

VIGILADA  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

A large, detailed sculpture of an owl is the central focus. The owl is perched on the edge of a concrete fountain, which has water cascading down its side. The owl's feathers are intricately carved, and its eyes are large and expressive. The background shows lush green palm trees and a clear blue sky. The entire scene is framed by a diagonal split: the top-left and bottom-right corners are white, while the top-right and bottom-left corners are a dark blue. A semi-transparent teal horizontal band runs across the middle of the image, containing the title text.

# PEP

PROYECTO  
EDUCATIVO  
DE PROGRAMA

QUÍMICA

Agosto, 2019



**La Santiago**  
*transforma*  
**tu mundo**



FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS

CONSEJO DE FACULTAD

QUÍMICA

NINI JOHANNA GUTIÉRREZ MORENO

Directora Programa de Química

EDWIN FLÓREZ LÓPEZ

Decano Facultad de Ciencias Básicas

JUAN CARLOS GIRALDO CASTAÑEDA

Presidente Consejo Superior

CARLOS ANDRÉS PÉREZ GALINDO

Rector

JORGE ANTONIO SILVA REAL

Vicerrector Académico



## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
<b>1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA INSTITUCIÓN</b>	<b>7</b>
1.1 Referente histórico de la Facultad.	9
<b>2. ANTECEDENTES DEL PROGRAMA ACADÉMICO</b>	<b>10</b>
<b>3. CONCEPCIÓN Y NATURALEZA DEL PROGRAMA</b>	<b>12</b>
3.1 Misión	13
3.2 Visión	13
3.3 Principios	13
3.4 Metas de Formación	14
3.5 Objetivo General	14
3.6 Objetivos Específicos	14
<b>4. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN DEL PROGRAMA</b>	<b>15</b>
4.1 Pertinencia social y formativa del Programa.	¡Error! Marcador no definido.

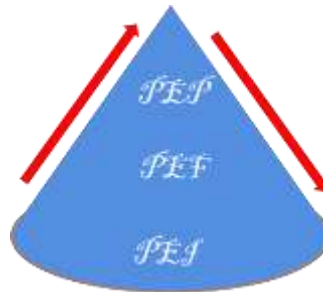


4.2	Perfil Profesional	15	
4.3	Perfil Ocupacional	16	
4.4	Competencias	17	
5.	<b>ENFOQUE Y ESTRUCTURA CURRICULAR DEL PROGRAMA</b>		<b>20</b>
5.1	Lineamientos Pedagógicos y Curriculares que lo orientan	20	
5.2	Componentes	23	
5.3	Fundamentación Teórica y Conceptual	23	
5.4	Estructura y organización de los contenidos	24	
5.5	Los Cursos: Obligatorios y Electivos	33	
6.	<b>PROCESOS DE APRENDIZAJE</b>	33	
7.	<b>MODELO PEDAGÓGICO</b>	38	
8.	<b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS</b>	39	
9.	<b>EL SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	43	
9.1	Generalidades	43	
9.2	Mecanismos de Evaluación	44	
10.	<b>REFERENCIAS</b>	48	



## 1. INTRODUCCIÓN

El Proyecto Educativo Institucional (PEI) y el Plan Estratégico de Desarrollo Institucional es la guía de la Universidad Santiago de Cali que orienta a cumplir con las funciones sustantivas las cuales son la formación, la investigación y la extensión. De forma similar, el Proyecto Educativo de la Facultad (PEF) es la pauta propuesta de la Facultad de Ciencias Básicas para lograr sus metas de formación de manera articulada con el PEI. De igual forma, el Proyecto Educativo del Programa (PEP) planifica el rumbo con la misión, la visión, las políticas, las estrategias y las acciones del programa, que determinan el cumplimiento de la misión institucional al estar formulado con base en el Proyecto Educativo Institucional y el Proyecto Educativo de la Facultad. La Figura 1 muestra la articulación del Proyecto Educativo Institucional (PEI), el Proyecto Educativo de la Facultad (PEF) y el Proyecto Educativo del Programa (PEP).



**Figura 1** Articulación entre el PEI, el PEF y el PEP del Programa de Química de la Universidad Santiago de Cali.

Fuente: Elaboración grupo de Trabajo. Julio 2013.

En este documento se contemplan los lineamientos curriculares, la misión y visión del programa, así como los principios, estrategias, metas, para la formación integral de personas líderes, con la capacidad de contribuir al crecimiento de las bases científicas en la región suroccidental colombiana y en el país, estimular la actividad pedagógica, investigativa básica y aplicada, presentar proyectos y programas que apoyen los procesos industriales, el aprovechamiento racional de los recursos naturales renovables y no renovables del país, en beneficio del hombre y provecho de la economía y el desarrollo de la nación, sin lesionar el medio ambiente. Promover los valores éticos, cívicos y culturales, para que de esta manera aprendan a utilizar los conocimientos de las ciencias y a desarrollar una metodología que le ayude al profesional en formación a resolver situaciones reales de su entorno o problemas que se plantean, y finalmente familiarizarse con la metodología de la investigación, definir criterios para coleccionar datos, identificarlos, controlar variables, interpretar, llegar a una generalización y comunicar los resultados.



## 2. 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, raciales 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 le 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 años 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 proyección social son el motor del crecimiento de la institución y por eso en la visión institucional se compromete *“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..”*(Plan Estratégico de Desarrollo Institucional 2014-2024; 27)

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. 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 alumnos 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 la atención adecuada de las funciones misionales de docencia, investigación y extensión, a comienzos del siglo XXI se unió a la dinámica nacional del Aseguramiento de la Calidad y comenzó a realizar diversas acciones para consolidar académicamente sus programas, mantener su proyección social y dinamizar los procesos investigativos.

## 2.1 Referente histórico de la Facultad.

La Facultad de Ciencias Básicas, fue creada en la Universidad Santiago de Cali el 24 de Septiembre de 2008, mediante Acuerdo CS-04 del Consejo Superior; nace con la finalidad de dar respuesta a las necesidades regionales y nacionales concernientes en la deficiencia de masa crítica de actores en ciencia y tecnología, baja cultura e infraestructura científica y tecnológica, en todos los niveles educativos. Los programas académicos 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.

La formación de nuestros estudiantes se basa en el paradigma constructivista, utiliza diferentes métodos de enseñanza entre los cuales se destacan el método de aprendizaje basado en problemas donde se propicia el autoaprendizaje, el aprendizaje interactivo y el aprendizaje colaborativo; utilizamos la investigación exploratoria mediante lecturas dirigidas, realización de informes, artículos de revisión, ensayos, entre otros. Es importante para nosotros la creación de profesionales con competencias que les permitan identificar problemas y que mediante proyectos de aula, proyectos de investigación, trabajos de grado hagan un acercamiento entre lo científico y el impacto social para su solución de tal manera que permite convertir el conocimiento científico y tecnológico en valor agregado para la sociedad. El pensamiento crítico y analítico es fomentado mediante exposición de resultados en diferentes niveles que van desde el aula de clase en seminarios, ensayos, informes, etc., como también en la participación en eventos de divulgación como foros, simposios, congresos. Consideramos que la práctica profesional es un espacio académico-investigativo, donde el estudiante adquiere competencias laborales que le permitirán desempeñarse mejor en sus futuros lugares de trabajo y es por ello que se hace indispensable en los métodos de formación.



La Facultad de Ciencias Básicas posee una nómina de profesores de alto nivel académico (Doctorado y Maestría), mantiene relaciones con la industria y con el gobierno. Alianzas con diferentes tipos de instituciones tanto nacionales como extranjeras, a través de convenios. Tiene y propende por movilidad estudiantil y profesoral a nivel nacional e internacional. Es una Facultad donde se escucha a los estudiantes, a los profesores, a los egresados y empleados en un ejemplo de pluralismo y democracia que pocas instituciones poseen.

La Facultad concentra sus esfuerzos investigativos principalmente en el Centro de Investigación en Ciencias Básicas, Ambientales y Desarrollo Tecnológico (CICBA) que tiene a su haber 5 grupos de investigación en diferentes áreas de las ciencias básicas y aplicadas. Los grupos de investigación interdisciplinarios trabajan en cooperación con otras instituciones nacionales y extranjeras, y prestan servicio de extensión a la sociedad desde sus áreas de aplicación.

El egresado de la Facultad de Ciencias Básicas será:

- Un interlocutor competente en las diferentes áreas de las Ciencias Naturales y de las profesiones afines.
- Un profesional integral con conocimiento de principios, técnicas y procedimientos para el control de la calidad de productos, procesos industriales, investigación, administración y gestión ambiental que implican el uso de la ciencia y la tecnología en general.
- Un gestor en la formación de empresas que contribuya al desarrollo y competitividad de la región.

La Facultad de Ciencias Básicas tiene un amplio portafolio de prestación de servicios a las empresas e instituciones educativas de la región asociados con el análisis de materia prima y/o producto terminado, asesorías a diferentes niveles con el Centro de Consultoría Estadística y el Laboratorio de Matemáticas.

### 3. ANTECEDENTES DEL PROGRAMA ACADÉMICO

El Programa de Química se plantea actualmente desde la Facultad de Ciencias Básicas pero nació en la Facultad de Educación, creado por el Consejo Superior mediante Acta 63 del 13 de diciembre de 1996, con registro ante el ICFES 180545400007600111200. Este programa abrió las puertas del conocimiento y la investigación en Química a jóvenes que laboran durante el día en el sector industrial del Valle del Cauca.

El nombre del programa responde a la costumbre nacional e internacional, de denominarle “Programa de Química” cuando su enfoque se encuentra en el estudio sistemático de la materia en su composición, estructura, propiedades y reactividad, entendiéndose por materia todo aquello que es perceptible por los sentidos.

El Programa de Química de la Universidad Santiago de Cali nace a mediados de la década de los 90. Inicialmente, se abrió el Programa de Tecnología en Química, como resultado del estudio realizado y de la manifestación del Ministerio de Educación sobre la posibilidad de cerrar el ITEC, un



instituto técnico que estaba formando Tecnólogos Químicos, pasando estos estudiantes a la Universidad por Transferencia. Su creación se consoida a partir de las autoevaluaciones realizadas por el Programa de Licenciatura en Biología y Química que mediante encuestas a estudiantes, egresados y empresarios se determinó que la industria Vallecaucana requería más Químicos, la necesidad de profesionalizar a los Tecnólogos Químicos que se encontraban en el mercado laboral y que los egresados de la licenciatura devengaran un salario acorde con su área de desempeño como Químicos

Posteriormente mediante Acta 63 del 13 de diciembre de 1996 del Consejo Académico (Anexo 1.1: Acta CA 63 de 1996-Creación del Programa de Química) con Registro ante el ICFES 180545400007600111100 se formó el Programa de Química, en la Facultad de Educación, empezando actividades en el primer semestre de 1997 con 19 estudiantes. Los primeros egresados Químicos se graduaron en ceremonia solemne el 31 de agosto del 2002.

Entre 2002 y 2004 el Programa tuvo un gran desarrollo ya que se nombraron profesores de tiempo completo, medio tiempo y se asignan dos (2) profesores de dedicación exclusiva, esto se logró mediante convocatoria pública externa lo cual permitió contratar profesores con nivel de maestría y doctorado. Se dotaron adecuadamente los laboratorios de docencia y se dio gran impulso a los laboratorios de investigación y a los grupos de investigación en: Química Orgánica, Química Organometálica, Química Analítica, Química Computacional y Procesos de Biotecnología y Microbiología, dando origen al Centro de Investigación en Ciencias Básicas, Ambientales y Desarrollo Tecnológico (CICBA). El Programa de Tecnología Química no se volvió a ofertar desde el segundo semestre del 2004, quedando únicamente el Programa de Química.

El Ministerio de Educación Nacional otorgó el Registro Calificado el 8 de julio de 2005 mediante Resolución 2677 del Ministerio de Educación Nacional (MEN). Luego, en el año 2006 se obtuvo el reconocimiento por parte de Colciencias para tres de sus grupos de investigación. En el 2012 se obtuvo la primera renovación del registro calificado (Resolución 787 MEN del 30 de enero de 2012. Registro Calificado para el Programa de Química de la USC) y la segunda renovación en 2018 (Resolución 03687 MEN del 2 de marzo de 2018)

El 24 de septiembre de 2008, mediante acuerdo CS 04 del Honorable Consejo Superior Universitario, fue creada la Facultad de Ciencias Básicas, (Acuerdo CS 04 de 2008. Creación Facultad de Ciencias Básicas) sustentada bajo políticas investigativas de la universidad, en el desarrollo de programas relacionados con las Ciencias Básicas, un desarrollo sostenible involucrando la inserción social y el sector industrial para beneficio regional, nacional e internacional y las debilidades identificadas a través de la Mesa de Ciencia y Tecnología para la región, Siendo Química el único programa que cumplía con esas características, fue reubicado a ésta nueva estructura académico administrativa.

Dadas las cualidades y el avance del programa, se realiza el primer ejercicio de autoevaluación con fines de acreditación, y por medio de Resolución 112010 del 2 de diciembre de 2011, el Ministerio de educación nacional le otorga la Acreditación de Alta Calidad; continuando con la política de excelencia obtiene la Renovación de Acreditación de Alta Calidad por cuatro años con Resolución



16824 del 19 de Agosto de 2016. En el año 2019 se encuentra en proceso de autoevaluación, simultáneamente con la autoevaluación institucional, para solicitar la segunda renovación de acreditación del programa.

#### 4. CONCEPCIÓN Y NATURALEZA DEL PROGRAMA

En Colombia se reconoce al Químico como un profesional universitario y de carácter científico y tecnológico, cuyo ejercicio y perfil profesional está específicamente amparado por el estado, de conformidad con la Ley 53 de 1975 y el Decreto 2616 del 8 de septiembre de 1982 que reglamenta el ejercicio de la profesión de Químico en el país.

La normatividad mencionada define las funciones específicas del profesional en Química, perfil profesional y su relación con los contenidos curriculares referentes a la profesión y en general las áreas de intervención para éste profesional, que en lo general se refiere a toda actividad y género de trabajo que, dentro del campo de la química pura o aplicada, sean habitualmente ejecutados por una determinada persona para derivar de ellos directa o indirectamente una retribución tangible o intangible, bajo estricta sujeción a los preceptos de la ética profesional, para beneficio del hombre y progreso del país. Y en lo específico se enmarcan las actividades descritas a continuación:

- a) La ejecución y dirección de la investigación científica destinada a establecer nuevos hechos y principios y a adquirir nuevos y mejores conocimientos acerca de la naturaleza, composición y propiedades de las sustancias naturales o sintéticas, como también acerca del comportamiento y de las transformaciones que dichas sustancias pueden sufrir frente a los diversos agentes físicos, químicos y bioquímicos, naturales o inducidos, las sustancias naturales o sintéticas, con excepción de los clasificados como medicamentos.
- b) La contribución, mediante la aplicación de la química mineral, de la química orgánica, química analítica, fisicoquímica, bioquímica, química agrícola, química nuclear, petroquímica, radioquímica y demás ramas de la ciencia química, al estudio del mejor uso y aprovechamiento racional de los recursos naturales del país renovables y no renovables, para beneficio del hombre y para provecho de la economía y el desarrollo de la Nación;
- c) La aplicación de los conocimientos y medios de la química al establecimiento de nuevas y mejores técnicas que puedan ser utilizadas y aprovechadas en el ejercicio de la química misma o de cualquier otra profesión;
- d) Llevar a cabo investigaciones puras para incrementar el conocimiento científico en el campo de la química orgánica e inorgánica, química física y química analítica. Efectuar ensayos y análisis químicos para controlar la calidad y los procedimientos de fabricación; desarrollar métodos y técnicas de análisis;
- e) Realizar investigaciones aplicadas y efectuar estudios para probar, elaborar y perfeccionar materiales, productos y procedimientos industriales de fabricación, así como la dirección técnica y asesoría en los laboratorios correspondientes, cuya función principal requiera el conocimiento del profesional químico con la matrícula correspondiente;



f) La realización de la enseñanza de la química será ejercida preferencialmente por los profesionales químicos. Sin embargo, la docencia podrá ejercerse por otros profesionales o licenciados cuyo nivel académico los faculte para ello.

#### 4.1 Misión

Formar Químicos íntegros, de alta calidad académica y profesional, con habilidades de pensamiento y capacidades prácticas, que contribuyan a la equidad social y el desarrollo sostenible. Para ello el Programa incorpora una perspectiva humanista, analítica, incluyente y crítica, que a través de la investigación la extensión y la proyección social, contribuye a brindar soluciones a problemáticas relevantes de las sociedades contemporáneas.

#### 4.2 Visión

Ser un Programa reconocido a nivel nacional e internacional en la formación de químicos íntegros y de excelencia académica, quienes con responsabilidad actúan como líderes en la formulación e implementación de soluciones científicas, innovadoras y tecnológicas de proyectos pertinentes, que responden a los avances en investigación y las necesidades sociales de extensión y proyección.

#### 4.3 Principios

Para cumplir con su Misión, la Universidad Santiago de Cali ha definido 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, 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.



#### 4.4 Metas de Formación

El Programa de Química de la Universidad Santiago de Cali presenta sus propósitos de formación fundamentados inicialmente en promover:

- La formación de profesionales éticos, tolerantes, analíticos, responsables y críticos.
- La formación de sujetos con cultura política y ciudadana.
- 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.
- La vinculación de la teoría y la práctica.

#### 4.5 Objetivo General

Formar científicos que contribuyan al desarrollo de la Química en el país, mediante el desempeño ético, honesto de su profesión con competencias ciudadanas, respeto a la tolerancia, la solidaridad, indispensables en su formación integral y que a su vez puedan diseñar y ejecutar experimentos mediante el manejo de técnicas básicas y a su vez procesar resultados y evaluar técnicas, procedimientos y muestras empleando criterios estadísticos.

#### 4.6 Objetivos Específicos

- Ejecutar y dirigir la investigación científica destinada a establecer nuevos hechos y principios, y a adquirir nuevos y mejores conocimientos acerca de la naturaleza, composición y propiedades de las sustancias naturales o sintéticas, como también acerca del comportamiento y de las transformaciones que dichas sustancias pueden sufrir frente a los diversos agentes físicos, químicos y bioquímicos, naturales o inducidos, las sustancias naturales o sintéticas, con excepción de los clasificados como medicamentos.
- Contribuir mediante la aplicación de la química inorgánica, orgánica, analítica, fisicoquímica, bioquímica y demás ramas de la ciencia química, al estudio del mejor uso y aprovechamiento racional de los recursos naturales renovables y no renovables del país, para beneficio del hombre y para provecho de la economía y el desarrollo de la Nación, sin lesionar el medio ambiente.
- Aplicar los conocimientos y medios de la química al establecimiento de nuevas y mejores técnicas que puedan ser utilizadas y aprovechadas en el ejercicio de la química misma o de cualquier otra profesión.
- Llevar a cabo investigaciones puras para incrementar el conocimiento científico en el campo de la química orgánica e inorgánica, química física y química analítica. Efectuar ensayos y análisis químicos para controlar la calidad y los procedimientos de fabricación; desarrollar métodos y técnicas de análisis.
- Realizar investigaciones aplicadas y efectuar estudios para probar, elaborar y perfeccionar materiales, productos y procedimientos industriales de fabricación, así como la dirección técnica y asesoría en los laboratorios correspondientes, cuya función principal requiera el conocimiento del profesional químico con la matrícula correspondiente.



## 5. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN DEL PROGRAMA

El Programa de Química de la Universidad Santiago de Cali presenta sus propósitos fundamentados inicialmente en La Universidad Santiago de Cali busca que sus propuestas curriculares promuevan:

- La formación de profesionales éticos, tolerantes, analíticos, responsables y críticos.
- La formación de sujetos con cultura política y ciudadana.
- 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.
- La vinculación de la teoría y la práctica.

### 5.1 Perfil Profesional

El Químico de la Universidad Santiago de Cali debe ser líder en el ejercicio de sus funciones sociales, científicas y económicas, conciente de su importante papel en el mejoramiento de la calidad de vida de la población a través del cumplimiento ético y alto desempeño de sus responsabilidades ya sea desde la industria, la investigación o la docencia y poseedor de una formación que le permita desarrollarse como ser integral, conocedor de las problemáticas locales y globales, capaz de aprovechar para sí mismo pero también poner a disposición del bien social su creatividad e ingenio, así como las competencias y conocimientos necesarios para proponer e implementar soluciones, contribuir al desarrollo económico y social de la región, participar activamente en los campos científicos y productivos tanto a nivel nacional como internacional y generar a su alrededor relaciones profesionales interdisciplinarias armónicas y eficaces

El perfil del profesional del Programa de Química de la Universidad Santiago de Cali implica al menos el desarrollo de las siguientes competencias:

- Científico que contribuye al desarrollo de la Química en el país, mediante el desempeño ético y honesto de su profesión.
- Profesional con competencias ciudadanas, respeto a la tolerancia, la solidaridad, indispensables en su formación integral.
- Diseña y ejecuta experimentos mediante el manejo de técnicas básicas a su vez procesa resultados y evalúa técnicas, procedimientos, muestras empleando criterios estadísticos.
- Profesional con habilidades y conocimientos para el uso de los sistemas y la informática en los procesos modernos de producción y mejoramiento continuo de la calidad.
- Redacta informes científico-técnicos, valorando los resultados del trabajo y defendiendo los mismos ante la comunidad científica nacional e internacional.
- Capacidad de trabajo interdisciplinario tanto en ciencia básica como aplicada.



- Conserva, preserva y mejora el medio ambiente y los recursos naturales mediante el manejo acertado de los principios y leyes de la química
- Trabaja en grupo, tanto en la delegación de funciones como en la apropiación de responsabilidades.

## 5.2 Perfil Ocupacional

De acuerdo con la formación teórica y práctica en los ciclos básico y profesional, a las competencias desarrolladas y los campos de prácticas de la Química, el Químico de la Universidad Santiago de Cali está capacitado para:

- Químico que planea, organiza, mejora y evalúa sistemas y procesos tecnológicos relativos al análisis cualitativo y cuantitativo de materias primas, productos en proceso y productos terminados.
- Coordinador de Calidad que desarrolla planes de mejoramiento y estandarización de métodos en control y aseguramiento de la calidad de los productos.
- Asesor comercial que determina los requerimientos y evalúa las alternativas técnicas y económicas para la adquisición y/o venta de equipos e instrumentos analíticos y administrar sistemas de mantenimiento preventivo y correctivo de los mismos.
- Especialista en asuntos regulatorios que evalúa la factibilidad de los proyectos químicos en términos de alternativas técnicas y aspectos ambientales.
- Profesional que aplica las normas de seguridad industrial en los procedimientos que lleva a cabo de acuerdo con las normas nacionales e internacionales. Colabora para que la industria química sea una industria limpia que no contamine el ambiente.
- Perito Químico que elabora, presenta, obtiene, procesa y evalúa información científico-tecnológica.
- Asistente en Investigación y desarrollo que propone nuevas formulaciones, procesos desde la química, establece relaciones públicas cuando se requieran en las industrias, centros docentes o de investigación.
- Microempresario que desarrolla empresas y/o microempresas generando empleo.
- Asesor investigativo que brinda su colaboración a profesionales afines en sus labores de investigación y desarrollo.
- Analista Químico que diseña, implementa, mejora y evalúa procesos químicos industriales y sistemas de servicios derivados. Incluye la realización de síntesis, separación, purificación, caracterización, determinación de parámetros físico-químicos e interpreta los resultados obtenidos en el desarrollo de la química básica o aplicada.
- Docente que proporciona un conocimiento amplio e integrado de la química en sus aspectos teóricos, experimentales y aplicados, para la transformación de los recursos y materias primas naturales en productos indispensables para la vida diaria y el desarrollo socioeconómico del país





### 5.3 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

**Tabla 1 Competencias Transversales Institucionales**

<b>COMPETENCIAS PROCEDIMENTALES (SABER HACER)</b>	<b>COMPETENCIAS COGNITIVAS (SABER)</b>	<b>COMPETENCIAS ACTITUDINALES (SER)</b>
Reflexiona a partir de un texto y evalúa su contenido	Identifica y entiende los contenidos locales que conforman un texto	La selección del lenguaje toma en cuenta el rol social del interlocutor y el propósito comunicativo de los escritos
Analiza un tema desde perspectivas innovadoras que complejizan los planteamientos de manera efectiva y establece claramente a qué se hace referencia en la argumentación	Comprende cómo se articulan las partes de un texto para darle un sentido global	Usa adecuadamente el vocabulario con cierta elaboración del lenguaje, mediante la integración de recursos estilísticos. Usa adecuadamente distintos mecanismos para dar cohesión a la exposición de sus ideas.
Elige un esquema apropiado para comunicar un planteamiento	Comprende representaciones de datos cuantitativos o de objetos matemáticos en distintos formatos	Usa responsablemente los Medios y Tecnologías de la Información y la Comunicación (MTIC), comprendiendo las oportunidades, implicaciones y riesgos de su utilización



<b>COMPETENCIAS PROCEDIMENTALES (SABER HACER)</b>	<b>COMPETENCIAS COGNITIVAS (SABER)</b>	<b>COMPETENCIAS ACTITUDINALES (SER)</b>
Comunica ideas por escrito referidas a un tema dado	Comprende qué es la Constitución Política de Colombia y sus principios fundamentales	Orienta la acción de los equipos de trabajo en una dirección determinada (objetivos y metas), anticipando escenarios de futuro, a partir de un análisis de las fortalezas y debilidades del equipo que lidera
Comunica de manera verbal y escrita información en el idioma inglés	Conoce los derechos y deberes que la Constitución consagra. Conoce la organización del Estado de acuerdo a la Constitución	Responsabilidad que se debe tener frente a los diversos aspectos relacionados con el medio ambiente, a partir de la generación de una cultura de prácticas que contribuyan al desarrollo sostenible
	Comprende que la investigación es base fundamental para la comprensión de los fenómenos naturales y sociales de nuestro entorno, así como el motor del desarrollo local, regional y nacional	

Fuente: Elaboración Propia

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:

**Tabla 2. Competencias Específicas del Programa**

<b>COMPETENCIAS PROCEDIMENTALES (SABER HACER)</b>	<b>COMPETENCIAS COGNITIVAS (SABER)</b>	<b>COMPETENCIAS ACTITUDINALES (SER)</b>
Capacidad para utilizar las herramientas del lenguaje lógico y simbólico para la resolución de problemas.	Identifica y entiende los contenidos locales que identifican un texto	Responsabilidad social y compromiso ciudadano.
Participación con liderazgo en la planeación, diseño y ejecución de proyectos de investigación en su línea de acción, incluyendo	Comprende cómo se articulan las partes de un texto para darle un sentido global.	Capacidad para divulgar de manera escrita, oral, gráfica y simbólica los hallazgos obtenidos en el laboratorio con alta rigurosidad científica



<b>COMPETENCIAS PROCEDIMENTALES (SABER HACER)</b>	<b>COMPETENCIAS COGNITIVAS (SABER)</b>	<b>COMPETENCIAS ACTITUDINALES (SER)</b>
herramientas computacionales.	Comunica ideas por escrito referentes a un tema dado.	y principios éticos, en su propia lengua y al menos, una lengua extranjera.
Analiza un tema desde perspectivas innovadoras, que complejizan los planteamientos de manera efectiva y establece claramente a que se hace referencia en la argumentación	Saber los principios bioquímicos, físicos, estadísticos y administrativos necesarios para interactuar con profesionales de diversas áreas que apoyen el diseño y el análisis de un trabajo de investigación y desarrollo.	Plantear ideas originales en la solución de problemas previamente identificados en su entorno mediante la toma de decisiones asertiva, durante la interacción con su grupo de trabajo.
Para la selección del lenguaje toma en cuenta el rol social del interlocutor y el propósito comunicativo de los escritos	Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.	Capacidad crítica y autocrítica
Establece, ejecuta y evalúa estrategias que involucren información cuantitativa y objetos matemáticos	Conocer e interpretar los fundamentos de la química para comprender las bases moleculares de los procesos vitales.	Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.
Análisis y síntesis, organizar y planificar, comunicación oral en su propia lengua y en lengua extranjera, manejo de herramientas computacionales, gestión en la información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de las fuentes científicas), tener conocimientos básicos y propios del área de estudio, resolución de problemas, toma de decisiones, manejo de material y equipos de laboratorio	Comprensión de los conocimientos conceptuales de una asignatura en particular y/o de los conocimientos previos que trae de ella. Son particulares de cada área de trabajo y deben ser construidas en cada una de los planes de curso.	Facilidad para expresar sus pensamientos, autonomía, juicio y responsabilidad personal; su interacción con el entorno como el trabajo en equipo, apreciación de la diversidad y multiculturalidad, entre otros.

Fuente: Elaboración Propia



## 6. ENFOQUE Y ESTRUCTURA CURRICULAR DEL PROGRAMA DE QUÍMICA

La Universidad Santiago de Cali considera en cuanto a la formación del individuo como “formación integral en la medida que enfoca al estudiante como una totalidad y no lo considera únicamente en su potencial cognoscitivo o en su capacidad para el quehacer técnico o profesional, es por ello, que la formación apunta al desarrollo pleno de las capacidades intelectuales, técnicas, estética y espirituales del individuo”.

El actual Plan Curricular del Programa de Química contribuye a la formación en competencias generales y específicas conducentes a la formación integral del estudiante acorde con los lineamientos institucionales. Considera campos del conocimiento, competencias, cursos obligatorios y electivos dados en créditos académicos, tal cual lo estipula la Resolución CA-009 del 23 de Agosto de 2017.

En los últimos años, a nivel institucional, se ha dado un proceso reflexivo sobre la formación por competencias, conceptos, tendencias, enfoques, estrategias de enseñanza-aprendizaje, estrategias de evaluación, entre otros. Como resultado, el Programa realizó un proceso de reforma curricular en el año 2012, donde se introduce la formación por competencias.

Como se observa en la Ilustración 1: Estructura Curricular del Programa, la Universidad Santiago de Cali, obedece a: campos de conocimiento, componentes, competencias, cursos y créditos.

### Ilustración 1. Estructura Curricular del Programa

COMPONENTES	CURSOS	PRIMER SEMESTRE	CR	SEGUNDO SEMESTRE	CR	TERCER SEMESTRE	CR	CUARTO SEMESTRE	CR	QUINTO SEMESTRE	CR	SEXTO SEMESTRE	CR	SEPTIMO SEMESTRE	CR	OCTAVO SEMESTRE	CR	NOVENO SEMESTRE	CR	DECIMO SEMESTRE	CR	TOTAL CRS	GRAD.		
GENERAL						Inglés I	3	Inglés II	3	Inglés III	3	Inglés IV	3										17	0,11	
										Constitución Política de Colombia	2	Razonamiento Cuantitativo	3												
TOTAL UNIVERSIDAD																						17	0,11		
PROFESIONAL	BASICA	Estructura y Enlace	4	Química Orgánica I	5	Química Orgánica II	5	Ecuaciones Diferenciales	3	Física III	4	Química Inorgánica II	4	Termodinámica	5	Cinética Química	5	Microbiología	4						
		Biología	4	Sistemas de Calidad para Químicos	3	Calculo II	3	Física II	4	Química Analítica II	4	Análisis instrumental I	4	Análisis instrumental II	4	Procesos industriales	3								
		Introducción a la Fisicoquímica	4	Quimometría	3	Física I	4	Química Orgánica III	4	Química Inorgánica I	5	Química Cuántica y computacional	4	Elucidación de estructuras moleculares	3	Bioquímica	5								
		Matemática Fundamental	3	Química Ambiental	2			Química Analítica I	5																
	INVESTIGACION													Núcleos Problemáticos Investigativos	3	Practica Profesional	3	Trabajo de Grado I	5	Trabajo de Grado II	5				
ELECTIVAS																		Electiva profesional I	3	Electiva profesional II	3				
																				Electiva profesional III	3				
TOTAL PROGRAMA																						138	0,88		
	TOTAL DE CRÉDITOS		15		16		15		19		18		18		15		16		12			11	155	1,00	
	CURSOS		4		5		4		5		5		5		4		4		3			3	42		

Fuente: Elaboración Propia. Fecha: Agosto 2017

La participación de los estudiantes en grupos de investigación y realización de práctica industrial y de investigación en otras instituciones, permite fomentar la interdisciplinariedad, algunas estrategias se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. Estrategias desarrolladas en el programa para el trabajo interdisciplinar



ESTRATEGIAS	DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRATEGIAS
Estrategias para el fomento de la interdisciplinariedad en el programa	-La práctica profesional es una estrategia para afianzar los valores actitudinales, de conocimiento y procedimentales de los jóvenes en su desempeño dentro de la química a nivel industrial
Estrategias para el trabajo interdisciplinario en los cursos	-Continuación con los proyectos de aula y su divulgación en la Semana de la Química.  -Trabajo de laboratorio que materialice la articulación entre las áreas y componentes del programa.  -Cursos colegiados, esto es, la participación de dos o más docentes en un mismo curso.
Estrategias para el desarrollo de proyectos de investigación interdisciplinarios	-Planteamiento de los proyectos de investigación, para solucionar problemáticas comunes, a partir de la articulación de diferentes campos de conocimiento.  -Formulación y desarrollo de problemáticas investigativas, a partir de los conceptos de la Química, mediante los Grupos de Investigación formados por profesores y estudiantes, los cuales puedan derivarse en Trabajos de Grado como requisito para la obtención del título.  -Orientación por parte de profesores investigadores que pertenecen a diferentes grupos de investigación.
Estrategias interdisciplinarias para la cooperación e interacción con otras instituciones u organizaciones externas	- La participación de los estudiantes en grupos de investigación y realización de prácticas a nivel industrial en otras instituciones mediante proyectos, actividades, prácticas y convenios.  - La posibilidad de que los estudiantes puedan plantear en su trabajo de grado la solución a un problema de la industria y desarrollarlo en la correspondiente empresa con orientación de un profesor de la Universidad.

Fuente: Elaborada por el Programa con base en los lineamientos de la Facultad de Ciencias Básicas.  
Fecha: Julio 2017

### 6.1 Lineamientos Pedagógicos y Curriculares que lo orientan

Acorde con la misión institucional, el Proyecto Educativo del Programa de Química tiene como propósito la inclusión social sin ninguna discriminación en la formación de profesionales íntegros, con capacidad de análisis e iniciativa para ejecutar y dirigir la investigación científica básica y aplicada, destinada a establecer nuevos hechos y principios de la materia y su aprovechamiento racional de los recursos naturales renovables y no renovables del país, en beneficio del hombre y provecho de la economía y el desarrollo de la nación, sin lesionar el medio ambiente. De ahí que las



metodologías empleadas en el Programa tienen un alto grado de correlación con la didáctica de la disciplina y con los referentes epistemológicos de la química.

El Programa de Química utiliza como estrategias pedagógicas y didácticas, las clases magistrales, talleres, prácticas de laboratorios y seminarios, promoviendo de esta manera el autoaprendizaje, el aprendizaje interactivo y el aprendizaje colaborativo. Se debe resaltar que un porcentaje alto de los estudiantes del Programa de Química trabajan en empresas e industrias químicas de la región como Técnicos o Tecnólogos Químicos, constituyéndose esta característica en fortaleza, ya que exige de los profesores una muy buena preparación debido a que continuamente sus enseñanzas son confrontadas con la realidad, lo que contribuye a elevar la calidad de la enseñanza impartida en el Programa, a la vez que convierte a los estudiantes con experiencia industrial en un factor multiplicador de los procesos enseñanza-aprendizaje.

Con esa fortaleza el programa de Química de la USC hace gala de sus estudiantes, quienes en el día a día adquieren y desarrollan habilidades y destrezas, encuentran en las aulas de la Universidad el fortalecimiento del aprendizaje de los conceptos teóricos, verificación de los conceptos y principios estudiados, para que aprendan a utilizar los conocimientos de las ciencias y a desarrollar una metodología que le ayude a resolver situaciones reales de su entorno o problemas que se plantean, para finalmente familiarizarse con la metodología de la investigación, ya que deben definir criterios para recoger datos, identificarlos, controlar variables, interpretar, llegar a una generalización y comunicar los resultados.

Igualmente, en busca de una formación académica más completa, que se identifique con el mercado de trabajo y con un sólido conocimiento de los procesos industriales, se implementaron las visitas técnicas a empresas. Estas visitas tienen como objetivo motivar al estudiante y facilitar el proceso de aprendizaje, ya que ofrecen la oportunidad de aprender en la práctica, la aplicación de los conceptos abordados en el aula, en un ambiente contextualizado donde incluso las relaciones sociales entre estudiantes y profesores son más espontáneas.

El programa de Química tiene diferentes motivaciones para propender por estrategias metodológicas innovadoras y efectivas:

- Suavizar el camino desde la Educación Secundaria hasta la Universitaria, debido a que el alumno pasa de un sistema de educación por logros a uno más libre y autónomo (créditos) que involucra una alta dosis de responsabilidad propia.
- Integrar los contenidos curriculares para elevar la motivación y participación de los estudiantes en las discusiones académicas. Los nuevos modelos pedagógicos deben fomentar la participación activa del estudiante, haciendo que estos descubran o construyan conocimiento, propiciando el desarrollo de la comunicación y argumentación que son atributos fundamentales en la profesión del químico.
- Implementar nuevos esquemas pedagógicos activos como el seminario taller, la práctica empresarial, los seminarios y los núcleos problémicos-investigativos.
- Propiciar innovaciones en la forma de enseñanza a través de las nuevas tecnologías.
- Articular los contenidos de los cursos alrededor del concepto núcleos problémicos e investigativos.
- Estimular el intercambio intelectual con redes de académicos y estudiantes de otras universidades, empresarios y gremios.
- Mantener en el programa de Química el espacio “Semana de la Química” al cual asisten importantes académicos de las diferentes Universidades a nivel nacional e internacional. En este espacio se exponen los resultados de las investigaciones tanto empíricas como teóricas que realicen los investigadores.



- Estimular la investigación formativa alrededor del tema de la biodiversidad, desarrollo sostenible, riqueza del medio ambiente, Química verde entre otros.

Adicionalmente, dentro de las acciones realizadas como una estrategia para mejorar la retención estudiantil, se impulsó la creación de la política institucional para el fomento de la permanencia estudiantil en la Universidad Santiago de Cali conocido como PIPE: Programa Institucional para la Permanencia Estudiantil, que presenta entre sus objetivos principales disminuir el índice de deserción de los estudiantes y mejorar el rendimiento académico de los mismos.

Otra de las importantes aplicaciones que tiene PIPE, es el Sistema Integrado de Alertas Tempranas y Seguimiento Estudiantil (SIAT) aplicativo con el cual la Dirección del Programa entrevista a los aspirantes inscritos a primer semestre, transferencia o traslado. La finalidad de este instrumento es identificar anticipadamente cinco (5) factores de riesgo que se han identificado como influyentes en la deserción estudiantil a saber: factor familiar, factor económico, factor de relaciones sociales, factor emocional y afectivo, factor académico.

## 6.2 Componentes

Los Componentes General y Profesional del programa, de conformidad con la normativa institucional de lineamientos curriculares están divididos en general y profesional.

- El Componente General: proporciona el dominio y uso de los conceptos, métodos y operaciones en uno o diversos campos del saber, y, propiciar las condiciones para el desarrollo de la sensibilidad en lo estético, las artes, las humanidades, lo tecnológico, lo filosófico, lo científico natural, lo matemático y lo social, de tal modo que se garantice la formación académica básica e integral, propias de quienes aspiran a ejercer con solvencia científica y humana una profesión universitaria. En la nueva malla del Programa de Química se encuentran en este componente 6 cursos, con un total de 17 créditos que conforman el 11% de créditos totales, todos son obligatorios.
- El Componente Profesional: debe garantizar en el estudiante el desarrollo de capacidades y destrezas particulares del campo de formación disciplinar que le permitan actuar en contexto, con iniciativa para diagnosticar y formular un problema que pueda resolver y con capacidad para determinar los criterios de pertinencia para su abordaje y solución. En este Componente se puede, además, proporcionar formación complementaria y/o disciplinar, así como formación para profundizar en un área específica. En la nueva malla del Programa de Química se encuentran en este componente 36 cursos, con un total de 137 créditos que conforman el 89% de créditos, de los cuales 9 créditos son electivos.

## 6.3 Fundamentación Teórica y Conceptual

Dada su conceptualización, la Química permite avanzar en el conocimiento de la naturaleza y contribuye al desarrollo económico y social de la humanidad. En la sociedad actual, aspectos tecnológicos, investigativos, ambientales, de calidad, entre otros, hacen necesario el conocimiento de esta ciencia básica para que los ciudadanos tengan criterio suficiente de tomar las decisiones más acertadas.

La Química es una ciencia que comprende la adquisición del conocimiento y su posterior aplicación, donde la investigación es la herramienta fundamental para dar solución a los problemas del entorno. Lo anterior hace de la enseñanza de la química una tarea compleja donde el profesor y el estudiante deben estar interrelacionados, no basta con que el estudiante reciba una cantidad amplia de conocimientos, si él no los racionaliza y los aplica mediante la experimentación y el análisis.



El marco teórico y metodológico del Programa de Química involucra contenidos de enseñanza, y de aprendizaje que se complementan con experiencias prácticas y experimentos donde el estudiante, además de aplicar los conceptos enseñados, aprende técnicas y métodos usados en la ciencia aplicable a la solución de problemas prácticos.

#### 6.4 Estructura y organización de los contenidos

El Plan Curricular del Programa de Química contribuye a la formación en competencias generales y específicas conducentes a la formación integral del estudiante acorde con los lineamientos institucionales. Considera campos del conocimiento, competencias, cursos obligatorios y electivos dados en créditos académicos.

El programa de Química de la Universidad Santiago de Cali ha trabajado para tener la investigación y la extensión como ejes centrales en el proceso de formación del estudiante. Entendiendo en primer lugar que investigar según la Real Academia de la Lengua Española, se define como “realizar actividades intelectuales y experimentales de modo sistemático con el propósito de aumentar los conocimientos sobre una determinada materia”, entonces, se considera investigación como todas aquellas acciones que involucren el cuestionamiento sistemático y coherente, las prácticas experimentales, la búsqueda de información, entre otras, que le permitan al estudiante generar nuevo conocimiento y a la vez propiciar el aprendizaje. Así pues, la investigación es una estrategia de enseñanza-aprendizaje en la estructura curricular del Programa. En segundo lugar, la Universidad Santiago de Cali, dimensiona la Extensión, como una función sustantiva, y la plantea como una estrategia para la promoción y proyección social de la Universidad. Tiene el propósito de desarrollar procesos de interacción e integración con los agentes sociales, con el objetivo de aportar en la solución de sus problemas, y de contribuir en la transformación de la sociedad.

La investigación puede ser abordada desde diferentes ópticas, sin embargo, la estructura curricular permite que se dirija hacia una investigación formativa, donde se enseña usando el método de la investigación dirigida y orientada por el profesor, como parte de su actividad docente y los investigadores que para el caso son sujetos en formación.

La revisión de los contenidos de los cursos pertenecientes al Programa permite vislumbrar que el proceso de formación involucra actividades que dirigen al estudiante hacia la formulación de preguntas, búsqueda de información, soluciones a problemas, elaboración de informes, exposiciones, resolución de talleres, y demás actividades que fomenten el aprendizaje.

La Formación Investigativa en el Programa es un proceso articulado al desarrollo de la formación académica y profesional que tiene como objetivo generar competencias investigativas en los estudiantes. Está ligada a los diferentes cursos que se realizan como parte de la formación básica, profesional o complementaria, y tiene una connotación participante pasiva o activa. Así, la formación investigativa a través de seminarios investigativos, grupos de estudio, conversatorios, jornadas de investigación y todo tipo de eventos científicos propios del quehacer investigativo que se recrean con los estudiantes, puede definirse como formación participante pasiva. La inclusión de los estudiantes en la investigación en un proyecto, puede definirse como formación participante activa.

La administración de la investigación en el Programa se realiza a través del Centro de Investigación en Ciencias Básicas, Ambientales y Desarrollo Tecnológico (CICBA) cuyo director tiene voz y voto en la Comisión Central de Investigaciones de la Universidad (COCEIN).

Desde la estructura curricular, la investigación se impulsa por acciones como:

- Estrategias investigativas presentadas en cada asignatura, talleres y seminarios.





- Formulación y desarrollo de problemáticas investigativas, a partir de los conceptos teóricos y experimentales.
- Realización de proyectos de aula al interior de los diferentes cursos de laboratorios, que posteriormente son presentados en encuentros internos.
- La vinculación del estudiante a un grupo de investigación, que le permita realizar en éste tareas propias de la investigación de diferentes niveles, como pueden ser la búsqueda de información bibliográfica, la participación en las discusiones del equipo de investigación (seminarios, reuniones de avance, etc.). Todas estas acciones apuntan al logro de los propósitos de la investigación a la cual se vincula el estudiante, en consecuencia, al desarrollo del grupo de Investigación y a sus respectivos proyectos.
- La generación y participación de estudiantes en proyectos de investigación formativa como semilleros de investigación, presentan una relación directa con los grupos de investigación y dentro de los semilleros se fomentan actividades como seminarios que informen sobre las tendencias del desarrollo investigativo en el ámbito mundial, nacional, regional e institucional. También se prevé cursos de lecto-escritura científica y la producción de pequeñas publicaciones, presentación y discusión de artículos científicos, asistencia a congresos, conversatorios, páneles y foros.
- La oferta de cursos electivos que favorezcan la profundización de los conocimientos en las líneas de investigación del Programa.

A continuación se analiza la articulación que existe entre los lineamientos curriculares establecidos por el Decreto 1295 de 2010, la Resolución 2769 de 2003 en el cual se definen las características de los programas de Ciencias Exactas y Naturales, en especial las establecidas la Ley 1188 de 2008 y el Decreto 1075 de 2015, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector de la Educación, con los lineamientos curriculares institucionales que tiene la Universidad Santiago de Cali, Resolución CA-009 del 23 Agosto de 2017, sobre características específicas de la Universidad y del Programa de Química.

Para hacer más comprensiva la relación entre los aspectos curriculares propuestos en la documentación del Ministerio y los lineamientos pedagógicos y curriculares propuestos por la Institución, se elabora la siguiente tabla en la cual se comparan los lineamientos curriculares desde la normatividad del Ministerio con los de la respectiva Institución.

Tabla 8. Lineamientos curriculares institucionales y normativos propuestos para el programa de Química

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL DECRETO 1295 DE 2010	LINEAMIENTOS CURRICULARES DE LA UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI (CA-009 DE 2017)
<p><b>Artículo 1.- Registro calificado.-</b> Para ofrecer y desarrollar un programa académico de educación superior, en el domicilio de una institución de educación superior, o en otro lugar, se requiere contar previamente con el registro calificado del mismo.</p>	<p><b>Artículo 4.</b> Los programas académicos de la Universidad responden a los campos de acción señalados en la ley, y forman profesionales en los niveles de pregrado para el ejercicio de una profesión o disciplina determinada, la investigación de naturaleza tecnológica, científica, humanística artística y filosófica y el desarrollo de ocupaciones.</p>
	<p>Los <b>Artículos 26-33</b> explican que es un Crédito Académico su papel en la flexibilidad, pertinencia y la calidad</p>



Los **Artículos 11-13** establecen la medida del trabajo académico utilizando unidades. El crédito académico equivale a cuarenta y ocho (48) horas de trabajo académico del estudiante, que comprende las horas con acompañamiento directo del docente y las horas de trabajo independiente que el estudiante debe dedicar a la realización de actividades de estudio, prácticas u otras que sean necesarias para alcanzar las metas de aprendizaje. Decreta que las instituciones deben discriminar las horas de acompañamiento y de trabajo independiente del estudiante.

académica en sus diseños curriculares, su incidencia en la elección del estudiantado respecto a sus intereses de profundización profesional y ampliación de su horizonte cultural; su importancia en la movilidad entre los distintos niveles de formación al interior de la Facultad y de la Universidad y entre Instituciones de Educación Superior, como facilitador de la homologación de cursos, prácticas y la equivalencia de títulos.

En los **Artículos 29-31** se sustenta la necesidad de proponer metodologías que haga y evidencie las estrategias adoptadas para que los profesores y estudiantes se apropien del sistema de créditos.

Los **Artículos 32-33** expresan el equivalente de un crédito académico como 48 horas de trabajo académico del estudiante y da disposiciones acerca de las horas que incluyen el acompañamiento directo del profesor 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. Se normaliza una relación de una hora de acompañamiento por cada crédito y dos horas de trabajo independiente, Aunque se coloca como alternativa cambiar esta relación si el programa lo sustenta en el marco de la propuesta curricular.

Fuente: Decreto 1295 de 2010 y Resolución de CA-009 de 2017 la USC. Fecha: Agosto de 2017

Como se determinó en el cuadro anterior la estructura curricular de la Universidad Santiago de Cali, obedece a: campos de conocimiento componentes, competencias, cursos y créditos.

Los componentes están divididos en general y profesional.

- El Componente General proporciona el dominio y uso de los conceptos, métodos y operaciones en uno o diversos campos del saber. Se enfoca en propiciar las condiciones para el desarrollo de la sensibilidad en lo estético, las artes, las humanidades, lo tecnológico, lo filosófico, lo científico natural, lo matemático y lo social, de tal modo que se garantice la formación académica básica e integral, propias de quienes aspiran a ejercer con solvencia científica y humana una profesión universitaria.
- El Componente Profesional debe garantizar en el estudiante el desarrollo de capacidades y destrezas particulares del campo de formación disciplinar que le permitan actuar en contexto, con iniciativa para diagnosticar y formular un problema que pueda resolver y con capacidad para determinar los criterios de pertinencia para su abordaje y solución. En este componente se puede, además, proporcionar formación complementaria y/o disciplinar, así como formación para profundizar en un área específica. Los Cursos pueden ser obligatorios o electivos.
- Los cursos obligatorios son aquellos que están definidos por la estructura curricular de cada programa y que el estudiante debe cursar según la propuesta allí asignada.



- Los cursos electivos son aquellos que el estudiantado puede seleccionar entre la oferta académica que la Universidad le brinda a través de los Departamentos Académicos, de conformidad con la propuesta curricular de su programa y sus intereses individuales de formación.

El trabajo presencial se refiere al tiempo de permanencia del estudiante en el aula, el laboratorio o el sitio de prácticas. Durante este tiempo el estudiante puede atender una actividad pedagógica como la clase magistral, participar en una discusión, trabajar con una guía en un taller o en realizar una práctica supervisada por un profesor, un instructor o un profesional del Programa de Química responsable del sitio de práctica. Se entiende por tiempo de trabajo independiente del estudiante la actividad académica desescolarizada que éste realiza, orientado por el profesor, un guía o un tutor para complementar su proceso de aprendizaje.

De conformidad con la definición de los créditos académicos el Programa de Química tiene en cuenta los siguientes aspectos:

- El número de créditos de la actividad académica del estudiante se expresa en números enteros.
- En cada curso se ha establecido el número de horas con acompañamiento del profesor y el número de horas de trabajo independiente que se desarrollan por cada hora de trabajo presencial.
- Para los cursos teóricos y los cursos teórico-prácticos, se ha establecido que cada hora presencial implica, por lo menos, dos horas adicionales de trabajo independiente.
- Para garantizar el cumplimiento de las actividades independientes por parte del estudiante, los planes de curso han incluido un apartado relacionado con dichas actividades en las cuales se detallan los objetivos, metodología y tiempo promedio en horas requeridas por el estudiante.

**Tabla 4. Estructura Curricular por Componentes y Campos de Conocimiento**

COMPONENTE	TOTAL CRÉDITOS	TOTAL CURSOS	% CRÉDITOS
General	17	6	10.97 %
Profesional	138	36	89.03 %
TOTAL	155	42	100 %

Fuente. Elaboración Propia

Esta estructura curricular adopta los nuevos lineamientos curriculares propuestos por la institución y las tendencias nacionales e internacionales sobre la organización curricular de un Programa de Química, basado en los resultados de las autoevaluaciones del Programa de Química.

Los principales pilares de cambio, respecto a las estructuras curriculares anteriores son:

- Establecer competencias transversales al currículo: principalmente aquellas que están relacionadas con la indagación y análisis crítico y reflexivo; identificar y entender textos para evaluar su contenido, que propicien a su vez comunicar ideas referidas al mismo; comunicar de manera verbal y escrita información en el idioma inglés; usar responsablemente los Medios y Tecnologías de la Información y la Comunicación (MTIC), comprendiendo las oportunidades, implicaciones y riesgos de su utilización y expresar sensibilidad hacia los temas ambientales a partir de una cultura de prácticas responsables que contribuyan al desarrollo sostenible.



- Los cursos articularan la teoría y la práctica: Se encontró que los cursos teóricos y prácticos de manera separada no cumplían plenamente con el objetivo de las competencias propuestas, dado que en algunas ocasiones estaban desfasados en el tiempo y habían creado una rutina en los estudiantes que no propiciaban uno de nuestros propósitos que es propender por el aprendizaje significativo, por tal motivo se optó por tener cursos teórico-prácticos, donde la práctica hace parte de los ejemplos o estudio de casos asociados a las teorías propuestas en los cursos.

- Adecuar con el número de créditos el tiempo real que debe y puede realizar el estudiante para que la dedicación de tiempo sea cumplida, teniendo en cuenta las condiciones de más del 50% de los estudiantes del programa que simultáneamente laboraban o evitar que sean demasiados al semestre. Se hizo una racionalidad de los mismos dejando un promedio de 16 créditos por semestre para un total de 155 créditos.

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:

- 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 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 de Química 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 5. Distribución de créditos por cursos y semestre**

Curso-Modulo-Asignatura	Obligatorio	Electivo	Créditos Académicos	Horas de Trabajo Académico			Áreas O Componentes de Formación del Currículo (1)				Número Máximo de Estudiantes Matriculados	Prerrequisito Académico
				Horas de trabajo directo	Horas de trabajo	Horas de trabajo totales	Básica	Específica	Investigación	Complementaria		
<b>Semestre I</b>												
Estructura y Enlace	X		4	64	128	192	X				50	



Matemática Fundamental	X		3	48	96	144	X				50	
Biología	X		4	64	128	192	X				50	
Introducción a la Físicoquímica	X		4	64	128	192	X				50	
<b>Semestre II</b>												
Química Orgánica I	X		5	80	160	240	X				45	Estructura y Enlace, Introducción a la Físicoquímica
Sistemas de Calidad para Químicos	X		3	48	96	144	X				45	
Calculo I	X		3	48	96	144	X				45	
Quimiometría	X		3	48	96	144	X				45	Matemática Fundamental
Química Ambiental	X		2	32	64	96	X				45	Biología, Estructura y Enlace, Introducción a la Físicoquímica
<b>Semestre III</b>												
Química Orgánica II	X		5	80	160	240	X				40	Química Orgánica I
Calculo II	X		3	48	96	144	X				40	Calculo I
Ingles I	X		3	96	48	144	X				40	
Física I	X		4	64	128	192	X				40	Calculo I
<b>Semestre IV</b>												
Ecuaciones Diferenciales	X		3	48	96	144	X				36	Calculo II
Física II	X		4	64	128	192	X				36	Física I



Química Orgánica III	X		4	64	128	192	X				36	Química Orgánica II
Ingles II	X		3	96	48	144	X				36	Ingles I
Química Analítica I	X		5	80	160	240	X				36	Estructura y Enlace, Introducción a la Físicoquímica
<b>Semestre V</b>												
Física III	X		4	64	128	192	X				32	Física II
Química Analítica II	X		4	64	128	192	X				32	Química Analítica I
Química Inorgánica I	X		5	80	160	240	X				32	Estructura y Enlace, Introducción a la Físicoquímica
Ingles III	X		3	96	48	144	X				32	Ingles II
Constitución Política de Colombia	X		2	32	64	96	X				32	
<b>Semestre VI</b>												
Química Inorgánica II	X		4	64	128	192	X				30	Química Inorgánica I
Análisis instrumental I	X		4	64	128	192	X				30	Química Analítica II
Química Cuántica y computacional	X		4	64	128	192	X				30	Física III, Ecuaciones Diferenciales, Estructura y Enlace, Introducción a la Físicoquímica
Razonamiento Cuantitativo	X		3	48	96	144	X				30	



Ingles IV	X		3	96	48	144	X				30	Ingles III
<b>Semestre VII</b>												
Termodinámica	X		5	80	160	240	X				28	Física III, Ecuaciones Diferenciales, Estructura y Enlace, Introducción a la Físicoquímica
Núcleos Problémicos Investigativos	X		3	48	96	144			X		28	Estructura y Enlace, Introducción a la Físicoquímica
Análisis instrumental II	X		4	64	128	192	X				28	Análisis instrumental I
Elucidación de estructuras moleculares	X		3	48	96	144	X				28	Química Orgánica III
<b>Semestre VIII</b>												
Cinética Química	X		5	80	160	240	X				27	Física III, Ecuaciones Diferenciales, Estructura y Enlace, Introducción a la Físicoquímica
Procesos industriales	X		3	48	96	144	X				27	Termodinámica
Bioquímica	X		5	80	160	240	X				27	Química Orgánica III
Práctica profesional	X		3	32	112	144			X		27	Análisis instrumental II, Química Orgánica III



<b>Semestre IX</b>												
Microbiología	X		4	64	128	192	X				26	Bioquímica
Electiva profesional I		X	3	48	96	144		X			26	
Trabajo de Grado I**	X		5	48	192	240			X		26	Práctica profesional
<b>Semestre X</b>												
Electiva profesional II		X	3	48	96	144		X			25	
Trabajo de Grado II**	X		5	48	192	240			X		25	Trabajo de Grado I
Electiva profesional III		X	3	48	96	144		X			25	
<b>Total Número de Horas</b>				2656	4736	7392						
<b>Total Porcentaje Horas (%)</b>				36	64	100						
<b>Total Número de Créditos del Programa</b>	146	9	155				131	9	15	0		
<b>Total Porcentaje de Créditos del Programa (%)</b>	94	6	100				84	6	10	0		

Fuente: Elaboración Propia. Fecha: Agosto 2017

\*A pesar que el programa cuenta con un cupo de 80 estudiantes para admitir a primer semestre, el promedio en los últimos años es de 50 estudiantes admitidos.

\*\* La relación de docente por trabajos de grado es de 1:6, según normatividad de la DGI.

Como se desprende de la tabla anterior, el plan de estudios del Programa de Química tiene un total de 155 créditos, de los cuales 9 corresponden a cursos obligatorios y 146 a cursos electivos. Para adquirir las competencias definidas en la propuesta curricular, se requieren, 2656 horas de trabajo presencial, 4736 de trabajo independiente, para un total de 7392 horas en los 10 semestres.





### 6.5 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:

**Tabla 6. Cursos obligatorios y electivos**

CURSOS	N° DE CRÉDITOS	N° DE CURSOS
Obligatorios	146	39
Electivos	9	3
TOTAL	155	42

El programa de Química de la Universidad Santiago de Cali ofrece tres cursos electivos. Además, se cuenta con cursos electivos que complementan la formación disciplinar del estudiante en áreas de conocimiento del sector productivo, entre los cuales puede elegir las áreas de: sucroquímica, alcoquímica, química del suelo, química del papel, química en la industria, química verde, química computacional.

La flexibilidad derivada del sistema de créditos que posibilita al estudiante la organización de su proceso formativo de manera más autónoma, ya que le facilita seleccionar y acceder a diferentes opciones en escenarios educativos diversos, individualizando su proceso de formación y adaptándolo a sus necesidades y a sus potencialidades. La flexibilidad también permite mejorar el servicio educativo de la Universidad ya que posibilita:

- Servicio de diferentes profesores y unidades académicas.
- Amplia utilización de recursos tecnológicos y materiales.
- Selección de cursos y otras actividades de aprendizaje que pertenecen a otros departamentos académicos.

### 7. PROCESOS DE APRENDIZAJE

Para el programa de Química, es importante que los sistemas de enseñanza que utilizan las nuevas tecnologías de la comunicación hagan uso del potencial que éstas ofrecen para el desarrollo de relaciones de trabajo basados en la cooperación de los estudiantes, la participación activa de los mismos y el intercambio de opiniones sobre contenidos, métodos y especialmente sobre las posibilidades de aplicación del conocimiento al análisis de los problemas reales. Por ello, los



procesos de aprendizaje que pretenden el enriquecimiento de los conocimientos de los estudiantes deben asentarse sobre los contrastes de pareceres, la experimentación de proposiciones alternativas, la argumentación rigurosa y el respeto a la pluralidad de posiciones convergentes o divergentes, cercanos o lejanos que proponen y defienden los seres humanos en cada ámbito concreto del saber.

Las facilidades para establecer comunicaciones (síncronas y asíncronas) entre el estudiante y el profesor y entre los estudiantes, son un pilar muy importante sobre el que se basa el modelo pedagógico que se propone. Lo que se pretende es tener, siempre, un estudiante que participe activamente en todo el proceso. Que comprenda el sentido de las actividades que realiza y el significado de los contenidos y conceptos que tiene que manejar.

La Universidad Santiago de Cali, adopta una política de créditos académicos como unidad de medida del trabajo formativo del estudiante, que favorece su permanencia en el sistema y el logro de metas de formación. Desde una perspectiva más amplia, como tendencia, permitirá también la asimilación de la internacionalización de los estudios, la movilidad profesional (científico - tecnológica - cultural) a escala geográfica nacional e internacional y el desarrollo de estándares mundiales de profesionalización y formación académica. Con ello se pretende fomentar el acceso, la calidad y la evaluación de la educación superior, dentro del cual el crédito académico se convierte en un indicador esencial.

La malla curricular cumple con las áreas de formación establecidas por el Ministerio de Educación para Ciencias Básicas en la Resolución 2769 de 2003<sup>1</sup>, en el cual se definen las características de los programas de Ciencias Exactas y Naturales, en especial las establecidas la Ley 1188 de 2008.

Para el programa de formación académica en Química de la Universidad Santiago de Cali presenta formación teórica y/o específica en:

**Tabla 7. Relación de la formación académica del programa de química con los cursos propuestos y sus propósitos**

FORMACIÓN	CURSOS	CRÉD	PROPÓSITOS
Química: estructural y de enlaces,	Estructura y Enlace	4	Apropiación y el manejo de conceptos, teorías, métodos, habilidades, competencias relacionados con la química general
	Introducción a la Físicoquímica	4	
Orgánica	Química Orgánica I	5	Aprender, y aplicar conceptos, técnicas clásicas y modernas relacionadas con la síntesis, caracterización de los diferentes compuestos orgánicos. Establece conexiones entre la química orgánica y su amplio espectro de aplicación como la medicina, industria, agricultura alimentos, etc.
	Química Orgánica II	5	
	Química Orgánica III	4	
	Elucidación e estructuras moleculares	3	



Inorgánica	Química inorgánica I Química inorgánica II Elucidación e estructuras moleculares	5 4 3	Comprender el estudio molecular y la interpretación de las propiedades macroscópicas y microscópicas de sistemas inorgánicos. Establecer las aplicaciones en la industria, en los seres vivos, en la producción de energía, en el diseño de nuevos materiales, la medicina, la agroindustria, etc
Analítica	Quimiometría Química Analítica I Química Analítica II	3 5 4	Conocer y aplicar fundamentos del análisis químico moderno, así como el manejo de los datos, las unidades internacionales, unidades de concentración y la introducción al manejo de los métodos analíticos volumétricos, gravimétricos en diferentes tipos de reacciones químicas la formación de complejos y la electroquímica.
Instrumentación química	Análisis instrumental Análisis Instrumental II	4 4	Resolver problemas específicos desde el punto de vista cuantitativo mediante la medida de un analito dentro de una matriz (muestra), para llegar a esto es necesario el conocimiento del funcionamiento de los instrumentos modernos se emplea los conocimientos de la estadística en la interpretación de los resultados.
Cuántica Computacional	Química Cuántica y computacional	4	Comprende y calcular la estructura y las propiedades de la materia al nivel molecular, los cuales involucran leyes diferentes a las que se aplican en la química macroscópica utilizando sistemas computacionales
Ambiental e industrial	Química Ambiental Procesos industriales Práctica profesional	2 3 2	Comprender los procesos industriales correlacionándolas con propiedades fisicoquímicas, aprender a formular y resolver balances de materia y energía y conocer los procesos y las operaciones unitarias. Se hace extrapolación a los impactos ambientales de las empresas y su responsabilidad social.  Se realiza una pasantía industrial por seis meses que le ayuda a comprender el perfil del químico a nivel industrial.
Fisicoquímica	Introducción a la Fisicoquímica	4	Analizar solucionar problemas relacionados con los conceptos y leyes



	Termodinámica Cinética Química	5 5	de la Termodinámica y la cinética química y la aplicación de éstas.
Bioquímica Biotecnología	Bioquímica	5	Describir y analizar de manera practica la composición de los metabolitos primarios, aminoácidos-proteínas, lípidos, carbohidratos, así como los procesos metabólicos de anabolismo y catabolismo, las macromoléculas ADN y ARN, su síntesis y problemas relacionados con ellas.
Física	Física I Física II Física III	4 4 4	Estudio de los fenómenos mecánicos eléctricos y magnéticos y de los movimientos ondulatorios presentes en la naturaleza y asociarlos con los fenómenos químicos relacionados con el movimiento de las moléculas en las reacciones químicas.
Matemática	Razonamiento Cuantitativo Matemática Fundamental Calculo I Calculo II Ecuaciones diferenciales	3 3 3 3 3	Alcanzar un pensamiento lógico matemático que es posteriormente aplicado al análisis fisicoquímico en el proceso químico.
Biología y control de calidad	Biología Microbiología Sistemas de calidad para químicos	4 4 3	Se hacen análisis del impacto de los microorganismos en la calidad ambiental, industrial.
Competencias Comunicativas	Competencias transversales al currículo en lengua materna Inglés I Inglés II Inglés III Inglés IV	  3 3 3 3	Adquirir destrezas que le permitan redactar y escribir en forma adecuada en lengua materna sus informes de laboratorio, informes técnicos artículos científicos, así como la utilización de medios para la presentación adecuada de exposiciones, seminarios y presentaciones en congresos. Entender, transmitir y escribir en idioma extranjero (ingles)
Socio humanística	Constitución Política	2	Situar en un contexto social, político de la nación desde el punto de vista histórico, ya que al conocer el desarrollo histórico



			de la nación es posible ubicar la profesión dentro del contexto histórico actual. Conocer la constitución política y su impacto en la sociedad y en la proyección profesional.
Investigación	Núcleos Problémicos investigativos Práctica profesional Trabajo de Grado I Trabajo de Grado II	3 3 5 5	Dar soporte temprano a los estudiantes de química que les permita encontrar herramientas para realizar y evaluar un proyecto científico a partir del planteamiento de un proyecto y resolverlo desde la mirada de la química.
Electivas	Electiva de profundización I Electiva de profundización II Electiva de profundización III	3 3 3	Los cursos electivos son tomados por los estudiantes de acuerdo con sus inclinaciones académicas y parten de cursos que son diseñados por los diferentes grupos de investigación y que complementan y direccionan la formación profesional de los estudiantes.  Los cursos electivos son empleados para el direccionamiento de los trabajos de investigación realizados al finalizar la carrera; son también parte de la especialización que el estudiante busca de acuerdo con sus conocimientos y con sus tendencias profesionales según las diferentes líneas del conocimiento en química.

Fuente: Elaboración Propia. Fecha: Agosto 2017

En el caso de los cursos teóricos, el profesor será un guía, tutor y acompañante en el proceso de formación y desarrollo de estos, para los estudiantes adquiera las competencias necesarias ofrecidas en el curso y que serán útiles en su desempeño profesional, en el caso de los cursos prácticos, el profesor será guía y acompañante en el proceso de formación, estos cursos ofrecen a los estudiantes competencias y habilidades de manejo de laboratorios en diferentes áreas que posteriormente en su rol como profesional va a utilizar e implementar en sus puestos de trabajo.

El tiempo estimado de actividad del estudiante en función de las competencias académicas que debe desarrollar en el campo específico de su formación, se expresa en unidades denominadas Créditos Académicos, tal como lo estipula la Resolución CA-010 del Consejo Académico de junio de 2010 (Anexo Resolución CA-010 del Consejo Académico de junio de 2010), por medio de la cual se establecen los lineamientos institucionales para la implementación de los créditos académicos en los diferentes programas de pregrado y posgrado de la Universidad.



## 8. MODELO PEDAGÓGICO

El Proyecto Educativo Institucional (PEI) de la Universidad Santiago de Cali plantea unas metas de formación que pretenden vincular a los estudiantes con el conocimiento, los problemas sociales, el desarrollo de valores éticos y estéticos, el aprendizaje autónomo, el trabajo en equipo, así como con la relación entre la teoría y la práctica, entre otros. A partir de esta premisa, se define el Modelo Pedagógico de la Universidad como constructivista basado en competencias, pues este se constituye en el marco de referencia que permite representar los principales rasgos constitutivos que dan cuenta del interés formativo de la institución.

En términos generales, el constructivismo puede ser entendido como una teoría general del aprendizaje (Perrenoud, 2012) que busca proporcionar oportunidades para que los estudiantes tengan la posibilidad de construir sus propios juicios e interpretaciones de las situaciones sobre la base de su conocimiento previo que está mediado por la experiencia (Hussain, 2012, p.179).

En tal sentido, se puede afirmar entonces que el énfasis en los procesos educativos se sitúa en el lado del aprendizaje. Existe, desde esta perspectiva, una migración de la pregunta por la enseñanza hacia un interrogante fundamental que consiste en cómo lograr que los estudiantes se vinculen con el aprendizaje, lo cual implica una estrecha relación con el saber de las disciplinas, que debe ser integrado a la vida del sujeto. El aprendizaje es entonces un proceso contextualizado y activo de construcción de conocimiento más que una adquisición de éste.

El hecho de situar el énfasis del proceso educativo en el estudiante, sujeto que típicamente aprende, no significa dejar a un lado la importante tarea educativa del profesor, quien tiene el encargo de enseñar por excelencia. Lo que sucede, consiste en que la función principal del profesor es la de “ser un guía, un tutor, un suscitador de aprendizajes, capaz de generar en su aula un ambiente de aprendizaje” (Tünnermann, 2011, p.21). A partir de allí, el constructivismo puede concebirse como una teoría general del aprendizaje según la cual el “individuo, tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores” (Carretero, 1993, p.21).

La instauración de un modelo pedagógico constructivista desarrollado a través de un enfoque basado en competencias exige ambientes de aprendizaje muy flexibles, donde cada uno de los actores de la educación revise de manera periódica su quehacer desde una perspectiva metacognitiva; esto quiere decir que reflexione, identifique los nuevos desafíos y genere en una dialógica -con las comunidades académicas- nuevos planes de mejoramiento, en aras de una calidad educativa óptima. Desde luego que esta tiene alcances no solamente locales sino nacionales e internacionales. Para ello, tanto los docentes como los estudiantes deben tener las habilidades, saberes y maneras de integrar los conocimientos, de tal forma que respondan a las exigencias de las profesiones según las dinámicas globalizadas de las mismas.

El constructivismo con un enfoque basado en competencias implica no solo a los estudiantes en la construcción del conocimiento sino también al docente en la formación mutua de habilidades cognitivas, motrices, prácticas y socioafectivas que se valoran de manera permanente y, en la medida en que se interactúa y se incrementa la motivación, surgen nuevas propuestas que extienden sus posibilidades a las comunidades externas a la educación formal. Por lo tanto, los procesos formativos no se quedan solo al interior de las instituciones educativas sino que abren otras posibilidades de investigación y de resolución a problemas de los contextos social, cultural, económico y político.



## 9. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

Una breve descripción que guarda coherencia entre la propuesta para la organización y el desarrollo de las actividades académicas del programa como: tutorías, labores independientes, talleres, seminarios y laboratorios con los componentes, campos de conocimiento, cursos y la metodología, para alcanzar las metas de formación que son coherentes con todos los programas de ciencias de la universidad pueden ser observados en la siguiente tabla:

**Tabla 8. Organización de las actividades académicas del Programa de Química**

ACTIVIDADES ACADÉMICAS	PROPÓSITOS DE FORMACIÓN	METODOLOGÍA
<b>Tutorías</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Favorecer el desempeño académico de los estudiantes por medio de acciones personalizadas.</li> <li>-Mantener comunicación permanente con los estudiantes para conocer de sus necesidades e implementar acciones que coadyuven en su desarrollo integral.</li> <li>-Informar a los estudiantes de las distintas oportunidades que, de acuerdo al reglamento estudiantil tienen para cursar el programa.</li> <li>-Identificar las potencialidades de los estudiantes a fin de exaltarlas y mantenerlos motivados para el estudio independiente.</li> <li>-Facilitar los procesos de aprendizaje de los estudiantes mediante estrategias y sugerencias acordes a su realidad de aprendizaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Implementación de tutorías organizadas por los docentes correspondientes y asistidas por estudiantes seleccionados a partir de sus cualidades y virtudes académicas en las áreas donde se requiera la tutoría.</li> <li>-Generación de mecanismos de apoyo para la operación y gestión del proceso de enseñanza-aprendizaje bajo el enfoque de competencias, las cuales integran conocimientos, habilidades y actitudes que se movilizan de forma integral en contextos específicos y que permiten que los estudiantes se desarrollen plenamente en diversos ámbitos a lo largo de la vida; de tal forma que con la instrumentación de la acción tutorial, se apoyará el desarrollo de competencias.</li> <li>-Identificar las actividades que le resultan de menor y mayor interés al estudiante y sus dificultades.</li> <li>-Definir metas y dar seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento.</li> </ul>
<b>Labores Independientes (lecturas)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Dotar al estudiante de una mirada integral del mundo natural, sociopolítico y cultural.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Realizar informes.</li> <li>-Realizar lecturas obligatorias.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Proporcionar la formación en los diferentes componentes, que permitan al estudiante desarrollar sus capacidades de comprensión de la realidad e insertarse en un proceso de aprendizaje permanente.</li> <li>-Proporcionar al estudiante una formación integral donde confluyan los distintos saberes para resolver los problemas teóricos y prácticos de manera creativa e interdisciplinaria.</li> <li>-Ofrecer al estudiante diversas alternativas de formación que le facilitan su opción profesional, le procuren una formación integral y lo introduzcan gradualmente en el estudio del ciclo profesional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Desarrollar guías.</li> <li>-Realizar el trabajo de campo (guías y registros de trabajo de campo).</li> <li>-Repasar, Resolver problemas (presentar soluciones posibles).</li> <li>-Escribir ensayos (conforme a las normas y protocolos).</li> <li>-Realizar diagnósticos (registros de datos).</li> <li>-Practicar técnicas y procedimientos.</li> <li>-Revisar bibliografía(s) y hacer búsquedas o consultas por Internet.</li> <li>-Planear las actividades definidas para el desarrollo de sesiones presenciales.</li> </ul>
<p><b>Talleres o estudios de casos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-La introducción del elemento práctico en la metodología para favorecer el interés y la motivación del estudiante y no como un fin en sí mismo.</li> <li>-La realización de tareas, el manejo de herramientas y la intervención sobre materiales con el fin de desarrollar aprendizajes de utilidad práctica.</li> <li>- Hacer del taller un escenario educativo de una enorme utilidad en el proceso de enseñanza – aprendizaje. - 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.</li> <li>-Centrarse en la solución de problemas y en la generación de contextos de descubrimientos y aplicaciones.</li> <li>-Desarrollar los aspectos instrumentales o procedimentales del</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Los estudiantes accedan de primera fuente a las experiencias prácticas y tendencias en cada temática, con una amplia participación.</li> <li>-La posibilidad de acceder a los contenidos de los cursos de una manera dinámica.</li> <li>-Generar escenarios desde el que se desarrolle una metodología que sea eje vertebrador, motivador y formador para la adquisición de competencias básicas que le van a facilitar la inserción en la vida activa al estudiante.</li> </ul> <p>Se trata de proyectar el carácter funcional de esta metodología en todas las áreas del currículo. Todo ello, se concretará en una serie de destrezas y conocimientos, prioritariamente procedimentales y</p>





	campo específico del trabajo profesional.	actitudinales, encaminados al logro de las competencias básicas.
<b>Seminarios, conferencias, simposios, etc</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unir la investigación y la docencia a fin de que mutuamente se complementen y así poder ayudar a los estudiantes con los proyectos a realizar.</li> <li>- Dar flexibilidad a las metodologías de enseñanza.</li> <li>- Actualización académica.</li> <li>- Aprendizaje activo, pues los estudiantes no reciben la información ya elaborada, como convencionalmente se hace, sino que la buscan, la indagan por sus propios medios en un ambiente de recíproca colaboración.</li> <li>- Incentivar la cultura investigativa y la generación de una mayor capacidad para razonar y relacionar conceptos, contextos y problemas.</li> <li>- Desarrollar la capacidad de discernimiento del estudiante.</li> <li>- Reflexión didáctica que el profesor hace, abriendo muchos horizontes de comprensión y relación de temas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de seminarios en el marco de la Semana de la Química, y Semana de la Microbiología (eventos de divulgación y complementación de los avances científicos en las áreas de los programas de la Facultad).</li> <li>- Institucionalizar una franja académica entre semana en donde se planifique la realización de seminarios cortos.</li> <li>- Realizar seminarios en los cursos dirigidos a desarrollar competencias investigativas en los estudiantes.</li> <li>- Incentivar la participación de los estudiantes en seminarios, como complemento de su formación profesional.</li> <li>- Fomentar la participación activa del estudiante.</li> <li>- Contribuir a que el saber y el poder, las condiciones y formas de conducta adquiridas en las clases, en el estudio privado y en otras formas de estudio, se amplíen, se complementen, se comprueben. Allí convergen las preguntas y soluciones sobre problemas pendientes de clarificar.</li> <li>- Implementar ejercicios, por uso y búsqueda del proceso haciendo un desglosamiento de conceptos, hipótesis de trabajo, teorías, soluciones, entre otros.</li> </ul>
<b>Prácticas de Laboratorio</b>	-Aprendizaje y planteamientos para precisar problemas, imaginar soluciones a los mismos, en forma de	- Diseñar experimentos de contrastación.



	<p>hipótesis, superando la metodología del sentido común.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Construir conocimiento científico.</li> <li>-Construir los objetos de conocimiento a través de las problemáticas.</li> <li>-Favorecer en función del análisis la realidad circundante.</li> <li>-Fomentar formas de pensamiento cualitativas sin perder el rigor científico.</li> <li>-Asimilar los conceptos y, consecuentemente, lograr un aprendizaje significativo de los mismos.</li> <li>-Interacción y complementación entre los procesos de la ciencia (aprendidos en condiciones de laboratorio aplicando el "método científico") y los productos de la ciencia (que se aprenden en las clases teóricas o a partir de libros de texto).</li> <li>-Construir los objetos de conocimiento a través de las problemáticas que se resuelven en los laboratorios.</li> </ul> <p>Los resultados de las prácticas de laboratorio se presentan en un informe según el formato presentado por el profesor, este informe será realizado durante la práctica una vez terminada esta y entregado al profesor para su evaluación</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Apropiarse de las teorías científicas.</li> <li>-Identificar problemas, diseñar estrategias y experimentos.</li> <li>-Complementar la formación teórica de los cursos mediante su contraste experimental.</li> <li>- Integración de los aspectos conceptuales, procedimentales y axiológicos.</li> <li>- Generar procesos que pongan en juego la interpretación de evidencias, en el dar significado a datos, en el relacionar, comparar, experimentar, estimulando el pensamiento.</li> <li>-Todos los cursos de laboratorio son considerados en modalidad de prácticos con una intensidad horaria de tres horas de acompañamiento directo con el docente en donde se realiza directamente el informe de la práctica.</li> </ul>
<p><b>Cursos Teórico</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aprendizaje y planteamientos para precisar problemas, imaginar soluciones a los mismos, en forma de hipótesis, superando la metodología del sentido común.</li> <li>-Construir conocimiento científico a través del trabajo teórico.</li> <li>-Favorecer en función del análisis la realidad circundante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseñar y aplicar experimentos que corroboren los conocimientos teóricos.</li> <li>-Apropiarse de las teorías científicas mediante los desafíos en el laboratorio.</li> <li>-Identificar problemas, diseñar estrategias y experimentos que corroboren la teoría.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Fomentar formas de pensamiento cualitativas y cuantitativas sin perder el rigor científico.</li> <li>-Asimilar los conceptos mediante la interrelación entre la teoría y la práctica y, consecuentemente, lograr un aprendizaje significativo de los mismos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Complementar la formación teórica de los cursos mediante su contraste experimental.</li> <li>- Integración de los aspectos conceptuales, procedimentales y axiológicos.</li> <li>- Generar procesos que pongan en juego la interpretación de evidencias, en el dar significado a datos, en el relacionar, comparar, experimentar, estimulando el pensamiento.</li> </ul>
<b>Práctica Profesional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Permitir que el estudiante adquiera competencias laborales</li> <li>-Desarrollo de habilidades encaminadas al desarrollo de trabajo en equipo con profesionales de otras áreas afines.</li> <li>-El estudiante debe participar en programas de capacitación al personal técnico de una industria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Prácticas dirigidas en empresas del sector industrial en sus diferentes áreas, materias primas, pesaje, producción control de calidad, garantía de calidad.</li> <li>Presentación de informes de las prácticas, revisado por el tutor de la práctica y el profesor encargado.</li> <li>El estudiante debe cumplir en la Práctica profesional por un semestre.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia sobre lineamientos de la Facultad de Ciencias Básicas.

Fecha: Agosto 2017

Es preciso mencionar que algunos profesores que prestan el servicio al programa cuentan con material de apoyo que ellos mismos han elaborado como Guías de Laboratorio o Presentaciones para los cursos Teóricos.

## 10. EL SISTEMA DE EVALUACIÓN

### 10.1 Generalidades

El Artículo 45 del Reglamento Estudiantil define que las pruebas a presentar por los estudiantes pueden ser:

**Tabla 9. Tipos de Pruebas**

TIPO	DESCRIPCIÓN
PARCIALES	Corresponden al 60% del valor total de la nota



TIPO	DESCRIPCIÓN
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.

## 10.2 Mecanismos de Evaluación

La evaluación en el programa se desarrolla mediante un conjunto de actividades programadas por los profesores que tienen como objetivo conocer las apropiaciones que han tenido los estudiantes de las diferentes competencias y que permiten detectar las dificultades que surgen en los estudiantes y permiten estimular la validez y eficiencia de su labor del estudiante, en relación con los logros que pretende alcanzar.

Se entiende entonces la evaluación no sólo como una actividad cognoscitiva/valorativa sino como facilitadora y promotora del cambio profesional mediante la participación activa del estudiantado en la valoración de su proceso de aprendizaje.

Los rasgos que caracterizan la evaluación en el programa son: Permanente, continua y sistemática; holística; Procesual; Individualizada; Colectiva; Auto evaluativa y Gradual.



Las metodologías a implementar, se caracterizan por ser participativas, investigativas, activas, creativas y anticipatorias, donde los estudiantes de química aprenden a aprender-aprender, aprender haciendo, y aprender compartiendo, mediante pruebas escritas, informes de laboratorio, exposiciones, entre otros, que se desarrollan en los diversos ambientes de aprendizaje como son los sitios de práctica, los laboratorios, las sesiones presenciales, el trabajo en equipo, la plataforma virtual, las sesiones desescolarizadas, las exposiciones, presentaciones orales en los salones de clase como en jornadas pedagógicas, presentación de trabajos escritos tipo poster, semana de la química, jornadas de investigación formativa entre otros.

Las estrategias evaluativas formulados en los diferentes cursos del programan, comprenden:

- **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.
- **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 aprehensión 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.
- **Trabajos:** Son documentos escritos, 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. Actividades que sirven para complementar o reforzar los temas estudiados, incentivar la consulta y responsabilizar a los estudiantes de su propio aprendizaje, también se hacen a través del desarrollo de ejercicios.
- **Evaluaciones Abiertas:** Son aquellas que se practican con libros y apuntes, en donde no hay limitación en el uso de recursos, con el objetivo de fomentar la creatividad y el uso adecuado de las herramientas disponibles.
- **Participación en Clase:** Es una forma de exaltar el interés del estudiante por discutir los temas a tratar en cada una de las clases y de propiciar un ambiente agradable, ameno y de competitividad, con el ánimo de motivarlos a participar y a resolver 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.
- **Evaluaciones Orales:** Se aplican con el fin de fomentar la habilidad en el estudiante de exponer y transmitir una idea, así como habilidades para expresarse en público.
- **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.



- **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.
- **Ensayos:** Son expresiones o manifestaciones escritas en donde 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.
- **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.
- **Exposiciones:** Son manifestaciones orales que permiten la presentación y análisis de un determinado tema a escala grupal. Esta actividad propicia la consulta del 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.
- **Sustentación de Proyectos:** brinda un espacio para efectuar la presentación de un proyecto o trabajo; busca definir si el desarrollo y/o elaboración fue efectivamente realizado 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.
- **Proyectos de Investigación:** El estudiante a partir de la formulación de un problema sobre un tema específico y siguiendo algún método científico válido desarrolla una investigación. Estos proyectos son manejados durante el desarrollo de una asignatura o como proyectos de grado, los cuales requieren un mayor grado de complejidad y deben estar enmarcados dentro de las líneas de investigación definidas para el programa.
- **Práctica Profesional:** Son actividades de extensión que deben realizar los estudiantes en los últimos semestres académicos. Dichas prácticas se lleva a cabo en algunas de las entidades con las cuales la Universidad tenga establecido un convenio académico para tal fin. Además, estas actividades tienen como objetivo que el estudiante ponga en práctica los conocimientos adquiridos durante su formación así como introducirlo en el ámbito laboral. El desarrollo y evaluación de la práctica se hace con base en lo establecido en el reglamento de prácticas.

La Universidad Santiago de Cali se ha propuesto una educación de excelencia expresada en la calidad de saber, conocer e indagar de sus estudiantes y en la formación integral y flexible con alto grado de responsabilidad política y social. En este sentido, para el Sistema de Evaluación se ha tenido en cuenta que la flexibilidad curricular implica la reorganización de las modalidades y prácticas pedagógicas, y, de la forma de evaluación fundamentada en el principio de “aprender a aprender” y que la organización del aprendizaje mediante el Sistema de Créditos implica verificar, definir y evaluar las prácticas derivadas de la noción de tiempo independiente de la labor académica del



estudiante para lograr el consenso alrededor de nuevas formas de trabajo pedagógico autorregulativo.

En la Universidad Santiago de Cali, la evaluación del rendimiento académico del estudiante consiste en determinar si 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: es formativa y continua.

FORMATIVA, porque debe tener presente las metas de formación y su concreción en conocimientos, experiencias y prácticas específicas.

CONTINUA, porque debe realizarse de manera sistemática, con base en 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** del estudiante es realizada por el profesor y/o por evaluadores externos.

La **AUTOEVALUACIÓN** que efectúa el propio estudiante de su trabajo académico mediante diferentes procedimientos establecidos previamente en el curso.

La **COEVALUACIÓN** que se realiza conjuntamente entre los estudiantes y el profesor o tutor.



## 11. REFERENCIAS

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.

Consejo profesional de Química. LEY 53 DE 1975 Diciembre 18. Por la cual se reconoce la profesión de Químico y se reglamenta su ejercicio en el país; DECRETO N° 2616 8 DE SEPTIEMBRE DE 1982 Por el cual se reglamenta la Ley 53 de 1975 sobre el ejercicio de la Profesión de Químico; Resolución N° 2041 Fecha: 2 de agosto de 2004 y Resolución 5126 de fecha 04 de febrero de 2011 (adición a la resolución 2041). Resolución n° 3270 de 2007. Código de Ética Profesional para los Químicos, Químicos de Alimentos, Químicos industriales y Técnicos o Tecnólogos Químicos

Perrenoud, P. (2012). Cuando la escuela pretende preparar para la vida. ¿Desarrollar competencias o enseñar otros saberes? Barcelona: Editorial Graó.

Carretero, M. (1993). Constructivismo y educación. Zaragoza: Edelvi

---

<sup>1</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Resolución número 2769 de 2003. Por la cual se definen las características específicas de calidad para los programas de pregrado en Ciencias Exactas y Naturales. [En Línea] [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articulos-86414\\_Archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articulos-86414_Archivo_pdf.pdf) [Citado el 20 de Junio de 2017]