

VIGILADA
MINEDUCACIÓN

A large, detailed sculpture of an owl is the central focus. The owl is painted in shades of brown, tan, and yellow, with large, expressive eyes. It is perched on a white, cylindrical fountain structure. Water is seen dripping from the bottom of the fountain. The background consists of lush green palm trees against a clear blue sky. The entire scene is framed by a diagonal cut, with the top-left corner being white and the bottom-right corner being a dark blue gradient.

PEP PROYECTO EDUCATIVO DE PROGRAMA

INGENIERÍA DE SISTEMAS

Enero de 2024





La Santiago
transforma
tu mundo



FACULTAD DE INGENIERÍA
CONSEJO DE FACULTAD
INGENIERÍA DE SISTEMAS



TABLA DE CONTENIDO

a. INTRODUCCIÓN	8
1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA INSTITUCIÓN	9
1.1 Referente histórico de la Facultad.	11
2. ANTECEDENTES DEL PROGRAMA ACADÉMICO	12
3. CONCEPCIÓN Y NATURALEZA DEL PROGRAMA	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
3.1 Misión	18
1.1 Visión	18
1.2 Principios	19
1.3 Metas de Formación	19
1.4 Desafíos	20
1.5 Objetivo General	20
1.6 Objetivos Específicos	20
1.7 GENERALIDADES DEL PROGRAMA	21
2. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN DEL PROGRAMA	22
2.1 Pertinencia social y formativa del Programa.	22
2.2 Perfil Profesional	25
2.3 Perfil Ocupacional	25
2.4 Competencias	25
3. ENFOQUE Y ESTRUCTURA CURRICULAR DEL PROGRAMA	27
3.1 Lineamientos Pedagógicos y Curriculares que lo orientan	30
3.1.1 Enfoque curricular del programa	30
3.1.2 Referentes teóricos que sustentan el enfoque curricular	31
3.1.3 Lineamientos curriculares que lo orientan	32
3.2 Componentes	32
3.2.1 El Componente General	32
3.2.2 El Componente Profesional	33
3.2.3 Los Cursos	33
3.2.3.1 Crédito	34
3.3 Fundamentación Teórica y Conceptual	35
3.4 Estructura y organización de los contenidos	36
3.4.1 El Componente General	36
3.4.2 El Componente Profesional	36
3.4.3 La investigación en el programa	41



3.4.3.1	Formación Investigativa - FI	41
3.4.3.2	Investigación Formativa - IF	42
3.4.3.3	Investigación Propiamente Dicha – IPD	42
3.4.3.4	Recursos para la financiación de la investigación	43
3.4.3.5	Grupos de investigación	45
3.5	Los Cursos: Obligatorios y Electivos	49
3.5.1	Líneas de profundización	49
4.	PROCESOS DE APRENDIZAJE	50
5.	MODELO PEDAGÓGICO	51
6.	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	51
6.1.1	La Interacción Profesor – Estudiante	51
6.1.2	Exposición o sesión magistral	52
6.1.3	Discusión a través de foros presenciales y virtuales	52
6.1.4	El estudio de casos – Proyectos de curso	52
6.1.5	La experiencia	53
6.1.6	La investigación	53
6.1.7	Tutorías y monitorías académicas	54
7.	EL SISTEMA DE EVALUACIÓN	54
7.1	Generalidades	54
7.2	Propósitos de la evaluación	56
7.3	La Evaluación del Trabajo Presencial y el Trabajo Independiente	58
7.4	Aspectos Normativos de la Evaluación	59
7.5	Mecanismos de Evaluación	60
7.5.1	“Quices” Programados	60
7.5.2	“Quices” No Programados	60
7.5.3	Trabajos	60
7.5.4	Trabajos en equipo	60
7.5.5	Evaluaciones Abiertas	60
7.5.6	Participación en Clase	60
7.5.7	Evaluaciones Orales	61
7.5.8	Evaluaciones Escritas	61
7.5.9	Evaluaciones Prácticas	61
7.5.10	Ensayos	61
7.5.11	Informes o resultados de Laboratorio	61
7.5.12	Exposiciones	61
7.5.13	Sustentación de Proyectos	61
7.5.14	Análisis de lecturas en idioma extranjero	61
7.5.15	Interactividad con recursos tecnológicos	62
8.	REFERENCIAS	62



La Santiago
transforma
tu mundo





a. INTRODUCCIÓN

La Universidad Santiago de Cali consecuente con su misión y visión y enmarcada en el desarrollo sostenible, identificó la necesidad que tiene la región y el país en la formación de profesionales en el área de la Ingeniería. El programa de Ingeniería de Sistemas surgió como producto de esa necesidad de Ingenieros que aportaran al desarrollo tecnológico, desarrollando y apropiando tecnología en beneficio de las organizaciones.

El Proyecto Educativo del Programa (PEP) Ingeniería de Sistemas se ha formulado en concordancia con el Proyecto Educativo Institucional (PEI) de la Universidad Santiago de Cali. Además, se alinea a la misión, visión, principios, metas de formación, desafíos, estrategias y acciones con los formulados en el Plan de Desarrollo Institucional (PEDI) 2014-2024.

El presente PEP se ha formulado mediante la participación del colectivo de profesores, como producto de la socialización, discusión y análisis de Ingeniería de Sistemas a nivel internacional, nacional,

En este documento se presentará inicialmente la concepción y naturaleza del programa, sus propósitos, enfoque y estructura curricular, los procesos de aprendizaje, el modelo pedagógico, las estrategias didácticas, el sistema de evaluación que se considera y finalmente la proyección social del programa.



1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA INSTITUCIÓN

La Universidad Santiago de Cali fue creada en el año 1958 por un grupo de socios fundadores, quienes, ante la ausencia de ofertas de formación en el campo del Derecho en el Valle del Cauca y la negativa de las universidades de la época a desarrollar este programa, tomaron la decisión de crear una institución que iniciaría actividades con la carrera de Derecho. Con ello, la institución planteó un rasgo característico que se mantiene hasta la fecha: ser pionera e innovadora en todos sus procesos; rasgo que ha permeado los procesos de formación de nuestros estudiantes y que se nota en todas las áreas donde un egresado santiaguino se desempeñe. Es así como se firmó el Acta de Fundación de la Universidad Santiago de Cali el 16 de octubre de 1958, comenzando actividades el 17 de noviembre de ese mismo año. Para ese año, asumió como presidente de la Corporación: Alfredo Cadena Copete; como Decano de la Facultad de Derecho: Rafael Martínez Sarmiento; y como Rector de la Universidad: Demetrio García Vásquez.

En su acta fundacional la Universidad Santiago de Cali expresa que ofrece “enseñanza libre, sin limitaciones por razones políticas, racionales o de otro orden cualquiera, y fomenta la investigación científica orientada a buscar la solución de los problemas colombianos (1958; 2); además manifiesta su convicción "que a la Universidad colombiana debe dársele una orientación más definidamente democrática para hacerla accesible a todas las clases sociales y en especial a las clases menos favorecidas" (1958; 2). Todo esto se encuentra consignado actualmente en los principios institucionales del Proyecto Educativo Institucional (PEI).

Desde su fundación se ha caracterizado en efecto, por ser una institución democrática e incluyente, que les ha permitido a amplias capas de la población acceder a la educación superior.

El auge alcanzado por la Universidad en sus primeros años, unido al alto impacto logrado con su programa de Derecho y las crecientes necesidades de educación superior en la región, llevaron a que la institución pensara en abrir nuevas ofertas educativas, que llenaran vacíos existentes en la época. Es así como en 1962 abrió sus puertas la Facultad de Educación y en 1966 la Facultad de Contaduría y Administración.

Durante sus primeros 10 años de funcionamiento, la Universidad avanzó de la mano de sus socios fundadores y se fue consolidando como una institución patrimonio de la región. Sin embargo, los vientos de cambio de la década del 60, con los movimientos revolucionarios en América Latina, los ideales de la reforma de Córdoba y los sucesos de mayo de 1968 en Europa alimentaron los espíritus de la época y avivaron en estudiantes y profesores el deseo de cambio en la forma de gobierno, abriéndose paso lo que se denominó el sistema de Cogobierno, con su inclusión en la reforma estatutaria del 25 de noviembre de 1968. Esta nueva estructura permitió que la institución fuera co-administrada por los estamentos de estudiantes, docentes, egresados y socios fundadores, modelo que sigue vigente en la actualidad.

El Cogobierno se convirtió en una marca distintiva de la Universidad Santiago de Cali, que le permite a estudiantes, profesores y egresados conformar de manera paritaria el Consejo Superior Universitario y otros órganos colegiados y así incidir en los destinos de la institución.

Las décadas de los 70 y 80 del siglo XX sirvieron a la Universidad para continuar su desarrollo y maduración alrededor de las tres facultades existentes, con crecimiento en sus programas y número



de estudiantes y, finalmente, la presencia cada vez mayor de sus egresados en diferentes ámbitos de la vida económica, política, social y cultural de la región.

Para los años 90, con el impulso del gobierno nacional a las políticas de cobertura en todos los niveles de la educación, igual como sucedió con gran parte de las instituciones de educación superior colombianas, la Universidad Santiago de Cali entra en un fuerte plan de crecimiento en infraestructura física, creación de nuevos programas y ampliación de la cobertura, creando las Facultades de Ingeniería, Salud y Comunicación y Publicidad; además, decidió abrir una seccional de la Universidad en el municipio de Palmira. En 2008 se creó la Facultad de Ciencias Básicas que nació con la finalidad de fortalecer un sector de actores en ciencia y tecnología, con programas académicos que tienen dentro de sus propósitos presentar soluciones desde sus áreas de aplicación a las necesidades de la región y el país, reforzando así mismo las relacionadas con el medio ambiente, el control de la calidad y la implementación de nuevas tecnologías en procesos industriales.

Es así como la USC se convierte en una de las universidades de mayor tamaño no solo de la región sino de todo el país, en la actualidad con 81 programas y más de 18.000 estudiantes de pregrado y posgrado.

La Universidad Santiago de Cali desde su fundación se ha planteado dentro de su proyecto educativo institucional la apuesta de ser reconocida como una institución en la cual la investigación y la innovación son el motor del crecimiento de la institución y por eso en la visión institucional se compromete *“En 2024 la USC es una de las primeras universidades de docencia e investigación de Colombia, reconocida y referente por la alta calidad en sus funciones misionales, la pertinencia y relevancia de sus programas, el impacto social y el aporte al desarrollo con equidad de la región suroccidental...”* (Plan Estratégico de Desarrollo Institucional 2014-2024).

Siguiendo a Vélez (1984)

La investigación y la docencia deben conformar una unidad de acción para el investigador, ya que es ésta la mejor manera de aportar al estudiante contenidos que eleven el nivel académico; esta unidad permite al profesor reflexionar sobre sus inquietudes intelectuales y científicas en la medida que investiga y traspasa parte de esas inquietudes y conocimientos a un auditorio preparado; de esta manera logra acercar al estudiante realmente a la realidad nacional, con conocimientos extraídos de esa realidad y superando el nivel mediocre y pragmático que es tan característico de la cátedra colombiana (p. 2).

Es por esta razón que en la Universidad Santiago la investigación se convierte en una estrategia de proyección de todos sus procesos misionales para garantizar la excelencia académica fundamentada en procesos de autoevaluación y aseguramiento de la calidad. Según Drucker (1989), el ritmo acelerado de las transformaciones de las tecnologías puede provocar incertidumbres y dificultades en cuanto a las necesidades de conocimiento en el plano individual y colectivo, porque la velocidad convierte rápidamente en obsoletos los contenidos enseñados, y obliga a cambios constantes en el ejercicio de habilidades profesionales (Vélez, 1984, p. 4). Lo que implica que cada día la USC se compromete con procesos de actualización e innovación curricular que le permitan estar a la vanguardia según los cambios y necesidades de la sociedad.



Así mismo, la investigación crea las condiciones apropiadas para que un docente interesado en la investigación y que desee transmitirla a sus educandos cree las condiciones favorables para que revisen críticamente lo que él y los libros dicen; y más que enseñar hace que sus alumnos aprendan a aprender. Si se logra que los estudiantes aprendan a aprender se construyen los fundamentos para realizar una buena investigación.

Es por esto que la Universidad Santiago de Cali para responder adecuadamente con las condiciones académicas e investigativas necesarias para consolidar una Universidad que responda adecuadamente a las funciones misionales de docencia, investigación y extensión, a comienzos del siglo XXI se sumerge en la dinámica nacional del Aseguramiento de la Calidad y comienza a realizar diversas acciones para consolidar académicamente sus programas, mantener su proyección social y dinamizar los procesos investigativos.

Misión

Formar personas íntegras, con habilidades de pensamiento y capacidades prácticas, que contribuyan a la equidad social y el desarrollo sostenible a través de una educación pertinente y de calidad, con perspectiva humanista, analítica, incluyente y crítica, que atiende desde diferentes campos del conocimiento y a través de la investigación la extensión y la proyección social, problemáticas relevantes de las sociedades contemporáneas.

Visión

Ser una institución de excelencia en su vocación formativa, que en el contexto de una administración basada en principios de buen gobierno, educa para una sociedad responsable, desarrollando proyectos relevantes, innovadores y pertinentes articulados a las funciones sustantivas de investigación, extensión y proyección social.

Principios

Por su trayectoria y compromiso institucional, la Universidad ha definido siete principios orientadores de su acción: Calidad – Democracia – Equidad – Ética – Inclusión - Derechos humanos - Responsabilidad social

1.1 Referente histórico de la Facultad.

La Facultad inició su funcionamiento como tal, con el Acuerdo del Consejo Superior Universitario, CS 03 de 2003, que establece el marco general de la estructura académica de la Universidad; hasta esa época funcionó como un Círculo que agrupaba los Programas de Ingeniería.

El programa de Ingeniería Industrial es el programa pionero de la Facultad y fue creado por el Consejo Académico, según el Acta No. 007 de enero de 1995. Surge en el mes de julio de 1995.

El Programa de Bioingeniería es creado por el Consejo Superior según Acta CS 066 de noviembre de 1995 e inicia funcionamiento en el mes de julio de 1996. Adscrita, inicialmente a la Facultad de Salud. Para el año de 1999 pasa a formar parte del Círculo de Ingeniería.



Los programas de Ingeniería de Sistemas e Ingeniería de Sistemas y Telemática, creados según actas de Consejo Superior No. CS 026 y Consejo Académico No. CA 037 de 1996, abren su funcionamiento en julio de 1996.

El programa de Ingeniería Comercial inicia labores en julio de 1996.

El programa de Ingeniería Electrónica fue creado por el Consejo Académico, según el Acta No. 68 de 1998, surge en el mes de enero de 1999.

Las Especializaciones surgieron en la década de los 90, haciendo parte del Círculo de Ciencias Económicas. Desde el año 2003 con la reestructuración Académica hacen parte de la Facultad de Ingeniería. Para el año 2010, se inició la Maestría en Informática y en 2015 la Maestría en Ingeniería Industrial.

La Facultad dispone del Centro de Estudios e Investigaciones (CEII), desde donde se coordina todos los aspectos de investigación.

Han sido decanos de la Facultad de Ingeniería desde sus inicios los siguientes profesionales:

- Ing. Danilo Cárdenas. 2003 a 2006
- Ing. Luis Alberto Rincón. 2007 a 2009.
- Ing. Leonardo Yunda. 2010 a 2012.
- Ing. Álvaro Iván Jiménez Álzate. 2012 a 2016.
- Ing. Jorge Silva. 2016 a 2017.
- Ing. María Fernanda Díaz Velásquez Desde 2018 a 2021.
- Ing. Jhon Edwar Vargas Vasquez Desde 2022.

2. ANTECEDENTES DEL PROGRAMA ACADÉMICO

El programa de Ingeniería Sistemas de la Universidad Santiago de Cali fue creado mediante la aprobación del Acta N° 037 del 03 de noviembre de 1995 del Consejo Académico de la Universidad Santiago de Cali.

El programa inició sus actividades en julio de 1996, con un total de 92 estudiantes y 11 profesores. En 2003, el Programa fue registrado por el ICFES para ofertarse en jornadas diurna y nocturna. Con la expedición del Decreto 2566 de 2003, el Programa se presentó para obtener por primera vez su Registro Calificado, el cual fue aprobado mediante resolución N° 1017 del 2004. La orientación académica del Programa tuvo una reestructuración curricular, con lo cual se le dio énfasis al enfoque de las ciencias computacionales.

El programa ha surtido tres (3) procesos de Registro Calificado: 2004, 2011, 2018, una modificación del número de créditos en el 2009 y una acreditación de alta calidad en el 2018. El registro calificado inicial fue otorgado mediante Resolución 1017 de 2004.

En el año 2009 se presenta ante el Ministerio de Educación una modificación del número de créditos en el pensum académico en la resolución 8439 del 28 de octubre de 2009.



Posteriormente las renovaciones con las resoluciones 10027 del 2011 y 11915 de 2018. La acreditación de alta calidad está mediante la resolución 11593 de 17 de julio de 2018.

El 23 de mayo de 2022 el programa académico recibe visita de pares académicos para proceso de renovación de acreditación de alta calidad. En este proceso los pares académicos del CNA fueron Dr. Alveiro Alonso Rosado (Par Académico - Coordinador) y Dr. Jorge Alfonso Meléndez Acuña (Par académico)

El 05 de julio de 2023 el programa académico el CNA otorga la renovación de acreditación de alta calidad por 4 años mediante la Resolución 010689 DE 05 JUL 2023 MEN. El 27 de diciembre de 2023 se radica ante el CNA el plan de fortalecimiento de renovación de acreditación de alta calidad con el primer informe de avance del mismo plan.

Para la renovación, la apuesta curricular se orientó hacia un modelo cognitivo constructivista donde el estudiante es el principal actor del proceso pedagógico; desarrollando juntamente con el docente, metodologías de aprendizaje activo, y aprendizaje significativo. Así mismo, se tuvo en cuenta la autoevaluación de los procesos académico-administrativos que han permitido la formulación, implementación y seguimiento de planes de fortalecimiento.

El actual plan de estudios toma referentes internacionales de la enseñanza en ingeniería como: UNESCO, ACM, ANECA, CDIO de Rethinking Engineering Education, Engineering Change, A study of the Impact of EC, ABET, Reflexiones y Perspectivas de la Educación Superior en América Latina, Informe Final Proyecto Tuning 2004-2007, Modelo curricular de ENSTA Paris Tech y Modelo curricular de INSA Lyon.

A continuación se da un recuento del trabajo desarrollado por los directores que han trabajado en el desarrollo de actividades en función del programa. En sus comienzos, el programa académico estaba muy orientado al desarrollo de soluciones a problemas en el área administrativa. Basados en las necesidades del medio y la evolución del programa mismo, se realizaron cambios en los contenidos de los cursos, con el fin de que estos fueran coherentes con los cambios tecnológicos. Durante esta etapa inicial se desempeñaron como directores del programa el Lic. Gustavo Herrera, el Ing. Alcides Peñuela y el Ing. Jairo Rodríguez.

A partir del año 2002 bajo la dirección del Ing. Marco Antonio Rodríguez, el programa comienza un plan de calidad académica enmarcado en la normativa de los decretos emanados por el Ministerio de Educación Nacional para el cumplimiento de condiciones mínimas para Ingeniería de Sistemas con el apoyo del Departamento de Planeación de la Universidad. Este proceso da como resultado la obtención del registro calificado por un periodo de siete (7) años, según la resolución No. 2017 del 2004.

Luego en 2007, el Ing. Jorge Enrique León Ardila lidera el proceso de autoevaluación y mejoramiento del programa que resultó en el envío del informe de autoevaluación del programa al Consejo Nacional de Acreditación. En Enero de 2010 asumió como Director del Programa el Ing. Andrés Felipe Millán, profesor del programa, con el propósito de desarrollar el plan de mejoramiento de alta calidad del programa y llevar a buen puerto el proceso de acreditación del programa académico, propósito que no se pudo cumplir por situaciones que desestabilizaron la Gobernabilidad de la Universidad, llevando al MEN a suspender el proceso de Acreditación del Programa. Para el año 2011, el programa obtiene su registro calificado por 7 años, mediante la resolución 10027 de noviembre 9 de 2011.



Para el año 2014, retoma la dirección del programa el Ing. Jorge Enrique León Ardila, con el propósito de emprender nuevamente el logro de la Acreditación del Programa. En Junio de 2017, se radicó la solicitud de acreditación de alta calidad y en Julio de 2018, se recibió la Acreditación de Alta Calidad por 4 años.

En el año 2018, se obtuvo registro calificado por 7 años, mediante la resolución 11915 del 25 de Julio de 2018.

En el año 2019 en asume en la dirección del programa la ingeniería Diana rivera donde se destaca la relación 5 movilidades académicas semestral entrante de institución nacional y una saliente una institución educativa internacional de estudiantes.

EN el año 2020 en asume en la dirección del programa el ingeniero Ricardo Andrés Prieto Bolaños, quien realiza proceso de autoevaluación del programa entre los años 2020 a 2024, también hace presentación ante pares académicos de CNA con fines de renovación de acreditación de pares académicos en el año 2022. También desarrolla el plan de fortalecimiento que se presenta el 27 de diciembre de 2024 y el primer informe de avance de ejecución del mismo. Se destaca en esta época el rápido crecimiento de estudiantes pertenecientes al programa que, en el año 2024, hay 600 estudiantes matriculados.

Objeto Social del Programa

El objeto Social del Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Santiago de Cali considera los siguientes aspectos:

- Una institución y un programa convencidos de que la formación del ingeniero de sistemas como persona es la puerta para alcanzar el éxito en su desempeño laboral y personal. La Universidad Santiago de Cali es reconocida en el nivel regional y nacional como una institución educativa preocupada por la proyección social, el espíritu crítico y constructivo, el espíritu independiente y autónomo y, en general, el valor social que cumple cada estudiante o egresado de nuestra Universidad.
- Un programa consciente de que la investigación es un elemento fundamental para el desarrollo de la Universidad y de su propio currículo. El estudiante de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Santiago de Cali podrá participar activamente en varios proyectos de investigación de la mano de grupos de investigación (como se detalla en el Factor No. 6 Investigación, en el presente documento) y desarrollo orientados por profesores de tiempo completo, con experiencia en la investigación, que permitirán al estudiante escoger el área de conocimiento hacia donde tenderá su perfil educativo y profesional, así como participar activamente en la creación, diseño e implementación de proyectos reales que serán un aspecto relevante en su hoja de vida personal y laboral.
- Un Programa que reconoce el amplio campo de trabajo del Ingeniero de Sistemas y no cercena sus posibilidades exclusivamente a la conceptualización, modelado y diseño de software administrativo. Esto le permite al estudiante crear su propio perfil educativo, orientado a otras áreas del conocimiento que lo hacen interdisciplinario, como son las habilidades administrativas y gerenciales y, el conocimiento de otras tecnologías de Información y Comunicaciones.



Pertinencia del Programa

Desde finales del siglo pasado y comienzos del presente, se describió la globalización como “la imitación, adaptación y difusión de las innovaciones tecnológicas, así como el proceso de industrialización que influencia a un país sobre otro” (Gibbons, 2002). De esta manera, se estableció el estrecho vínculo de la innovación tecnológica con la globalización, generando un efecto inmediato en el incremento de un escenario más competitivo, que propició que los países, regiones o empresas intensificaran sus esfuerzos por la búsqueda de nuevas innovaciones.

En cualquiera de los ambientes gubernamentales o empresariales, la globalización generó la necesidad de enfrentarse a escenarios de competición dinámica. Se puede definir la competición dinámica como el escenario donde el proceso de búsqueda de innovaciones es corto, obligando a sus participantes a anticiparse a las oportunidades de otros. Estos cambios incentivaron a los gobiernos a idear alternativas para poder competir de manera exitosa en este nuevo contexto globalizado y dinámico.

Desde esta perspectiva, gobiernos y empresas reconocieron que una manera de apropiarse de varias clases de “nuevos conocimientos” es a través de la investigación y el desarrollo. Precisamente, fue la investigación y el desarrollo tecnológico lo que ha producido recientemente los avances en el tratamiento de la información y los nuevos sistemas de comunicación, lo cual propició lo que algunos autores denominaron Sociedad 5.0, con el desarrollo de la sociedad de la información. Con ello, se quiso hacer referencia a que la materia prima “la información” es el motor de esta nueva sociedad y, en torno a ella, surgen profesiones y trabajos nuevos, o se readaptan las profesiones existentes.

ACM propone varias razones por las cuales, se debe tener una formación afín a la computación (ACM, 2015): la computación hace parte de todas las actividades que realizamos a diario; hoy en día la mayoría de actividades cotidianas desde conducir vehículo, escuchar música hasta hacer compras, involucran algún tipo de herramienta basada en computación. Ser experto en computación incrementa la capacidad de resolver complejos y cambiantes problemas; sin importar el interés particular en una rama del conocimiento, la computación desarrolla habilidades para resolver un problema en profundidad o problemas multidimensionales, que requieren imaginación y sensibilidad en una gran variedad de áreas.

- El programa de Ingeniería de Sistemas en su Proyecto Educativo, está alineado con el Proyecto Educativo de Facultad e Institucional (PEF y PEI) y atemperado a las necesidades del medio nacional e internacional. Adicionalmente el programa le apuesta a la formación de egresados con características similares a las definidas en el meta-perfil para América Latina del Proyecto ALFA Tuning (Tuning, 2013):
- El profesional informático latinoamericano aporta al desarrollo de la sociedad y de las organizaciones donde participa, con las capacidades y habilidades que le confieren sus conocimientos de computación, de tecnologías de la información, de sistemas y de organizaciones, sumadas a una formación integral, sustentada en la ética profesional, la responsabilidad social y el compromiso con la calidad.
- Aplica sus conocimientos con un alto nivel de abstracción, lo que le permite identificar, plantear y resolver problemas, aportando soluciones fundamentadas en las ciencias de la computación y las tecnologías de la información. Asimismo, se distingue por su capacidad



para investigar y aprender nuevos enfoques, técnicas y paradigmas de la disciplina, actualizando y ampliando sus conocimientos y habilidades prácticas permanentemente.

- El profesional de la Informática está preparado para integrar equipos multidisciplinarios y multiculturales, y trabajar en contextos nacionales e internacionales, en los cuales asume con liderazgo diferentes roles de la profesión. Es capaz de formular y gestionar proyectos a través de la organización y planificación de los recursos necesarios para acometerlos. Desarrolla soluciones eficaces e innovadoras aplicando conocimientos de las ciencias de la computación, de las tecnologías de la información y de las comunicaciones, y del comportamiento organizacional, junto a principios de ingeniería y estándares de calidad.
- El profesional de la Informática actúa bajo preceptos éticos bien establecidos y respeta el marco legal y socio-cultural en que desenvuelve su actividad profesional. Está consciente de su responsabilidad con la sociedad y del compromiso que asume con la necesidad de preservar el medio ambiente.

Es evidente, que el rápido crecimiento de tendencias tecnológicas como la nube, la movilidad, la multimedia, la Internet entre otros, requiere de profesionales capacitados y focalizados en actividades de mayor valor agregado para alinear la demanda tecnológica con el negocio y crear valor para la organización, lo que se traduce en aumentos de productividad y desarrollo económico del país. En el marco de la política colombiana se determina la necesidad de que el país adquiera conciencia acerca del efecto que tienen las TIC para incentivar en forma transversal la competitividad del sector empresarial y, por esta vía, promover el desarrollo económico y social en Colombia.

Para que ésta política orientada a la competitividad sea una realidad, en el Plan Nacional de TIC 2008- 2019, se deben realizar alianzas entre el sector privado y el Gobierno para promover el desarrollo de infraestructuras adecuadas en el uso de las TIC¹ *“La infraestructura para la conectividad deberá ser asequible y tener amplia cobertura en la geografía nacional, con ancho de banda acorde con los requerimientos de las aplicaciones de los sectores productivo, de la educación, de la salud, del medio ambiente, de la investigación y de la academia. También se debe buscar que la infraestructura goce de seguridad técnica y tenga cobertura de riesgo.”*; además, se considera inevitable incluir a la academia, como actor necesario y fundamental para potenciar los objetivos a alcanzar.

Según el estudio “Habilidades en Redes y Conectividad en América Latina” de International Data Corporation (IDC)² comisionado por Cisco, reveló que para el 2015, en América Latina, la brecha entre la oferta y la demanda de profesionales con competencias en Redes y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones sería de 296.200 trabajadores. En Colombia, la brecha también aumenta y pasa del 25% en 2011 al 33% para el 2015, pasando de un déficit de 6.391 profesionales a otro mucho mayor, de 12.403, en apenas cuatro años. Según la demanda de profesionales capacitados está motivada entre otras, por las siguientes tendencias:

- Demanda de una mayor eficiencia en la infraestructura IT.
- Conocimiento de ingeniería de software.
- Virtualización como la piedra angular.

¹ Plan Nacional de TIC 2008- 2019 (PNTIC)

² International Data Corporation (IDC) <http://www.idccolombia.com.co/>



- Seguridad Informática.
- Rápida adopción de TIC por parte de los gobiernos y el sector privado.
- Gestión de las organizaciones.
- Manejo de la información.
- La proliferación de dispositivos conectados.
- Requerimientos de la red para soportar aplicaciones interactivas (video) y negocios soportados por TIC virtualizados.
- Creciente demanda de conectividad basada u hospedada en la nube a través de múltiples empresas.
- Una comunidad emergente de empresarios en el espacio de TIC.

En el mismo estudio se concluye que, el 45% de los encuestados colombianos y el 53% de las empresas opinan que las certificaciones profesionales son muy importantes en la contratación de profesionales y ubica a Colombia en tercer lugar entre los ocho países encuestados, en la búsqueda de profesionales calificados en TIC, después de México y Brasil respectivamente; lo anterior, debido a que la rápida adopción de las TIC por parte de las organizaciones en toda la región está continuamente impulsando la demanda de estos conocimientos, causando que la brecha se amplíe a una tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR) del 14% entre los años 2011 y 2015 (revisar porcentaje y fechas).

Hoy existe en nuestra región el Parque Tecnológico del Software³, organización, que a partir de diferentes incubadoras de empresas intenta que los desarrollos de software que se hagan a nivel local; puedan ser distribuidos a nivel nacional e internacional.

La Tabla 1 muestra la relación entre los problemas, necesidades y posibles soluciones que pueden darse a partir del Programa de formación de Ingenieros de Sistemas de la Universidad Santiago de Cali.

Tal como se observa el Programa es una iniciativa educativa que propende por la formación de profesionales en el área de las TIC a través de procesos de aprendizaje como la investigación, en concordancia con su misión institucional. Es claro, que el conjunto de problemas y necesidades requieren soluciones a mediano y largo plazo, que implican en primer lugar, el desarrollo de una cultura tecnológica; en segundo lugar, el desarrollo de una cultura para realizar investigación aplicada que permita usar conocimientos para mejorar sistemas reales; en tercer lugar, extender lo anterior para realizar investigación básica y, posteriormente, mantener un proyecto educativo para mejorar permanentemente la cultura tecnológica e investigativa.

³ Iniciativa Clúster de arte digital, ciencia y tecnologías de la Información líder en Colombia y América Latina, con más de una década de presencia en el mercado. Más de 200 Empresas ágiles, integrando más de 1.000 personas del sector de la industria, con sede en Cali, Colombia.



Tabla 1. Problemas, Necesidades y Soluciones para el desarrollo.

Problemas	Necesidades	Posibles soluciones del problema desde el plan de estudios
Creciente demanda en Infraestructura Tecnológica para el desarrollo de las TIC en el nivel nacional y regional	Capacitación e investigación permanente en tecnología de Redes y Telemática	Robustecer las líneas de investigación y profundización en Redes y Telemática y Y Gestión de Tecnología Informática
	Capacitación e investigación permanente en desarrollo de software	Robustecer la línea de investigación y profundización en Desarrollo de Software y Bases de Datos
	Capacitación e investigación permanente en Sistemas Inteligentes	Robustecer la línea de investigación y profundización en Sistemas Inteligentes.
Creciente demanda de recurso humano altamente capacitado para incorporar las TIC en el desarrollo socio-económico del país y la región.	Formación de profesionales con capacidad para identificar y resolver problemas en el campo de las TIC.	Producir profesionales sólidamente capacitados en el área de los sistemas de información y, en las áreas que relacionan esta última con las organizaciones empresariales, industriales, financieras, educativas y otras donde sea necesario investigar, crear, diseñar, elaborar o implementar una sistematización del tratamiento de la información.
Creciente demanda de recurso humano altamente capacitado que pueda participar en la educación tecnológica que se requiere en el país y la región.	Formar profesionales con capacidad para investigar sobre nuevos desarrollos en las TIC. Formar profesionales con capacidad de participar en la formación sobre nuevos desarrollos en las TIC.	Crear un Programa de Ingeniería de Sistemas para producir profesionales sólidamente capacitados en el área de los sistemas de información y en las áreas que relacionan esta última con las organizaciones empresariales, industriales, financieras, educativas y otras donde sea necesario investigar, crear, diseñar, elaborar o implementar una sistematización del tratamiento de la información. Crear una cultura investigativa que articule la investigación propiamente dicha con la investigación formativa
	Formar profesionales con capacidad para desenvolverse en su entorno y, participar en la solución de problemas socio-económicos del país y la región	Crear un Programa de Ingeniería de Sistemas que fortalezca la formación integral del futuro profesional

Fuente: Elaboración Propia

2.1 Misión

Formar ingenieros de sistemas en la disciplina de sistemas información con competencias en las áreas de ingeniería de software, redes y telemática, para desempeñarse en ambientes multidisciplinar y grupal, aportando al desarrollo tecnológico en beneficio de las organizaciones.

1.1 Visión

Ser un programa con reconocimiento nacional e internacional, en la formación de profesionales en la disciplina de sistemas de información con calidad académica, capaces de crear soluciones informáticas con altos estándares.



1.2 Principios

Articulado a la misión y principios institucionales el programa de Ingeniería de Sistemas se cimienta en los siguientes principios:

- **Calidad.** La Universidad cumple sus funciones misionales y de apoyo, con criterios de excelencia y acorde con los óptimos establecidos para el sector, con apoyadas en una cultura de la autoevaluación y mejoramiento continuo.
- **Democracia.** La Universidad propicia la participación en el gobierno y orientación de los destinos de esta, a través de mecanismos directos e indirectos, con igualdad de oportunidades, respetando la diversidad y pluralidad, la libertad de expresión, privilegiando el interés y bienestar general.
- **Equidad.** La Universidad promueve y propicia que las personas accedan a oportunidades, en condiciones justas e igualitarias, acorde con sus condiciones y posibilidades.
- **Ética.** La Universidad adelanta y promueve sus actividades enmarcadas en valores universalmente aceptados, con apego a la legalidad y legitimidad, con criterios de rectitud y transparencia en el manejo de los recursos y rendición pública de cuentas.
- **Inclusión.** La Universidad promueve el acceso a ella y sus servicios en igualdad de oportunidades, sin discriminación por orientación sexual, raza, condición socio económica, creencias religiosas, políticas o ideológicas, creando mecanismos para que quienes presenten algún tipo de limitación puedan tener también opciones, sin afectación grave de las competencias exigidas en cada caso.
- **Derechos humanos.** La Universidad se reconoce como una institución pluriétnica y multicultural, que promueve la tolerancia y el respeto a los derechos humanos, civiles, políticos, económicos, sociales y culturales.
- **Responsabilidad social.** La Universidad asume el cumplimiento de sus funciones misionales, deberes y compromisos, con criterios de prioridad del bien común, protección al medio ambiente, propiciando el mejoramiento de la calidad de vida dentro de la institución y en el entorno.

1.3 Metas de Formación

Las metas de formación del programa de Ingeniería de Sistemas se basan en el análisis de oportunidades y necesidades de la región y el país que se muestra atrás, en la Tabla 1. Problemas, necesidades y soluciones para el desarrollo; estos propósitos son:

- Formar Ingenieros de Sistemas, con una sólida formación en sistemas de información, que le permita alinearse a las estrategias de negocio en las organizaciones.
- Formar ingenieros con un espíritu innovador e investigativo.
- Formar ingenieros con una alta sensibilidad social, con un compromiso decidido por el desarrollo de la región y el país y la protección del medio ambiente.
- Formar ingenieros en procesos de calidad y buenas prácticas para la producción de sistemas de información.
- Formar ingenieros con una visión internacional, profesionales que se comuniquen en una segunda lengua, que se relacionen con contactos internacionales, que puedan colaborar a distancia y viajen a otros países.
- Formar profesionales con competencias y conocimientos en el desarrollo de servicios y aplicaciones en dominios como la salud, la educación, el gobierno y el agro.



- Formar ingenieros interdisciplinarios y multidisciplinarios que puedan definir y buscar soluciones a los problemas en diferentes dominios.

1.4 Desafíos

- Ser reconocidos en la región y el país como un programa que aporta desde la academia, la investigación y extensión al desarrollo sostenible y equidad social.
- Ser reconocidos en la región y el país como un programa que aporta a la formación de profesionales con actitud, capacidad y competencia en solución de problemas basados en las TIC's, en la sociedad de la información y el conocimiento.
- Fomentar la creación de nuevas fuentes de trabajo, mediante la creación de empresas, y el desarrollo de la capacidad y el liderazgo de profesionales en proyectos.
- Afrontar la calidad académica como bandera de generación de cambio en el ámbito social, empresarial e investigativo.

1.5 Objetivo General

El Objetivo General del Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Santiago de Cali es, formar profesionales sólidamente capacitados en las áreas de la ingeniería de software, bases de datos, redes y comunicaciones, desarrollo de software y en las áreas que relacionan éstas con las organizaciones empresariales, industriales, financieras, educativas, y otras, donde sea necesario crear, diseñar, elaborar o implementar una sistematización del tratamiento de la información.

1.6 Objetivos Específicos

Para contribuir con el Objetivo General, el Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Santiago de Cali tiene los siguientes Objetivos Específicos:

- Fortalecer la capacidad científica fundamentada en las ciencias básicas y en las ciencias de la computación para que el estudiante, pueda interpretar problemas reales y resolverlos a partir de modelos abstractos; para que interprete e incorpore los desarrollos tecnológicos propios de su área.
- Fortalecer la capacidad científica fundamentada en las ciencias básicas y en las ciencias de la computación, para que pueda participar en la investigación y desarrollo tecnológico propio de su área.
- Desarrollar competencias en la fundamentación humanística, social, económica y administrativa, para que pueda participar en la incorporación de los desarrollos tecnológicos computacionales en las instituciones, las organizaciones y la sociedad.
- Formar profesionales con capacidad para participar interdisciplinariamente en el análisis y diseño de sistemas generales de información, bases de datos, sistemas de redes y comunicaciones y, sistemas fundamentados en la inteligencia artificial.
- Formar un profesional integral, consciente de su rol en la sociedad y su compromiso con el medio ambiente y la biodiversidad.



1.7 GENERALIDADES DEL PROGRAMA

La información general del Programa de Ingeniería de Sistemas ofrecido en la Universidad Santiago de Cali, se resume en la Tabla

FICHA TÉCNICA			
Institución	Universidad Santiago de Cali		
Registro SNIES del Programa	3698		
Registro calificado	Res. No. 11915 de 17 de julio de 2018.		
Registro de renovación de acreditación	Res. No. 010689 DE 05 JUL 2023 MEN		
Dirección	Calle 5 con carrera 62 Cali Valle		
Teléfono	57 (2) 518 3000		
Página Web	http://ingenieria.usc.edu.co/index.php/programas/ingenieria-de-sistemas		
Nombre del programa	Ingeniería de Sistemas		
Norma interna de creación	CS-026 del 3 de Noviembre de 1995 del Consejo Superior		
Lugar donde se oferta	Cali: <input checked="" type="checkbox"/> Palmira: <input type="checkbox"/>		
Estado del programa	Nuevo: <input type="checkbox"/> En funcionamiento: <input checked="" type="checkbox"/>		
Nivel de Formación	Grado: <input checked="" type="checkbox"/> Especialización: <input type="checkbox"/> Maestría: <input type="checkbox"/>		
Título a otorgar	Ingeniero de Sistemas		
Area de Conocimiento	Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC)		
Metodología	Presencial X Virtual A Distancia		
Estructura de Formación en Créditos Académicos	Créditos	Cantidad Créditos	Distribución %
Créditos Académicos	Obligatorios	133	86.3
	Electivos	21	13.7
	Total	154	100
	Total créditos Componente General	17	11
	Total créditos Componente Profesional	137	89
Eje central de investigación			



	<p>Línea(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arquitectura de Tecnología Informática • Computación Ubicua, Urbana y Móvil • Redes Inalámbricas para la Inclusión Digital y el Desarrollo Económico • Desarrollo de Sistemas Informáticos • Calidad productividad y competitividad • Evaluación y Gestión de Proyectos e Innovación • Las TIC y el Desarrollo e Innovación Tecnológica • Automatización y sistemas inteligentes • Procesamiento digital de señales e imágenes
Periodicidad de admisión	Semestral
Número de semanas por semestre	16
Duración	Diez (10) semestres
Número de estudiantes a admitir en primer semestre	80
Valor de los derechos académicos por semestre	Revisar valor de acuerdo al año de publicación de derechos pecuniarios la Universidad Santiago de Cali. Ver link (tarifas): https://www.usc.edu.co/ingenieria-de-sistemas/
Facultad en la que está adscrito el programa	Ingeniería

2. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN DEL PROGRAMA

2.1 Pertinencia social y formativa del Programa.

El programa de Ingeniería de Sistemas ofrece una formación integral, y competitiva, frente al perfil del **actual** modelo económico, social y globalizante, y frente a los cambios paradigmáticos del comportamiento social dados a nivel mundial, nacional y regional. En tal sentido, al estudiante Ingeniero de Sistemas se le forma para afrontar las exigencias laborales de un entorno real.

Los propósitos de formación del programa de Ingeniería de Sistemas se basan en el análisis de oportunidades y necesidades de la región y el país, estos propósitos son:

- Formar Ingenieros de Sistemas, con una sólida formación en sistemas de información, que le permita alinearse a las estrategias de negocio en las organizaciones.
- Formar ingenieros con un espíritu innovador e investigativo.
- Formar ingenieros con una alta sensibilidad social, con un compromiso decidido por el desarrollo de la región y el país y la protección del medio ambiente.



- Formar ingenieros en procesos de calidad y buenas prácticas para la producción de sistemas de información.
- Formar ingenieros con una visión internacional, profesionales que se comuniquen en una segunda lengua, que se relacionen con contactos internacionales, que puedan colaborar a distancia y viajen a otros países.
- Formar profesionales con competencias y conocimientos en el desarrollo de servicios y aplicaciones en dominios como la salud, la educación, el gobierno y el agro.
- Formar ingenieros interdisciplinarios y multidisciplinarios que puedan definir y buscar soluciones a los problemas en diferentes dominios.

Dado el compromiso que tiene la educación superior frente a los retos de la Sociedad de la Información y el Conocimiento, el Programa de Ingeniería de Sistemas articula sus propósitos de formación tomando como referente los objetivos que plantea el proyecto ALFA Tuning para América Latina⁴.

El Proyecto Alfa Tuning para América Latina, surge de la reflexión que durante la IV Reunión de Seguimiento del Espacio Común de Enseñanza Superior de la Unión europea, América Latina y el Caribe (UEALC), en la ciudad de Córdoba (España), en Octubre de 2002; realizaron aproximadamente 252 Universidades, con el fin de afinar las estructuras educativas de América Latina para el desarrollo de la calidad, efectividad y transparencia.

Tuning puede ser visto desde tres perspectivas⁵: En primera instancia, Como una Red de Comunidades de Aprendizaje, en segunda, como Proyecto, dado que inicialmente en 1999 se realizó para las Universidades europeas y entre 2003 y 2007 se extendió la mirada a América Latina, con conclusiones en informática para Julio de 2013, una tercera es como Metodología, basada esta en tres ejes: el primero, es el del perfil de la titulación, el segundo es el del programa de estudios y el tercero es el de las trayectorias del que aprende.

Es un proyecto independiente, impulsado y coordinado por universidades de distintos países, tanto latinoamericanas como europeas. Uno de los objetivos claves, es la búsqueda de puntos comunes de referencia en las instituciones universitarias de América Latina; además, de la contribución al desarrollo de titulaciones fácilmente comparables, que faciliten la movilidad de los poseedores de títulos universitarios y profesionales.

En otras palabras, Tuning busca el mejoramiento de la calidad educativa propiciando el fortalecimiento de la flexibilidad curricular. Sus objetivos están expresados en:

⁴ <http://tuning.unideusto.org/tuningal/index.php>

⁵ Proyecto Alfa Tuning Educación Superior en América Latina: Reflexiones y Perspectivas en Informática. 2013. José Lino Contreras Véliz (editor). Autores: José Lino Contreras Véliz, Javier Alanoca Gutiérrez, Jamil Salem Bar-Bar, Jorge Enrique Quevedo Reyes, Gabriela Garita, Roberto Sepúlveda Lima, Cecilia Milena Hinojosa Raza, Héctor José Duarte Pavón, Alma Patricia Chávez Cervantes, Augusto Enrique Estrada Quintero, Diana Bernal, María Elena García, Antonio Pow-Sang y Laura González.



- Contribuir al desarrollo de titulaciones fácilmente comparables y comprensibles en una forma articulada en toda América Latina.
- Impulsar, a escala latinoamericana, un nivel de convergencia de la educación superior en las áreas temáticas de Administración de Empresas, Arquitectura, Derecho, Educación, Enfermería, Física, Geología, Historia, Ingeniería Civil, Matemáticas, Medicina, Química e Informática, mediante las definiciones aceptadas en común de resultados profesionales y de aprendizaje.
- Desarrollar perfiles profesionales en términos de competencias genéricas y específicas (relativas a cada área de estudios), incluyendo destrezas, conocimientos y contenido.
- Facilitar la transparencia en las estructuras educativas e impulsar la innovación a través de la comunicación de experiencias y la identificación de buenas prácticas.
- Crear redes capaces de presentar ejemplos de prácticas eficaces, estimular la innovación y la calidad mediante la reflexión y el intercambio mutuo.
- Desarrollar e intercambiar información relativa al desarrollo de los currículos en las áreas seleccionadas y crear una estructura curricular modelo expresada por puntos de referencia para cada área, promoviendo el reconocimiento y la integración latinoamericana de titulaciones.
- Crear puentes entre las universidades y otras entidades apropiadas y calificadas para producir convergencia en las áreas de las disciplinas seleccionadas.

En tal sentido, el accionar de los propósitos del programa están orientados a articular y facilitar, por medio de los componentes General y Profesional, en los campos (Sociopolítico, Filosófico y humanístico, Científico Natural, Comunicación y Lenguaje, Tecnológico, Investigativo y Campo de Gestión) las intencionalidades de formación del estudiante, asumiendo las funciones sustantivas institucionales (formación, investigación y extensión social).

El programa brinda y apoya espacios curriculares, donde el estudiante tenga la posibilidad de:

- Tomar cursos obligatorios o electivos, en los diferentes programas académicos de la Facultad.
- Realizar talleres y prácticas de laboratorio, en las áreas de formación que transdisciplinariamente se presentan en los planes de estudios de la Facultad, aportando, a su vez, a la formación cognoscitiva e investigativa del estudiante.
- Participar en proyectos de investigación interdisciplinarios al interior de la Facultad, e inclusive multidisciplinariamente con las demás facultades de la Universidad.
- Participar en la planificación, organización y coordinación de eventos investigativos y académicos al interior y exterior de la Universidad.
- Participar y representar al programa en eventos investigativos y académicos al interior y exterior de la Universidad.
- Posibilidad de participar activamente con la comunidad académica de Ingeniería, por medio de talleres de reflexión, seminarios, congresos, conversatorios, ferias entre otros.
- Formar grupos de estudio o semilleros de investigación interdisciplinarios, coordinados por un profesor perteneciente al Centro de Estudio e Investigación de Ingeniería (CEII).
- Escoger la línea de profundización y cursos electivos, de acuerdo a su intencionalidad de formación profesional.
- Recibir tutoría y monitoría por parte de estudiantes de semestres superiores, o en su defecto, por parte de profesores.



- Ofrecer monitoría (remunerada), como estudiantes de un mayor nivel de conocimientos, a los compañeros de semestres inferiores.
- Aprovechar el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), como herramientas de apoyo a su proceso de aprendizaje y formación integral, como acceso a Internet, correo electrónico, salas de sistemas, acceso inalámbrico, bibliotecas virtuales que le brinda la Universidad.
- Aprovechar la plataforma virtual (<http://virtual3.usc.edu.co>), como medio tecnológico para interactuar con el profesor y compañeros de curso (recibir clase, participar en foros de discusión, chat, recibir y entregar trabajos y talleres, retroalimentación de la comunidad participante).
- Participar en los convenios de intercambio interinstitucional nacionales e internacionales.
- Posibilidad de poner en práctica sus conocimientos en el entorno laboral a través de la práctica empresarial.

Con el fin de fortalecer la flexibilidad curricular del programa de Ingeniería de Sistemas, permanentemente se aprovecha el programa de cualificación docente que existe en la USC: "Rutas de Formación". Este programa permanente, coordinado por la Vicerrectoría de la Universidad, pretende fortalecer las competencias del quehacer docente, con el fin, de que estas redunden en la implementación de otras prácticas pedagógicas, didácticas y de evaluación, y a su vez, en el mejoramiento de la calidad educativa.

De la misma forma, se pretende la integralidad del ser humano, en la multiplicidad de sus dimensiones: intelectual, práctica, afectiva y valorativa, desde el área académica de formación de las Humanidades.

2.2 Perfil Profesional

El Ingeniero de Sistemas de la Universidad Santiago de Cali, analiza, diseña, modela, construye e innova sistemas de información, gestiona tecnología en diferentes dominios organizacionales, apoyado en una sólida formación académica, humanística, con capacidad de trabajar en equipos inter y multidisciplinarios.

2.3 Perfil Ocupacional

El Ingeniero de Sistemas de la Universidad Santiago de Cali podrá desempeñarse como:

- Director de Área de TI, Director de Proyectos de TI, Arquitecto Empresarial, Director de Soporte Técnico, Emprendedor de Base Tecnológica.
- Ingeniero de Redes, Administrador de Red, Integrador de Soluciones Telemáticas, Gestor de Seguridad de Redes.
- Arquitecto de Software, Desarrollador de Software, Analista de Sistemas de Información, Director de Proyectos de Software, Administrador de Bases de Datos.

2.4 Competencias



Se entiende por competencias, el proceso dinámico que se imparte desde la formación a nivel de conocimiento, comprensión, capacidades y habilidades, que promuevan en el sujeto, su desarrollo integral y profesional para saber y saber hacer en contexto, responsabilizándose de las implicaciones y consecuencias de sus acciones. Estas competencias se dividen en Genéricas y Específicas; las primeras, aluden a aquellas que puedan ser comunes a diversos campos, en tanto las segundas, aluden a las que son parte de un campo de estudio.

Para la Universidad Santiago de Cali, las Competencias Genéricas que debe tener todo estudiante de Pregrado, deben estar relacionadas con:

- a. Lectura Crítica
- b. Comunicación Escrita
- c. Ciudadanas
- d. Razonamiento Cuantitativo
- e. Inglés
- f. Investigación e Innovación
- g. Tecnologías de la Información y Comunicación
- h. Ambientales
- i. Liderazgo

De acuerdo con los propósitos de formación y los perfiles, el Programa ha definido las siguientes Competencias Específicas, necesarias para el logro de sus metas formativas. En la tabla 2, se presentan las competencias transversales institucionales y en la tabla 3, las competencias específicas del programa.

Tabla 2. Competencias Transversales Institucionales

COMPETENCIAS PROCEDIMENTALES (SABER HACER)	COMPETENCIAS COGNITIVAS (SABER)	COMPETENCIAS ACTITUDINALES (SER)
CG 1.1: Capacidad de identificar y formular problemas en Ingeniería	CG 1.3: Conocer y comprender el impacto de la Ingenierías en aspectos globales (sociales, ambientales, económicos, científico-tecnológicos)	CG 6.5: Capacidad de aplicar la ingeniería con responsabilidad social y compromiso por el medio ambiente
CG 1.2: Aplicar el pensamiento crítico	CG 2.5: Capacidad de comunicarse en una lengua extranjera.	CG 6.6: Capacidad de desempeñarse con compromiso ético y profesional
CG 2.1: Capacidad de analizar y sintetizar la información.	CG 6.1: Capacidad de apropiar las TICs en su formación integral	CG 5.1: Capacidad para cuantificar el tiempo, los costos y recursos de un proyecto.
CG 2.2: Capacidad de procesar y representar la información para la resolución de problemas		CG 5.2: Capacidad de aplicar criterios de gestión, sostenibilidad y calidad
CG 2.3: Capacidad de diseñar protocolos para la obtención de datos.		CG 5.3: Capacidad de analizar y seleccionar las alternativas para la toma de decisiones
CG 3.1: Capacidad de analizar los requerimientos y restricciones de diseño		CG 2.4: Capacidad para comunicarse efectiva y eficazmente en forma escrita, gráfica y simbólica en español.
CG 3.2: Capacidad de formular de manera creativa las alternativas de solución		CG 6.2: Capacidad para trabajar en equipo



CG 3.3: Capacidad para optimizar una propuesta de solución		CG 6.3: Capacidad de liderazgo
CG 4.1: Capacidad de modelar fenómenos y procesos en forma matemática, física o computacional		CG 6.4: Capacidad de negociación
CG 4.2: Capacidad para resolver problemas mediante la aplicación de las ciencias naturales y las matemáticas, utilizando un lenguaje lógico y simbólico.		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3. Competencias Específicas del Programa

COMPETENCIAS PROCEDIMENTALES (SABER HACER)	COMPETENCIAS COGNITIVAS (SABER)	COMPETENCIAS ACTITUDINALES (SER)
CEIS 1: Capacidad de utilizar teoría, prácticas y herramientas apropiadas para la solución de problemas de programación	CEIS 6: Capacidad de identificar y explotar las oportunidades que ofrecen las tecnologías de la información y comunicaciones para el beneficio de personas, grupos y organizaciones en diferentes dominios (salud, gobierno, educación, entre otros).	CEIS 5: Capacidad de aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas informáticos o telemáticos en diferentes dominios.
CEIS 2: Capacidad de analizar, diseñar e implementar sistemas, componentes o procesos informáticos o telemáticos que cumplan los requisitos de información de la organización.		
CEIS 3: Capacidad de dimensionar y evaluar alternativas de soluciones informáticas o telemáticas		
CEIS 4: Capacidad de alinear, elaborar y gobernar la arquitectura empresarial de una organización soportada sobre la arquitectura de Tecnología de la Información.		
CEIS 7: Capacidad para administrar, operar y asegurar las operaciones basadas en tecnologías de la información.		

Fuente: Elaboración Propia

3. ENFOQUE Y ESTRUCTURA CURRICULAR DEL PROGRAMA

El currículo del programa de Ingeniería de Sistemas se encuentra organizado por componentes, uno General y uno Profesional (complementario y de profundización).

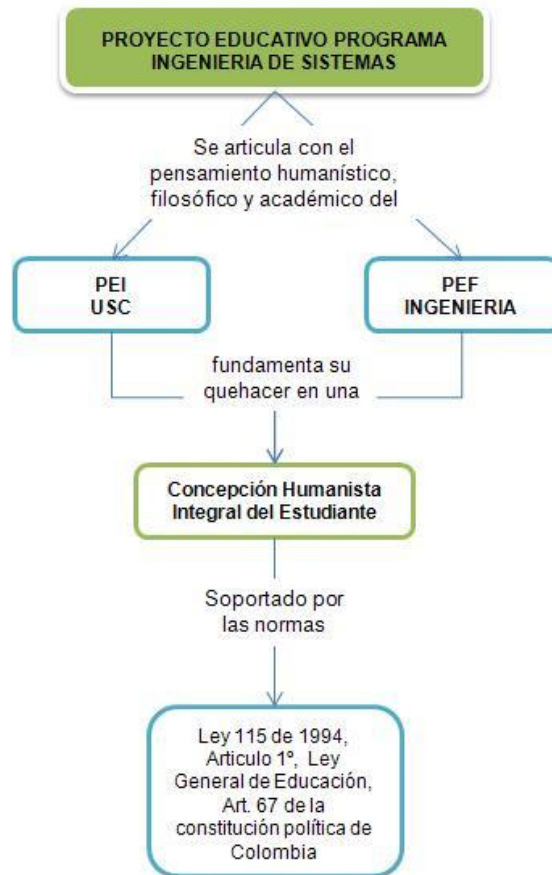
Frente a los requerimientos de la Sociedad de la Información (Carnoy, 2002) y el Conocimiento, y a su forma globalizante de comportamiento (Held, 2003), el programa de Ingeniería de Sistemas, estructura su proceso de formación bajo los principios de pertinencia, flexibilidad. Movilidad,



Investigación Formativa, Interdisciplinariedad, autoformación, Internacionalización, Apertura Pedagógica e Integralidad.

Permanentemente se reflexiona sobre el constructo académico, con el fin de brindar las mejores condiciones de un currículo flexible, lleno de experiencias, que permitan de una manera teórico-práctica la formación humanística e integral del estudiante. En la figura 3, se presenta un mapa conceptual de la relación entre el PEI, PEF y el PEP de Ingeniería de sistemas.

Figura 3. Mapa conceptual P. E. P. Ingeniería de Sistemas.



Fuente: Elaboración Propia

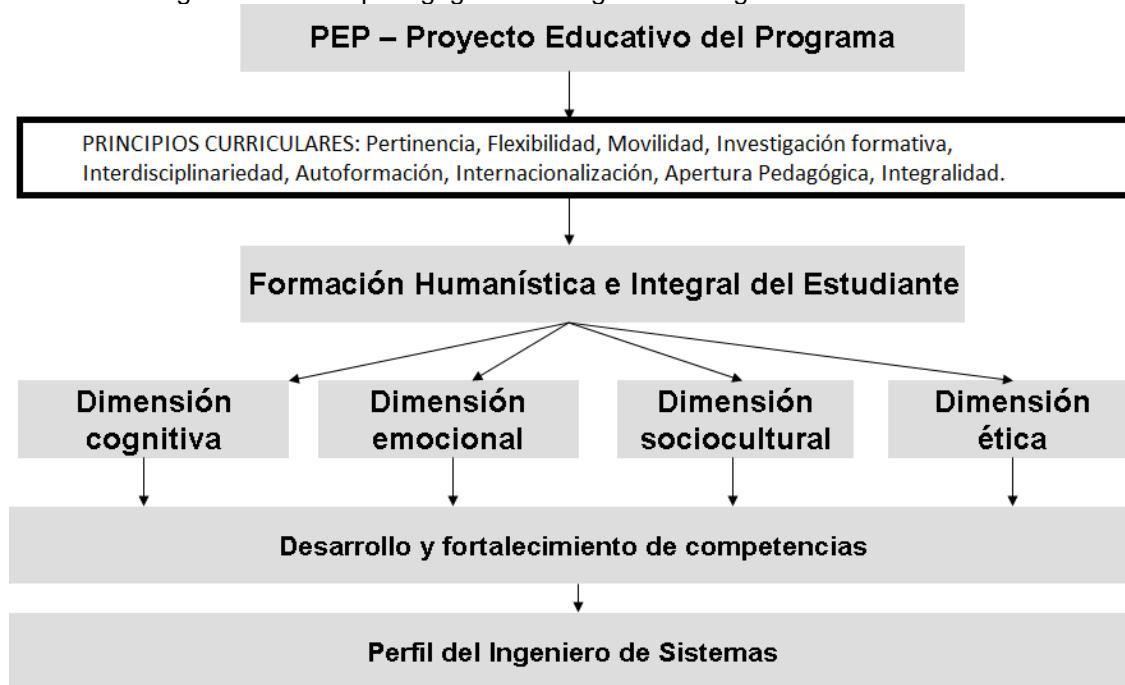
En el anterior mapa conceptual se expresan los fundamentos del Proyecto Educativo del Programa de Ingeniería de Sistemas que tomando como base los Proyectos Educativos de la Institución y de la Facultad de Ingeniería, resalta la formación integral del proceso académico que se desarrolla teniendo en cuenta la legislación vigente emanada por el Ministerio de Educación Nacional.



Así mismo, se establece que dentro de este Proyecto Educativo, el eje central es el estudiante, quien es el actor principal del proceso cognitivo y en el cual se aplica el desarrollo de las diferentes dimensiones del aprendizaje, todas ellas orientadas al desarrollo y fortalecimiento de competencias de acuerdo al perfil establecido para el Ingeniero de Sistemas, como se puede apreciar en la Figura 4.



Figura 4. Modelo pedagógico del Programa de Ingeniería de Sistemas.



Fuente: Elaboración Propia

3.1 Lineamientos Pedagógicos y Curriculares que lo orientan

3.1.1 Enfoque curricular del programa

El currículo del programa de Tecnología en Sistemas de Información se encuentra organizado por componentes, uno General y uno Profesional (disciplinar y profundización) y en los campos (Sociopolítico, Filosófico y humanístico, Científico Natural, Comunicación y Lenguaje, Tecnológico, Investigativo y Campo de Gestión).

Frente a los requerimientos de la Sociedad de la Información y el Conocimiento, y a su forma globalizante de comportamiento, el programa de Tecnología en Sistemas de Información, estructura su proceso de formación bajo los principios de pertinencia, flexibilidad, movilidad, formativa, interdisciplinariedad, autoformación, apertura Pedagógica e integralidad.

Permanentemente se reflexiona sobre el constructo académico, con el fin de brindar las mejores condiciones de un currículo flexible, lleno de experiencias, que permitan de una manera teórico-práctica la formación humanística e integral del estudiante.



Así mismo, se establece que dentro de este Proyecto Educativo, el eje central es el estudiante, quien es el actor principal del proceso cognitivo y en el cual se aplica el desarrollo de las diferentes dimensiones del aprendizaje, todas ellas orientadas al desarrollo y fortalecimiento de competencias de acuerdo al perfil establecido para el Tecnólogo en Sistemas de Información.

3.1.2 Referentes teóricos que sustentan el enfoque curricular

El marco de referencia teórico y conceptual del Programa de Ingeniería de Sistemas, está constituido por los fundamentos científicos, las relaciones histórico-causales en el desarrollo de la disciplina, la riqueza aportada por la diversidad de opciones en la gestión del conocimiento, y los cambios en la legislación educativa. Los fundamentos científicos, provienen de las Ciencias Básicas y las Ciencias de la Ingeniería, y del concepto filosófico y científico de la Sociedad de la Información y del Conocimiento, que resultan esenciales en el proceso de formación de la misma (Castell, 2000). Los fundamentos del sistema educativo (SEM, 2003) y su legislación provienen de las ley 20 del 15 de noviembre de 1971, ley 64 del 28 de diciembre de 1978, ley 749 del 19 del 2002, ley 1188 del 25 de abril de 2008, y el decreto 2566 del 10 de septiembre de 2003, decreto 792 del 8 de mayo de 2001, y el proyecto ALFA Tuning para América Latina.

El desarrollo histórico-causal, según Putnam (1975), lleva a considerar y comprender que cada concepto y herramienta utilizada por una disciplina, no ha aparecido de la nada, sino que ha sido el resultado de una evolución o desarrollo de una búsqueda de soluciones, del perfeccionamiento o la combinación de elementos existentes (Putnam, 1975).

Por otro lado, según Díaz y Hernández (2001), plantean que, la necesaria renovación curricular implica la definición de nuevas estrategias sicopedagógicas en los modelos de enseñanza y aprendizaje. En tal sentido, el Programa de Ingeniería de Sistemas, incorpora el modelo de aprendizaje significativo cognitivo (Ausubel, 1968) como alternativa para promover dicha renovación curricular.

El Sistémico, en donde se considera al proceso educativo como un sistema, entendiéndolo como interconexión en todas sus partes, conformando una estructura. Su visión es holística, global, y cada asignatura si bien se puede tratar por separado integra el todo del conocimiento, propiciando un abordaje no solo intradisciplinario sino interdisciplinario.

Aprender a aprender, tiene lugar, cuando se relaciona un proceso activo, personal y de manera intencional, de la nueva información con los conocimientos que se poseen, facilitando de esta manera el aprendizaje, la contextualización y la construcción del conocimiento.

Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's), inherentes a la naturaleza del programa, han fortalecido la dimensión didáctica de las estrategias pedagógicas que al interior del Programa de Ingeniería de Sistemas se realizan (Wellman, 2002). Esta dinámica se observa al interior de cada curso, de acuerdo a las metodologías y prácticas pedagógicas que el docente utilice, con el fin que el estudiante descubra por sí mismo la evolución de los conceptos y su propio conocimiento.

En tal sentido se pretende, que la estructura curricular aporte al estudiante un desarrollo integral y un desempeño futuro como Ingeniero de Sistemas, proporcionándole conocimientos útiles para el



diseño de nuevas soluciones, comprensión sistémica de la disciplina y enriquecimiento de su potencialidad para enfrentar nuevas situaciones.

3.1.3 Lineamientos curriculares que lo orientan

En consistencia con los lineamientos curriculares y pedagógicos de la Universidad, el programa de Ingeniería de Sistemas se sustenta sobre los siguientes principios de formación:

- La formación de profesionales éticos, tolerantes, analíticos, responsables y críticos.
- Una formación que estimule el liderazgo y espíritu emprendedor.
- Una visión inter, multi y transdisciplinar del conocimiento y la atención de las problemáticas.
- El aprendizaje autónomo y desarrollo de competencias, a partir de la flexibilidad en los procesos educativos.
- Propiciar la formación, en la cultura política y ciudadana para llegar a ser líderes de una sociedad democrática, pluralista y participativa.
- Flexibilizar los procesos educativos que permitan la adaptación crítica a lo nuevo, desempeñarse con imaginación y competencia en el mundo laboral y acceder a niveles más avanzados de formación
- Ofrecer oportunidades curriculares tendientes a la formación para el aprendizaje autónomo y el desarrollo de competencias: argumentativas, interpretativas, investigativas, propositivas y comunicativas, que le permitan el uso adecuado de información y la transferencia de conocimiento
- La vinculación de la teoría y la práctica que permitan interrogar al mundo, plantearse problemas, formular interpretaciones, explicaciones, hallar soluciones y construir sentido y significado.
- Saber hacer con eficacia y calidad, en su campo o profesión, soportado en fundamentos científicos y tecnológicos

3.2 Componentes

De acuerdo al decreto 1295 de 2010, en coherencia con la resolución 2773 de 2003 del Ministerio de Educación Nacional y los lineamientos curriculares de la Universidad Santiago de Cali, Resolución CA-009 de Agosto de 2017, la estructura del plan de estudios del programa académico de Ingeniería de Sistemas se organiza en Componentes, Competencias, Cursos y Créditos.

Se entiende por componente el agrupamiento de cursos que son parte de la Formación General, de la Formación Específica o de la Profesión, y de la Formación de Profundización, que debe atender todo estudiante de la Universidad.

Los Componentes están ligados al desarrollo del proceso formativo y pueden organizarse estableciendo secuencias por ciclos, niveles; también pueden asumir otro tipo de organización más flexible y sin una secuencialidad definida. En todo caso, los Componentes deben propiciar el logro de las diferentes competencias en los estudiantes. La estructura curricular de la Universidad Santiago de Cali, toma en cuenta dos grandes Componentes: General y Profesional.

3.2.1 El Componente General



El Componente General debe proporcionar el dominio y uso de los conceptos, métodos y operaciones para propiciar el desarrollo de competencias en las matemáticas y el pensamiento abstracto, constitución política y el idioma inglés como medio de comunicación global, para ejercer con solvencia científica y humana una profesión universitaria.

3.2.2 El Componente Profesional

El Componente Profesional debe garantizar en el estudiante el desarrollo de capacidades y destrezas particulares del campo de formación disciplinar (Ingeniería de Sistemas) que le permitan actuar en contexto, para la solución de problemas. En este Componente se proporciona la formación complementaria y/o disciplinar, así como la formación para profundizar en un área específica.

Son propósitos del Componente Profesional:

- Hacer énfasis en los aspectos conceptuales y metodológicos de la profesión, contextualizados en el marco de las relaciones científicas tecnológicas, socio - económicas, políticas y culturales.
- Insistir en la apertura y flexibilidad teórica y en la tendencia del desarrollo de la profesión.
- Centrarse en la solución de problemas y en la generación de contextos de descubrimientos y aplicaciones, teniendo en cuenta la Investigación y la Proyección Social.
- Atender en la formación a la demanda científica, tecnológica y social del país.
- Desarrollar los aspectos instrumentales o procedimentales del campo específico del trabajo profesional.

En este Componente en el programa de Ingeniería de Sistemas ofrece dos tipos de formación:

- Complementaria: Esta formación posibilita la convergencia de diálogos plurales con campos afines a la profesión y facilita el diálogo inter y transdisciplinar que garantiza el desarrollo de competencias propias de la disciplina articuladas al componente general.
- Disciplinar o de Profundización: Esta posibilita al estudiante ahondar y enfatizar en algún área de su carrera o cursar créditos en la formación posgradual, tomando algunos de éstos en los programas de Especialización o Maestría que oferte la Universidad. El propósito es contribuir a fortalecer en el estudiante sus capacidades de apropiación y aplicación del conocimiento ocupacional, disciplinar y profesional impartido en el Pregrado.

3.2.3 Los Cursos

Se entiende por Curso a un conjunto planificado y estructurado de contenidos teóricos o experiencias prácticas organizadas para el desarrollo del proceso de formación académica, conducentes al logro de competencias, que se desarrolla durante un periodo de tiempo determinado, cuya medición se expresa en Créditos Académicos.

Los cursos pueden ser:

- **Obligatorios:** son aquellos que están definidos por la estructura curricular de cada Programa y que el estudiante debe cursar según la propuesta allí asignada.



- **Electivos:** son aquellos que el estudiantado puede seleccionar entre la oferta académica que la Universidad le brinda a través de los Departamentos y/o Facultades, de conformidad con la propuesta curricular de su programa y sus intereses individuales de formación.

Estos cursos electivos según los lineamientos curriculares de la Universidad se clasifican en:

- **Electivas de Área:** no son específicas de la profesión en que se forma el estudiante, pero sí del campo que estructura la profesión. Buscan aportar a su desarrollo multi e interdisciplinar.
- **Electivas de Profundización:** buscan construir competencias específicas de la profesión en que se forma el estudiante.

3.2.3.1 Crédito

La Resolución CA-009 de Agosto 23 de 2017 define el crédito académico como la unidad de medida del trabajo académico del estudiante, el cual surge de las actividades del Plan de Estudios, se divide en:

- Trabajo Presencial:** es el tiempo de dedicación directa y responsable entre el profesor y el estudiante, en el cual el primero hace uso de las actividades pedagógicas, didácticas, metodológicas e investigativas, inherentes a la actividad académica en cada programa.
- Trabajo independiente:** corresponde a las horas que el estudiante debe dedicar a la realización de las actividades de estudio (lecturas, talleres, elaboración de trabajos, etc.).

Un crédito académico equivale a 48 horas semestrales de trabajo académico del estudiante, que comprende las horas de acompañamiento directo del docente y las horas de trabajo independiente que el estudiante debe dedicar a la realización de actividades de estudio, prácticas y otras que sean necesarias para alcanzar las metas de aprendizaje⁶.

Para efectos de determinar el acompañamiento docente en los programas de pregrado se establece que todo crédito académico, corresponde a una (1) hora con acompañamiento directo del profesor y dos (2) horas adicionales de trabajo independiente del estudiante. La modalidad de cursos (Teórica, Teórico-Práctica o Práctica) no tendrá incidencia en el número de horas del curso, sino en la metodología utilizada por el profesor en el diseño del mismo.

En la siguiente tabla se presenta la estructura curricular del Programa de Ingeniería de Sistemas en créditos académicos, considerando que:

$$\text{Créditos de curso} = \frac{(\text{horas trabajo presencial} + \text{horas trabajo independiente}) * 16 \text{ semanas}}{48}$$

⁶ Ministerio de Educación Nacional. MEN. (Abril 25 de 2002). Decreto 808. Por el cual se establece el crédito académico como mecanismo de evaluación de calidad, transferencia. Santa Fe de Bogotá



3.3 Fundamentación Teórica y Conceptual

El marco de referencia teórico y conceptual del Programa de Ingeniería de Sistemas, está constituido por los fundamentos científicos, las relaciones histórico-causales en el desarrollo de la disciplina, la riqueza aportada por la diversidad de opciones en la gestión del conocimiento, y los cambios en la legislación educativa. Los fundamentos científicos, provienen de las Ciencias Básicas y las Ciencias de la Ingeniería, y del concepto filosófico y científico de la Sociedad de la Información y del Conocimiento, que resultan esenciales en el proceso de formación de la misma. Los fundamentos del sistema educativo y su legislación provienen de las ley 20 del 15 de noviembre de 1971, ley 64 del 28 de diciembre de 1978, ley 749 del 19 del 2002, ley 1188 del 25 de abril de 2008, y el decreto 2566 del 10 de septiembre de 2003, decreto 792 del 8 de mayo de 2001, y el proyecto Alfa Tuning para América Latina.

El desarrollo histórico-causal, según Putnam (1975), lleva a considerar y comprender que cada concepto y herramienta utilizada por una disciplina, no ha aparecido de la nada, sino que ha sido el resultado de una evolución o desarrollo de una búsqueda de soluciones, del perfeccionamiento o la combinación de elementos existentes.

Por otro lado, según Díaz y Hernández (2001), plantean que, la necesaria renovación curricular implica la definición de nuevas estrategias sicopedagógicas en los modelos de enseñanza y aprendizaje. En tal sentido, el Programa de Ingeniería de Sistemas, incorpora el modelo de aprendizaje significativo cognitivo (Ausubel, 1968) como alternativa para promover dicha renovación curricular.

Aprender a aprender, tiene lugar, cuando se relaciona un proceso activo, personal y de manera intencional, de la nueva información con los conocimientos que se poseen, facilitando de esta manera el aprendizaje, la contextualización y la construcción del conocimiento.

Una de las estrategias, según Díaz y Hernández (2001), que mayor aporte didáctico ofrece al modelo del aprendizaje significativo, son los mapas conceptuales.

Sin embargo esta dinámica se encuentra acompañada de la evolución paradigmática de la sociedad. Los desarrollos tecnológicos han generado una nueva concepción de sociedad, la cual ha permeado de la misma forma, los contextos curriculares y didácticos de la educación.

Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's) han fortalecido la dimensión didáctica de las estrategias pedagógicas que al interior del Programa de Ingeniería de Sistemas se realizan. Esta dinámica se observa al interior de cada curso, de acuerdo a las metodologías y estrategias pedagógicas que el docente utilice, con el fin que el estudiante descubra por sí mismo la evolución de los conceptos y su propio conocimiento.

Actualmente la estructura curricular del programa de Ingeniería de Sistemas se orienta hacia un modelo cognitivo constructivista, donde el estudiante es el principal actor del proceso pedagógico; desarrollando conjuntamente con el docente, metodologías de aprendizaje activo, y aprendizaje significativo (Ausubel, 1968).



En tal sentido se pretende, que la estructura curricular aporte al estudiante un desarrollo integral y un desempeño futuro como Ingeniero de Sistemas, proporcionándole conocimientos útiles para el diseño de nuevas soluciones, una comprensión sistémica de la disciplina y el enriquecimiento de su potencialidad para enfrentar nuevas situaciones.

3.4 Estructura y organización de los contenidos

A continuación, en la Tabla 4, se muestra la organización de los contenidos del Programa Ingeniería de Sistemas.

Tabla 4. Estructura Curricular por Componentes y Campos de Conocimiento

COMPONENTE		TOTAL CRÉDITOS	TOTAL CURSOS	% CRÉDITOS
General		17	6	11%
Profesional	Facultad	44	14	28.6%
	Programa	93	31	60,4%
TOTAL		154	51	100%

Fuente. Elaboración Propia

3.4.1 El Componente General

El Componente General en el programa de Ingeniería de Sistemas incluye 6 cursos que ofrecen en total 17 créditos académicos. La tabla 5 muestra los cursos que contiene el Componente General.

Tabla 5. Cursos que contiene el Componente General del plan de formación.

Curso	Tipo de Curso	Créditos
Inglés 1	Obligatorio	3
Inglés 2	Obligatorio	3
Inglés 3	Obligatorio	3
Inglés 4	Obligatorio	3
Razonamiento Cuantitativo	Obligatorio	3
Constitución Política	Obligatorio	2
Totales		17

Fuente: Comité Curricular del programa.

3.4.2 El Componente Profesional

El Componente Profesional, en el programa de Ingeniería de Sistemas, incluye 45 cursos que ofrecen en total 137 créditos académicos, de los cuales el 15,33% (21 créditos) son electivos. La formación complementaria incluye 14 cursos, que equivalen a 44 créditos académicos, de los cuales el 2,27% (3 créditos) son electivos. La formación profesional disciplinar incluye 31 cursos, que equivalen a 93 créditos, de los cuales el 19,35% (18 créditos) es electivo. La tabla 6 muestra los cursos que hacen parte del Componente Profesional del Programa.



Tabla 6. Cursos que contiene el Componente Profesional del plan de formación.

Curso	Tipo de Curso	Formación	Créditos
Matemáticas Fundamentales	Obligatorio	Complementaria	3
Algoritmos y Programación I	Obligatorio	Complementaria	3
Pensamiento Sistemático	Obligatorio	Complementaria	3
Introducción a la Ingeniería	Obligatorio	Complementaria	3
Matemáticas Discretas	Obligatorio	Profundización	3
Cálculo I	Obligatorio	Complementaria	3
Física y Laboratorio I	Obligatorio	Complementaria	4
Álgebra Lineal	Obligatorio	Complementaria	3
Estadística y Probabilidad	Obligatorio	Profundización	3
Algoritmos y Programación II	Obligatorio	Profundización	3
Cálculo II	Obligatorio	Complementaria	3
Física y Laboratorio II	Obligatorio	Complementaria	4
Estructuras de Datos	Obligatorio	Profundización	3
Fundamentos de Sistemas de Información	Obligatorio	Profundización	3
Ecuaciones Diferenciales	Obligatorio	Complementaria	3
Proyecto Integrador Básico	Obligatorio	Complementaria	3
Análisis de Algoritmos	Obligatorio	Profundización	3
Bases de Datos	Obligatorio	Profundización	3
Electiva de Área I	Electivo	Complementaria	3
Ingeniería de Software I	Obligatorio	Profundización	3
Autómatas y Lenguajes Formales	Obligatorio	Profundización	3
Arquitectura de Tecnología Informática	Obligatorio	Profundización	3
Ingeniería de Software II	Obligatorio	Profundización	3
Redes y Comunicaciones	Obligatorio	Profundización	3
Arquitectura de Computadores	Obligatorio	Profundización	3
Lenguajes de Programación	Obligatorio	Profundización	3
Arquitectura de Software	Obligatorio	Profundización	3
Redes Inalámbricas	Obligatorio	Profundización	3
Sistemas Operativos	Obligatorio	Profundización	3
Inteligencia Artificial	Obligatorio	Profundización	3
Gestión de Proyectos de TI	Obligatorio	Profundización	3
Proyecto Integrador Profesional	Obligatorio	Complementaria	3
Programación Orientada a la Web	Obligatorio	Profundización	3
Computación Móvil	Obligatorio	Profundización	3
Investigación de Operaciones	Obligatorio	Profundización	3
Gobierno y Servicios de TI	Obligatorio	Profundización	3
Electiva de Profundización I	Electivo	Profundización	3
Seguridad en Redes	Obligatorio	Profundización	3
Electiva de Profundización II	Electivo	Profundización	3
Electiva de Profundización III	Electivo	Profundización	3
Arquitectura Empresarial	Obligatorio	Profundización	3
Proyecto Integrador de Grado	Obligatorio	Complementaria	3
Electiva de Profundización IV	Electivo	Profundización	3
Electiva de Profundización V	Electivo	Profundización	3
Electiva de Profundización VI	Electivo	Profundización	3
TOTAL			137

Fuente: Dirección de Programa. 2017.



De otra parte, en la Resolución CA-009 de 2017 define el crédito académico como la unidad de medida del trabajo académico del estudiante para expresar todas las actividades que hacen parte del Plan de Estudios que deben cumplir los estudiantes:

- a) *Trabajo Presencial*: es el tiempo de dedicación directa y responsable entre el profesor y el estudiante, en el cual el primero hace uso de las actividades pedagógicas, didácticas, metodológicas e investigativas, inherentes a la actividad académica en cada programa.
- b) *Trabajo independiente*: corresponde a las horas que el estudiante debe dedicar a la realización de las actividades de estudio (lecturas, talleres, elaboración de trabajos, etc.).

Un crédito académico equivale a 48 horas de trabajo académico del estudiante, que comprende las horas de acompañamiento directo del docente y las horas de trabajo independiente que el estudiante debe dedicar a la realización de actividades de estudio, prácticas y otras que sean necesarias para alcanzar las metas de aprendizaje.

En la siguiente tabla se presenta la estructura curricular del Programa INGENIERÍA DE SISTEMAS en créditos académicos, considerando que:

$$\text{Créditos de curso} = \frac{(\text{Horas Trabajo Presencial} + \text{Horas Trabajo Independiente}) \times 16 \text{ semanas}}{48 \text{ horas}}$$

Tabla 7. Distribución de créditos por cursos y semestre

SEMESTRE	CURSOS	TIPO (T; TP; P)	CRÉDITOS	HTP Semana (A)	HTI Semana (B)	TOTAL HORAS semana (A+B)	HTP Semestre (C)	HTI Semestre (D)	TOTAL HORAS Semestre (C+D)
I	Matemáticas Fundamentales	T	3	3	6	9	48	96	144
I	Algoritmos y Programación I	T	3	3	6	9	48	96	144
I	Pensamiento Sistémico	T	3	3	6	9	48	96	144
I	Introducción a la Ingeniería	TP	3	3	6	9	48	96	144
I	Matemáticas Discretas	T	3	3	6	9	48	96	144
Total Semestre I			15	15	30	45	240	480	720
II	Cálculo I	T	3	3	6	9	48	96	144



II	Física y Laboratorio I	TP	4	4	8	12	64	128	192
II	Algebra Lineal	T	3	3	6	9	48	96	144
II	Estadística y Probabilidad	T	3	3	6	9	48	96	144
II	Algoritmos y Programación II	T	3	3	6	9	48	96	144
Total Semestre II			16	16	32	48	256	512	768
III	Inglés 1	T	3	3	6	9	48	96	144
III	Calculo II	T	3	3	6	9	48	96	144
III	Física y Laboratorio II	TP	4	4	8	12	64	128	192
III	Estructuras de Datos	TP	3	3	6	9	48	96	144
III	Fundamentos de Sistemas de Información	T	3	3	6	9	48	96	144
Total Semestre III			16	16	32	48	256	512	768
IV	Inglés 2	T	3	3	6	9	48	96	144
IV	Ecuaciones Diferenciales	T	3	3	6	9	48	96	144
IV	Proyecto Integrador Básico	TP	3	3	6	9	48	96	144
IV	Análisis de Algoritmos	T	3	3	6	9	48	96	144
IV	Bases de Datos	T	3	3	6	9	48	96	144
Total Semestre IV			15	15	30	45	240	480	720
V	Inglés 3	T	3	3	6	9	48	96	144
V	Electiva de Área I	T	3	3	6	9	48	96	144
V	Ingeniería de Software I	T	3	3	6	9	48	96	144
V	Autómatas y Lenguajes Formales	T	3	3	6	9	48	96	144
V	Arquitectura de Tecnología Informática	T	3	3	6	9	48	96	144
Total Semestre V			15	15	30	45	240	480	720
VI	Razonamiento Cuantitativo	T	3	3	6	9	48	96	144
VI	Constitución Política	T	2	2	4	6	32	64	96
VI	Inglés 4	T	3	3	6	9	48	96	144
	Ingeniería de Software II	T	3	3	6	9	48	96	144



VI	Redes y Comunicaciones	T	3	3	6	9	48	96	144
VI	Arquitectura de Computadores	T	3	3	6	9	48	96	144
Total Semestre VI			17	17	34	51	272	544	816
VII	Lenguajes de Programación	T	3	3	6	9	48	96	144
VII	Arquitectura de Software	T	3	3	6	9	48	96	144
VII	Redes Inalámbricas	T	3	3	6	9	48	96	144
VII	Sistemas Operativos	T	3	3	6	9	48	96	144
VII	Inteligencia Artificial	T	3	3	6	9	48	96	144
VII	Gestión de Proyectos de TI	T	3	3	6	9	48	96	144
Total Semestre VII			18	18	36	54	288	576	864
VII I	Proyecto Integrador Profesional	TP	3	3	6	9	48	96	144
VII I	Programación Orientada a la Web	T	3	3	6	9	48	96	144
VII I	Computación Móvil	T	3	3	6	9	48	96	144
VII I	Investigación de Operaciones	T	3	3	6	9	48	96	144
VII I	Gobierno y Servicios de TI	T	3	3	6	9	48	96	144
Total Semestre VIII			15	15	30	45	240	480	720
IX	Electiva de Profundización I	T	3	3	6	9	48	96	144
IX	Seguridad en Redes	T	3	3	6	9	48	96	144
IX	Electiva de Profundización II	T	3	3	6	9	48	96	144
IX	Electiva de Profundización III	T	3	3	6	9	48	96	144
IX	Arquitectura Empresarial	T	3	3	6	9	48	96	144
Total Semestre IX			15	15	30	45	240	480	720
X	Proyecto Integrador de Grado	TP	3	3	6	9	48	96	144
X	Electiva de Profundización IV	T	3	3	6	9	48	96	144
X	Electiva de Profundización V	T	3	3	6	9	48	96	144
X	Electiva de Profundización VI	T	3	3	6	9	48	96	144



Total Semestre X	12	12	24	36	192	384	576
TOTAL PROGRAMA	154	154	308	462	2464	4928	7392

Fuente. Elaboración Propia

Tipo: **T:** Teórico

TP: Teórico-práctico

P: Práctico

HTP: Horas de Trabajo Presencial con acompañamiento directo del Profesor

HTI: Horas de Trabajo Independiente

Como se desprende de la tabla anterior, el plan de estudios del Programa INGENIERÍA DE SISTEMAS tiene un total de 154 créditos, de los cuales 133 corresponden a cursos obligatorios y 21 a cursos electivos. Para adquirir las competencias definidas en la propuesta curricular, se requieren, 2464 horas de trabajo presencial, 4928 de trabajo independiente, para un total de 7392 horas.

El Componente Profesional, en el programa de Ingeniería de Sistemas, incluye 45 cursos que ofrecen en total 137 créditos académicos, de los cuales el 15,33% (21 créditos) son electivos. 14 cursos de facultad, que equivalen a 44 créditos académicos, de los cuales el 2,27% (3 créditos) son electivos. 31 cursos específicos, que equivalen a 93 créditos, de los cuales el 19,35% (18 créditos) es electivo.

3.4.3 La investigación en el programa

3.4.3.1 Formación Investigativa - FI

La Formación Investigativa involucra tanto a profesores como estudiantes. En ese sentido, puede ser entendida como aquella que desarrolla la cultura investigativa y el pensamiento crítico y autónomo permitiendo a profesores y estudiantes acceder a la creación y re-creación del conocimiento. También se puede entender, como aquella que corresponde al conjunto de actividades y de ambientes de trabajo que contribuyen al desarrollo de competencias para la búsqueda, análisis y sistematización del conocimiento, así como a la apropiación de técnicas, métodos y protocolos propios de la actividad investigativa.

Este proceso, contempla, no sólo la realización de investigación en la universidad, sino, además de embeber la investigación en el proceso de formación preparando a los profesores y estudiantes para valerse de ella y también para realizar ellos mismos investigación. La formación investigativa se concreta en los procesos de investigación formativa e investigación propiamente dicha.

Los cursos del programa que contribuyen a la formación en investigación son:

Tabla 8. Cursos de Ingeniería de Sistemas que contribuyen a la formación investigativa.

Nombre curso	Semestre	Créditos
Introducción a la Ingeniería	Primero	3
Proyecto Integrador Básico	Cuarto	3
Proyecto Integrador Profesional (Proyecto de Grado I)	Octavo	3
Proyecto Integrador de Grado (Proyecto de Grado II)	Décimo	3

Estos cursos tienen un peso en créditos sobre el total del currículo de un 7,79%.



3.4.3.2 Investigación Formativa - IF

Aunque existen cursos, propiamente establecidos para el desarrollo de procesos de formación investigativa, como el curso de Introducción a la Ingeniería que motiva al estudiante en la indagación y búsqueda de nuevo conocimiento; o el curso I del campo investigativo que da a conocer las herramientas metodológicas para la elaboración de proyectos de investigación; es importante resaltar, que de forma transversal el proceso de formación investigativa se encuentra inmerso en el plan de estudios, aplicándose desde el primer semestre hasta el último, en cada uno de los cursos de la malla curricular.

La Investigación Formativa, son las acciones del profesor, que en la cotidianidad de su práctica pedagógica y desde el enfoque curricular de la institución, contribuye a la formación de actitudes, habilidades y competencias investigativas en los estudiantes de un programa, lo cual se facilita desde la construcción de ensayos, análisis de problemas, estudios de caso, traducciones de artículos científicos, elaboración de artículos científicos, ponencias en encuentros de semilleros de investigación, participación en proyectos de investigación y desde el mismo proceso pedagógico de trabajo dentro y fuera del aula.

La investigación formativa, también contribuye a la consolidación de la estrategia metodológica que ofrece la política de créditos académicos (flexibilidad curricular), como es el trabajo académico presencial, con seguimiento tutorial y trabajo independiente del estudiante, y en muchos casos apoyados con las herramientas de las TIC's. Para esto, la Institución cuenta con una excelente plataforma de Educación Virtual, con una Unidad Operativa de Educación Virtual y con un grupo de Investigación en Educación Virtual: GIEV. Todo esto contribuye a consolidar los procesos de investigación formativa.

El programa de Ingeniería de Sistemas permanentemente realiza actividades que permiten a los estudiantes interactuar en diferentes eventos tales como seminarios, congresos, encuentros internos de formación, Accelerator, BitScience, Concurso de Robótica, Maratón de Programación, día de software libre, entre otros; donde se presentan ponencias que muestran resultados de investigación. Igualmente, a través de la Rama Estudiantil de la IEEE, se han desarrollado eventos para estudiantes y egresados, en los cuales los participantes se involucran con proyectos de investigación, donde se analizan diferentes temáticas asociadas al programa.

3.4.3.3 Investigación Propiamente Dicha – IPD

La “Investigación Propiamente Dicha” se relaciona con proyectos de investigación formales que desarrollan los docentes desde sus grupos de investigación, para fortalecer las líneas de investigación claramente definidas, donde los estudiantes se pueden vincular como coinvestigadores o como asistentes de investigación, dentro de grupos de investigación consolidados o relativamente estables. En la Universidad todo proyecto de investigación propiamente dicho, debe involucrar al menos un estudiante al proyecto.

El objetivo de este tipo de investigación, llamada también investigación científico-tecnológica-aplicada, es la generación de nuevo conocimiento en un campo disciplinar respectivo (salud, ingeniería, ciencias básicas, humanidades, entre otros), o en un campo interdisciplinario o



transdisciplinario como es la tendencia actual. Los resultados aportados por este tipo de actividades de investigación, deben ubicarse a la vanguardia del conocimiento que traspase la frontera de conocimiento - y además, deben apuntar a la solución de problemas sociales, sobre los cuales las respectivas disciplinas y profesiones están en la obligación de pronunciarse.

En el modelo investigativo de la Universidad, la Investigación Propiamente Dicha (IPD) es el soporte de la Investigación Formativa y la Formación Investigativa, como se observa en figura 5.

Figura 5. Modelo investigativo de la Universidad, y relaciones entre estos tipos de investigación.



Fuente: Centro de Estudios e Investigaciones (CEI).

Los investigadores formados en el proceso de IF nutrirán y mantendrán vivos a los Grupos de Investigación que practican IPD. Con esto se cumpliría el objetivo fundamental que es el relevo Generacional y la preservación y continuidad de los Grupos de Investigación.

Como estrategia de vinculación de los estudiantes a los procesos de investigación está el trabajo de grado en sus diferentes modalidades. Una de ellas es la pasantía investigativa en un grupo de investigación, por un tiempo mínimo de 3 semestres. Estas pasantías se evalúan con la presentación de un proyecto final. Adicionalmente, dentro de las políticas internas de la DGI, todo proyecto que presente un profesor debe vincular estudiantes al mismo.

Para el caso de la investigación formativa, una de las estrategias que se viene desarrollando son los semilleros de investigación y los Encuentros Internos de Investigación Formativa realizados anualmente, como oportunidad para el acercamiento de los estudiantes y los profesores a este tipo de investigación (Investigación exploratoria, formación en y para la investigación, investigación para la transformación en la acción o práctica).

Los encuentros buscan estimular la participación de los estudiantes en las actividades de los Semilleros de Investigación, adscritos a los Grupos de Investigación de los Centros de Estudio e Investigaciones existentes en la USC.

3.4.3.4 Recursos para la financiación de la investigación



De acuerdo con el Estatuto de Investigación se asigna el 2% del presupuesto anual de la Universidad Santiago de Cali para el desarrollo de un ambiente de investigación. En la perspectiva de mejoramiento y fortalecimiento de la investigación, la Universidad ha dispuesto recursos propios que, entre 2012 y 2014, suman alrededor de mil novecientos millones de pesos (\$1.900.000.000). Para el año 2015, el Consejo Superior aprobó en el presupuesto una partida de dos mil quinientos millones de pesos (\$2.500.000.000) y para el año 2016 fueron asignados dos mil ochocientos cuarenta y seis cuatrocientos diez millones de pesos (\$ 2.846.410.000). Entre las actividades que se han promovido están:

- a) **Convocatorias para la financiación de proyectos de investigación docente.** Alrededor del 70% de los recursos disponibles se orientan a la financiación de los proyectos de investigación de los grupos de la Universidad, impulsando el trabajo cooperativo y en red con otros investigadores y grupos nacionales e internacionales.
- b) **Apoyos para investigación de pre y postgrado.** Como parte del esfuerzo por estimular la investigación en los pregrados y postgrados, se destina una partida de cien millones de pesos (\$100.000.000) para apoyar proyectos de investigación de los estudiantes articulados a las líneas de investigación de la Universidad y que reciban aval de alguno (s) de los grupos de investigación de la institución.
- c) **Pasantías y estancias cortas de investigación.** El propósito es propiciar la movilidad nacional e internacional de docentes investigadores, a través de estancias cortas (1 a 4 semanas) a través de dos modalidades: Docentes investigadores de la USC que se movilizan nacional o internacionalmente y Docentes investigadores de otras instituciones nacionales o extranjeras invitados por alguno de los grupos de investigación de nuestra Universidad y que deberán cumplir con un plan de actividades asociado a los intereses investigativos del grupo que invita. La Universidad cada año abre convocatorias para otorgar apoyos hasta por cuatro mil dólares (US\$4.000).
- d) **Programa Jóvenes Investigadores.** El propósito es estimular la figura del joven investigador con estudiantes de último año o recién graduados, quienes articulados a un grupo de investigación de la USC reconocido por Colciencias o la DGI, cumplen un plan de trabajo investigativo. Se les otorga un auxilio económico durante un máximo de 10 meses, para que desarrollen un plan de trabajo en investigación.
- e) **Apoyos para presentar ponencias resultado de investigación.** El propósito es estimular la participación, en calidad de ponentes, de nuestros docentes investigadores en eventos académicos de carácter nacional e internacional, con ponencias resultado de avances y/o informes finales de investigación, de proyectos avalados por la DGI.
- f) **Cualificación para la investigación.** El propósito es adelantar algunas actividades de formación y cualificación a los docentes en temas relacionados con la investigación, como por ejemplo: Diseño y formulación de proyectos; Enfoques cuantitativos y cualitativos en investigación; Sistema General de Regalías; Escritura de artículos científicos; Manejo de los aplicativos CVLAC y GRUPLAC. Entre los años 2011 y 2014 se han capacitado a más de 120 docentes.
- g) **Encuentro de investigación docente.** Busca que los docentes investigadores socialicen avances y resultados de investigación de los grupos de la USC. En su primera versión en 2014, fueron presentados 109 trabajos de investigación.
- h) **Encuentros Internos de Investigación Formativa.** Se realizan anualmente, como una oportunidad para el acercamiento de los estudiantes y los profesores a la Investigación Formativa (Investigación exploratoria, formación en y para la investigación, investigación



para la transformación en la acción o práctica); los encuentros buscan estimular la participación de los estudiantes en las actividades de los Semilleros de Investigación, adscritos a los Grupos de Investigación de los Centros de Estudio e Investigaciones existentes en la USC. Cada año se destinan alrededor de treinta millones de pesos (\$30.000.000) con el propósito de apoyar la realización del Encuentro Interno de Investigación Formativa. Los mejores trabajos presentados en el Encuentro Interno de Semilleros son financiados para que asistan a los Encuentros Departamentales y Nacionales de la RedCOLSI.

Programa de Internacionalización Santiaguino PISA. Se otorgan auxilios de hasta cuatro mil dólares (US\$4.000) para estancias cortas 2 a 4 semanas, a estudiantes como que presenten un plan de cualificación y fortalecimiento de sus procesos académicos e investigativos a desarrollar en el lugar de destino

3.4.3.5 Grupos de investigación

En la tabla 5 se muestran los grupos de investigación actualmente existentes para el programa de Ingeniería de Sistemas, sus líneas de investigación y su categorización frente a COLCIENCIAS.

El programa de Ingeniería de Sistemas está soportado fundamentalmente por el Grupo de Investigación COMBA I+D (Computación Móvil y Banda Ancha) (Categoría “A”). Adicionalmente, según la tipología de los Proyectos interdisciplinarios y transdisciplinarios, el programa está apoyado por los Grupos de Investigación GIEIAM (Categoría “A”), Ver Tabla 9.

Tabla 9. Grupos de estudio de la Facultad de Ingeniería, programa de ingeniería

MACROLÍNEA DE INVESTIGACIÓN SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN Y EL CONOCIMIENTO				
CÓDIGO COLCIENCIAS	GRUPO DE INVESTIGACIÓN	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	LÍNEAS CON QUE SE ARTICULA EL PROGRAMA	CATEGORÍA COLCIENCIAS (Resultados preliminares)
COL0001567	COMBA I+D GI - Computación Móvil y Banda Ancha.	1. Arquitectura de Tecnología Informática. 2. Computación Ubicua, Urbana y Móvil. 3. Desarrollo de Sistemas Informáticos. 4. Redes Inalámbricas para la Inclusión Digital y el Desarrollo Económico.	Todas	A
COL0074447	GIEIAM GI en ingeniería electrónica, industrial, ambiental, metrología.	1. Automatización y Sistemas Inteligentes. 2. Energías Renovables. 3. Gestión y Control de la Contaminación Ambiental. 4. Ingeniería Biomédica. 5. Metrología Industrial. 6. Procesamiento Digital de Señales e Imágenes.	1. Automatización y Sistemas Inteligentes. 6. Procesamiento Digital de Señales e Imágenes.	A

Fuente: Dirección General de Investigaciones – DGI – Centro CEII – 2017



En el Programa de Ingeniería de Sistemas la formación investigativa se concibe como un camino pedagógico en el cual se aprende a buscar, recrear y crear en forma permanente el conocimiento; generar comprensiones acerca del conocimiento científico-ingenieril; a aplicar sus principios y leyes; a solucionar problemas desde los métodos de las disciplinas; a contextualizar los procedimientos de investigación; como una actitud significativo de estudiantes y docentes en el desarrollo del pensamiento investigativo.

La formación investigativa se configura como un proceso integrador y transversal del currículo tendiente al desarrollo de competencias investigativas a lo largo del proceso de la formación. La Formación Investigativa involucra tanto a docentes como estudiantes. En ese sentido, puede ser entendida como aquella que desarrolla la cultura investigativa y el pensamiento crítico y autónomo permitiendo a profesores y estudiantes acceder a la creación y re-creación del conocimiento.

Este proceso contempla no sólo la realización de investigación en la universidad, sino además de incluir la investigación en el proceso de formación preparando a los profesores y estudiantes para valerse de ella y también para realizar ellos mismos investigación. La formación investigativa permite que los sujetos de la investigación se apropien de una manera sistemática de acceder al conocimiento, a partir de los métodos de las disciplinas y los saberes para transformar el ser humano y el entorno. El proceso de formación investigativa, se complementa sistémicamente con la investigación formativa (IF) y la investigación en sentido estricto (IPD). Algunas de las estrategias utilizadas en el Programa de Ingeniería de Sistemas, se muestran en la Tabla 10.

Tabla 10. Estrategias para la formación investigativa en el Programa

Nº	TIPO DE ACTIVIDAD DE FORMACION INVESTIGATIVA	OBSERVACIONES
1	Participación en Semilleros de Investigación	Encuentros Internos, Departamentales y Nacionales
2	Participación en Proyectos de Investigación de los Grupos de Investigación	Convocatorias Internas
3	Elaboración de Trabajos de Grado en diferentes modalidades	Trabajos coherentes con las líneas de profundización del programa
4	Seminarios y cursos de investigación	Apyados por Cursos como: Introducción a la Ingeniería, Proyecto Integrador Básico, Proyecto Integrador de Grado y Proyecto Integrador Profesional
5	Revisión de Literatura, Estudios de Casos, Traducción Artículos	Estrategias utilizadas en los diferentes cursos del programa por parte de profesor
6	Programa Internacionalización Santiaguino - PISA	Se otorgan auxilios de hasta cuatro mil dólares (US\$4.000) para estancias cortas 2 a 4 semanas, a estudiantes que presenten un plan de cualificación y fortalecimiento de sus procesos



		académicos e investigativos a desarrollar en el lugar de destino.
7	Programa Jóvenes Investigadores.	El propósito es estimular la figura del joven investigador con estudiantes de último año o recién graduados, quienes articulados a un grupo de investigación de la USC reconocido por Colciencias o la DGI, cumplen un plan de trabajo investigativo. Se les otorga un auxilio económico durante un máximo de 10 meses, para que desarrollen un plan de trabajo en investigación.

Fuente. Elaboración CEII

En el Programa de Ingeniería de Sistemas se considera la investigación como una estrategia de formación y como eje del desarrollo profesional de sus estudiantes, para lo cual se implementan estrategias tendientes a desarrollar el espíritu creativo, crítico y reflexivo. La investigación en el Programa se estructura acorde con los principios básicos que señalan la misión y visión institucional y del Programa y en forma pertinente a las necesidades y demandas del entorno.

La formación investigativa en el Programa de Ingeniería de Sistemas se fundamenta y se articula en modalidades didácticas como aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en problemas, CDIO, trabajo colaborativo y trabajo interdisciplinario lo cual fortalece la formación investigativa dentro del currículo.

Bajo el criterio de una docencia con enfoque investigativo el estudiante adquiere destrezas en la investigación. Se incorporará la investigación formativa en los cursos y actividades curriculares que requieran instrumentos investigativos en sus prácticas. Por lo tanto, se asume la investigación formativa como una práctica pedagógica de los profesores, donde se transforma así la enseñanza expositiva, centrada en el profesor a una estrategia de aprendizaje por descubrimiento y construcción del conocimiento, más centrada en el estudiante.

En ese sentido, el Programa de Ingeniería de Sistemas oferta 4 cursos, representados en 12 créditos, para la formación investigativa. De esta manera, la investigación formativa se articula curricularmente en los cursos de: Introducción a la Ingeniería y Proyecto Integrador Básico y 2 cursos orientados al desarrollo del trabajo de grado: Proyecto Integrador Profesional y Proyecto Integrador de Grado, como se muestra en la Tabla 11.

Tabla 11. Desarrollo de procesos investigativos en la estructura curricular del Programa

CURSOS	SEMESTRE	CRÉDITOS
Introducción a la Ingeniería	1	3
Proyecto Integrador Básico	4	3
Proyecto Integrador Profesional	8	3
Proyecto Integrador de Grado	10	3

Fuente. Plan de Estudios, Programa de Ingeniería en Sistemas



- **Introducción a la Ingeniería:** se imparte en 1er semestre, con una intensidad de 2 horas presenciales y 4 no presenciales. Tiene como propósito motivar la investigación en el estudiante y promover las buenas prácticas en el desarrollo de proyectos a través de la aplicación de la iniciativa de CDIO en el desarrollo de un proyecto de curso.
- **Proyecto Integrador Básico:** se imparte en 4o semestre, con una intensidad de 3 horas semanales presenciales y 6 horas no presenciales. Pretende ser el primer eslabón curricular que encadene las competencias cognitivas, actitudinales y de la praxis tecnológica, adquiridas por los estudiantes durante sus primeros semestres de Ingeniería, mediante la solución organizada a un problema identificado, utilizando los equipos disponibles en los laboratorios SAA, STEM y Creative Lab. Por lo tanto, este curso tiene como propósito afianzar las buenas prácticas de ingeniería siguiendo la iniciativa CDIO incorporando investigación e innovación en un proyecto de curso.
- **Proyecto Integrador Profesional:** se imparte en 8º semestre con una intensidad de 3 horas semanales presenciales y 6 horas no presenciales. Este curso consolida en el estudiante los conceptos y elementos fundamentales de investigación científica en las ingenierías y sus interrelaciones con otros cursos como Comprensión y Producción Textual, Introducción a la Investigación, Introducción a la Ingeniería y Proyecto Integrador Básico. Para ello se profundiza en el conocimiento y aplicación de los métodos, técnicas e instrumentos de investigación documental, experimental y de campo, que le permita al estudiantes, mediante el proceso de la investigación, elaborar proyectos para la solución de problemas en el aula, la región o el país.
- **Proyecto Integrador de Grado:** se imparte en 10º semestre con una intensidad de 3 horas semanales presenciales y 6 horas no presenciales. Este curso consolida en el estudiante los conceptos y elementos fundamentales de investigación científica en las ingenierías y sus interrelaciones con otras asignaturas como Comprensión y Producción Textual, Introducción a la Ingeniería, Introducción a la Investigación, Proyecto Integrador Básico (PIB) y Proyecto Integrador Profesional (PIP). Para ello se profundiza en el conocimiento y la aplicación de los métodos, técnicas e instrumentos de investigación documental, experimental y de campo, que le que le permitan al estudiante finalizar un proceso de investigación ya iniciado y elaborar informes de avances y finales de proyectos, que proponen soluciones para problemas en el aula, la región o el país.

Las modalidades de enseñanza de los cursos orientados a la Investigación formativa en el programa de Ingeniería de Sistemas son: conversatorios, desarrollo de guías estructuradas con relación a los temas, talleres individuales y grupales, exposiciones, lecturas previas, discusiones de los documentos leídos, clases en salas o laboratorios, consulta y visita a la biblioteca, trabajos escritos: resumen, relatoría, trabajo final sobre tema a investigar, propuesta de anteproyecto, problemática a desarrollar en las prácticas, seguimiento y tutorías.

El programa de Ingeniería en Sistemas tiene en su currículo la posibilidad de que sus estudiantes matriculen créditos en los programas afines de Posgrado de la Facultad de Ingeniería, lo que favorece la articulación de los saberes y la puesta en marcha de contextos que posibiliten su continuación en el sistema educativo de postgrados. Bajo esta modalidad, los estudiantes del Programa pueden matricular hasta 9 créditos en un programa de Posgrado de la Facultad de Ingeniería, los cuales, les son homologados en el Pregrado. En ese sentido, un total de 62 estudiantes del Programa de Ingeniería de Sistemas, han tomado esta opción en los últimos cinco



años. Lo anterior, como un mecanismo para incentivar que los estudiantes del Programa, una vez graduados de éste, pueda continuar sus estudios pos graduales en los programas de la Facultad.

3.5 Los Cursos: Obligatorios y Electivos

Para la Universidad Santiago de Cali, un curso es un conjunto planificado y estructurado de contenidos y/o prácticas organizadas para el desarrollo del proceso de formación académica, conducente al logro de competencias, que se desarrolla durante un periodo de tiempo determinado, cuya medición se expresa en Créditos Académicos. Los cursos se clasifican en obligatorios y electivos.

Los Cursos Obligatorios son aquellos que están definidos por la estructura curricular del Programa y que el estudiante debe cursar según la propuesta allí consignada.

Los Cursos Electivos son aquellos que el estudiante puede seleccionar entre la oferta académica que la Universidad le brinda a través de los Departamentos, de conformidad con la propuesta curricular del Programa y sus intereses individuales de formación.

A continuación se presenta la distribución de cursos obligatorios y electivos en la Tabla 12.

Tabla 12. Cursos obligatorios y electivos

CURSOS	N° DE CRÉDITOS	N° DE CURSOS
Obligatorios	133	44
Electivos	21	7
TOTAL	154	51

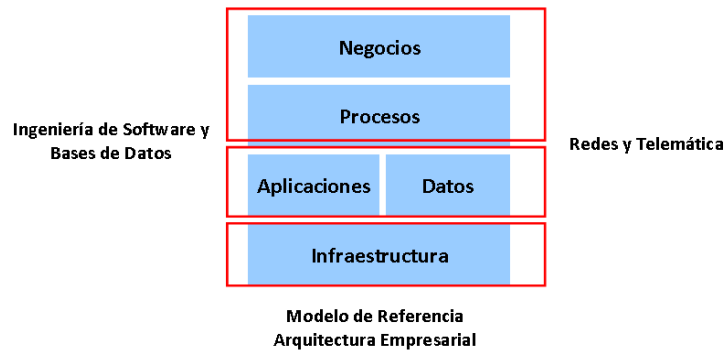
De acuerdo con el principio de flexibilidad curricular en que se basa el currículo, el programa ofrece 7 cursos electivos del componente general (21 créditos), 1 curso electivo de área (6 créditos), 6 cursos electivos de profundización (18 créditos). Estos 21 créditos académicos electivos equivalen a un 13,63% del total de créditos del plan de formación.

3.5.1 Líneas de profundización

Las líneas de profundización son núcleos problemáticos que se articulan con las líneas de investigación del programa. En las líneas de profundización se pueden desarrollar las competencias específicas propuestas por el programa en una dimensión esquemática y estratégica. Mediante las líneas de profundización, el estudiante puede seleccionar una línea de énfasis que se articule con su desempeño laboral.

Las líneas de profundización del programa se pueden referenciar en el modelo de una arquitectura empresarial, como se muestra en la siguiente Figura 6.:

Figura 6. Líneas de profundización del programa referenciados en el modelo de arquitectura empresarial.



Fuente. Elaboración Propia

El programa de Ingeniería de Sistemas propende por la formación de Arquitectos de Software, por ende su columna vertebral está basada en Gestión de la Tecnología, complementado por las líneas de profundización de Ingeniería de Software y Bases de Datos y Redes y Telemática; los cursos que soportan las líneas de profundización son los siguientes:
Ingeniería De Software y Bases de Datos:

- Bases de Datos
- Ingeniería de Software I
- Ingeniería de Software II
- Arquitectura de Software
- Programación Orientada a la Web

Redes y Telemática:

- Redes y Comunicaciones
- Redes Inalámbricas
- Computación Móvil
- Seguridad en Redes

Las líneas de profundización se complementan con la oferta de cursos electivos del programa. La Gestión de Tecnología está soportada en los siguientes cursos:

- Arquitectura de Tecnología Informática
- Gestión de Proyectos de TI
- Gobierno y Servicios de TI
- Arquitectura Empresarial

4. PROCESOS DE APRENDIZAJE

La formación en Ingeniería de Sistemas se orienta hacia un proceso de aprendizaje y formación socializada, que busca la integración humana y social, el desarrollo de una actividad y capacidad de



trabajo en equipo fundamentada en el respeto por los demás, buscando la convergencia hacia los siguientes objetivos:

- Fortalecer la cultura del trabajo en equipo.
- Orientar el componente práctico del aprendizaje a la solución de problemas reales de la comunidad y del sector empresarial.
- Fortalecer el sentido comunitario y social que motiven al estudiante a insertarse dinámicamente en el medio social y económico y a contribuir al mejoramiento de la sociedad y del país.
- Fortalecer una cultura ecológica, con criterios de preservación de los recursos no renovables, procesos de manufactura limpios y óptima utilización de la totalidad de los recursos con altos parámetros de calidad y productividad.
- Formalizar y sostener una disciplina de actualización en nuevos conceptos y tecnología, de formación continua, del cultivo constante de su profesión y el aprendizaje permanente.

5. MODELO PEDAGÓGICO

El programa de Ingeniería de Sistemas ha asumido el constructivismo con un enfoque por competencias como el modelo de desarrollo cognitivo que asume el aprendizaje como una construcción de cada alumno con miras a modificar su estructura mental, para que de esta forma pueda alcanzar un mayor nivel de diversidad, de complejidad en dichas estructuras mentales, y por lo tanto de integración social, un aprendizaje que realmente contribuya al desarrollo del individuo en constante interacción humana.

El modelo pedagógico descrito se despliega hacia el diseño curricular basado en competencias, centrado en el estudiante como gestor de su propio desarrollo, investigador y generador de soluciones para contextos diversos. Se implementa atendiendo la normativa establecida por el Consejo Académico para el diseño curricular de programas y dentro de los lineamientos curriculares definidos para los tres grandes componentes de formación.

En este proceso de construcción del aprendizaje el estudiante desempeña un papel fundamental puesto que ha vivido experiencias, siendo un sujeto activo. De ahí la importancia de considerar las ideas previas. Es por esto que una apuesta educativa de las competencias pasa por reconocer estos saberes y su importancia en la preparación para la vida. De ahí la relación entre las competencias y el modelo constructivista.

6. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

A partir de la interacción que existe entre los actores principales de un proceso pedagógico: profesor, estudiante, objeto de estudio y comunicabilidad, se pretende entregar las estrategias didácticas que al interior de los procesos pedagógicos se viven en el programa de Ingeniería de Sistemas.

6.1.1 La Interacción Profesor – Estudiante

En el constructivismo, el papel del Docente cambia radicalmente, este modelo considera al estudiante como protagonista principal del proceso pedagógico, no se trata ya de la transmisión del conocimiento, sino, de su construcción por parte del educando quien debe abordarla con autonomía y autodirección, elementos que serán de gran valor para un desempeño exitoso como persona, como ciudadano y como profesional.



El docente es el guía, orientador-facilitador del estudiante, es el coordinador en el aula de los equipos de trabajo y quien debe crear un ambiente para que el estudiante se motive y responsabilice de su proceso de aprendizaje.

6.1.2 Exposición o sesión magistral

Está adoptada como técnica, pero de manera activa, para estimular la participación del alumno en los trabajos de clase. Esta es sin lugar a dudas la metodología de enseñanza de mayor aplicación dentro del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Santiago de Cali. En esta técnica prevalecen los siguientes elementos:

- Presentación del tema a tratar.
- Desarrollo en partes lógicas y sistemáticas.
- Síntesis de lo expuesto.
- Conclusiones o formulación de críticas.

La lectura comentada de textos relacionados con el tema en estudio, que requiere la consulta de autores, tratados o por lo menos, compendios que contengan trozos de diversos autores sobre el tema estudiado.

6.1.3 Discusión a través de foros presenciales y virtuales

Esta técnica exige al máximo la participación de los alumnos en la elaboración de conceptos y en la realización de la clase. Las clases de discusión requiere la preparación anterior por parte de los alumnos, por lo cual el tema es presentado por el profesor o escogido entre ambos, estableciendo el día de la discusión, apoyándose en la plataforma virtual del campus universitario, de forma tal que permita la retroalimentación de la participación en los foros propuestos de forma sincrónica o asincrónica.

La discusión enseña a escuchar y es entendida en el sentido de intercambio de impresiones y su crítica, y nunca el de convencer a otro opositor a cualquier precio.

Se aprovechan las clases de discusión – foro para:

- Asuntos de actualidad
- Alumnos tengan fuerte motivación por la clase.
- Alumnos controvertidos.
- Las recapitulaciones de unidades o parte de ellas.

6.1.4 El estudio de casos – Proyectos de curso

Consiste en la presentación de un caso o problema para que la clase sugiera o presente soluciones según convenga, y su organización sugiere:

- El profesor es el orientador general.
- La presentación de un caso, tema, o problema es efectuado, por el profesor, un alumno o una autoridad en determinado asunto.
- La participación de la clase se puede dar así:
- Las sugerencias, opiniones o soluciones pueden ser dadas individualmente por los alumnos y discutidas o debatidas por todos.



- El tema es fraccionado en subtemas o cuestiones que serán conferidas a grupos de alumnos para estudiarlos y posteriormente las conclusiones de cada grupo serán presentadas a la clase para su posterior discusión o debate.

6.1.5 La experiencia

Este es un procedimiento de la formación en ingeniería ya conocido consiste en:

- Repetir un fenómeno.
- Explicar un fenómeno que no es suficientemente conocido.
- Comprobar con algunas razones lo que va a suceder, partiendo de otras experiencias más adecuadas a lo que se quiere estudiar.
- Conferir confianza en sí mismo para actuar en el terreno de la realidad de una manera lógica y racional.
- Convencer acerca de la veracidad de la ley causa – efecto.
- Formar mentalidad científica.
- Orientar para enfrentar situaciones problemáticas.
- Enriquecer el caudal de informaciones, datos y vivencias que mejor contribuyan a interpretar la realidad y actuar sobre ella conscientemente.

La experiencia busca consolidarse cubriendo las siguientes etapas:

- La demostración.
- El ejercicio, como medio de aprehensión y perfeccionamiento de técnicas.
- La investigación que puede desdoblarse en los objetivos:
- El redescubrimiento o la producción de nuevos conocimientos.

6.1.6 La investigación

Uno de los principales objetivos de la formación universitaria es inculcar en los alumnos el espíritu investigativo y desarrollar en ellos una capacidad y un hábito para toda su vida. La Institución por intermedio del Centro de Investigación asumió el liderazgo en este campo y en el Programa, esta función se irradia a todas las asignaturas, procesos y eventos académicos: siendo su desarrollo vital como soporte de la formación activa y el aprendizaje crítico y autónomo, sus beneficios más importantes son:

Para el estudiante:

- Desarrollo de la capacidad de crítica con autonomía ideológica.
- Desarrollo y enriquecimiento del conocimiento autónomo.
- Apropiación y solvencia en el uso del método científico para resolver problemas de la vida real.
- Conocimiento cercano de los problemas nacionales, de los recursos y las soluciones que se pueden adoptar.

Para la institución:



- Desarrollo de la investigación como uno de los fundamentos de la Universidad.
- Incremento de su contacto con la realidad, los problemas sociales y de la capacidad de planear soluciones futuras.
- Mejoramiento sustancial de la calidad académica e institucional.
- La posibilidad de convertir la investigación en un medio para buscar el desarrollo mismo de la proyección social.

6.1.7 Tutorías y monitorías académicas

En la Universidad Santiago de Cali, las tutorías y monitorías académicas están reglamentadas bajo la Resolución del Consejo Académico CA-06 de Septiembre 3 2007. A su vez la Vicerrectoría ha asignado un número de monitores para cada facultad (12), los cuales en el caso de Ingeniería se han focalizado ocho para el área de Ciencias Básicas y 4 para el área de informática básica, de acuerdo a las necesidades detectadas a partir del estudio de repitencia y causas de deserción, y de la misma experiencia que se tiene en el proceso⁷.

Actualmente, en la Facultad de Ingeniería, se desarrolla un proceso de capacitación en monitoría, coordinado entre las áreas de Ciencias Básicas y Ciencias Computacionales, Informática y Sistemas; contando a su vez, con la colaboración del Grupo de Investigación GIO. Dicha capacitación consiste, en seleccionar los estudiantes que hayan obtenido un excelente resultado académico en el nivel disciplinar que se desea monitorear. Además, haber transcurrido un año de tiempo, de cursado dicho nivel. Conjuntamente, esta capacitación es acompañada con el proceso de inducción del programa de “Mini-Rutas de Formación” que brinda la Vicerrectoría. De igual forma, se diseña la estructura curricular que debe tener una “Escuela de formación de Monitores y Tutores”, la cual brindara apoyo a todos los estudiantes de las diferentes facultades de las áreas en mención.

7. EL SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación se asume como una oportunidad de mejoramiento para el estudiante. Mediante la evaluación se determina el nivel de avance o dificultad del estudiante y el nivel de desarrollo de competencias desde lo cualitativo y lo cuantitativo enmarcados en la normatividad evaluativa y estándares de calidad para la educación superior.

La evaluación se basa siempre en criterios objetivos; por ello, la guía de procedimientos de evaluación se incluye en el Plan de Curso correspondiente y se da a conocer a todos los estudiantes al inicio del mismo.

7.1 Generalidades

El Artículo 45 del Reglamento Estudiantil define que las pruebas a presentar por los estudiantes pueden ser, se encuentran en la tabla 13.

Tabla 13. Tipos de Pruebas

TIPO	DESCRIPCIÓN
------	-------------

⁷ Estudio de Deserción – Universidad Santiago de Cali- Vicerrectoría.



PARCIALES	Corresponden al 60% del valor total de la nota
FINALES	Corresponde al 40% del valor total de la nota
SUPLETORIOS	Exámenes que se practican un estudiante que por razones plenamente justificadas no presentó las pruebas parciales o finales reglamentarias
HABILITACIÓN	Exámenes que se hacen para aquellos curso no aprobados
VALIDACIÓN	Examen para establecer si un estudiante tiene los conocimientos suficientes de un curso incluido en la malla curricular de un determinado programa
PROFICIENCIA	Examen que se aplica en cursos para los cuales la universidad desea determinar el nivel de conocimiento de los estudiantes

Fuente. Artículos 45 al 56 del Reglamento Estudiantil

De acuerdo con el Artículo 51 y subsiguientes del Reglamento Estudiantil, la evaluación tiene como fin determinar si el estudiante ha logrado el objetivo educacional que se ha propuesto, así como analizar las circunstancias y factores que inciden en su rendimiento académico. Las evaluaciones que el profesor hace del rendimiento académico individual del estudiante en cada curso, teniendo en cuenta las diversas formas y criterios de evaluación de su trabajo presencial e independiente, a través de actividades como pruebas escritas u orales, exámenes, trabajos, cumplimiento de prácticas o presentación de informes que se programen para ello, se basan en un sistema de calificaciones numéricas que van desde Cero Punto Cero (0.0) a Cinco Punto Cero (5.0). Para la aprobación de cualquier curso, crédito o examen en la Universidad se exige una nota mínima de Tres Punto Cero (3.0). Únicamente en los casos de monografías y/o trabajos de grado se podrá producir evaluación no numérica, con las denominaciones: Aprobado, Reprobado o Aplazado.

La Universidad Santiago de Cali se ha propuesto una educación de excelencia expresada en el saber, conocer e indagar de sus estudiantes, y en la formación integral y flexible con alto grado de responsabilidad política y social⁸.

En tal sentido, el sistema de evaluación aplicado por el Programa Académico de Ingeniería de Sistemas, está en concordancia con lo contemplado en el Proyecto Educativo Institucional (PEI) de la Universidad, específicamente en sus principios y en las metas de formación. La evaluación del rendimiento académico del estudiante, consiste en determinar si éste ha cumplido o no las metas de formación propuestas en el Plan de Estudios, que se concretan en un conjunto determinado de competencias, conocimientos, experiencias y prácticas. Dicha evaluación del rendimiento académico del estudiante tiene dos características básicas: formativa y continúa.

- a) **Formativa:** Porque debe tener presente las metas de formación y su concreción en conocimientos, experiencias y prácticas específicas.

⁸ Reglamento Estudiantil capítulo X (de las pruebas y exámenes) y XI (de evaluaciones y las calificaciones). CSU Acuerdo 002 de Noviembre 2 de 2013.



- b) **Continua:** Porque debe realizarse de manera sistemática y empleando un seguimiento, para apreciar el progreso y las dificultades en el proceso de formación del estudiante.

Las modalidades de evaluación del rendimiento académico del estudiante se realizan bajo tres formas:

- La Heteroevaluación.** Proceso realizado por el profesor y/o por evaluadores externos al estudiante.
- La Autoevaluación.** Proceso que efectúa el propio estudiante, de su trabajo académico, mediante diferentes procedimientos establecidos previamente en el curso.
- La Coevaluación.** Proceso que se realiza conjunta o mutuamente entre los estudiantes y el profesor o tutor.

7.2 Propósitos de la evaluación

Según Pellegrino y otros (2001) una evaluación se sustenta en tres componentes: un modelo de cognición de cómo los estudiantes representan el conocimiento y cómo desarrollan competencias en un dominio particular; un modelo de observación que incluye tareas o situaciones que permiten evidenciar las competencias de los estudiantes; y un modelo de interpretación que permita proponer inferencias a partir de las evidencias de desempeño obtenidas.

Esta forma de entender la evaluación, implica una transformación de sus propósitos, pues el objetivo no es evaluar a partir de la memorización, sino evaluar el modelo de cognición que subyace para la adquisición y desarrollo de competencias. Por esta razón, considerando la resolución actualizada de lineamientos curriculares y pedagógicos de los programas educativos de pregrado de la Universidad Santiago de Cali se han definido cuatro propósitos de evaluación⁹ para las competencias genéricas:

- Evaluar el proceso de aprendizaje que permite al estudiante desarrollar competencias metacognitivas que favorezcan el aprendizaje autónomo.
- Evaluar los valores sociales que permiten al estudiante desempeñarse como un profesional ético, con alta sensibilidad social y compromiso por el medio ambiente.
- Evaluar las habilidades interpersonales que permiten al estudiante desempeñarse eficientemente dentro de una organización y en su vida personal.
- Evaluar las competencias en el contexto tecnológico e internacional que permiten al estudiante ser competitivo como profesional en un entorno globalizado.

La tabla 14 muestra la relación entre los propósitos de evaluación establecidos y las unidades de competencia genéricas definidos en el currículo de Ingeniería de Sistemas.

Tabla 14. Aspectos a evaluar en el estudiante de acuerdo al trabajo académico y competencias genéricas propuestas para el programa de Ingeniería de Sistemas.

Propósitos de Evaluación	Unidades de competencia
--------------------------	-------------------------

⁹ Esta clasificación se basa en la propuesta de factores realizada por el proyecto Alfa Tuning.



Proceso de aprendizaje	CG 1.1: Capacidad de identificar y formular problemas en Ingeniería CG 1.2: Aplicar el pensamiento crítico CG 2.1: Capacidad de analizar y sintetizar la información. CG 2.2: Capacidad de procesar y representar la información para la resolución de problemas CG 2.3: Capacidad de diseñar protocolos para la obtención de datos. CG 3.1: Capacidad de analizar los requerimientos y restricciones de diseño CG 3.2: Capacidad de formular de manera creativa las alternativas de solución CG 3.3: Capacidad para optimizar una propuesta de solución CG 4.1: Capacidad de modelar fenómenos y procesos en forma matemática, física o computacional CG 4.2: Capacidad para resolver problemas mediante la aplicación de las ciencias naturales y las matemáticas, utilizando un lenguaje lógico y simbólico.
Valores sociales	CG 6.5: Capacidad de aplicar la ingeniería con responsabilidad social y compromiso por el medio ambiente CG 6.6: Capacidad de desempeñarse con compromiso ético y profesional
Habilidades interpersonales	CG 5.1: Capacidad para cuantificar el tiempo, los costos y recursos de un proyecto. CG 5.2: Capacidad de aplicar criterios de gestión, sostenibilidad y calidad. CG 5.3: Capacidad de analizar y seleccionar las alternativas para la toma de decisiones. CG 2.4: Capacidad para comunicarse efectiva y eficazmente en forma escrita, gráfica y simbólica en español. CG 6.2: Capacidad para trabajar en equipo CG 6.3: Capacidad de liderazgo CG 6.4: Capacidad de negociación
Contexto tecnológico e internacional	CG 1.3: Conocer y comprender el impacto de la Ingenierías en aspectos globales (sociales, ambientales, económicos, científico-tecnológicos) CG 2.5: Capacidad de comunicarse en una lengua extranjera. CG 6.1: Capacidad de apropiar las TICs en su formación integral

Siguiendo el mismo modelo de evaluación propuesto para las competencias genéricas, se han definido propósitos de evaluación para las competencias específicas. Los propósitos de evaluación definidos están relacionados con el Proyecto Educativo del Programa y las guías curriculares para la profesión propuestas por IS2010, estos son:

- Evaluar la habilidad del estudiante de entender el dominio en que trabaja y el conocimiento tecnológico apropiado para su rol dentro de la organización.
- Evaluar las competencias del estudiante para integrar y ampliar su profesión dentro de los diferentes niveles y funciones de una organización a través de un enfoque estratégico para los negocios.
- Evaluar las competencias del estudiante para entender y modelar los procesos y datos de una organización con el propósito de proponer y gestionar proyectos que definan, implementen e integren soluciones basadas en sistemas de información.
- Evaluar la capacidad del estudiante de aplicar la tecnología de información para ayudar a individuos, grupos y organizaciones a lograr sus metas dentro de un ambiente competitivo global.
- Evaluar las habilidades del estudiante para adquirir, convertir, transmitir y almacenar datos e información usando criterios de calidad.



Tabla 15. Aspectos a evaluar en el estudiante de acuerdo al trabajo académico y competencias específicas propuestas para el programa de Ingeniería de Sistemas.

Propósitos de evaluación	Unidades de competencia
Sistemas de Información en dominios variados	CEIS 5: Capacidad de aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas informáticos o telemáticos en diferentes dominios. CEIS 6: Capacidad de identificar y explotar las oportunidades que ofrecen las tecnologías de la información y comunicaciones para el beneficio de personas, grupos y organizaciones en diferentes dominios (salud, gobierno, educación, entre otros)
Sistemas de Información con un enfoque estratégico	CEIS 4: Capacidad de alinear, elaborar y gobernar la arquitectura empresarial de una organización soportada sobre la arquitectura de Tecnología de la Información
Modelamiento de procesos y datos para proponer y gestionar proyectos de sistemas de información	CEIS 2: Capacidad de analizar, diseñar e implementar sistemas, componentes o procesos informáticos o telemáticos que cumplan los requisitos de información de la organización CEIS 3: Capacidad de dimensionar y evaluar alternativas de soluciones informáticas o telemáticas CEIS 7: Capacidad para administrar, operar y asegurar las operaciones basadas en tecnologías de la información
Aplicación de la tecnología informática para el beneficio de personas, grupos y organizaciones	CEIS 6: Capacidad de identificar y explotar las oportunidades que ofrecen las tecnologías de la información y comunicaciones para el beneficio de personas, grupos y organizaciones en diferentes dominios (salud, gobierno, educación, entre otros)
Adquisición, Conversión, Transmisión y Almacenamiento de Datos e Información	CEIS 1: Capacidad de utilizar teoría, prácticas y herramientas apropiadas para la solución de problemas de programación CEIS 2: Capacidad de analizar, diseñar e implementar sistemas, componentes o procesos informáticos o telemáticos que cumplan los requisitos de información de la organización

7.3 La Evaluación del Trabajo Presencial y el Trabajo Independiente

La evaluación formativa y continua del rendimiento académico del estudiante, se caracteriza por su valor participativo y abierto en el proceso de aprendizaje, para lo cual, se utilizan diferentes instrumentos y técnicas que son revisadas y orientadas por los programas académicos, de acuerdo con los principios de formación integral y de la flexibilidad curricular.

Con el fin de evaluar el trabajo académico del estudiante en su proceso de formación, se clasifica el tiempo de su formación en presencial e independiente.

En cada curso se detallan las modalidades de trabajo presencial tales como asistir y participar en las actividades académicas programadas por el profesor (clase, taller, laboratorio, otros). Así mismo se describen y se generan responsabilidades en la modalidad de trabajo independiente, como la participación y aportes en equipos de trabajo, y trabajos colaborativos, la realización de informes, lecturas obligatorias y escritura de resúmenes y reseñas; desarrollo de guías; realización de trabajo de campo (guías y registros de trabajo de campo); repaso; resolución de problemas (presentar soluciones posibles); escritura de ensayos (conforme a las normas y protocolos); realizar diagnósticos (registros de datos); practicar técnicas y procedimientos; elaborar protocolos; diseñar y elaborar dispositivos tecnológicos (con base en las herramientas suministradas); revisar bibliografía(s); estudiar materiales de consulta; preparar y realizar laboratorios, talleres y prácticas;



y otras más específicas del Programa y de las funciones sustantivas de investigación y proyección social.

Tanto la descripción detallada del trabajo presencial como la del trabajo independiente sirven de base para clarificar los procedimientos de evaluación del curso. La guía de procedimientos de evaluación está incluida en el plan de curso, y el profesor lo da a conocer a los estudiantes al inicio del curso.

7.4 Aspectos Normativos de la Evaluación

La evaluación periódica del rendimiento académico tiene como finalidad:

- Orientar al estudiante para que encuentre el máximo de rendimiento en el estudio.
- Orientar el proceso enseñanza y aprendizaje con sus metodologías, procedimientos, y material didáctico.
- Orientar al profesorado para que afine sus planes y perfeccione su intervención pedagógica.
- Orientar la definición y priorización de los objetivos educativos.

El Sistema de Evaluación de la Universidad Santiago de Cali, está regulado por el Reglamento Estudiantil:

- Asistencia. Este criterio es aplicado por los docentes del Programa, con el propósito de inculcar en el estudiante el sentido de la responsabilidad y el cumplimiento con sus obligaciones académicas, enmarcado dentro de un concepto de formación en valores.
- Evaluación Académica. Basada en los conceptos registrados en el reglamento estudiantil y en coherencia con las estrategias de evaluación mencionadas anteriormente. Los docentes aplican los mecanismos de evaluación que consideren apropiados ajustándose a lo enmarcado en los artículos mencionados en este criterio.
- Evaluación Cualitativa. A pesar de que en el reglamento estudiantil se estipulan aspectos de evaluación cuantitativa y no se explicitan aspectos cualitativos, estos son tenidos en cuenta como parte del proceso de evaluación académica al interior del aula de clase, con el fin de hacer una valoración de aspectos como participación, iniciativa, aporte cognitivo, colaboración y trabajo en equipo; lo cual está enmarcado dentro de un contexto de formación integral.
- Calificaciones, Niveles Académicos. Estos aspectos mencionan los rangos de evaluación cuantitativa que son tenidos en cuenta para definir la promoción y permanencia de un estudiante en el programa y/o la promoción de éste de un semestre a otro. Estos elementos son las notas mínimas aprobatorias y los promedios académicos semestral y acumulado, que definen la situación académica particular del estudiante.
- Régimen Disciplinario. Se tiene en cuenta en lo referente a la permanencia y promoción de un estudiante en el Programa y la Institución, es lo que comprende el respeto al orden universitario, el cumplimiento de las normas estatutarias y reglamentarias, el comportamiento social y la seguridad personal y colectiva.



- Requisitos de Grado. Según lo establecido en el Reglamento Estudiantil. Adicionalmente, basados en los Lineamientos Pedagógicos y Curriculares de Programas de Pregrado de la Universidad – Resolución CA-009 de Agosto de 2017, se tiene como requisito para obtener cualquier título en la Institución presentar pro-eficiencia B1 en un Idioma Extranjero y haber cursado Deporte Formativo, Arte y Cultura y Cátedra Santiaguina.

7.5 Mecanismos de Evaluación

Los principios de flexibilidad y de aprender a aprender permiten hacer uso de diversas técnicas de evaluación como las que a continuación se enuncian.

7.5.1 “Quices” Programados

Son evaluaciones cortas sobre temas estudiados con el fin de lograr que el estudiante refuerce los conocimientos adquiridos. Pueden ser de tipo teórico o práctico.

7.5.2 “Quices” No Programados

Evaluaciones sobre los temas vistos en clase, aplicados en el transcurso de la misma o en la siguiente clase, siendo importantes para medir el grado de comprensión de un determinado tema. Pueden ser teóricos o prácticos.

Las evaluaciones proponen análisis de problemas, situaciones o estudio de casos a partir de los cuales se plantean conceptos, inquietudes, preguntas, comentarios, espacios de discusión entre otros, con el fin de fomentar el ingenio, la creatividad y participación de los estudiantes aplicando los conocimientos adquiridos.

7.5.3 Trabajos

Son documentos escritos con todas las normas técnicas, que corresponden a un tema asignado o escogido por el estudiante, con el fin de profundizarlo o conocerlo. Es una forma de evaluar la capacidad de análisis, creatividad y los aportes que un estudiante puede generar sobre un tema específico, además sirve para reforzar los temas estudiados e incentivar en el estudiante la consulta y responsabilizarlo de su propio aprendizaje.

7.5.4 Trabajos en equipo

Son proyectos que deben realizarse en un equipo de trabajo. Dicho proceso permite evaluar el trabajo colaborativo y cooperativo de los estudiantes.

7.5.5 Evaluaciones Abiertas

Son aquellas que se practican con libros y apuntes, en las cuales no hay limitación en el uso de recursos, tienen el objetivo de fomentar la creatividad y el uso adecuado de las herramientas disponibles.

7.5.6 Participación en Clase

Es una forma de evaluar el interés del estudiante por discutir los temas(s) a tratar en cada una de los cursos y de propiciar un ambiente de participación y de resolución de dudas sobre los temas



tratados. La participación en clase se promueve también a través de mesas redondas, seminarios - taller y en algunas ocasiones a través de debates.

7.5.7 Evaluaciones Orales

Se aplican con el fin de fomentar la capacidad en el estudiante de exponer y transmitir una idea, así como habilidades para expresarse en público.

7.5.8 Evaluaciones Escritas

Se aplican sobre un tema, unidad o varios temas desarrollados hasta una determinada fecha. Normalmente son más extensos y complejos que los quices y proporcionan una idea clara del nivel de avance y entendimiento que llevan los estudiantes sobre las asignaturas.

7.5.9 Evaluaciones Prácticas

Son evaluaciones que se realizan normalmente en los laboratorios o donde el estudiante puede demostrar de manera real o a escala el dominio o destreza sobre un tema, unidad o asignatura.

7.5.10 Ensayos

Son expresiones o manifestaciones escritas a través de las cuales el estudiante expresa su pensamiento o lo que percibe con respecto a un tema, unidad, materia, ciencia, etc. Estas pruebas se aplican con el propósito de incentivar la investigación, propiciar la consulta y fomentar la crítica constructiva.

7.5.11 Informes o resultados de Laboratorio

Son documentos escritos que se elaboran después de haber desarrollado una práctica en el laboratorio, con el fin de hacer el análisis de los resultados obtenidos, plantear una discusión de resultados, complementar y aclarar dudas a través de los cuestionarios de investigación. En otros casos están orientados de tal manera que el estudiante adquiera destrezas y habilidades en la toma de datos, manejo de equipos, análisis de datos e interpretación física y lógica de una situación experimental. También puede estar orientado hacia el desarrollo y resolución de dudas con respecto a la elaboración de software, diseño y desarrollo de hardware, diseño, implementación e implantación de redes, transmisión de datos o información, etc.

7.5.12 Exposiciones

Son manifestaciones orales que permiten la presentación y análisis de un determinado tema a escala grupal, esta actividad propicia la consulta al estudiante en varias fuentes, propendiendo por el entendimiento primero por parte del expositor y luego por los compañeros, estas actividades también fomentan el respeto por la opinión de los demás miembros del grupo y el aprender a escuchar.

7.5.13 Sustentación de Proyectos

Esta actividad tiene como objetivo brindar un espacio para efectuar la presentación de un proyecto o trabajo, busca verificar que fue efectivamente desarrollado por el estudiante o grupo de estudiantes, que cumple con los requisitos exigidos para cada tipo de proyecto y que se lograron los objetivos trazados.

7.5.14 Análisis de lecturas en idioma extranjero

Esta actividad tiene como objetivo fortalecer el aprendizaje y comprensión de idiomas extranjeros, al igual que la actualización tecnológica y el estado del arte de la misma.



7.5.15 Interactividad con recursos tecnológicos

Esta actividad permite que el estudiante se involucre con el uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación.

En tal sentido la Facultad de Ingeniería de Sistemas tiene implementadas asignaturas en la Plataforma virtual Chamilo, como un mecanismo de apoyo virtual a los estudiantes y docentes.

8. REFERENCIAS

Association of Computing Machinery (ACM). Computing degrees and careers. Top 10 reasons to major in computing. Disponible en: http://computingcareers.acm.org/?page_id=4. 2015

Carnoy M., Sustaining The New Economy. Work, Family, and Community in the Information Age. Firt Harvard University Press paperback edition. 2002.

Castell M., The rise of the Network Society. The Informaticon Age: Economy, Society and Culture. Blakkwell publishing. Volumen I, Second Edition. 2000.

Servicios Educativos del Magisterio ABC. Evaluacion del Sistema Educativo. Ediciones SEM Ltda. Primera edición. 2003

Decreto 2566 del 10 de septiembre de 2003. Se establecen las condiciones mínimas de calidad y demás requisitos para el ofrecimiento y desarrollo de programas académicos de educación superior y se dictan otras disposiciones.

Decreto 792 del 8 de mayo de 2001. Se establecen estándares de calidad en programas académicos de pregrado en Ingeniería.

Diaz F. B. A., y Hernandez R. G., Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo. Docente del Siglo XXI. Mac Graw Hill. 2001

Held D., McGrew A., Goldblatt D., and Perraton J., Global Transformations. Politcs, Economics and Culture. Blackwell Publishing Ltd. 2003.

Ley 20 del 15 de noviembre de 1971. Regulación de las profesiones Agronomicas y forestales.

Ley 64 del 28 de diciembre de 1978. Reglamenta el ejercicio de la Ingeniería, la arquitectura y profesiones auxiliares.

Ley 749 del 19 del 2002. Se organiza el servicio público de la educación superior en las modalidades de formación técnica profesional y tecnológica, y se dictan otras disposiciones.

Ley 1188 del 25 de abril de 2008. Por la cual se regula el registro calificado de Programas de educación superior y se dictan otras Disposiciones.

Michael Gibbons. Globalización y el Futuro de la Educación Superior. Septiembre de 2002.



Putnam H. W., Mind, language and reality: Philosophical Papers II, Cambridge University Press, Cambridge, 1975, 227-9

Pellegrino y otros, "Knowing what students know: the science and design educational assessment," NRC, Washington, 2001.

Tuning América Latina. Educación Superior en América Latina Reflexiones y Perspectivas en Informática. José Lino Contreras Véliz (ed.). Universidad de Deusto. 2013.

UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI. Consejo Superior. Acuerdo CS- 006 del 7 de diciembre 7 de 2004, por medio del cual se establecen los lineamientos generales para la evaluación del rendimiento académico y para las calificaciones del estudiante.

UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI. Consejo Académico. Resolución CA-14 del 22 de noviembre de 2010, por la cual se definen los Lineamientos Curriculares y Pedagógicos para la creación y reforma de los programas académicos de Pregrado.

UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI. Dirección General de Investigaciones - Comisión Central de Investigaciones – COCEIN Convocatoria Interna N° 01 – 2014 para la presentación de proyectos de investigación 2014. [En línea] <http://usc.edu.co/index.php/servicios/convocatorias/item/636-convocatoria-interna-no-01-2014-para-la-presentacion-de-proyectos-de-investigacion-aprobada-por-la-comision-central-de-investigaciones-cocein-segun-consta-en-el-acta-no-14-en-sesion-del-19-de-agosto-de-2014> [Citado el: 11 de Septiembre de 2015.]

UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI. Vicerrectoría – Dirección General de Investigaciones. Convocatoria Interna N° 01 de 2015 para la financiación de proyectos de investigación. [En línea] http://investigaciones.usc.edu.co/files/CONVOCATORIA_INTERNA_No._01-2015_FINANCIACION_DE_PROYECTOS_DE_INVESTIGACION-23-06-2015.pdf [Citado el: 11 de Septiembre de 2015.]

UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI. Vicerrectoría – Comisión Central de Investigaciones COCEIN. Convocatoria Interna N° 01-2014. Pasantías Cortas de Investigación USC 2014. [En línea] <http://www.usc.edu.co/index.php/noticias/item/389-programa-de-pasantias-de-investigacion-para-docentes> [Citado el: 11 de Septiembre de 2015.]

UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI. Vicerrectoría – Comisión Central de Investigaciones COCEIN. Convocatoria Interna - 002. Pasantías cortas de investigación año 2015. [En línea] <http://usc.edu.co/index.php/servicios/convocatorias/item/776-convocatoria-002-pasantias-cortas-de-investigacion-2015> [Citado el: 11 de Septiembre de 2015.]

UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI. Vicerrectoría – Comisión Central de Investigaciones COCEIN. Convocatoria Interna N°01-2014. Jóvenes Investigadores de la USC 2014. [En línea] <http://usc.edu.co/index.php/servicios/convocatorias/item/421-convocatoria-interna-no-01-2014-jovenes-investigadores-de-la-usc-2014> [Citado el: 11 de Septiembre de 2015.]

UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI. Vicerrectoría – Comisión Central de Investigaciones COCEIN. Convocatoria Interna N° 02. Jóvenes Investigadores de la USC 2015. [En línea]



<http://usc.edu.co/index.php/servicios/convocatorias/item/778-convocatoria-interna-n-02-2014-jovenes-investigadores-de-la-usc-2015> [Citado el: 11 de Septiembre de 2015.]

UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI. Dirección General de Investigaciones – Informe de Apoyos para presentar ponencias resultado de investigación de los profesores y estudiantes. [En línea] [Citado el: 11 de Septiembre de 2015.]

UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI. Vicerrectoría. Informe General de Profesores Participantes en Cursos de Cualificación para la investigación. [Citado el: 27 de octubre de 2015.]

UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI. Dirección General de Investigaciones – Centros de Estudio e Investigación. I Jornada Interna de Investigación Docente del 29 al 30 de octubre de 2014 (CEIS, CEIDER, CICBA, CIPESA, CEII, CEIDE, CISOH). [En línea] <http://usc.edu.co/index.php/servicios/convocatorias/item/714-i-jornada-interna-de-investigacion-docente> [Citado el: 11 de Septiembre de 2015.]

Wellman B. and Haythornthwaite C., *The Internet in Everyday Life*. Blackwell Publishing. Firts published. 2002.

VÉLEZ PAREJA, I. (1984). *DE LA INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA EN COLOMBIA*. Educación Superior y Desarrollo.

Notaría 4, (1958) Acta de fundación de la Universidad Santiago de Cali