



# PROYECTO EDUCATIVO DE PROGRAMA **PEP**

## SÍNTESIS DEL PROYECTO EDUCATIVO PROGRAMA DE BIOINGENIERÍA

Santiago de Cali, abril de 2018

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1.</b>	<b><i>ASPECTOS GENERALES DE LA UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI</i></b> _____	<b>3</b>
	<b>Proyecto Educativo Institucional PEI</b> _____	<b>4</b>
	Misión _____	<b>4</b>
	Visión _____	<b>4</b>
	Principios Institucionales _____	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b><i>INFORMACIÓN SOBRE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA USC</i></b> _____	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b><i>GENERALIDADES DEL PROGRAMA DE BIOINGENIERÍA</i></b> _____	<b>5</b>
	Misión del Programa _____	<b>6</b>
	Visión del Programa _____	<b>6</b>
	Principios _____	<b>6</b>
	Desafíos _____	<b>6</b>
	Estrategias _____	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b><i>COMPETENCIAS</i></b> _____	<b>6</b>
	Competencias profesionales en el campo de la Ingeniería Biomédica _____	<b>6</b>
	Competencias profesionales en el campo del Bioambiente _____	<b>7</b>
<b>5.</b>	<b><i>ENTORNOS OCUPACIONALES.</i></b> _____	<b>7</b>
<b>6.</b>	<b><i>ESTUDIANTES</i></b> _____	<b>7</b>
	Admisiones _____	<b>7</b>
	Evaluación del desempeño de los Estudiantes _____	<b>7</b>
	Evaluación del Trabajo Presencial y el Trabajo Independiente. _____	<b>8</b>
<b>7.</b>	<b><i>FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL MODELO PEDAGÓGICO</i></b> _____	<b>8</b>
<b>8.</b>	<b><i>COMPONENTES DE FORMACIÓN</i></b> _____	<b>9</b>
<b>9.</b>	<b><i>PLAN DE ESTUDIOS</i></b> _____	<b>9</b>
<b>10.</b>	<b><i>BIBLIOGRAFÍA</i></b> _____	<b>10</b>

## 1. ASPECTOS GENERALES DE LA UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI

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 nueva que iniciaría actividades con la carrera de Derecho.

Es así como se firma el Acta de Fundación de la Universidad Santiago de Cali el 16 de octubre de 1958 comenzando actividades el 17 de noviembre de este mismo año, asumiendo en ese momento como Presidente de la Corporación el doctor Alfredo Cadena Copete, como Rector de la Universidad el doctor Demetrio García Vásquez y como Decano de la Facultad de Derecho el doctor Rafael Martínez Sarmiento.

En su acta fundacional la Universidad Santiago de Cali expresa que ella “debe propugnar por la enseñanza sin limitaciones ni restricciones por razones de raza, sexo, convicciones políticas o cualesquiera otras”, además manifiesta su convicción “que a la Universidad colombiana debe dársele una orientación más definitivamente democrática para hacerla accesible a todas las clases sociales y en especial a las clases menos favorecidas”. Es así como desde su fundación la Universidad Santiago de Cali se ha caracterizado por ser una institución democrática e incluyente, que le ha permitido a amplias capas de la población, especialmente de las menos favorecidas, 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 y es así como en 1962 abre 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 de la Universidad Santiago de Cali, abriéndose paso lo que se denominó el sistema de Cogobierno, con su inclusión en la reforma estatutaria del 25 de noviembre de 1968.

El Cogobierno se convirtió a partir de ese momento en una marca distintiva de la Universidad Santiago de Cali, para algunos única en Colombia y tal vez en América, que le permite a estudiantes, profesores y egresados conformar de manera paritaria el Consejo Superior Universitario y otros órganos colegiados, incidiendo y determinando en alto grado 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 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, Comunicación y Publicidad, además decide abrir una sede de la Universidad en el municipio de Palmira, convirtiéndose a partir de allí en una de las universidades de mayor tamaño no solo de la región sino de todo el país, con más de 70 programas y más de 17.000 estudiantes de pregrado y posgrado. En la actualidad la universidad cuenta con siete Facultades, a saber: Ingeniería, Salud, Comunicación y Publicidad, Ciencias Básicas, Ciencias Económicas y Empresariales, Educación y Derecho.

La Universidad Santiago de Cali, consciente de su responsabilidad social y convencida que debe y puede avanzar cada día más en el mejoramiento de sus procesos, acogió y promovió a su interior políticas y acciones tendientes al fortalecimiento constante de sus funciones misionales y de todas aquellas otras acciones de apoyo a las mismas, con lo cual además cumple con los requerimientos que en tal sentido viene haciendo el Ministerio de Educación Nacional.

Para el 2007, luego de analizar y debatir internamente diversos aspectos relacionados con el aseguramiento de la calidad, la USC formula su Política de Calidad a través de la Resolución 039 y establece el Sistema de Aseguramiento de la Calidad, mediante Resolución 040, que recoge el modelo de autoevaluación de los programas académicos con fines de acreditación. Producto de ello y como resultado de los procesos de autoevaluación y mejoramiento implementados, la Universidad Santiago de Cali en el periodo 2009-2011 logró la acreditación de alta calidad de 6 programas de Pregrado: Derecho, Preescolar, Contaduría, Comunicación Social, Ingeniería Industrial, Química. A la fecha, 5 de ellos cuentan con renovación de la acreditación y 1 programa obtuvo acreditación por primera vez:

Tabla 1. Programas con procesos de renovación de alta calidad a la fecha

PROGRAMA	ESTADO
Química	Vigencia: 4 años Resolución 16824 del 19/08/2016
Comunicación Social	Vigencia: 4 años Resolución 7748 del 26/05/2014
Licenciatura en Educación Infantil	Vigencia: 6 años Resolución 16806 del 19/08/2016
Ingeniería Industrial	Vigencia: 4 años Resolución 19166 del 30/09/2016
Derecho	Vigencia: 4 años Resolución 24165 del 07/11/2017
Licenciatura en Lenguas Extranjeras Inglés - Francés	Vigencia: 4 años Resolución 27740 del 07/12/2017

Fuente: Aseguramiento de la Calidad. Diciembre 2017

Además el programa de Comunicación Social alcanzó la Acreditación Internacional del Consejo Latinoamericano de Acreditación de la Educación en Periodismo (CLAEP) en octubre de 2009 por 6 años, renovada por el mismo periodo de tiempo en octubre de 2017 y el programa de Publicidad obtuvo la Acreditación Internacional que otorga la International Advertising Association (IAA) en julio de 2015 por 5 años.

En el marco de los lineamientos trazados por la Rectoría se inició en 2013 el diseño de un Nuevo Plan Estratégico de Desarrollo, el cual parte del diagnóstico realizado al pasado de la Universidad, el reconocimiento de su presente y la proyección del tipo de Universidad que se quiere ser en el futuro cercano; éste, se elaboró gracias al liderazgo de las unidades académicas y administrativas, que por más de un año trabajaron de manera decidida para elaborar el Plan Estratégico de Desarrollo Institucional 2014-2024 “Calidad, Pertinencia, Impacto Social y Buen Gobierno”. El mismo, define la calidad como uno de sus principios misionales, en estrecho relacionamiento con la autoevaluación y el mejoramiento continuo; además, sus 4 líneas estratégicas, 17 macro estrategias y más de 50 programas y proyectos parten del diagnóstico estratégico que se orientó, de tal modo que se utilizaron como referentes los factores que el CNA ha definido para la acreditación institucional, toda vez que recogen todos los aspectos relevantes del quehacer de una institución de educación superior.

### Proyecto Educativo Institucional PEI

El Proyecto Educativo Institucional, aprobado mediante el Acuerdo 003 del Consejo Superior de 2003, describe las funciones de docencia, investigación y extensión, así como sus interacciones, que regulan el conjunto de los programas académicos de la Universidad sobre un marco de excelencia, calidad y autorregulación.

El PEI fue construido sobre la concepción responsable de la autonomía universitaria, reconoce la Misión, la Visión y los Principios de la Universidad, establece las políticas, estrategias y acciones para alcanzar las metas de formación propuestas, bajo el compromiso de ofrecer una educación superior de calidad. Los desafíos mediante los cuales se aspira a desarrollar el PEI han sido fruto de un debate abierto y democrático, organizado por las Directivas de la Universidad, con la participación permanente y dinámica de la comunidad académica. En el marco del proceso de definición del actual Plan Estratégico de Desarrollo Institucional 2014-2024 se ajustaron su misión, visión y principios fundamentales.

### Misión

Formar profesionales integrales, éticos, analíticos y críticos, que contribuyan al desarrollo sostenible y la equidad social, brindando para ello una educación superior humanista, científica e investigativa, con perspectiva internacional y criterios de pertinencia, calidad, pluralidad y responsabilidad social.

### Visión

En 2024 la Universidad Santiago 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, con un modelo educativo incluyente, centrado en valores humanistas, con perspectivas pedagógicas y curriculares de carácter global, fortalecida en sus procesos de internacionalización, con valiosas relaciones de cooperación y una administración basada en principios de buen gobierno.

### Principios Institucionales

- **Calidad.** La Universidad cumple sus funciones misionales y de apoyo, con criterios de excelencia y acorde con los óptimos establecidos para el sector, 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 la misma, 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, 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, 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.

## 2. INFORMACIÓN SOBRE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA USC

La Universidad Santiago de Cali es hoy, una Universidad en vía de Acreditación Institucional y, se ha convertido a lo largo de más de 50 años en una fuerza de producción, de formación de talento humano, y por lo tanto de avance social de la región Vallecaucana y de Colombia. Significa, que la Universidad desde su actual Plan Estratégico de Desarrollo Institucional – PEDI, promueve entre sus educandos las competencias científicas,

técnicas, sociales y humanas, que coadyuvan a transformar, primeramente su mundo, y luego la sociedad.

La Facultad de Ingeniería de la Universidad Santiago de Cali, es una Facultad que aporta desde hace más de tres lustros al desarrollo de la región y del país, a través del quehacer académico, investigativo y de extensión que realizan los programas académicos de tecnología, profesionales, de especialización y maestría, soportados por un cuerpo docente de planta calificado y recursos bibliotecarios, de salas de sistemas y laboratorios actualizados. Para ello, la Facultad de Ingeniería realiza procesos de autoevaluación permanente, enmarcado en las políticas institucionales de mejoramiento continuo, permitiendo la actualización y modernización curricular de los programas de Ingeniería, que han posibilitado la implementación de procesos curriculares de enseñanza - aprendizaje integrales, donde la formación estructurada en ciencias básicas como las matemáticas, la física y la química, la mejora en la expresión oral y escrita, el dominio del computador y el idioma inglés, el énfasis en temas socio – humanísticos, aunado a la formación disciplinar de cada Programa, le permitan al educando formar conciencia social del papel que juega en la defensa de su entorno, en la defensa de los derechos humanos, en la transformación organizacional y tecnológica de una mejor sociedad.

La Universidad Santiago de Cali forma al Ingeniero del futuro, desde la perspectiva de una universidad abierta al cambio y a la adaptación de nuevas maneras de enseñanza y de aprendizaje por parte de los estudiantes y egresados de Ingeniería. Nuevos currículos, nuevos métodos, nuevas pedagogías, nuevas prácticas, nuevos laboratorios, son el norte de la formación en Ingeniería.

La Facultad de Ingeniería, a la que pertenece el Programa de Bioingeniería, cuenta con 7 programas de pregrado (5 profesionales y 2 tecnológicos) y 8 de posgrado (2 maestrías y 7 especializaciones). En el periodo 2017B, la Facultad de Ingeniería cuenta con 1828 estudiantes de pregrado y 116 de posgrado.

En la Facultad de Ingeniería, el programa de Ingeniería Industrial cuenta con una renovación de la acreditación de alta calidad, otorgada por un periodo de 4 años, mediante resolución 19166 del 30 de septiembre de 2016. Continuando con los procesos de fortalecimiento y acreditación, en 2016 se presentaron las condiciones iniciales de los programas de Ingeniería de Sistemas y Bioingeniería, las cuales fueron avaladas por el CNA, para, en 2017 presentar los informes finales de autoevaluación de dichos Programas.

### 3. GENERALIDADES DEL PROGRAMA DE BIOINGENIERÍA

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 a la actual Facultad de Salud. Para el año de 1999 pasa a formar parte del Círculo de Ingeniería.

En el periodo comprendido entre 1995 y 1998 se destacan como aspectos curriculares, la definición de las áreas de profundización en Electromedicina y Medioambiente, la celebración de convenios con empresas e instituciones de salud y la adquisición de recursos como salas de cómputo y laboratorios para diversificar los cursos de los ciclos básicos y profesionalizantes relacionados con las ciencias exactas, naturales y tecnológicas.

A partir del 2004, el programa obtiene su primer registro calificado con resolución No 3619 con 186 créditos, posteriormente logra la renovación en Noviembre de 2011 con Resolución No 10683, estando vigente con 165 créditos, representado en 56 cursos, distribuidos en 10 semestres que se cursan bajo modalidad de jornada mixta, su diseño curricular se ajustó a lo dispuesto por la Resolución CA-14 del 2010 de lineamientos pedagógicos y curriculares para programas de pregrado de la USC, donde pasó de 186 créditos a 165.

Las electivas representan el 19.4% de los créditos y se ofrecen como Generales (4.8%) de Área o campo de conocimiento (3,6%) y de Profundización (10,9%), para un total de 32 créditos electivos.

Es requisito de grado la proficiencia en nivel B1 de acuerdo con el MCERL; para ello, la Universidad oferta tres cursos de inglés, con tres créditos cada uno y una intensidad total de 12 horas. El idioma inglés es básico para el desempeño como Bioingeniero.

El programa cuenta con dos líneas de profundización: Línea biomédica y la línea ambiental, soportadas por principalmente por grupos de Investigación adscritos a la Facultad de Ingeniería y categorizados por Colciencias: GI Computación Móvil y Banda Ancha - COMBA I+D (B), GI -, Ambiental – GIEIAM (C), GI en Ecosistemas de la Virtualidad – GIEV (D).

El programa de Bioingeniería ha tenido 32 cohortes de graduados con un total de 359 egresados, durante su proceso de formación académica, el programa ha trabajado en la disminución de la deserción y una mejora en su tasa de retención, de igual forma ha venido trabajando en el fortalecimiento de sus procesos académicos, orientando sus esfuerzos a la investigación y hacia la cualificación docente, permitiendo así lograr la participación de estudiantes y docentes en movilidad académica, visualizando el programa a nivel Nacional e Internacional.

El programa de Bioingeniería se desarrolla dentro del campus de la Universidad Santiago de Cali, Colombia, en jornada Mixta. Los cursos, laboratorios y otras actividades curriculares se organizan normalmente de lunes a sábado. Las actividades académicas son impartidas en una metodología tradicional teoría y práctica. El programa opera en el calendario académico Anual que define la Universidad, el cual consta de dos semestres de 16 semanas: uno desde inicio de Febrero hasta finales de Mayo y el otro desde Inicio de Agosto hasta Finales Noviembre; dependiendo de la demanda, algunos cursos son ofrecidos en los dos periodos inter-semestrales y de forma virtual según sea el caso.

En Diciembre de 2017, El programa se presenta ante el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) para iniciar su proceso de autoevaluación con fines de Acreditación de Alta Calidad el cual se encuentra pendiente de la visita de pares académicos a realizarse en Mayo de 2018.

### Misión del Programa

Formación de profesionales integrales, cualificados, para desempeñarse en los procesos biomédicos y ambientales, comprometidos con el desarrollo sostenible y con proyección internacional en el campo de la Bioingeniería

### Visión del Programa

Para el 2024 el programa de Bioingeniería, será reconocido como un referente nacional de alta calidad en la educación superior, que responda a las necesidades biomédicas y ambientales, con recurso humano calificado e infraestructura física acondicionada con equipos y laboratorios de alta tecnología; nuestros egresados serán reconocidos por su competitividad, compromiso social y liderazgo.

### Principios

De conformidad con las políticas académico-administrativas de la Universidad Santiago de Cali en especial con su Proyecto Educativo Institucional PEI, el programa de Bioingeniería considera los siguientes principios:

- Formar Profesionales con sólidas bases científicas en los campos de la Biología y la Ingeniería de manera que contribuyan a la solución de los problemas relacionados con la salud, en las áreas Biomédica y ambiental.
- Con pertinencia profesional en las áreas de la Bioingeniería para que, con la participación en los procesos de gestión administrativa, legal y tecnológica en los campos de las ciencias biológicas y de la salud, conozcan, identifiquen y resuelvan los problemas científico-tecnológicos en forma competente.
- Bioingenieros(as) conscientes de las necesidades tecnológicas de los sectores de producción y servicios relacionados con la salud y el medio ambiente, para que coadyuven al desarrollo empresarial e institucional. Profesionales para desempeñarse en el campo de la Ingeniería Biomédica en actividades de desarrollo de tecnologías diagnósticas, quirúrgicas y terapéuticas relacionados con la salud de las personas.
- Profesionales para mejorar la calidad y cobertura de los servicios especializados de salud con el uso de sistemas de telemedicina en las instituciones de salud.
- Profesionales que tengan una proyección nacional e internacional haciendo uso de las nuevas tecnologías de la información como por ejemplo, redes sociales, redes internacionales de investigación.

### Desafíos

Conforme a los desafíos de la institución establecidos en el Proyecto Educativo Institucional (PEI), el programa de

Bioingeniería acorde a sus metas de formación y propósitos, define los siguientes desafíos para los futuros Bioingenieros (as):

- Formar integralmente permitiéndole incorporarse en el trabajo y en la comunidad con altos niveles de desempeño y de proyección social.
- Ofrecer una estructura curricular que le permita la realización personal, facilitando el alcance de su proyecto de vida y que le motive a una formación continua.
- Brindar una sólida formación científica que le desarrolle capacidades de pensamiento crítico y autónomo, estimulándole a la investigación, la formulación de hipótesis y al desarrollo de soluciones que trasciendan en un mundo globalizado

### Estrategias

- Promover una continua reforma curricular, vinculando la comunidad académica, coherente con el estado del arte, la normatividad vigente y la autoevaluación.
- Fortalecer la participación de los docentes en la capacitación y actualización para el mejoramiento continuo de su desempeño profesional que fomente su participación en proyectos de investigación y de extensión.
- Articular las pasantías y las prácticas como parte del proceso de inserción al medio laboral mediante convenios interinstitucionales.
- Estimular la formación continua y la participación de los egresados del programa mediante cursos de extensión y programas de postgrado ofrecidos por la Institución.
- Generar estímulos académicos que permitan a los estudiantes participar de manera activa en el desarrollo de la investigación del programa, mediante su vinculación a los semilleros de investigación.

## 4. COMPETENCIAS

### Competencias profesionales en el campo de la Ingeniería Biomédica

El futuro profesional de la Bioingeniería, debe:

- Gestionar administrativa, legal y tecnológicamente sistemas y recursos biomédicos.
- Describir, representar, modelar, analizar sistemas, procesos y recursos, bajo criterios tecnológicos, económicos, de riesgo y seguridad.
- Diseñar y desarrollar sistemas, procesos y recursos que cumplan especificaciones del diseño ingenieril, tecnológico y de servicio relacionados con biosalud.
- Planear y realizar mediciones, experimentos e investigaciones en sistemas y equipos tecnológicos relacionados con la biosalud.
- Autoformación, desarrollo permanente y actitud de aprendizaje continuo.
- Gestionar administrativa y tecnológicamente los sistemas y recursos clínicos.

- Planear el mantenimiento, la inversión y la reposición de la infraestructura clínica y el equipamiento biomédico de diagnóstico, quirúrgico y terapéutico.
- Diseñar programas de riesgo clínico y hospitalario en el manejo de insumos y desechos.
- Aplicar las normas técnicas y de calidad, vigentes en el ambiente hospitalario.
- Desarrollar programas de riesgo hospitalario, prevención y manejo de desastres.
- Garantizar el correcto almacenamiento de los insumos, así como el manejo y recuperación de los residuos hospitalarios.
- Diseñar, simular, implementar y verificar circuitos bioelectrónicos.
- Diseñar y verificar equipos electromédicos.
- Diseñar y optimizar sistemas de instrumentación y control bioelectrónico.
- Diseñar e implementar el procesamiento de señales e imágenes médicas.

### Competencias profesionales en el campo del Bioambiente

El futuro profesional en Bioingeniería debe:

- Identificar y modelar procesos biotecnológicos y bioambientales.
- Diseñar y seleccionar sistemas e instrumentos que midan las variables relacionadas con el impacto ambiental.
- Desarrollar e implementar proyectos para la preservación del medio ambiente.

En síntesis, la formación profesional impartida se basa en el conocimiento y las destrezas adquiridas para que el profesional en bioingeniería, se desempeñe con competencia en un medio organizado económica y tecnológicamente complejo y cambiante, de tal manera que le permita conocer, evaluar, diseñar, apoyar e implementar los proyectos relacionados con la salud de la comunidad y el entorno, garantizando el dinamismo social y empresarial.

### 5. ENTORNOS OCUPACIONALES.

- Instituciones gubernamentales y empresas privadas de salud y medioambiente como Ministerios, Institutos, Centros y EPS.
- Instituciones prestadoras de servicios de salud como hospitales, clínicas, centros de diagnóstico y laboratorios clínicos.
- Empresas de gestión comercial de tecnología de sistemas, equipos e insumos para uso en actividades biomédicas y bioambientales.
- Empresas de servicio técnico de sistemas y equipos para uso en actividades biomédicas y bioambientales.
- Centros de docencia, investigación y desarrollo en Ingeniería biomédica y bioambiente.
- Empresas de interventoría y consultoría en sistemas y adaptación tecnológica.

## 6. ESTUDIANTES

### Admisiones

Las políticas de admisión se incorporaron al Nuevo Reglamento estudiantil aprobado por el Consejo Superior mediante Acuerdo N° 002 del 8 de noviembre de 2013. El Reglamento está estructurado en 6 grandes títulos, desarrollados en 156 artículos, que recogen los aspectos primordiales de la relación entre la Institución y el estamento estudiantil: Toda la especificidad que tiene el Reglamento Estudiantil y el grado de detalle sobre los procesos y procedimientos a seguir, dan cuenta de la transparencia, para los trámites de inscripción, selección y admisión de estudiantes. Las políticas y la descripción del proceso de admisión se encuentran en el Título II del Reglamento Estudiantil y se pueden consultar desde <http://www.usc.edu.co/index.php/institucional/politicas-institucionales>; además, la Universidad cuenta con criterios y mecanismos de promoción y divulgación, disponibles en la página web, a través del enlace <http://www.usc.edu.co/index.php/estudie-en-la-usc/admisiones>

El programa de Bioingeniería desarrolla todo su proceso de admisión y selección de aspirantes bajo los lineamientos y métodos definidos por la institución.

Dando cumplimiento al requisito institucional, el Programa tiene en cuenta los resultados de las pruebas Saber 11, dada la importancia de verificar cumplimiento de un mínimo de puntaje en las diferentes áreas relevantes para la Bioingeniería como es el caso de Matemáticas, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales y Lectura Crítica, sin embargo en aras de la política de flexibilidad institucional, se considera ésta prueba como un requisito, pero no se discrimina el ingreso por los puntajes de la misma.

La entrevista en el programa tiene una ponderación del 70% y las pruebas Saber 11 un 30%. Así mismo, como parte de las pruebas de ingreso definidas por la Universidad, el aspirante presenta un examen de proficiencia en inglés para determinar su nivel, de acuerdo con el Marco Común Europeo de referencia para las Lenguas; el resultado de esta prueba, permite ubicarlo en el nivel correspondiente, según su competencia y dominio.

### Evaluación del desempeño de los Estudiantes

Los lineamientos generales de la evaluación del rendimiento académico de los estudiantes de la Universidad, están contemplados en el Acuerdo CS-006 de 2004, que determina los objetivos, criterios, formas, calificación y resultados de la evaluación de estudiantes en el programa.

El programa utiliza diferentes mecanismos para evaluar las competencias de los estudiantes, como: Talleres, trabajos de clase individual y grupal, análisis de lecturas científicas en idioma extranjero, quices programados o no, evaluaciones abiertas, participación en clase, evaluaciones orales, escritas o prácticas; ensayos, informes de laboratorio, exposiciones, sustentaciones de proyectos. Los profesores realizan proceso de

retroalimentación de las actividades con los estudiantes y asesoran en tiempo independiente de clase.

El programa cuenta con las herramientas de Gestión y articulación SIAT, SIGUSC y el Programa PIPE en los que se identifican y evalúan alertas que puedan afectar la continuidad de los estudiantes, esto ha permitido mantener la población estudiantil. Así como permite el SINUGWT que los profesores registren las notas y el estudiante las consulte.

Los propósitos de la evaluación del rendimiento académico del estudiante son:

- Verificar si el estudiante cumple los requisitos académicos del curso.
- Asignar una calificación al alumno, como un reporte institucional que resume su rendimiento académico al finalizar el curso.
- Detectar las debilidades del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje, para orientarlo hacia la búsqueda de su máximo rendimiento en el estudio.
- Servir de base para evaluar el curso y los diferentes componentes que lo hacen posible.
- Verificar la adquisición y el desarrollo de competencias, habilidades y destrezas de los estudiantes en su proceso formativo.

### **Evaluación del Trabajo Presencial y el Trabajo Independiente.**

Con el fin de evaluar el trabajo académico del estudiante en su proceso de formación, se clasificará el tiempo de dedicación a su formación en presencial e independiente. En cada curso se deberán detallar las modalidades de trabajo presencial tales como asistir y participar en las actividades académicas programadas por el profesor (clase, taller, laboratorio, otros); dar cuenta de las responsabilidades asignadas y realizadas en el trabajo independiente, e, interactuar. Así mismo deberán describirse las modalidades del trabajo independiente como realizar informes, lecturas obligatorias y escribir resúmenes y reseñas; desarrollar guías; realizar el trabajo de campo (guías y registros de trabajo de campo); repasar; resolver problemas (presentar soluciones posibles); escribir 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.

La escala de Calificación en la Universidad será de CERO PUNTO CERO (0.0) a CINCO PUNTO CERO (5.0). Para la aprobación de cualquier curso, crédito o examen en la Universidad Santiago de Cali se exige una nota mínima de TRES PUNTO CERO (3.0). Art. 53 del Reglamento Estudiantil.

## **7. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL MODELO PEDAGÓGICO**

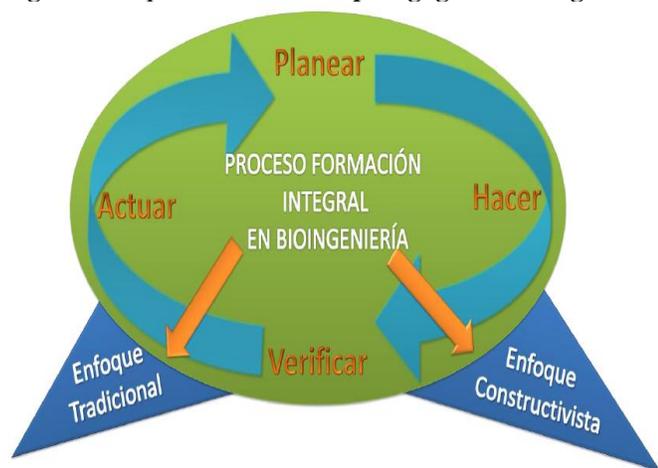
El modelo pedagógico es un sistema formal que busca interrelacionar los agentes básicos de la comunidad educativa con el conocimiento científico para conservarlo, innovarlo, producirlo o recrearlo dentro de un contexto social, histórico, geográfico y culturalmente determinado. El proceso de formación en bioingeniería propone un modelo pedagógico integrador que permita responder a los requerimientos individuales, sociales, ambientales, laborales, tecnológicos, científicos y disciplinares del profesional en mención.

Se debe reconocer, que el programa de Bioingeniería ha viajado curricularmente bajo la carta de navegación del Proyecto Educativo Institucional (PEI) de la Universidad Santiago de Cali, fundamentando su quehacer en una concepción humanista integral de Estudiante, por lo cual reconoce su dimensión cognitiva, emocional, sociocultural y ética en el proceso de enseñanza y aprendizaje, desarrollando habilidades de pensamiento y adquiriendo competencias para la creación de modelos explicativos que conduzcan al fortalecimiento de la capacidad crítica y evaluativa del aprendizaje desde una opción formativa.

El proceso de formación en Bioingeniería propone un modelo pedagógico integrador que permita responder a los requerimientos individuales, sociales, ambientales, laborales, tecnológicos, científicos y disciplinares del profesional en mención.

Desde la Universidad Santiago de Cali, en el programa de Bioingeniería se orienta un modelo pedagógico que parte de la teoría tradicional de enseñanza, a través de la transmisión de información hacia el estudiante, en el que se presentan una serie de teorías fundamentales como herramientas para la definición de conceptos esenciales en las diferentes cátedras del programa, desarrollando una metodología de clase magistral y clases con enfoque de aprendizaje significativo, consolidando el conocimiento propuesto por el docente como guía en el proceso enseñanza – aprendizaje - evaluación, con el desarrollo de prácticas establecidas, las cuales ofrecen las herramientas didácticas y metodológicas que facilitan la apropiación del conocimiento. Teniendo en cuenta que el aprendizaje de los estudiantes es activo, deben participar en su proceso de aprehensión del conocimiento, puesto que el aprendizaje es una acción individual, nadie aprende por otro. Es decir que en el proceso de formación de los Bioingenieros(as), se adoptan postulados del modelo constructivista, en el que se toman como elemento articulador la planeación, la implementación, la verificación y respectiva corrección del proceso, orientado específicamente a las competencias, que invitan a la transformación de la realidad.

**Figura 1. Esquema del modelo pedagógico del Programa**



## 8. COMPONENTES DE FORMACIÓN

De acuerdo con el artículo 9 de la resolución del Consejo Académico CA-14 de 2010, se entiende por Componente de Formación el agrupamiento de cursos que son parte de la formación general o de la formación profesional específica y de profundización de todos los estudiantes de la institución, y que deben propiciar el logro de las diferentes competencias esperadas. El programa de Bioingeniería de la Universidad Santiago de Cali, por tanto, divide su currículo en dos grandes componentes: el Componente General y el Componente Profesional.

El Componente General compuesto solo por el bloque de cursos básicos fundamentales para cualquier profesional, es la etapa formativa que debe proporcionar el dominio de los conceptos, métodos y operaciones en diversos campos fundamentales del saber y propiciar las condiciones para el desarrollo de la sensibilidad y de la racionalidad en la estética y las artes, la filosofía, las ciencias sociales, las ciencias naturales, la matemática y la tecnología, que garanticen la formación básica e integral adecuada, propias de quienes aspiran a ejercer con solvencia científica y humana una profesión de ingeniería.

El componente profesional es el grupo de cursos del plan de estudios que garantiza en el estudiante las competencias particulares de la ingeniería como disciplina y las competencias específicas de la Bioingeniería como campo de la ingeniería, de tal manera que actúe con iniciativa para diagnosticar y formular problemas de ingeniería de la misma forma que con criterios pertinentes para abordar y solucionar el mismo.

## 9. PLAN DE ESTUDIOS

El Programa de Bioingeniería, distribuye los créditos académicos en los Componentes General (común a Universidad) y Profesional (de Facultad y específico del Programa) representados en 38 y 127 créditos, respectivamente.

Además, cuenta con una oferta de cursos específicos en sus dos líneas de profundización que permiten desarrollan competencias propias del programa, preparando para el desarrollo profesional en Ingeniería Biomédica y en Biotecnología y Bioambiente, algunos cursos que dan cuenta de ello son Electrónica Médica, Sistemas Biomédicos, Gestión de Equipos Biomédicos, Contaminación Hídrica, Contaminación Atmosférica y Residuos sólidos entre otros.

El Componente General está constituido por 38 créditos correspondientes al 23% del Plan de Estudios, que se ofertan a través de contenidos obligatorios y electivos en el programa de Bioingeniería. El Componente Profesional común de Facultad cuenta con 49 créditos que corresponden al 29.7%. El Componente Profesional específico del Programa, dispone de 78 créditos que constituyen el 47.3% del Plan de Estudios. Los cursos que integran este Componente permiten la formación integral del Bioingeniero de la USC, de acuerdo con el perfil profesional y las competencias definidas por el Programa.

**Tabla 2. Distribución de cursos por Componente. Programa de Bioingeniería**

COMPONENTES DEL PROGRAMA		TOTAL CRÉDITOS	TOTAL CURSOS	%
GENERAL	Común a Universidad	38	14	23%
PROFESIONAL	Común a Facultad	49	16	29.7%
	Específico Programa	78	26	47.3%
<b>TOTAL</b>		<b>165</b>	<b>56</b>	<b>100%</b>

Fuente: Plan de Estudios vigente

El Programa de Bioingeniería atendiendo los lineamientos curriculares Institucionales ha integrado a su plan de estudios los cursos de los diferentes componentes de formación, promoviendo con ellos la integralidad del profesional en sus dimensiones éticas, estético, filosófico, científico, económico y social. A continuación se presenta un resumen de los créditos y cursos del Plan de Estudios por Componentes

**Tabla 3. Distribución de cursos y créditos por semestre en el Programa**

SEM	CURSO	CR	A	B	C	D	E
1	Introducción a la Ingeniería	2	2	4	32	64	96
1	Curso I Campo Científico Natural	3	3	6	48	96	144
1	Curso I Campo Socio Político Filosófico y Humanístico	3	3	6	48	96	144
1	Curso I Campo Tecnológico	3	3	6	48	96	144
1	Curso I Comunicación y Lenguaje	2	2	4	32	64	96
1	Curso II Campo Científico Natural	3	3	6	48	96	144
<b>TOTAL SEMESTRE 1</b>		<b>16</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>256</b>	<b>512</b>	<b>768</b>
2	Algebra Lineal	3	3	6	48	96	144
2	Cálculo I	3	3	6	48	96	144
2	Pensamiento Sistémico	3	3	6	48	96	144
2	Curso II Campo Socio Político Filosófico y Humanístico	3	3	6	48	96	144
2	Curso II Campo Tecnológico	3	3	6	48	96	144
2	Curso II Comunicación y Lenguaje	2	2	4	32	64	96
<b>TOTAL SEMESTRE 2</b>		<b>17</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>272</b>	<b>544</b>	<b>816</b>

SEM	CURSO	CR	A	B	C	D	E
3	Cálculo II	3	3	6	48	96	144
3	Física y Laboratorio I	4	4	8	64	128	192
3	Electiva General I (Curso III Comunicación y Lenguaje)	3	3	6	48	96	144
3	Curso III Campo Científico Natural	3	3	6	48	96	144
3	Curso III Campo Socio Político Filosófico y Humanístico	3	3	6	48	96	144
3	Procesos Biológicos	3	3	6	48	96	144
<b>TOTAL SEMESTRE 3</b>		<b>19</b>	<b>19</b>	<b>38</b>	<b>304</b>	<b>608</b>	<b>912</b>
4	Ecuaciones Diferenciales	3	3	6	48	96	144
4	Física y Laboratorio II	4	4	8	64	128	192
4	Proyecto Integrador Básico	3	3	6	48	96	144
4	Curso I Campo de Gestión	2	2	4	32	64	96
4	Curso IV Campo Socio Político Filosófico y Humanístico	2	2	4	32	64	96
4	Fisiología para Bioingeniería	3	3	6	48	96	144
<b>TOTAL SEMESTRE 4</b>		<b>17</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>272</b>	<b>544</b>	<b>816</b>
5	Electiva General II (Curso IV Campo Científico Natural)	3	3	6	48	96	144
5	Señales y Sistemas	3	3	6	48	96	144
5	Curso II Campo de Gestión	3	3	6	48	96	144
5	bio-electromagnetismo	3	3	6	48	96	144
5	Circuitos Eléctricos	3	3	6	48	96	144
5	Fundamentos de Electrónica	3	3	6	48	96	144
<b>TOTAL SEMESTRE 5</b>		<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>288</b>	<b>576</b>	<b>864</b>
6	Circuitos Digitales	3	3	6	48	96	144
6	Análisis de Ecosistemas	3	3	6	48	96	144
6	Bioseñales y Biosistemas	3	3	6	48	96	144
6	Electrónica Médica	3	3	6	48	96	144
6	Modelo y Simulación	3	3	6	48	96	144
6	Procesos Bioquímicos	3	3	6	48	96	144
<b>TOTAL SEMESTRE 6</b>		<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>288</b>	<b>576</b>	<b>864</b>
7	Electiva Campo de Conocimiento I	3	3	6	48	96	144
7	Curso I Campo Investigativo	3	3	6	48	96	144
7	Contaminación Hídrica	3	3	6	48	96	144
7	Sistemas Biomédicos	3	3	6	48	96	144
7	Sistemas Microprocesados	3	3	6	48	96	144
<b>TOTAL SEMESTRE 7</b>		<b>15</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>240</b>	<b>480</b>	<b>720</b>
8	Electiva de Campo de Conocimiento II	3	3	6	48	96	144
8	Evaluación de Proyectos	3	3	6	48	96	144
8	Contaminación Atmosférica	3	3	6	48	96	144
8	Fundamentos Materiales	3	3	6	48	96	144
8	Gestión de Equipos Biomédicos	3	3	6	48	96	144
<b>TOTAL SEMESTRE 8</b>		<b>15</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>240</b>	<b>480</b>	<b>720</b>
9	Electiva de Profundización I	3	3	6	48	96	144
9	Electiva Profundización II	3	3	6	48	96	144
9	Electiva Profundización III	3	3	6	48	96	144
9	Proyecto Integrador Profesional (Proyecto de Grado I)	3	3	6	48	96	144
9	Residuos Sólidos	3	3	6	48	96	144
<b>TOTAL SEMESTRE 9</b>		<b>15</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>240</b>	<b>480</b>	<b>720</b>
10	Electiva Profundización IV	3	3	6	48	96	144
10	Electiva Profundización V	3	3	6	48	96	144
10	Electiva Profundización VI	3	3	6	48	96	144
10	Evaluación y Administración de Riesgos	3	3	6	48	96	144
10	Proyecto Integrador de Grado (Proyecto de Grado II)	3	3	6	48	96	144
<b>TOTAL SEMESTRE 10</b>		<b>15</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>240</b>	<b>480</b>	<b>720</b>
<b>TOTAL PROGRAMA</b>		<b>165</b>	<b>165</b>	<b>330</b>	<b>2640</b>	<b>5280</b>	<b>7920</b>

CONVENCIONES:

CR. Créditos

A Horas de trabajo académico del estudiante en presencia del profesor / semana

B Horas de trabajo académico del estudiante en actividades independientes / semana

C Horas de trabajo directo del profesor / semestre (16 semanas)

D Horas de trabajo académico del estudiante en actividades independientes / semestre (16 semanas)

E Total de horas de trabajo académico del estudiante / semestre (C + D)

La flexibilidad en el Programa se ve reflejada en el abanico de cursos electivos que se ofrece a los estudiantes; las electivas representan el 19.4% de los créditos y se ofrecen como Generales (4.8%) de Área o campo de conocimiento (3,6%) y de Profundización (10,9%), para un total de 32 créditos electivos.

Tabla 4. Oferta de cursos electivos

ELECTIVAS	NOMBRE	SEM	CR	TOTAL
Generales	Electiva General I	3	3	8
	Electiva General II	5	3	
	Electiva General (Curso IV campo Socio Político Filosófico y Humanístico)	4	2	
De área	Electiva de área I	7	3	6
	Electiva de área II	8	3	
De Profundización	Electiva de profundización I	9	3	18
	Electiva de profundización II	9	3	
	Electiva de profundización III	9	3	
	Electiva de profundización IV	10	3	
	Electiva de profundización V	10	3	
	Electiva de profundización VI	10	3	

Fuente: Plan de Estudios del Programa

## 10. BIBLIOGRAFÍA

Documento del programa de Bioingeniería de condiciones de calidad del programa de Bioingeniería, Universidad Santiago de Cali, 2011.

Documento de Autoevaluación del programa de Bioingeniería, Universidad Santiago de Cali, 2017

Proyecto Educativo Institucional de la Universidad Santiago de Cali

Reglamento Estudiantil de la Universidad Santiago de Cali