	8	CT10089	Ingeniería web	3
	9	CT10057	Informática social	4
Ciencias de la computación	5	CT10084	Autómatas y lenguajes	3
	6	CT10085	Análisis y diseño de algoritmos	3
	7	CT10086	Algoritmos y análisis estocástico	3
	8	CT10087	Modelado y simulación	3
Económico- administrativa	6	CE05002	Ingeniería económica	3
	7	CE05003	Formulación y evaluación de proyectos	3
Trabajo de grado	9	CT13004	Trabajo de grado I	2
	10	CT13009	Trabajo de grado II	4



Los procesos metodológicos propios de este componente hacen énfasis en la aplicación de los conocimientos, en busca de proponer respuestas adecuadas a los problemas que se relacionan en el Programa. Prácticas de laboratorio, pasantías empresariales, ejercicios de investigación e innovación posibilitan que los estudiantes articulen el ambiente universitario con los entornos profesionales y laborales.

### *Componente electivo*

El componente electivo brinda a los estudiantes los conocimientos y las competencias relacionadas con el objeto de estudio del Programa y las tendencias disciplinares de acuerdo con sus intereses profesionales. Además, garantiza la articulación entre los grados de formación y flexibiliza el Programa para que el estudiante participe en la construcción de su propio currículo desde la premisa de responsabilidad en la formación (ver Tabla 5).

Área	Nivel	Asignatura	Créditos
Programa	9	Electiva de programa I	3
	9	Electiva de programa II	3
	9	Electiva de programa III	3
	10	Electiva de programa IV	3
	10	Electiva de programa V	3
	10	Electiva de programa VI	3
Institucional	2	Electiva institucional I	2
	5	Electiva institucional II	2

Tabla 5  
Componente electivo

### Componente antropológico

El componente antropológico busca armonizar la formación disciplinar con una formación hacia el proyecto de vida basado en la doctrina católica y la misión institucional.

Área	Nivel	Código	Asignatura	Créditos
Humanidades	1	CH08001	Preseminario	1
	3	CH08002	Antropología filosófica	2
	5	CH03001	Ética	2
	7	CH01001	Cultura católica	2
	9	CH08004	Filosofía del arte	1

Tabla 6  
Componente antropológico

### Lineamientos pedagógicos y didácticos

De acuerdo con el proyecto educativo institucional, la Universidad Católica de Colombia “propicia en su comunidad la virtud de la *studiositas*, para aprender a pensar, fomentar la creatividad y la innovación, así como adquirir conocimientos, destrezas y habilidades” (Universidad Católica de Colombia, 2016a, p. 7).

Según la Universidad Católica de Colombia (2016b), las estrategias de aprendizaje están orientadas a fortalecer el desarrollo de las competencias generales y disciplinares como:

- Clases magistrales, cuando se trata de temas en los que la teoría debe ser fortalecida por el profesor.
- Conferencias y seminarios nacionales e internacionales, para promover la actualización de los conocimientos y la relación con profesionales expertos en los temas.
- Discusiones y reflexiones colectivas sobre casos y buenas prácticas, para estimular la capacidad crítica de los estudiantes frente a las situaciones planteadas.



- Trabajo en equipo, que permite a los estudiantes desarrollar capacidades para discutir, debatir, aceptar los resultados de consensos, respetar las ideas de los otros y hacer respetar las suyas, entre otras.
- Prácticas de laboratorio, para que los estudiantes propongan y desarrollen experimentos, comprueben resultados y los argumenten ante sus pares y los docentes, entre otros.
- Análisis de conclusiones de estudios previos, que posibilita a los estudiantes entender las investigaciones y aplicar los resultados en la búsqueda de solución de problemas, entre otros.
- Formulación, ejecución y evaluación de proyectos, para que los estudiantes estudien problemas y busquen las mejores soluciones, comparen resultados con proyectos similares, argumenten frente a las posibilidades de viabilidad del proyecto, etc.
- Solución de problemas, para estimular las capacidades de los estudiantes en la discriminación de los problemas de la vida real y en la aplicación de los conocimientos recibidos de manera creativa, para hallar soluciones particulares comprendiendo que el problema debe estudiarse no solo desde el punto de vista técnico y tecnológico, sino también desde el entorno y la participación en proyectos colaborativos mundiales de desarrollo de herramientas de uso libre.
- Práctica autónoma y guiada por un docente. Quien aprende necesita un apoyo por parte del profesor, el cual le debe formular las preguntas que le permitan enfocarse en lo realmente importante (Duque, 2008).
- La asignatura de Trabajo de grado es:
  - [...] la actividad académica en la que los estudiantes aplican los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos durante el proceso de formación para solucionar problemas, proponer nuevas soluciones ingenieriles y aprovechar resultados de la investigación científica y tecnológica. La asignatura hace parte del plan de estudios (Universidad Católica de Colombia, 2015, cap. I, art. 1).

## DOCENCIA

La formación de los nuevos profesionales en ingeniería tiene como reto involucrar física, emocional e intelectualmente al estudiante en el objeto de estudio.

El aprendizaje es un fenómeno biológico que implica participación activa de quien aprende. Una visión constructivista sobre el aprendizaje humano está en sintonía con una visión biológica. El estudiante debe aprender haciendo aquello que es objetivo mismo del aprendizaje, en el marco de actividades guiadas por el docente (Camacho, Arenas, Celis y Duque, 2014).

El docente debe tener en cuenta todos los aspectos que inciden sobre el proceso de aprendizaje que él guía, a partir de la presentación de los contenidos a abordar, el conocimiento de las expectativas o los intereses que demuestre el estudiante, las dificultades y su causa, la orientación curricular de la Universidad, la definición de las actividades del estudiante en clase y fuera de ella y los instrumentos a utilizar en la evaluación, los cuales deberán estar alineados con los objetivos a alcanzar.

El docente mantendrá una reflexión permanente de su acción cotidiana (investigación-acción educativa), lo que permitirá alcanzar su saber pedagógico (Restrepo, 2004) y lo llevará a enfrentar y transformar su práctica de cada día en pro de direccionar al estudiante hacia un aprendizaje con sentido y significado, dentro de los contextos y las necesidades del ejercicio profesional.

## INVESTIGACIÓN

El programa propende por la formación para la investigación, al generar el conjunto de acciones orientadas a favorecer la apropiación y el desarrollo de los conocimientos, las habilidades y las actitudes que se requieren para que estudiantes y profesores desempeñen con éxito actividades productivas asociadas con la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación, ya sea en el sector académico o en el productivo.

En los procesos de formación para la investigación se tienen en cuenta los siguientes criterios:

- Pertinencia con el desarrollo de la línea de investigación en *software* inteligente y convergencia tecnológica.



## EXTENSIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL

- Coherencia en el planteamiento del problema, los objetivos, los resultados, la metodología y los recursos especificados para la actividad investigativa.
- Viabilidad en concordancia con la especificación del alcance, de los recursos y de la duración de los proyectos de investigación.
- Calidad en el proceso metodológico, la elaboración y presentación de resultados, la aplicación de métodos y estándares y la relación de citas y referencias de otros autores.
- Beneficio social, con el propósito explícito de contribuir a las organizaciones y con las personas.
- Los docentes y estudiantes participan en los procesos investigativos por medio de:
  - Proyectos de investigación. Fortalecen la capacidad de indagación y búsqueda en la formación del espíritu científico mediante proyectos, cada uno bajo la coordinación de un director y la participación de los estudiantes.
  - Semillero de investigación. Se define como:

[...] un espacio diseñado para identificar y reafirmar la vocación investigativa en general o en un campo, área o línea específica. Se considera como la estructura primaria para la conformación de comunidades investigativas (Guerrero, 2007, p. 17).

El Programa pone en práctica los lineamientos institucionales sobre extensión y proyección social, con el fin de hacer más eficiente y productiva la relación entre la academia y el entorno empresarial y social del país. Por medio de acuerdos con empresas e instituciones, se propende por la participación de estudiantes en prácticas empresariales, prácticas sociales y auxiliares de investigación como opción de trabajo de grado.

Las estrategias de extensión fortalecen la relación con el medio, de forma que sus acciones se orienten a complementar la formación integral de los estudiantes mediante la aplicación práctica de los conocimientos, con proyectos que den solución a problemas reales en organizaciones o comunidades vulnerables.

Informática social es una asignatura obligatoria y de gran importancia en el plan de estudios, debido a que propicia la interacción de los estudiantes con *stakeholders* diferentes

## EVALUACIÓN Y AUTORREGULACIÓN DEL PROGRAMA

a docentes y estudiantes. Apunta a la aplicación de los conocimientos en ingeniería de *software*, gestión de tecnología y gestión de información por medio de proyectos orientados al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades intervenidas.

Los proyectos de Informática social y práctica social como opción de trabajo de grado y proyectos de investigación deben responder a requerimientos de los sectores de educación, salud e industria de pequeña y mediana empresa, con base en la metodología de investigación-acción participativa, design thinking, el enfoque sistémico y la concepción, el diseño, la implementación y la operación de soluciones de *software*, de gestión de información e infraestructura tecnológica.

La evaluación y la autorregulación se gestionan mediante la participación de la comunidad académica en el Comité de Programa, Comité Curricular y Comité de Autoevaluación, donde se mantienen el debate académico y la reflexión en cuanto a las propuestas de orden pedagógico, didáctico, disciplinar, investigativo y administrativo que se desarrollan en el quehacer del programa y que afectan a la comunidad y los escenarios prospectivos donde se desee estar.

En el marco de la cultura organizacional de excelencia y el modelo de autoevaluación de la Universidad Católica de Colombia, el programa apunta a cumplir cada vez con mayor fidelidad y pertinencia sus compromisos de formación con los estándares más altos de calidad, para lo cual actualiza, fortalece y dinamiza sus procesos de autoevaluación y formula sus planes de mejora y seguimiento. De esa manera se proyecta con respuestas efectivas a las oportunidades y los retos que se plantean para la educación superior en el contexto local, nacional, regional y mundial respecto a internacionalización, globalización, innovación, investigación, convivencia pacífica e inclusión, entre otras, además de las competencias propias de la disciplina y la profesión (Universidad Católica de Colombia, 2016c).

El Programa hace una reflexión académica permanente y la revisión y actualización de su énfasis, de objetivos, competencias y campos de formación, de las áreas de formación, de sus electivas, de prerrequisitos, de asignaturas, de las prácticas pedagógicas y de la calidad académica y administrativa, con el fin de establecer los proyectos o las acciones estratégicas en el marco de las funciones sustantivas y su relación con el plan de desarrollo de la Universidad.



## REFERENCIAS

- Camacho, A., Arenas, A., Celis, J. y Duque, M. (2014). *Dime cómo enseñas y te diré qué tanto aprenden los estudiantes*. Bogotá: Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (Acofi).
- Dijkstra, E. W. (1972). The Humble Programmer. *Communication of the ACM*, 15(10), 859-866.
- Duque, M. (2008). *Ciencia e ingeniería en la formación de ingenieros para el siglo XXI*. Bogotá: Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (Acofi).
- Flores, A. (2005). La cibernética: gestación de una hiper-ciencia. *Revista del Centro de Investigación. Universidad de La Salle*, 6(24), 5-37.
- Guerrero, M. (2007). *Formación para la investigación en el contexto universitario*. Bogotá: Universidad Católica de Colombia.
- IEEE. (1979). History of Programming Languages Conference. *Annals of the History of Computing, IEEE*, 1(1), 68-71.
- Katz, J. y Hilbert, M. (2003). Los caminos hacia una sociedad de la información en América Latina y el Caribe. En Cepal (editor de la serie), *Libros de la Cepal: vol. 72*. Santiago: Cepal.
- Maldonado, M. (2007). El trabajo colaborativo en el aula universitaria. *Laurus*, 13(23), 263-278.
- Ministerio de Tecnología de la Información y las Comunicaciones [MinTIC]. (2014). *Vive digital Colombia 2014-2018*. Recuperado de [https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-5193\\_recurso\\_2.pdf](https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-5193_recurso_2.pdf)
- Neagley, R. y Evans, D. (1967). *Handbook for Effective Curriculum Development*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Peláez, A. (2009). El aprendizaje autónomo y el crédito académico como respuesta al nuevo orden mundial en la educación universitaria. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, 1(8), 51-66.
- Rebollo, M. (2005). *Sociedad de la información y TIC*. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/267841631\\_Sociedad\\_de\\_la\\_informacion\\_y\\_TIC](https://www.researchgate.net/publication/267841631_Sociedad_de_la_informacion_y_TIC)
- Restrepo, B. (2004). La investigación-acción educativa y la construcción de saber pedagógico. *Educación y educadores* (7), 45-55.
- Rojas, R. (1997). Konrad Zuse's Legacy: The Architecture of the Z1 and Z3. *IEEE Annals of the History of Computing*, 19(2), 5-16.
- The Association for Computing Machinery [ACM], The Association for Information Systems [AIS] y The Computer Society [IEEE-CS]. (2005). *The Joint Task Force for Computing Curricula 2005. The Overview Report*. Recuperado de <http://disi.unal.edu.co/dacursci/sistemasycomputacion/docs/ComputingCurricula/cc2005.pdf>
- Universidad Católica de Colombia. (1993). *Estatutos*. Bogotá.
- Universidad Católica de Colombia. (2014). *Guía para la creación, modificación y supresión de programas académicos*. Bogotá: Autor.
- Universidad Católica de Colombia. (2015). *Acuerdo 213 del 3 de julio de 2015 del Consejo Superior*. Bogotá.
- Universidad Católica de Colombia. (2016a). *Proyecto educativo institucional. Actualización aprobada por la Asamblea General mediante Acuerdo No. 01 del 19 de abril de 2016*. Bogotá: Autor.
- Universidad Católica de Colombia. (2016b). *Elementos que integran el currículo de la Universidad Católica de Colombia*. Bogotá: Autor.
- Universidad Católica de Colombia. (2016c). *Modelo de autoevaluación*. Bogotá: Autor.



# Ingeniería DE SISTEMAS y COMPUTACIÓN

Universidad Católica de Colombia  
Programa de Ingeniería de Sistemas  
y Computación  
Diagonal 46A #15B-10,  
sede El Claustro, bloque O  
Teléfono: (571) 327 7300  
Extensiones: e 3160, 3190 y 3195  
sistemas@ucatolica.edu.co  
Bogotá - Colombia  
www.ucatolica.edu.co

