UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE BOGOTÁ

PROYECTO EDUCATIVO DE PROGRAMA

AUTOEVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS PROGRAMAS DE PREGRADO

Química

PEP

PROYECTO EDUCATIVO DE PROGRAMA

AUTOEVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS PROGRAMAS DE PREGRADO

Química

PEP

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

IGNACIO MANTILLA PRADA
Rector

JUAN MANUEL TEJEIRO
Vicerrector Académico

LUIS EDUARDO GALLEGO VEGA
Director Nacional de Programas Curriculares de Pregrado

DIEGO FERNANDO HERNÁNDEZ
Vicerrector Sede Bogotá

GERARDO RODRÍGUEZ NIÑO
Director Académico Sede Bogotá

CUERPO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS Y EL PROGRAMA DE QUÍMICA

Jesús Sigifredo Valencia Ríos
Decano

Giovanny Garavito Cárdenas
Vicedecano Académico

Fernando Gómez Granados
Director Área Curricular Química

Diana María Farías Camero
Directora Departamento de Química

Eduard Ricardo Romero Malagón
Coordinador Pregrado

Comité Asesor de Pregrado:

Fabián Orozco López
Profesor
Cecilia Anzola Velasco
Profesora
José Leopoldo Rojas Araque
Profesor
Dennise Julieth Avella Estupiñán
Estudiante
Julián Leonardo Rocha Jaime
Estudiante

Fotografías de la portada:
Edificio Departamento de Química
Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá

Bogotá, D.C., Mayo de 2015

Contenido

INTRODUCCIÓN 5
A. IDENTIDAD DEL PROGRAMA 7
A.1 Información General 7
A.2 Reseña histórica del Programa 7
B. PERTINENCIA Y PROPÓSITOS DEL PROGRAMA 13
B.1 Objetivos del Programa 13
B.2 Perfil del Aspirante y del Egresado 13
B.4 Prospectiva del Programa 17
C. ORGANIZACIÓN Y ESTRATEGIA CURRICULAR 18
C.1 Lineamientos básicos para la formación de estudiantes de pregrado 18
C.2 Organización de la Estructura del Plan de Estudios 18
C.2.1 Descripción de sus componentes 18
C.2.2 Doble titulación 22
C.2.3 Malla Curricular 25
C.3 Desarrollo Curricular 25
C.4 Actualización del Currículo 26
C.5 Estrategias Pedagógicas 26
D. ARTICULACIÓN CON EL MEDIO 29
D.1 Movilidad Académica 29
D.2 Prácticas y Pasantías 29
D.3 Articulación con la Investigación 29
D.4 Articulación con los Egresados 30
E. APOYO A LA GESTIÓN DEL CURRÍCULO 33
E.1 Organización Administrativa 33
E.2 Docentes 34
E.3 Recursos Físicos y de apoyo a la Docencia 35
BIBLIOGRAFÍA 37
CONTACTO 39

Contenido Tablas

Tabla 1. Total de créditos para los componentes de formación del Programa Curricular de Química 21
Tabla 2. Cuadro estudio de doble titulación con programas de la Universidad Nacional **de Colombia** 24
Tabla 3. Categorías de los Docentes del Departamento de Química 35

Contenido Figuras

Figura 1. Porcentaje de créditos de los componentes de formación del programa curricular de Química 22
Figura 2. Una propuesta de malla curricular para diez semestres 25
Figura 3. Relación entre los objetivos, diseño curricular y competencias del Programa 26
Figura 4. Nivel de Formación para los Docentes del Departamento de Química 35

Introducción

La historia de los estudios en Química en nuestro país se remonta a 1939 cuando la Universidad Nacional de Colombia creó el primer plan de estudios según el Acuerdo 6 de 1939. A la fecha han transcurrido 75 años de trabajo ininterrumpido que lo han consolidado como un programa líder en la formación de químicos en nuestro país, y así mismo, referente para la creación y evolución de otros programas en Colombia. El crecimiento observado desde su creación hasta inicios de la década de los 70, apoyado por las demandas de la comunidad académica y la sociedad Colombiana, generó como proceso natural de una comunidad en desarrollo, los primeros programas de Posgrado en Química del país, con la creación de la Maestría en Ciencias-Química (1973), así como la posterior creación de los programas de Maestría en Ciencias-Bioquímica (1983), el Doctorado en Ciencias-Química (1986), a partir de los cuales se graduó el Primer Doctor en Ciencias Química de Colombia en el año 1992. La madurez adquirida en nuestros programas de pregrado y posgrado se evidencia más recientemente con el nacimiento del Doctorado en Ciencias-Bioquímica (2012) primero en el país, y la Maestría en Ciencias Química Plan de Estudios de Profundización (2012).

La calidad académica de la Carrera de Química fue reconocida al obtener su acreditación por 6 años según Resolución 1234 MEN, 2007. Con el objetivo de continuar en este proceso de crecimiento y asegurar su calidad, se inició un nuevo ciclo de autoevaluación con miras a la renovación de la acreditación, que culmina con el documento al cual pertenece el presente Proyecto Educativo del Programa – PEP – cuyo contenido se presenta a continuación.

A. IDENTIDAD DEL PROGRAMA

A.1 Información general

Nombre del programa:	**Química**
Nivel de formación:	**Profesional - Pregrado**
Título que otorga:	**Química(o)**
Fecha de creación:	**1939 (Acuerdo 6 del CA)**
Sede:	**Bogotá**
Código SNIES:	**36**
Créditos:	**160**
Jornada:	**Diurna - Presencial**
Fecha y numero de la primera promoción:	**1943 (5)**

A.2 Reseña histórica del programa

La carrera de Química se creó en la Universidad Nacional de Colombia mediante el Acuerdo 6 de 1939 del Consejo Académico, con un plan de estudios de cuatro años, al final del cual se podía obtener el diploma en Ciencias Químicas y con un quinto año opcional, luego de desarrollar un trabajo de tesis se obtenía el diploma de Doctor en Ciencias Químicas. La creación de la Carrera fue una respuesta a la necesidad que en ese momento tenía el país de contar con profesionales capaces de promover la industria química. El primer plan de estudios tuvo una orientación enfocado a lo profesional: se graduaban químicos especialmente para analizar y comprender algunos procesos industriales. El profesorado del Departamento de Química estaba en ese entonces integrado por su Director (Antonio García Banús), tres profesores de tiempo mínimo (Jorge Ancízar Sordo, Antonio María Barriga Villalba y Jorge Orozco) y cuatro de tiempo completo (Luis Montoya Valenzuela, Leo Lanau Vergne, Alberto Combariza Vargas y Eduardo Lleras Codazzi). Además, prestaban sus servicios al Departamento, Fernando Schoonewolf como Auxiliar de Cátedra de tiempo completo y Mario Ospina Melo como Jefe de Trabajos de tiempo completo en la sección de Química Orgánica.

El trabajo del Departamento superó todas las expectativas y pronto se vio la necesidad de su reorganización. Fue así como el Consejo Directivo de la Universidad creó la Facultad de Química mediante Acuerdo 147 del 12 de diciembre de 1940, con todas las obligaciones inherentes a cualquier otra Facultad y su Director se convirtió en Decano de la misma. Al finalizar 1942, terminaron sus estudios los primeros ocho Químicos de la Universidad Nacional: Alfonso Barón Plata, Guillermo Campo Restrepo, Alberto Díaz Forero, Bernardo Fajardo Pinzón, Álvaro de Narváez Vargas, Ramiro Osorio Osma, Joaquín Antonio Prieto Isaza y Bernardo Uribe Vergara.

Desde su creación, el pensum de la Carrera de Química ha sufrido varias modificaciones. En 1952 se aprobó un plan de estudios específico para la Carrera de Química. En 1959 comenzó un nuevo plan de estudios, mediante el cual la duración de la carrera paso a ser de

cinco años, se exigía un promedio mínimo de 3.6 para optar el título y se estableció como obligatoria la presentación de un trabajo de tesis. En 1966 se adoptó el sistema semestral para las carreras y en consecuencia, se elaboró un nuevo plan de estudios que tuvo un cambio considerable con respecto a los anteriores, incorporando elementos tendientes a darle una naturaleza más científica. El Departamento de Química se organizó en secciones, las cuales fueron: Química General, Química Orgánica, Química Analítica e Inorgánica, Análisis Instrumental, Química Aplicada y Fisicoquímica. Posteriormente, en 1969 se creó la sección de Química Inorgánica. Con el fin de lograr una mayor integración entre las áreas del conocimiento, en 1986 el Consejo Superior Universitario consideró conveniente reorganizar los Departamentos en unidades de docencia, investigación, extensión y servicios.

En 1970 se introdujeron nuevas reformas que se implementaron paulatinamente entre 1970 y 1979. Mediante el Acuerdo 215 de 1979, del Consejo Superior Universitario se estableció un nuevo plan de estudios, que en los conceptos de la pedagogía intensiva apostó por un programa en el que se redujo notablemente el número de asignaturas, se modificó el carácter de las mismas, se disminuyó el tiempo presencial del estudiante y se estableció 3.0 como promedio mínimo para grado.

En 1983 la Asociación Química Colombiana con sus siglas "ASQUIMCO", realizó una encuesta a los químicos del país, en la cual indagó acerca de diversos aspectos de su formación profesional. Posteriormente, COLCIENCIAS impulsó un estudio sobre la historia social de la ciencia en Colombia y otro sobre ciencia y sociedad en Colombia, los cuales permitieron confrontar la condición de desempeño de los químicos del país. Como resultado de estos estudios, el Comité Asesor de la Carrera de Química que lideró la reforma de 1989, pudo establecer que las fuentes de trabajo de los químicos eran principalmente tres, en proporciones aproximadamente iguales: Las Universidades, los Institutos de Investigación y la Industria.

Uno de los problemas detectados era la crisis de identidad de los químicos causada por una mala relación con el trabajo industrial, por la debilidad en el conocimiento teórico y por la excesiva importancia dada a las tareas analíticas que, aunque se remedió parcialmente con el pensum de 1970, no estaba totalmente solucionada.

Mediante la Resolución 492 de 1993, se aprobaron las siguientes líneas de profundización: a) Química Bioagroalimentaria b) Ciencia de Materiales c) Productos Orgánicos d) Estructura, Interacciones y Reactividad e) Tecnología Química. Las cuales estaban formadas por secuencias de asignaturas que equivalían a dos semestres consecutivos de 8 horas por semana. En el octavo y noveno semestre se realizaban el proyecto y trabajo de grado respectivamente.

Con el fin de reordenar y actualizar las líneas de profundización con sus respectivos planes de actividades, se hizo necesario y conveniente reunir y actualizar en un solo documento todos los cambios menores realizados en las líneas de profundización, mediante la Resolución 86ª del 29 de Febrero de 2002, configurándose las siguientes líneas: 1) Agroalimentaria 2) Bioquímica 3) Ciencia de Materiales 4) Estructura, Interacciones y Reactividad 5) Productos Orgánicos 6) Tecnología Química 7) Química Ambiental y 8) Química Teórica.

En el Acuerdo 05 de 1996 del Consejo Académico, delegó en los Consejos de Sede la potestad de aprobar definitivamente las modificaciones a los planes curriculares que en primera instancia hubieran sido aprobados por los Consejos de Facultad. Así, en este Acuerdo se establecieron cambios en los códigos de las asignaturas, se crearon las asignaturas Matemáticas Básicas, Física I, Laboratorio de Física I, Física II, Laboratorio de Física II, Elaboración propuesta Trabajo de Grado y Actividades Preparatorias de Trabajo de Grado, se modificó la intensidad horaria semanal de Física I, Matemáticas II y IV, Se cambiaron prerrequisitos y modalidades de algunas asignaturas, se establecieron las modalidades de Pasantía y Proyecto Final como opción de Trabajo de Grado. Asimismo, se reglamentó que todo estudiante debía cursar y aprobar 120 horas de electivas. Finalmente, como parte del Plan de Estudios debía ser acreditado el requisito de lenguas extranjeras establecido en Acuerdo 023 de 2001 del Consejo Superior Universitario, que implicaba aprobar el Examen de Comprensión de Textos en Idioma Extranjero, como requisito de grado. También los estudiantes de la carrera de Química debían presentar y superar un Examen de Informática para poder optar al título.

En el proceso de adopción del sistema de Información Académica - SIA en la Sede Bogotá, se hizo necesario compilar los ajustes introducidos en los Planes de Estudio de los Programas Académicos después de expedida la norma que los creó o reestructuró; mediante el Acuerdo 037 de 2003 el Consejo de la Facultad de Ciencias, introdujo cambios en primera instancia al Plan de Estudios del programa de Química que quedaron oficializados en el 079 de 2003 e incluían modificar la modalidad, denominación y prerrequisitos en algunas asignaturas, modificar las modalidades de trabajo de grado, crear la línea de profundización en Electroquímica y crear algunas asignaturas dentro de unas líneas de profundización.

La Universidad Nacional de Colombia inició desde el año 2001 un proceso de autoevaluación y evaluación externa de sus programas curriculares de pregrado y posgrado, que permitió identificar fortalezas y debilidades en la formación de los estudiantes. El Consejo Superior Universitario aprobó el Acuerdo 037 de 2005. En la Colegiatura Extraordinaria de 2006 la comunidad académica, propuso modificaciones sustanciales a este Acuerdo. Para definir las modificaciones y ajustes al Acuerdo 037 de 2005 del Consejo Superior Universitario, la Universidad Nacional de Colombia conformó una Comisión Delegataria integrada por representantes de los profesores, estudiantes y directivos. Mediante al Acuerdo 033 de 2007 se establecen principios como de Excelencia Académica, Formación Integral, Contextualización, Internacionalización, Formación Investigativa, Interdisciplinariedad, Flexibilidad y Gestión para el Mejoramiento Académico. También se estableció la definición y objeto de los niveles de formación para el área curricular, programa curricular, plan de estudios, asignatura, créditos académicos, definición y objetivos de la Formación de Pregrado y Posgrado, componentes de dicha formación, Trabajo de Grado y la definición de Trabajo Final y Tesis para el nivel de posgrado.

Además, se fijaron las estrategias de formación como los niveles diferenciados de ingreso a los programas de pregrado, idiomas extranjeros, asignaturas comunes, asignaturas de contextualización, práctica académica especial, línea de profundización para pregrado, las múltiples posibilidades de formación, la doble titulación, la articulación entre los distintos

niveles de formación, el ingreso a los programas de posgrado, las asignaturas del programa de posgrado, las líneas de investigación para el posgrado, los planes de estudio y trayectorias de formación para el posgrado, los programas curriculares de especialización y especialidades en el área de la salud, así como los programas curriculares para maestría y doctorado. Finalmente, se establecieron los criterios para la evaluación y formación pedagógica junto con las estrategias.

Por otra parte, anteriormente al intentar capacitar en cinco años a los estudiantes para que se desempeñaran en un sinnúmero de campos, hizo necesario un énfasis en el punto de vista enciclopédico pero no en el formativo. Para tratar de remediar esta situación y contemplando los cambios generados en el Acuerdo 033 de 2007, se propuso un plan de estudios organizado en etapas y áreas, con el objeto de trabajar sobre cuerpos conceptuales y no sobre asignaturas inconexas. Con el Acuerdo 239 de 2008 se modificó y ajustó el programa curricular de Química, especificando los objetivos y el nuevo plan de estudios, contemplando un total de ciento sesenta (160) créditos y la distribución de los mismos frente a cada componente y las modalidades de trabajo de grado. Igualmente se pretendía transmitir al estudiante no solo los conocimientos ya consolidados en cada área sino también los procesos y las metodologías para su adquisición, desarrollando su capacidad de enfrentar de manera autónoma la resolución de problemas pertinentes a su disciplina. Se introdujo la visión integrada teórico-práctica, al considerar que los contenidos debían organizarse alrededor de las áreas temáticas.

Con base en la Resolución 422 de 2008, se especificaron el número total de créditos (160), distribuidos en tres componentes: el de fundamentación (44 créditos), el disciplinar o profesional (84 créditos) y el de libre elección (32 créditos), con sus respectivas agrupaciones y las asignaturas que los conforman. Luego en la Resolución 128 de 2009, se modificaron algunos artículos de la Resolución 422 de 2008, en la que se especifican los créditos, agrupaciones y asignaturas del plan de estudios del programa de Química.

El Acuerdo 569 de 2009, se modificó la Resolución 128 de 2009 y en la cual se especifican los créditos, las agrupaciones y las asignaturas del plan de estudios del Programa Curricular de Química, dentro de sus componentes para el caso de Fundamentación: Cuarenta y cuatro (44) créditos exigidos, de los cuales el estudiante deberá aprobar treinta y ocho (38) créditos correspondientes a asignaturas obligatorias y seis (6) créditos correspondientes a asignaturas optativas, para el caso del componente disciplinar o profesional: Ochenta y cuatro (84) créditos exigidos, de los cuales el estudiante deberá aprobar sesenta y cinco (65) créditos correspondientes a asignaturas obligatorias y diecinueve (19) créditos correspondientes a asignaturas optativas y para el componente de libre elección: Treinta y dos (32) créditos exigidos, que corresponden al 20% del total de créditos del plan de estudios.

Durante la implementación y autoevaluación de la reforma académica, el Área Curricular de Química evidenció la necesidad de introducir modificaciones en algunas agrupaciones, asignaturas y requisitos del plan de estudios del programa curricular de Química para armonizar con los distintos programas de la Facultad y la Universidad. El Acuerdo 022 de 2011 modificó la estructura del plan de estudios del programa curricular de Química, de-

bido a que el Comité Asesor encontró que nuestro Programa era el único en la Facultad de Ciencias que no había adoptado como modalidad de trabajo de grado la de asignaturas de posgrado, siendo ésta una oportunidad para favorecer el tránsito de los estudiantes del pregrado a los programas curriculares de posgrado del Área Curricular o de otras de la Universidad Nacional de Colombia.

En este Acuerdo se estableció como requisito que los estudiantes deberán cursar los cuatro niveles de inglés durante los cuatro primeros períodos académicos del plan de estudios. Asimismo se reglamenta que tras la realización de los análisis clasificatorios en el respectivo examen de admisión y la consecuente determinación de los estudiantes admitidos que requieran nivelación en las áreas de matemáticas básicas, lecto-escritura e inglés, la Dirección Nacional de Admisiones notificará, para su inscripción, al Sistema de Información Académica (SIA) la lista de los admitidos al período correspondiente que deberán ser inscritos en los respectivos cursos nivelatorios de manera obligatoria desde el primer período académico cursado.

Otro de los cambios que se introdujo en el plan de estudios fue el de la flexibilidad, al introducir un núcleo básico en el programa, constituido por las asignaturas necesarias para la formación del estudiante en la disciplina respectiva, y un componente flexible, constituido por las líneas de profundización, mediante el Acuerdo 014 de 2012 se modifica el plan de estudios teniendo en cuenta el mejoramiento del nivel de flexibilidad del plan de estudios y la articulación con otros planes de estudio de la Facultad y la Universidad como:

1. Cambiar la agrupación Artes y Humanidades por una nueva denominada Optativas de Fundamentación, que incluye asignaturas de fundamentación de los planes curriculares de Ciencias e Ingeniería Química, sin eliminar la opción de las asignaturas de Humanidades.

2. Proponer que se incluya la modalidad Opción de grado: Asignaturas de posgrado para la asignatura Trabajo de grado.

3. Modificar algunos prerrequisitos para hacer evidente la conexión entre el componente de Fundamentación y el Disciplinar colocando las asignaturas de Fundamentación como requisito de algunas Disciplinares.

Finalmente, con el Acuerdo 052 de 2014 se hizo la última modificación al plan de estudios del programa curricular de Química en los siguientes aspectos:

1. Introducir la asignatura *Química fundamental* como obligatoria en el Componente de Fundamentación, dado que durante el proceso de autoevaluación del programa curricular se evidenció la necesidad de modificar la asignatura *Principios de química* y de crear una asignatura de fundamentación propia para los estudiantes de la carrera. Adicionalmente, se propone implementar en esta asignatura un programa de acompañamiento integral a los estudiantes de primeros semestres que genere herramientas de desempeño académico exitoso.

2. Modificar algunos prerrequisitos para hacer evidente la conexión entre la asignatura de nivelación *Matemáticas básicas* y asignaturas del componente de fundamentación como son: *Cálculo diferencial*, Algebra lineal y Fundamentos de mecánica.

3. Incorporar la asignatura *Nanomateriales y nanotecnología*, de 3 créditos como optativa, en la agrupación Química Aplicada.

4. Incorporar la asignatura *Química de aromas*, de 3 créditos como optativa, en la agrupación Química Aplicada.

B. PERTINENCIA Y PROPÓSITOS DEL PROGRAMA

B.1. Objetivos del programa

El programa tiene como objetivo general formar profesionales en Química capaces de desempeñarse idóneamente en todos los campos que comprende la Química tanto en el sector productivo, como el académico e investigativo.

Mediante el Acuerdo 022 del 2011 por el Consejo Académico, que autoriza la modificación en el Plan de Estudios del Programa Curricular de Química se evidenciaron cambios en algunas asignaturas, agrupaciones y requisitos al plan de estudios del programa, a su vez los objetivos que a continuación se enuncian:

1. Formar un profesional en Química con sólidos fundamentos en este campo de las ciencias naturales, con habilidades y destrezas tanto como para desempeñarse en su campo profesional como para seguir con una formación académica.

2. Ofrecer al estudiante la posibilidad de orientar su formación según sus intereses hacia las distintas ramas de la química.

3. Desarrollar y estimular la capacidad del estudiante para el trabajo en equipo, liderando o participando en la planeación, diseño y ejecución de proyectos, manifestando siempre su capacidad creativa e innovadora.

B.2 Perfil del aspirante y del egresado

El Acuerdo 033 de 2007, menciona los niveles diferenciados de ingreso a los programas. En el artículo 13 se establece que "La Universidad realizará en el examen de admisión análisis clasificatorios de conocimientos como lecto-escritura, inglés y matemáticas, con el fin de valorar las habilidades y destrezas de los aspirantes o proponer, si fuera necesario, cursos nivelatorios con créditos adicionales a los del programa curricular. En el artículo 14 se menciona que "Todo estudiante deberá tener formación en una de las lenguas extranjeras ofrecidas por las sedes de la Universidad Nacional de Colombia de acuerdo con las necesidades académicas propias de los programas curriculares".

En términos generales, el aspirante debe tener un interés en el estudio de las ciencias naturales básicas con un buen nivel en química, física y matemáticas.

De otro lado, el egresado está en capacidad de desempeñarse en cualquier actividad profesional de la Química dentro de las siguientes áreas generales: Investigación Científica Básica y Aplicada, Aplicación de la Ciencia Química al estudio del mejor uso y aprovechamiento racional de los recursos naturales del país renovables y no renovables, Análisis y Control Químico en los procedimientos de fabricación, Dirección Técnica y Científica, Asesorías en aspectos de la Química y Enseñanza de la Química.

Teniendo en cuenta los objetivos del programa, se puede concluir que el diseño curricular busca desarrollar competencias generales y específicas propias de la disciplina que le permitan al egresado poder enfrentarse al mundo laboral y por ello, se pueden definir las siguientes competencias:

- **Competencias Generales**

  Mediante el Acuerdo 033 de 2007 los programas curriculares deben estructurarse flexiblemente con base al Componente de Formación, del cual se desprenden los siguientes:

  - Fundamentación
  - Formación Disciplinar o Profesional
  - Componente de Libre Elección

  Otras opciones que se derivan de la formación académica de los estudiantes son:

  - Trabajo de Grado
  - Asignaturas Comunes
  - Asignaturas de Contextualización
  - Práctica Académica Especial
  - Líneas de Profundización de Pregrado
  - Múltiples Posibilidades de Formación
  - Doble Titulación
  - Articulación entre los Distintos Niveles de Formación

  Dentro de las competencias generales se pueden destacar las siguientes:

  1. Formación en valores y principios
  2. Capacidad para trabajo en equipo hacia una meta en común
  3. Disposición para aprender y mantenerse actualizado
  4. Comunicarse en una segunda lengua
  5. Utilizar herramientas de la informática
  6. Comunicarse por escrito
  7. Comunicarse oralmente
  8. Presentar y sustentar informes e ideas
  9. Identificar, plantear y resolver problemas
  10. Ser creativo e innovador

11. Asumir responsabilidades y tomar decisiones

12. Abstraer, analizar y sintetizar

13. Formular y gestionar proyectos

14. Trabajar en forma independiente

- **Competencias Específicas**

Mediante el Acuerdo 033 de 2007 "Los Directores de Área Curricular junto con los Comités Asesores serán los responsables de definir los planes de estudio de los programas curriculares a su cargo con el acompañamiento de las Direcciones Nacionales de Pregrado y Posgrado". A su vez "Los Directores de Área Curricular deberán presentar una propuesta de equivalencia de asignaturas entre el plan vigente y el plan propuesto de cada uno de los programas que pertenecen al área, para garantizarle a los estudiantes matriculados la culminación de su plan de estudios en un tiempo a lo sumo igual al que tenían en el momento de la aprobación del presente Acuerdo". Con base en ello y mediante los objetivos del Programa Curricular en Química contemplados en el Acuerdo 022 de 2011, se busca llegar al desarrollo de las siguientes competencias:

1. Planificar, dirigir, evaluar y efectuar estudios e investigaciones referidos a las sustancias constitutivas de la materia, con conocimiento de las leyes, teorías y herramientas experimentales de las ciencias básicas que explican la estructura y transformación de la materia y la energía.

2. Sintetizar compuestos orgánicos, inorgánicos, biomoléculas, compuestos de coordinación, organometálicos, polímeros, compuestos supramoleculares y otros materiales involucrados en diferentes procesos productivos y tecnológicos.

3. Proponer y desarrollar programas y proyectos institucionales de carácter interdisciplinario de investigación, innovación y desarrollo tecnológico, generando conocimiento de alto impacto, en especial en los sectores productivos relevantes para el país.

4. Proponer, desarrollar, aplicar y estandarizar métodos de análisis físico-químicos y bioquímicos de muestras orgánicas, inorgánicas y biológicas, a nivel cualitativo y cuantitativo, acorde con estándares nacionales e internacionales.

5. Diseñar, planificar, adecuar y adaptar procedimientos químicos para el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los recursos naturales, mineros, energéticos y agroindustriales, con responsabilidad social y ambiental.

6. Interpretar, evaluar y certificar datos obtenidos en el laboratorio y/o procesos industriales.

7. Asesorar en aspectos legales relacionados con el uso, transformación, manipulación, almacenamiento, obtención y caracterización de las sustancias químicas y materiales.

8. Diseñar, proponer, implementar y controlar procesos y procedimientos relacionados con la síntesis y obtención de sustancias químicas y materiales.

9. Diseñar, adecuar y adaptar protocolos para el control y manejo ambiental de sustancias químicas y materiales de acuerdo con las legislaciones ambientales.

10. Implementar y auditar sistemas de aseguramiento de calidad bajo normas nacionales e internacionales.

11. Impartir la enseñanza de la Química en los niveles superiores de formación así como en la educación básica y media, y participar en la promoción educativa de la Química como Ciencia.

12. Utilizar herramientas de modelamiento aplicadas a procesos y procedimientos químicos en el campo productivo, tecnológico o investigativo.

13. Dirigir y asesorar técnicamente los laboratorios químicos encargados de realizar investigaciones y de efectuar estudios para aprobar, elaborar y perfeccionar materiales, productos y procedimientos.

Con base en el desarrollo de estas competencias, el egresado cuenta con los conocimientos apropiados para desarrollar procedimientos o metodologías adecuadas para elaborar, analizar, sintetizar y manipular productos químicos. Estará en la capacidad de ejercer la Química como una profesión intelectual, entendiendo "intelectual" en el sentido activo y positivo de alguien que reflexiona continuamente sobre lo que hace, desempeñándose en cualquier actividad profesional de la química dentro de los siguientes campos laborales:

- Investigación y desarrollo en diferentes áreas como son: agroquímica, petroquímica, geoquímica, control del aprovechamiento racional de los recursos naturales del país renovables y no renovables, almacenamiento y distribución de materias primas, análisis y control químico en los procedimientos de fabricación, transformación y procesos químicos industriales.

- Investigación y desarrollo en química biológica, genómica y proteómica.

- Estudios y análisis químicos, fisicoquímicos y bioquímicos de muestras orgánicas, inorgánicas y biológicas.

- Diseño de los protocolos de trabajo y control en laboratorios de análisis o de control de calidad.

- Auditor de calidad en los procesos de manufactura y manejo ambiental de residuos.

- Acreditación y validación de laboratorios e instalaciones de procesos químicos.
- Enseñanza de la Química.
- Dirección técnica y científica de laboratorios, plantas de producción, proyectos, etc.
- Asesoramiento científico y técnico sobre temas químicos en entidades privadas o gubernamentales.
- Estudios de impacto ambiental.
- Asesor en temas relacionados con el almacenamiento, transporte y manipulación de sustancias químicas.
- Responsable científico y técnico del tratamiento, almacenaje y/o eliminación de residuos nucleares, biológicos, industriales, urbanos y agrícolas.
- En general, en todas aquellas actividades que guardan relación con la Ciencia y la Tecnología Química, en los ámbitos estatal, territorial o privados.

B.3 Prospectiva del programa

En el futuro, el programa buscará asegurar su sostenibilidad con altos índices de calidad, basados en su pertinencia y la actualización permanente del plan de estudios. Conscientes que la educación superior es fundamental para dinamizar el mercado laboral, la planificación de un diseño curricular dinámico, reflejado en el número de asignaturas optativas y de libre elección, debe propender por un currículo que tenga en cuenta el comportamiento del entorno, dando respuesta con responsabilidad ética, social, económica y ambiental, en especial de los sectores productivos del país pilares el desarrollo científico y tecnológico, mismos que buscan la meta de una política estatal de transformación productiva y social con equidad, dentro de los que se destacan el sector agrícola, minero-energético y de innovación.

Teniendo en cuenta los nuevos paradigmas tecnológicos y estructuras económicas basadas en el conocimiento y la innovación, los procesos académicos en los que se soporta la evolución del programa, deben conducir a generar un diseño curricular dinámico con un objetivo formativo en el desempeño del profesional Químico, donde se articule la docencia, investigación y extensión alrededor de proyectos que propicien la transformación productiva y social del país. De esta manera, se busca atender las necesidades de una sociedad con base en el conocimiento, afrontando los avances científicos y tecnológicos para la utilización de los recursos naturales renovables y no renovables a través de soluciones innovadoras de producción con valor agregado. Además se propenderá para que el programa se retroalimente de las interrelaciones que se establezcan con la industria y que conducen a la formación de egresados más sensibles y conocedores de la realidad nacional.

C. ORGANIZACIÓN Y ESTRATEGIA CURRICULAR

C.1 Lineamientos básicos para la formación de estudiantes de pregrado

Con base en el Acuerdo 033 de 2007, la Universidad Nacional establece unos lineamientos para la formación de sus profesionales a través de sus programas curriculares por los siguientes principios: Excelencia Académica, Formación Integral, Contextualización, Internacionalización, Formación Investigativa, Interdisciplinariedad, Flexibilidad y Gestión para el Mejoramiento Académico; asimismo, en este Acuerdo se adopta el régimen de créditos académicos para medir el tiempo que requiere el estudiante para cumplir con los objetivos de las asignaturas y facilitar la homologación de asignaturas y la movilidad de estudiantes entre programas nacionales e internacionales".

El Acuerdo 033 organiza el Plan de Estudios con Componentes de Formación, entendidos como conjuntos de Asignaturas con un objetivo de formación particular. Así, los planes deben tener un Componente de Fundamentación, que se ocupa principalmente de la contextualización de los saberes, un Componente Disciplinar o Profesional propio y característico de la esencia de la carrera, incluyendo el Trabajo de Grado, y un componente de Libre Elección que a manera de herramienta para la formación integral, incluye escenarios de contexto, de emprendimiento, de responsabilidad social, de investigación, de profundización y de extensión.

Uno de los principios de mayor relevancia es el de la flexibilidad. En el Acuerdo se propende porque a) esté presente en todos los componentes del plan b) que el componente de Libre Elección sea como mínimo el 20% del total de créditos del programa curricular y c) se disminuya el número de requisitos y prerrequisitos. Con ello, se pretende dar al estudiante un nivel de autonomía suficiente y la responsabilidad para elegir los temas y trayectorias académicas que más se acerquen a sus intereses de formación profesional.

Se debe destacar también que en el Acuerdo 033, en lo que se denomina "Estrategias de Formación", se introducen nuevas políticas de formación entre las que se crea una competencia de nivelación para los recién ingresados que presentan deficiencias en el manejo de las lenguas extranjeras (cuatro niveles de inglés), lectura – escritura y matemáticas. También, introduce la posibilidad de doble titulación en la misma Universidad o en convenio con otras, nacionales o extranjeras, para los estudiantes con un desempeño muy destacado. Además, con el objeto de articular los pregrados y posgrados, se ofrece la posibilidad de tránsito de uno a otro disminuyendo los tiempos estipulados para cada uno de los respectivos programas.

C.2 Organización de la Estructura del Plan de Estudios

C.2.1 *Descripción de sus componentes*

Con base en los lineamientos de la reforma el Consejo Académico, mediante Acuerdo 239 del 27 de Noviembre de 2008, Acta 11, aprobó la modificación de la estructura curri-

cular del plan de estudios del Programa Curricular de Química de la Facultad de Ciencias de la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia. Posteriormente, el Consejo de la Facultad de Ciencias, mediante Resoluciones número 422 de 2008, Acta 44 del 10 de diciembre y 128 de 2009, Acta 16 del 13 de mayo, aprobó la forma cómo se especifican los créditos, las agrupaciones y las asignaturas del plan de estudios del programa.

Posteriormente, a partir de una reflexión crítica sobre el principio de una Formación Integral y la Contextualización de la disciplina, el programa incorporó una modificación a este diseño curricular y en este sentido, para el año 2011 mediante el Acuerdo 022 del 5 de diciembre, el Consejo Académico aprobó la modificación de ajuste de la estructura del plan de estudios del programa curricular de Química de la Facultad de Ciencias de la Sede Bogotá.

Mediante el Acuerdo 014 de 2 de Febrero de 2012, Acta 02, se aprobó modificar el Plan de Estudios del Programa Curricular de Química, derogando la Resolución No. 569 del 8 de octubre de 2009 del Consejo de la Facultad de Ciencias. En esta modificación se a) Cambió la agrupación Artes y Humanidades por una nueva denominada Optativas de Fundamentación, que incluye asignaturas de fundamentación de los planes curriculares de Ciencias e Ingeniería Química, sin eliminar la opción de las asignaturas de Humanidades. b) Se incluyó la modalidad Opción de grado: Asignaturas de posgrado para la asignatura Trabajo de grado. c) Se modificaron algunos prerrequisitos para hacer evidente la conexión entre el componente de Fundamentación y el Disciplinar asignando las asignaturas de Fundamentación como requisito de algunas Disciplinares.

Actualmente, con el Acuerdo 052 del 08 de Mayo de 2014, se modifica el Plan de Estudios del Programa de Química, estableciendo que los ciento sesenta (160) créditos exigidos del plan de estudios del programa curricular de Química de la Facultad de Ciencias de la Sede Bogotá, se distribuyan así:

- **Componente de Fundamentación:** Cuarenta y cuatro (44) créditos exigidos, de los cuales el estudiante deberá aprobar treinta y ocho (38) créditos correspondientes a asignaturas obligatorias y seis (6) créditos correspondientes a asignaturas optativas.

- **Componente de Formación Disciplinar o Profesional:** Ochenta y cuatro (84) créditos exigidos, de los cuales el estudiante deberá aprobar sesenta y cinco (65) créditos correspondientes a asignaturas obligatorias y diecinueve (19) créditos correspondientes a asignaturas optativas.

- **Componente de libre elección:** Treinta y dos (32) créditos exigidos, que corresponden al 20% del total de créditos del plan de estudios.

En este sentido, el currículo del Programa consigna un conjunto de componentes de formación y agrupaciones de asignaturas que articuladas entre sí incorporan elemen-

tos de la formación profesional como un campo de indagación y de apropiación de teorías y disciplinas dándole sentido a la Profesión del Químico, regulada mediante la Ley 53 de 1975.

Así, el diseño curricular del programa comprende las siguientes componentes:

- **Componente de Fundamentación**

  Organizado en tres agrupaciones de asignaturas:

  - Fundamentos complementarios en Ciencias
  - Fundamentos en Química
  - Optativas de Fundamentación, donde se agrupan los saberes interdisciplinarios relacionados con los conocimientos fundamentales de la profesión del Químico.

  Este componente busca generar una formación sólida alrededor de las disciplinas que hacen parte del Programa, el objetivo es dar la formación integral conceptual al estudiante, para que adquiera las bases del lenguaje teórico y práctico en la Química y las áreas afines. El número total de créditos en esta agrupación es de cuarenta y cuatro (44), treinta y ocho (38) obligatorios y seis (6) optativos.

- **Componente de Formación Disciplinar**

  Organizado en una serie de agrupaciones de asignaturas que se definen con base en un conjunto de áreas sobre las cuales el saber químico ha construido su conocimiento disciplinar:

  - Química Orgánica (créditos exigidos 16)
  - Bioquímica (créditos exigidos 10)
  - Estructura e Interacciones (créditos exigidos 20)
  - Química Física (créditos exigidos 13)
  - Química Analítica (créditos exigidos 10)
  - Química Aplicada (créditos exigidos 7)
  - Trabajo de Grado (créditos exigidos 8)

  En esta etapa, el estudiante se apropia del cuerpo conceptual de la Química, y su objetivo es el de alcanzar los principios de una formación que propenda por la Excelencia Académica y la Formación Investigativa. Al igual se cuenta con una agrupación de asignaturas de carácter aplicado, donde el principio básico es la contextualización de la Química en aplicaciones de los conocimientos adquiridos. El

objetivo general del componente es el desarrollo de las competencias profesionales del Químico. El número total de créditos en esta agrupación es de ochenta y cuatro (84), sesenta y cinco (65) obligatorios y diecinueve (19) optativos.

- **Componente de Libre Elección:**

Este componente busca que el estudiante se aproxime, contextualice y/o profundice temas de su profesión o disciplina y apropie herramientas y conocimientos de distintos saberes tendientes a la diversificación, flexibilidad e interdisciplinariedad. En esta fase, se propende por lograr los principios de una formación integral e interdisciplinar, dependiendo de la ruta de formación propia de cada estudiante que se propicia en la libertad de escogencia de este grupo de asignaturas.

Según el Acuerdo 033 de 2007 del CSU, el objetivo de este componente es acercar a los estudiantes a las tareas de investigación, extensión, emprendimiento y toma de conciencia de las implicaciones sociales de la generación de conocimiento. Las asignaturas que lo integran pueden ser contextos, cátedras de facultad o sede, líneas de profundización o asignaturas de éstas, asignaturas de posgrado o de otros programas curriculares de pregrado de la Universidad u otras con las cuales existan los convenios pertinentes.

El porcentaje mínimo de créditos elegibles es del 20% del total de créditos del programa, así para el programa Curricular de Química, el cual está conformado por un total de ciento sesenta (160) créditos, el número de créditos de libre elección del estudiante son treinta y dos (32) créditos. Así se propende por la autonomía del estudiante para elegir asignaturas que respondan a sus intereses y motivaciones personales, abriendo el diseño curricular a diferentes rutas de formación, buscando la configuración de un perfil profesional con una formación integral.

En la tabla 1 se muestra la proporción de créditos en las diferentes componentes de formación del diseño curricular, es destacable el porcentaje de créditos sobre el diseño curricular que el estudiante libremente escoge entre las asignaturas ofertadas por la Universidad Nacional de Colombia o por otra Universidad con la que exista un convenio vigente.

Tabla 1. Total de créditos para los componentes de formación del Programa Curricular de Química

Componente	Créditos obligatorios	Créditos optativos	Total	% Participación
Fundamentación	38	6	44	27
Disciplinar	65	19	84	53
Libre Elección	32		32	20
Total			**160**	**100**

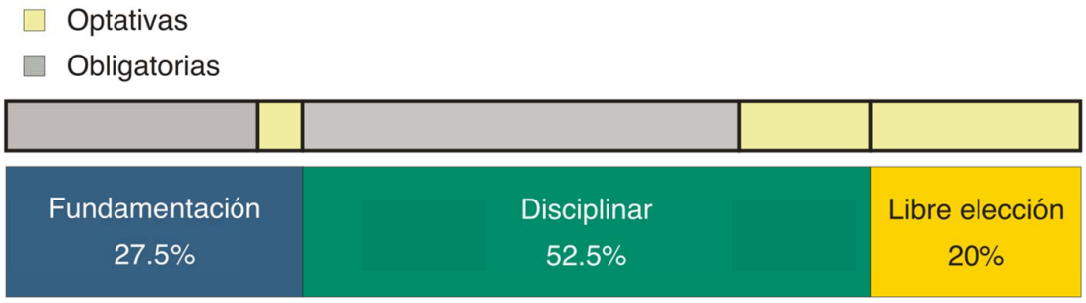


Figura 1. Porcentaje de créditos de los componentes de formación del programa curricular de Química

La oferta de aproximadamente 1280 asignaturas electivas cada semestre en la sede Bogotá para los diferentes programas de pregrado, permite a los estudiantes de la carrera de Química acercarse a estudiantes de otras carreras, fomentando el trabajo en grupo y una formación multidisciplinar. Una de las actividades académicas más importantes en términos de este objetivo son las Cátedras de Sede, organizadas por la Dirección Académica cuyo objetivo es dar a conocer desarrollos académicos y científicos y someterlos a discusión pública. La Universidad cuenta con seis cátedras de Sede, cuyas temáticas cambian semestre tras semestre y se seleccionan de las propuestas surgidas por grupos interdisciplinarios de profesores en las diferentes facultades. Así mismo, la Facultad de Ciencias ha creado la Cátedra Institucional Jose Granés, para presentar temáticas científicas con un amplio punto de vista cultural.

C.2.2 *Doble Titulación*

El Acuerdo 033 de 2007 del Consejo Superior Universitario, Artículo 20, y el Acuerdo 008 de 2008 del Consejo Superior Universitario, Articulo 50, estipulan que los estudiantes de la Universidad podrán obtener un título de la Universidad Nacional de Colombia y otro de una universidad con la que se suscriba un convenio y que dicha reglamentación estará a cargo del Consejo Superior Universitario.

Por medio del Acuerdo 027 de 2010, se establecieron los criterios para suscribir convenios conducentes a la doble titulación con otras instituciones nacionales o extranjeras. "Los principios de internacionalización y flexibilidad implican, entre otras cosas, que tanto los estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia como los estudiantes de otras instituciones, con las cuales se suscriba un convenio, puedan cursar asignaturas u otras actividades académicas en cualquiera de las instituciones participantes y éstas serán reconocidas académicamente por las partes".

- Doble titulación interinstitucional

  La doble titulación interinstitucional consiste en la expedición de dos títulos académicos otorgados separadamente por las instituciones participantes en un con-

venio de cooperación académica interinstitucional. Esto implica el reconocimiento recíproco de las asignaturas u otras actividades realizadas por los estudiantes en cada una de las instituciones. Este tipo de convenios sólo puede ser suscrito con instituciones académicas debidamente reconocidas y registradas por las autoridades respectivas en su lugar de origen.

Las opciones de doble titulación son las siguientes:

- Pregrado - Pregrado

- Posgrado - Posgrado

Es posible considerar la posibilidad de suscribir convenios de doble titulación de pregrado - posgrado en el caso de que el programa de posgrado sea de una Universidad extranjera de reconocido prestigio. La doble titulación en el marco de convenios interinstitucionales requiere, en cualquier caso, del cumplimiento de los requisitos de grado que cada una de las instituciones tengan establecidas para sus programas.

Para optar por la doble titulación interinstitucional los estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia y los estudiantes de otras instituciones con las que se suscriban dichos convenios deberán estar matriculados en sus instituciones de origen y cumplir con las condiciones establecidas en el convenio específico.
Los convenios interinstitucionales conducentes a doble titulación deben especificar las fuentes de financiación, los derechos y deberes de los estudiantes, adicionales a los que se encuentren establecidos en los estatutos de las instituciones que realicen el convenio de doble titulación, y las disposiciones académicas y administrativas específicas para el buen funcionamiento del convenio.

Los estudiantes de otra institución educativa con la que la Universidad Nacional de Colombia suscriba un convenio de doble titulación serán admitidos como estudiantes regulares en convenio y, por ello, una vez se encuentren matriculados, tendrán los mismos derechos y deberes que los estudiantes regulares de la Universidad Nacional de Colombia.

Para la aprobación de un convenio de doble titulación interinstitucional se requiere del aval del Consejo de Facultad o el Comité Académico Administrativo que administra el programa curricular materia del convenio. Dicho aval se soportará en un estudio que incluya, al menos, justificación, pertinencia académica, viabilidad, reciprocidad y calidad de los programas curriculares involucrados en el convenio, estudio que será evaluado por la Dirección Nacional de Programas Curriculares correspondiente, previo a su consideración por el Consejo Académico. La aprobación académica de los convenios de doble titulación interinstitucional es competencia del Consejo Académico y es requisito para su puesta en marcha.

- Convenios de titulación conjunta

La titulación conjunta consiste en la obtención de un mismo título otorgado por dos o más instituciones educativas nacionales o extranjeras debidamente reconocidas y registradas por las autoridades de su lugar de origen, y será establecida mediante la creación de programas curriculares interinstitucionales, por parte del Consejo Superior Universitario. La titulación conjunta será formalizada mediante un convenio interinstitucional.

Los programas curriculares de pregrado y posgrado ya creados en la Universidad Nacional de Colombia, podrán establecer convenios de titulación conjunta, siempre y cuando:

- Lleven a cabo una modificación del programa curricular en los términos establecidos por el Capítulo IV del Acuerdo 035 de 2009 del Consejo Superior Universitario.

- Cumplan con los requisitos establecidos por la Ley Nacional.

La titulación conjunta requiere, en cualquier caso, del cumplimiento de los requisitos de grado establecidos en la creación del programa interinstitucional y las normas que rigen a cada una de las instituciones educativas participantes.

En todo caso, lo importante es que para un estudiante con buen desempeño académico la posibilidad de la doble titulación es viable en la medida que durante su permanencia en el programa tiene un cupo determinado de créditos que puede ser complementado con un cupo adicional. En la tabla 2, se muestra a manera de ejemplo un estudio de doble titulación con algunos programas. Es claro cómo el uso de los créditos de la componente de libre elección y el cupo adicional, generan en promedio (para el caso de nuestro programa) un cupo total de ciento doce créditos (112) que le permitirían abordar una selección de asignaturas que conduzcan a una ruta de formación con la cual puede optar por dos títulos.

Tabla 2. Cuadro estudio de doble titulación con programas de la Universidad Nacional de Colombia

Programas para Doble Titulación	Créditos Pendientes				Créditos Excedentes
	Fundamentación	Disciplinar	Trabajo de Grado	Total Créditos	
Química - Biología	33	55	8	96	16
Química - Estadística	34	61	8	103	9
Química - Farmacia	0	87	8	95	17
Química - Geología	13	81	10	104	8
Química - Ing. Química	17	69	6	92	10

C.2.3 Malla Curricular

Contemplando el Acuerdo 033 de 2007, "La Universidad adopta un régimen de créditos académicos para promover una mayor flexibilidad en la formación universitaria, así como para facilitar la homologación y la movilidad entre programas curriculares nacionales e internacionales. Un crédito es la unidad que mide el tiempo que el estudiante requiere para cumplir a cabalidad los objetivos de formación de cada asignatura y equivale a 48 horas de trabajo del estudiante. Éste incluirá las actividades presenciales que se desarrollan en las aulas con el profesor, las actividades con orientación docente realizadas fuera de las aulas y las actividades autónomas llevadas a cabo por el estudiante, además de prácticas, preparación de exámenes y todas aquellas que sean necesarias para alcanzar las metas de aprendizaje. El número de horas presenciales depende de la asignatura y la metodología empleada"

La malla curricular entendida como la distribución organizada de estos créditos muestra para nuestro programa un diseño curricular estructurado en tres (3) ciclos o componentes de formación, organizados a su vez por agrupaciones de asignaturas, evitando los prerrequisitos transversales entre estas agrupaciones, para no restringir el libre tránsito del estudiante por las diferentes rutas de formación.
Si se tiene en cuenta que un estudiante en promedio tomará dieciséis (16) o diecisiete (17) créditos por semestre, los ciento sesenta (160) créditos podrán ser abordados por el estudiante en un tiempo aproximado de nueve (9) o diez (10) periodos académicos, o en casos particulares en un menor tiempo.

A continuación se presenta la malla curricular del programa por semestres (Figura 2); cabe anotar que esta es solo una de tantas alternativas, toda vez que los requisitos solo se presentan entre las asignaturas de cada agrupación, y en casos muy particulares se tienen correquisitos de otras agrupaciones.

C.3 Desarrollo Curricular

Este diseño curricular del programa incluye tanto las actividades presenciales y autónomas del estudiante, en este sentido, todas las actividades de los estudiantes son evaluadas y buscan cumplir con los objetivos del programa. El PEP del programa de Química debe crear un currículo auto consistente que sea interesante, pertinente, estimulante y significativo para los estudiantes de la educación básica y media, esto se logra con la posibilidad de diferentes rutas de formación.

Las asignaturas del programa y sus contenidos están encaminadas a que todos los procesos de enseñanza y aprendizaje sean una puesta en práctica del PEP, y por consiguiente buscan cumplir con los objetivos propuestos en el programa y dar como resultado el desarrollo de las competencias propuestas para el perfil del egresado.

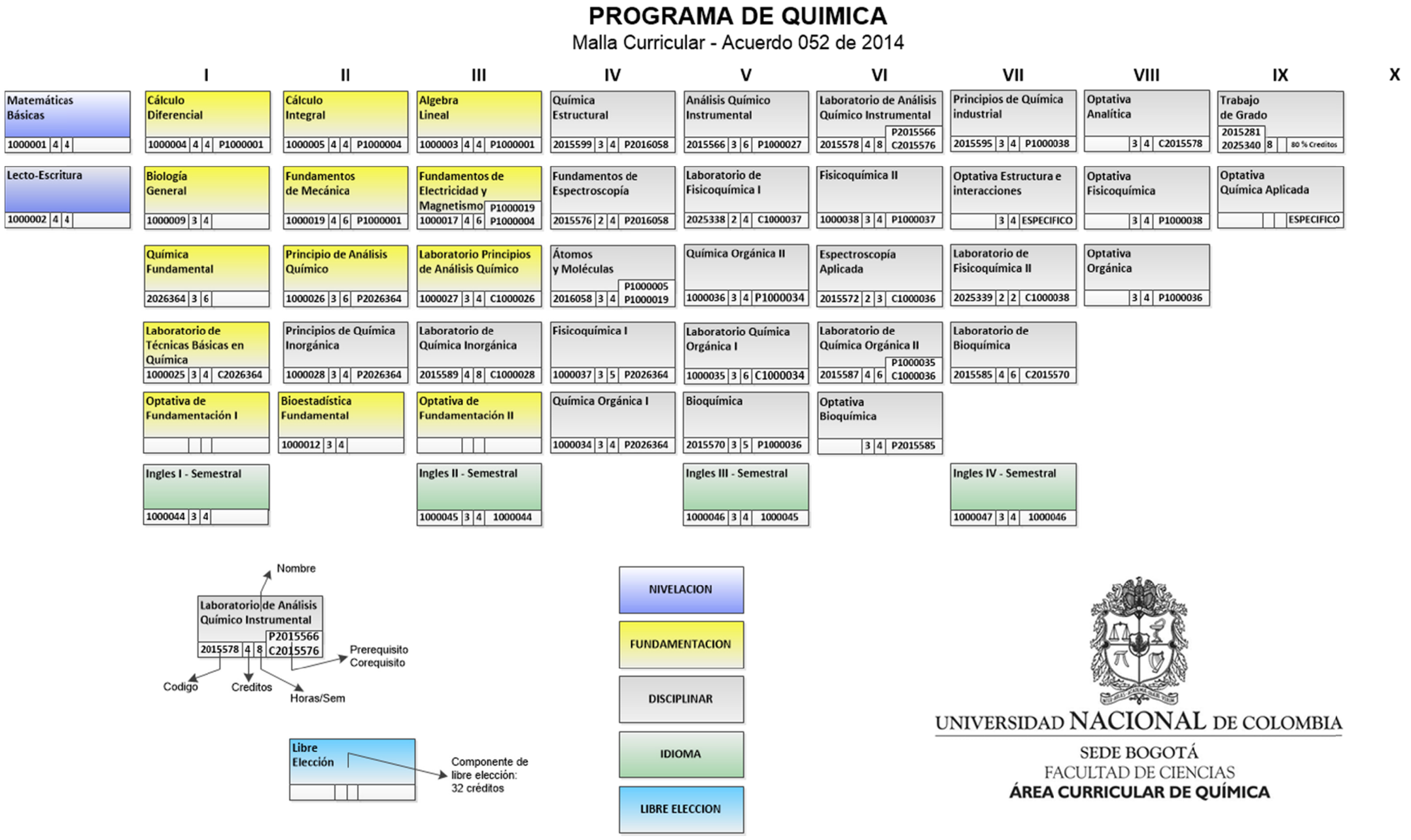


Gráfico 2. Una propuesta de malla curricular para diez semestres

En la figura 3 se presenta una matriz donde se exponen la relación existente entre los objetivos del programa el diseño curricular, con base a los contenidos programáticos de las asignaturas en cada una de las agrupaciones y las competencias profesionales del egresado.

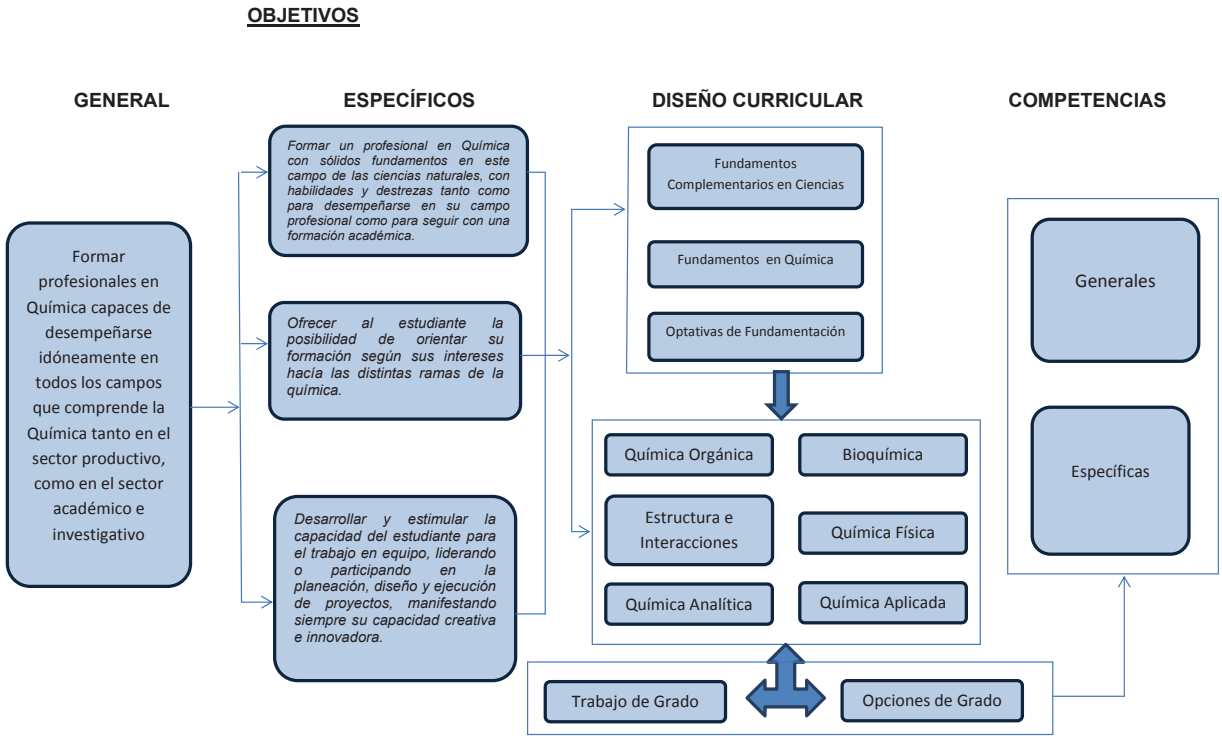


Figura 3. Relación entre los objetivos, diseño curricular y competencias del Programa

C.4 Actualización del Currículo

La revisión de la estructura curricular es constante y busca el mejoramiento continuo para el cumplimiento de los objetivos del programa, elaborados con base en el perfil profesional y ocupacional, así como en las necesidades concretas del PEP. Semestralmente se realizan evaluaciones de las asignaturas por parte de los docentes y estudiantes, que sirven como elementos de autoevaluación para contribuir a las acciones en busca del mejoramiento del currículo. Considerando que el diseño curricular comprende estos contenidos programáticos de cada asignatura o actividad académica, consignados en el programa asignatura, estos contenidos programáticos pueden ser modificados constantemente, a solicitud de los docentes, generando una estructura curricular dinámica, orientada al cambio de manera lógica y razonada.

C.5 Estrategias pedagógicas

Considerando el principio de libertad de cátedra, contemplado en el Acuerdo 033 de 2007 del Consejo Superior Universitario, las acciones, las metodologías de enseñanza y las es-

trategias que adoptan los docentes, se apoyan en una rica formación teórica de los docentes, donde el 80% ostentan el máximo título académico como Doctores. Esta solidez académica permite generar la creatividad necesaria para abordar el complejo proceso de enseñanza-aprendizaje. Teniendo en cuenta la diversidad de asignaturas y contenidos, el programa de Química, clasifica las asignaturas que hacen parte del plan de estudios de acuerdo con su modalidad en asignaturas teóricas, prácticas y una asignatura especial que es el trabajo de grado.

- **Cursos Teóricos**

  Estas asignaturas se desarrollan por parte del profesor mediante clases magistrales fundamentalmente, adicionalmente se proponen actividades de reforzamiento y repaso (talleres y lecturas complementarias). Las cuales buscan desarrollar en el estudiante su capacidad de análisis y comprensión de las áreas propias de sus actividades profesionales en la Química y aportan al perfil profesional del estudiante los conocimientos teóricos relacionados con la química, proporcionando así una herramienta que le permita al profesional tener control sobre diversas situaciones en los cuales se involucran los procesos químicos.

- **Cursos Prácticos**

  Proporcionan las herramientas adecuadas para que el estudiante conozca, comprenda y aplique los fundamentos de diferentes principios y técnicas de laboratorio aplicados en procesos cualitativos y cuantitativos, profundizando mediante la práctica experimental, en todos los conceptos teóricos. Durante el desarrollo del laboratorio el estudiante adquiere las habilidades y destrezas propias del trabajo experimental y de la administración y procesamiento de la información experimental. Estos resultados son socializados mediante la presentación de informes de laboratorio, que son reforzados con sustentaciones orales por parte del grupo de trabajo. Sus principales objetivos son desarrollar competencias para la experimentación con sustancias de origen natural, biológico o sintético, así como el logro de competencias comunicativas (orales y escritas) y argumentativas para la presentación de sus resultados.

- **Trabajo de grado**

  Con base al objetivo planteado en el Acuerdo 033 de 2007 del CSU: "Es una asignatura de carácter especial por medio de la cual el estudiante fortalece, aplica, emplea y desarrolla su capacidad investigativa, su creatividad y disciplina de trabajo en el tratamiento de un problema específico, mediante la aplicación de los conocimientos y métodos adquiridos en el desarrollo del plan de estudios de su programa curricular. Tiene como objetivo fomentar la autonomía en la realización de trabajos científicos, científico-técnicos y de creación propios de su disciplina o profesión" el Programa Curricular de Química de la Facultad de Ciencias tiene como modalidades de Trabajo de Grado: **Trabajo Investigativo, Práctica de Extensión y Asignaturas de Postgrado**. Todas estas modalidades implican la orientación de un profesor de planta de la

Universidad. Para el caso de los trabajos de investigación y prácticas de extensión los resultados deben quedar registrados en un documento escrito. Este trabajo de grado puede desarrollarse una vez el estudiante haya aprobado el 80% del total de los créditos exigidos en la carrera. Su meta en el caso de la modalidad investigación, es lograr competencias de formulación, realización y capacidad de análisis y comunicación en forma autónoma de un proyecto en el campo de la Química que le permita globalizar y contextualizar los conocimientos adquiridos.

D. ARTICULACIÓN CON EL MEDIO

D.1 Movilidad Académica

El programa a través de la Dirección de Relaciones Exteriores – DRE, dependencia de la Rectoría, apoya la movilidad académica saliente de los miembros de la comunidad académica del programa (profesores y estudiantes) con otras sedes de la Universidad Nacional de Colombia, Instituciones Académicas, Empresariales, Científicas, Culturales, Artísticas, Gubernamentales o Deportivas de carácter local, regional, nacional o internacional. Al igual esta oficina apoya la movilidad académica entrante de estudiantes, docentes, investigadores y administrativos de otras instituciones de educación superior, de carácter local, regional, nacional o internacional. El número de convenios vigentes actualmente es de 878, 630 de carácter internacional y 248 a nivel nacional.

D.2 Prácticas y pasantías

El programa reconoce la pasantía como una modalidad de trabajo de grado, la cual permite la interacción y fortalecimiento de las relaciones entre la Universidad y el sector empresarial, promoviendo la formación integral del estudiante con base al aprendizaje práctico y su vinculación al medio laboral. Durante la práctica, el pasante es orientado por un profesor del programa, quien supervisa y orienta la labor del estudiante en la empresa receptora. Su misión es el desarrollo de competencias profesionales y la atención directa de las necesidades del medio.

Para la administración y gestión de los procesos involucrados en la formalización de las prácticas y pasantías, el programa cuenta con un Sistema de Información e Prácticas y Pasantías – SPOPA, herramienta desarrollada por La Oficina de Prácticas y Pasantías de la Facultad de Ingeniería, brindando facilidades a los estudiantes, para que exploten sus conocimientos a programas de investigación en entidades externas, logrando una experiencia profesional.

D.3 Articulación con la investigación

El compromiso con la investigación del programa se ve reflejado en la participación de los estudiantes en los diferentes grupos de investigación, en especial en la asignatura trabajo de grado, donde más del 90% de los estudiantes inscritos cursan la modalidad de investigación, lo cual se ve reflejado en el número de trabajos de grado desarrollados al interior de los grupos.

El programa cuenta con una amplia trayectoria en investigación, la cual desde sus inicios sirvió de apoyo a los programas de Maestría y Doctorado del Área Curricular y ahora dentro de ellos se crean lo semilleros de investigación a los estudiantes de Pregrado que deseen pertenecer a alguna de las líneas de investigación. El compromiso con la investigación de

los Docentes asociados al programa claramente se ve reflejado en el número de publicaciones y proyectos desarrollados en los diferentes grupos de investigación, muchos de ellos ya consolidados y otros en el proceso de consolidación. El Departamento de Química cuenta con un total de treinta y seis (36) grupos de investigación organizados en ocho (8) líneas de investigación: Bioquímica (6), Materiales y Energía (6), Productos Naturales (5), Química Agroalimentaria y Ambiental (6), Síntesis Química (7), Química Teórica (2), Termodinámica (3) y Educación (1).

El diseño curricular contempla dos etapas de formación en la investigación, una de ellas ocurre permanentemente durante el desarrollo de las diferentes asignaturas que contempla el ciclo profesional, en especial aquellas en las optativas de la agrupación de Química Aplicad. La segunda etapa, corresponde a la asignatura trabajo de grado, en la cual los grupos de investigación constituyen la columna vertebral que soportan la formación de las competencias formuladas para esta asignatura.

A través de las convocatorias organizadas por la Vicerrectoría de Investigación y Extensión y de la Dirección de Investigación de la Sede Bogotá, se cuenta con oportunidades para los estudiantes de pregrado de vincularse como jóvenes investigadores en etapas tempranas de sus estudios, así como obtener financiaciones para la realización de sus trabajos de grado.

D.4 Articulación con los egresados

En el Acuerdo 040 de 2005, "Por el cual se crea el Programa de Egresados de la Universidad Nacional de Colombia y se dictan otras disposiciones", en sus artículos 28, 34 (numeral 6), 43 y 57 (numeral 7) se reglamenta entre otros la representación de Asociaciones de egresados en algunos cuerpos colegiados de la Universidad, asimismo se reconoce que el egresado es la proyección de la Universidad en la sociedad y como tal, su desempeño ayuda a evaluar el quehacer académico, el impacto y la pertenencia social de los diferentes programas. Reconoce también que la Universidad considera de gran importancia para el cumplimiento de sus fines la colaboración de sus egresados a través de sus experiencias profesionales, el apoyo a la gestión académico administrativa, la contribución al mejoramiento continuo y al fortalecimiento y proyección nacional e internacional. Que la Universidad tiene especial interés en obtener información relacionada con el desempeño profesional de sus egresados. Que existen asociaciones de egresados legalmente constituidas que pueden actuar como facilitadoras para implantar la política institucional en materia de egresados de la Universidad Nacional de Colombia.

La Universidad en un ejercicio de autoevaluación y teniendo en cuenta las múltiples observaciones de egresados y asociaciones de egresados, consideró conveniente modificar este Acuerdo con el fin de ajustar y fortalecer el Programa de Egresados de la Universidad Nacional de Colombia. Así, mediante el Acuerdo 014 de 2010 emitido por el Consejo Superior Universitario se reestructuró y consolidó el programa de egresados de la Universidad Nacional de Colombia, dado que se considera estratégico trabajar con el conjunto

de egresados de la institución, con el fin de que estos participen de forma activa en el mejoramiento de la calidad de la educación, al ser estos la extensión de la Institución en el ámbito laboral.

El Programa de Egresados tiene los siguientes objetivos:

1. Consolidar y mejorar continuamente el sistema de información de egresados para establecer vínculos de comunicación entre éstos, la Universidad Nacional de Colombia y la sociedad en general.

2. Apoyar la participación de los egresados en desarrollo y actualización de los programas académicos que ofrece la Universidad, en las actividades de investigación y extensión, así como su participación en los demás procesos de competencia de la Universidad.

3. Establecer alianzas con las asociaciones de egresados de la Universidad con el objeto de realizar eventos de diversa índole que contribuyan a cumplir con la misión y fines de la Universidad.

4. Propiciar, estimular y contribuir con la documentación de la escritura de la historia de la Universidad Nacional de Colombia a través de las realizaciones de sus egresados y su impacto en la sociedad.

5. Propender por el establecimiento de mecanismos que permitan estrechar, fortalecer y ampliar las relaciones entre la Universidad y sus Egresados.

6. Promover la realización de estudios sobre el impacto y condiciones de los egresados en el ámbito local, regional, nacional e internacional.

7. Fortalecer el sentido de pertenencia del Egresado a la Universidad para que revierta su interés en la misma.

Asimismo en este Acuerdo se establece que los egresados podrá colaborar también con la Universidad impartiendo cátedra, o realizando investigaciones de carácter científico de acuerdo con las políticas, planes, programas y normatividad aprobados por la Universidad.

La Universidad o cualquiera de sus dependencias podrán solicitar, a través de la Dirección de Extensión o directamente, a las asociaciones o a los egresados especializados, su colaboración para conceptos, consultorías y demás estudios requeridos por la Universidad. Adicionalmente, se podrán desarrollar actividades de cooperación mutua entre las Facultades y sus egresados.

La Vicerrectoría General, en el marco del Consejo de Bienestar Universitario convocará los egresados y las Asociaciones de egresados para construir y proponer políticas y planes de trabajo para el programa de Egresados de la Universidad y presentará las propuestas a las instituciones pertinentes.

El programa se apoya en el Programa de Egresados de la Universidad Nacional de Colombia, así como en el Programa de Egresados de la Facultad de Ciencias. Estos programas cuenta con recursos asignados desde nivel central por parte de los niveles Nacional y de Sede, al igual con recursos de la Facultad de Ciencias. Es así como se tiene una base de datos, en la cual están consignadas la información personal y laboral de un gran número de los egresados, y un buen porcentaje de ellos están carnetizados, lo que les permite identificarse como integrantes de la comunidad académica del programa y del Alma Mater. Adicionalmente, el personal académico del programa mantienen vinculación activa con la Asociación Química Colombiana-ASQUIMCO, la Sociedad Colombiana de Ciencias Químicas, el Consejo Profesional de Química y otras asociaciones, cuyo propósito es mantener relaciones de tipo académico y profesional entre sus miembros.

E. APOYO A LA GESTIÓN DEL CURRÍCULO

E.1. Organización administrativa

La Universidad Nacional de Colombia tiene una estructura organizativa que se encuentra contemplada en el Artículo 11 del Estatuto General y que relaciona los diferentes niveles organizacionales, Nivel Nacional, Nivel de Sede, Nivel de Facultad y Nivel de Unidad Académica Básica con las siguientes escalas organizacionales:

Nivel Nacional

- Consejo Superior Universitario
- Rector
- Consejo Académico
- Vicerrectorías Académica, General, de Investigación, y sus dependencias
- Gerencia Nacional Financiero y Administrativo
- Secretaría General y sus dependencias
- Comité de Vicerrectores

Nivel de Sede

- Consejo de Sede
- Vicerrectoría de Sede y sus dependencias
- Secretaría de Sede
- Institutos de Investigación
- Centros de Sede
- Comité Académico Administrativo de Sede de Presencia Nacional
- Dirección de Sede de Presencia Nacional

A nivel de Facultad y de Unidades Académicas Básicas, la estructura y organización de la Facultad de Ciencias se encuentra reglamentada por el Acuerdo 024 de 2009 del Consejo Superior Universitario y establece que está integrada por los siguientes órganos y dependencias:

- Consejo de Facultad.
- Decanatura.
- Vicedecanatura Académica.
- Vicedecanatura de Investigación y Extensión.

- Secretaría de Facultad.
- Dirección de Bienestar.
- Unidades Académicas Básicas.
- Áreas y Programas Curriculares.
- Comité Permanente de Directores de Unidades Académicas Básicas.
- Comité de Directores de Áreas Curriculares.
- Comités Asesores de Programas Curriculares de Pregrado y Postgrado.
- Comité de Personal Académico.
- Comité de Investigación.
- Comité de Extensión.
- Comité de Bienestar.
- Unidad Administrativa.

El Departamento de Química tiene la siguiente estructura administrativa (Acuerdo 03 de 2011 del Consejo de la Facultad de Ciencias):

- Director de Departamento
- Comité Asesor de Departamento
- Coordinador Académico
- Coordinador de Investigación
- Coordinador de Extensión

El Área Curricular de Química tiene la siguiente estructura administrativa:

- Director de Área Curricular
- Comité Asesor del Programa
- Coordinador de Programa de Pregrado y coordinador de programas de posgrado

E.2. Docentes

Para el desarrollo del PEP, el Programa de Química de la Sede Bogotá cuenta con una planta docente adscrita al Departamento de Química equivalente a 88,4 puntos, representados en ochenta y tres cargos (88) en Dedicación Exclusiva, cuatro cargos (3) en Tiempo Completo y una (1) cátedra 0.4. De acuerdo a la dinámica asociada a la planta docente (disfrute de jubilación, años sabáticos, comisiones, incorporación por concurso docente, etc.), el

número de docentes activos semestralmente fluctúa entre ochenta y noventa docentes. La tabla 3 muestra la distribución de docente por categoría.

Tabla 3. Categorías de los Docentes del Departamento de Química

Categoría	# Docentes	% Total
Profesor Asistente	22	25%
Profesor Asociado	55	62%
Profesor Titular	11	13%
Totales	**88**	**100%**

En cuanto a la formación, los procesos de selección y vinculación de nuevos docentes en la Universidad Nacional de Colombia en los últimos años han permitido que se cuente con una planta docente altamente calificada y cualificada, ya que más del 80% de los docentes cuentan con el máximo título académico, requisito exigido durante los procesos de selección y vinculación de nuevos docentes, como se muestra en la figura 4.

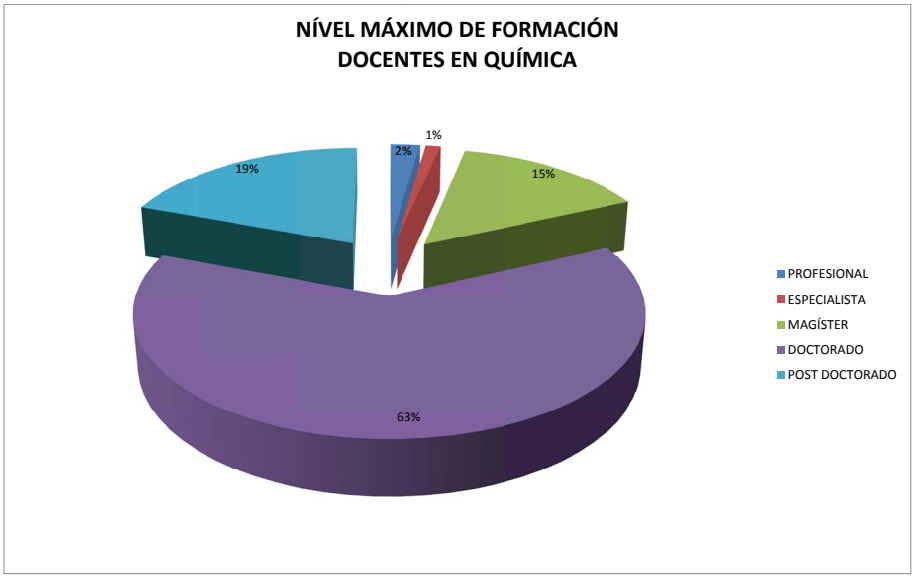


Figura 4. Nivel de Formación para los Docentes del Departamento de Química

E.3 Recursos Físicos y de apoyo a la docencia

El Programa de Química de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, es responsabilidad del Área Curricular y del Departamento de Química de la Facultad de Ciencias.

El campus de la Universidad Nacional de Colombia cuenta con recursos que son de acceso general a toda la comunidad académica se dispone de auditorios, bibliotecas, cafeterías, zonas recreativas y deportivas donde la comunidad universitaria comparte diversos even-

tos artísticos y culturales. Para el desarrollo de clases, se dispone de áreas en diferentes edificios de la sede Bogotá[1].

El programa, cuenta con una red de bibliotecas y recursos bibliográficos tanto electrónicos como físicos permitiendo el acceso a literatura especializada. La red de bibliotecas tiene acceso electrónico a los recursos bibliográficos, incluyendo bases de datos y revistas electrónicas. Se cuenta con una colección electrónica de más de cuatro mil libros electrónicos, y otros recursos bibliográficos como son el meta buscador Scopus, Reference Manager V.11 herramientas que les sirven a los miembros de la comunidad académica del programa en el desarrollo de las diferentes asignaturas y en su trabajo de grado. También, se cuenta con una colección impresa conformada por alrededor de diecinueve mil ejemplares localizados especialmente en la Biblioteca Central y en la Biblioteca de Ciencia y Tecnología CyT.

Las aulas, auditorios y laboratorios en los que se desarrollan las asignaturas y demás actividades del Programa de Química están ubicados principalmente en el Edificio de Química (Edificio 451), y el Departamento cuenta, para uso exclusivo de las labores de docencia del programa y de otros programas de la Universidad Nacional de Colombia con quince salones de clase y un auditorio con una capacidad total de novecientos treinta y cinco (935) puestos, dotados con ayudas audiovisuales, al igual con diez laboratorios de docencia y seis laboratorios de instrumentación química para el pregrado.

Adicionalmente, cuenta con una infraestructura de investigación soportada en treinta y dos (32) grupos de investigación, con sus respectivos espacios físicos, adicionalmente se cuentan con un laboratorio de instrumentación para apoyo a los grupos de investigación, dotado de una infraestructura de uso común.

Otro recurso importante en Laboratorios para investigación y docencia es la Red Nacional de Laboratorios de la Universidad. Laboratorios constituidos por equipos de alta tecnología de trabajo interdisciplinarios, administrados por la Dirección Nacional de Laboratorios, dependencia de la Dirección Académica, cuyo objetivo principal es dar cobertura y facilidades para realizar actividades de investigación. En la sede de Bogotá, los Laboratorios Interfacultades que hacen parte de este sistema son:

- Laboratorio de Fluorescencia de Rayos X.
- Laboratorio de Microscopía Electrónica.
- Laboratorio de Microscopía Óptica.
- Laboratorio de Resonancia Magnética Nuclear.
- Laboratorio de Ensayos Mecánicos.
- Laboratorio de Cromatografía Líquida.
- Laboratorio de Difractometría de Rayos X

1 Es el conjunto de Facultades e Institutos de investigación más importante del país y el Campus urbano más grande de la ciudad con 125 edificaciones, 17 declaradas patrimonio cultural de la Nación http://www.bogota.unal.edu.co/fcm/Informacion_General/Instalaciones-146

Bibliografía

Acuerdo 215 de 1979 "Por el cual se establece el Plan de Estudios para la Carrera de Química en la Facultad de Ciencias de la Sede de Bogotá"

Acuerdo 009 de 1989 "Por el cual se reestructura el Plan de Estudios para la Carrera de Química de la Facultad de Ciencias de la Sede de Bogotá"

Resolución 492 de 1993 "Por el cual se aprueban las líneas de profundización para la Carrera de Química de la Facultad de Ciencias de la Sede de Bogotá"

Acuerdo 008 de 1994 "Por el cual se establecen los requisitos y las modalidades de las asignaturas de profundización para la Carrera de Química"

Resolución 086ª de 2002 "Por el cual se reordena y actualizan la líneas de profundización y sus respectivos planes de actividades para el plan de estudios de la Carrera de Química"

Acuerdo 037 de 2003 "Por el cual se realizan cambios al Plan de Estudios para la Carrera de Química de la Facultad de Ciencias de la Sede de Bogotá"

Acuerdo 079 de 2003 ""Por el cual se realizan cambios al Plan de Estudios para la Carrera de Química de la Facultad de Ciencias de la Sede de Bogotá"

Acuerdo 033 de 2007 " Por el cual se establecen los lineamientos básicos para el proceso de formación de los estudiantes a través de sus programas curriculares"

Acuerdo 239 de 2008 "Por el cual se modifica la estructura del plan de estudios del programa curricular de Química de la Facultad de Ciencias, Sede Bogotá, de la Universidad Nacional de Colombia, para ajustarse al Acuerdo 033 de 2007 del Consejo Superior Universitario"

Resolución 422 de 2008 "Por el cual se especifican los créditos, las agrupaciones y las asignaturas del Plan de Estudios del programa curricular de Química de la Facultad de Ciencias, para adaptarse al Acuerdo 033 de 2007"

Resolución 128 de 2009 "Por la cual se modifica la Resolución 422 de 2008, Acta 44, en la cual se especifican los créditos, las agrupaciones y las asignaturas del plan de estudios del Programa Curricular de Química de la Facultad de Ciencias de la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia, para adaptarse al

Acuerdo 569 de 2009 "Por el cual se modifica la Resolución 128 de 2009 del Consejo de Facultad, y en la cual se especifican los créditos, las agrupaciones y las asignaturas del plan de estudios del Programa Curricular de Química de la Facultad de Ciencias de la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia, para que sea adaptado al Acuerdo 033 de 2007 del Consejo Superior Universitario"

Acuerdo 022 de 2011 "Por el cual se modifica la estructura del plan de estudios del programa curricular de Química de la Facultad de Ciencias de la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia, y se deroga el Acuerdo 239 de 2008 del Consejo Académico"

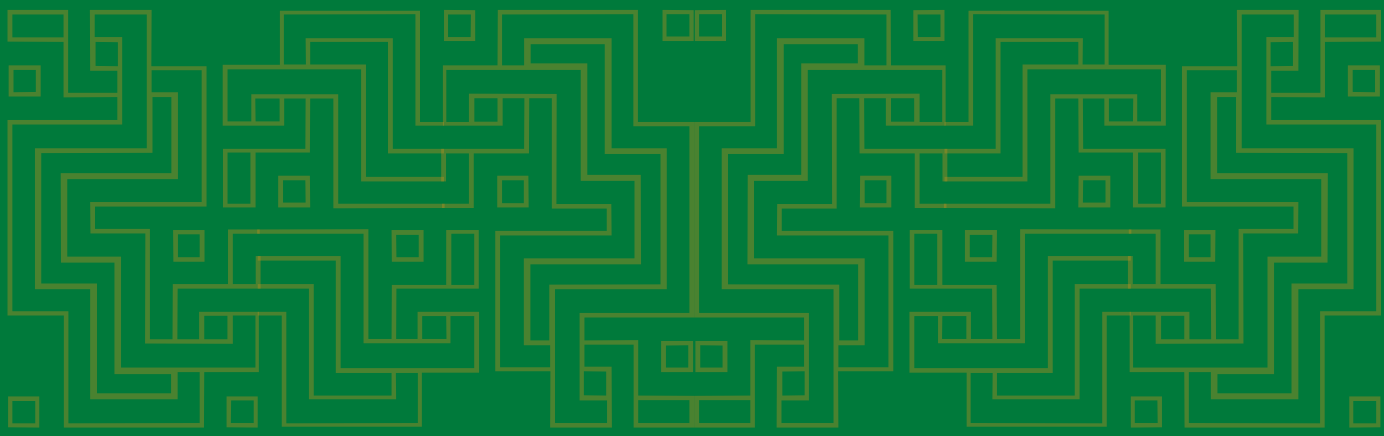
Acuerdo 014 de 2012 "Por el cual se modifica el plan de estudios del Programa Curricular de Química de la Facultad de Ciencias de la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia y se deroga la Resolución del Consejo de Facultad de Ciencias No. 569 de 2009"

Acuerdo 052 de 2014 "Por el cual se modifica el plan de estudios del Programa Curricular de Química de la Facultad de Ciencias de la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia y se deroga el Acuerdo del Consejo de Facultad de Ciencias No. 014 de 2012".

Contacto

Coordinación del Programa: Ciudad Universitaria – Carrera 30 No. 45-03
Edificio 451, Oficina 102.
Conmutador: (57) (1) 316 5000 ext. 14484 / 14486 Fax (57) (1) 3165220
Correo electrónico: curquimica_fcbog@unal.edu.co
Bogotá, Colombia, Sur América

Compuesto en caracteres Myriad Pro - Formato 21.5 x 28 cm.
Diagramación: Charlie´s Impresores Limitada



http://www.pregrado.unal.edu.co
Correo electrónico:
dirnalpreg_nal@unal.edu.co
Telefax: (57-1) 3165119 – PBX: 3165000 Ext. 18047
Carrera 45 No. 26-85, Ed. Uriel Gutiérrez, Oficina 511
Bogotá, Colombia