

Informe de Autoevaluación con fines de
Renovación de la Acreditación del Programa de
Pregrado en Ingeniería Química ante el Consejo
Nacional de Acreditación CNA

Departamento de Ingeniería Química
Pregrado en Ingeniería Química

Bogotá, D.C., Noviembre de 2018.

Universidad de los Andes

Rector

Pablo Navas Sanz de Santamaría

Decano Facultad de Ingeniería

Alfonso Reyes

Director Departamento de Ingeniería Química

Andrés Fernando González Barrios

Coordinador de Programas

Jorjhan Oscarly Leal Ortiz

Planta Profesorial del Departamento de Ingeniería Química

Profesores Asociados: Andrés González, Jorge Mario Gómez, Oscar Álvarez, Pablo Ortiz, Felipe Muñoz, Rocío Sierra

Profesores Asistentes: Felipe Salcedo, Diego Pradilla, Luis Humberto Reyes, Nicolás Ríos, Alicia Porras

Personal de Apoyo del Departamento de Ingeniería Química

Gestor financiero: Cristina Gómez

Asistentes administrativas: Andrea Díaz, Diana Sánchez

Líder de laboratorios: José Mauricio Gómez

Técnicos de Laboratorios: Jeraldin Marcela Díaz Rincón, Julián Camilo Román

Auxiliares de Laboratorios: Viviana Mendoza Palacios, Michelle Rodríguez Moreno.

Equipo de Trabajo Acreditación

Director de Departamento: Andrés Fernando González Barrios

Coordinador de Programas: Jorjhan Oscarly Leal Ortiz

Profesor Asociado: Jorge Mario Gómez

Profesor Asociado: Pablo Ortiz

Profesor Asociado: Oscar Alvarez

Asistente Administrativa: Diana Patricia Sanchez

Colaboradores

Planta Profesorial del Departamento de Ingeniería Química

Contenido

1	PRESENTACIÓN	5
1.1.	Evolución del programa como resultado de la última acreditación	6
2	INTRODUCCIÓN	12
3	ASPECTOS GENERALES	14
3.1	Síntesis de la Misión y del Proyecto Institucional	14
3.2	Información Básica del Programa:	18
3.3	Valores y Principios del Departamento.....	22
3.4	Objetivos del programa.....	23
4	EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO Y PLAN DE MEJORAMIENTO.....	26
4.1	Evaluación de desempeño.....	26
4.2	Plan de Mejoramiento.....	29
5	INFORME DETALLADO POR FACTORES	31
5.1	Factor 1: Características Asociadas a la Misión y al Proyecto Institucional	31
5.1.1	Característica 1: Misión Institucional	31
5.1.2	Característica 2: Proyecto Educativo del Programa	42
5.1.3	Característica 3: Relevancia Académica y Pertinencia Social del Programa	50
5.1.4	Conclusiones del factor.....	57
5.2	Factor 2: Características Asociadas a los Estudiantes	58
5.2.1	Característica 4: Mecanismos de Ingreso.....	58
5.2.2	Característica 5: Estudiantes admitidos y capacidad institucional	61
5.2.3	Característica 6: Participación en Actividades de Formación Integral	64
5.2.4	Característica 7: Reglamentos estudiantil y académico.....	73
5.2.5	Conclusiones del factor.....	78
5.3	Factor 3: Características Asociadas a los Profesores	79
5.3.1	Característica 8: Selección, vinculación y permanencia de profesores	79
5.3.2	Característica 9: Estatuto Profesoral	82
5.3.3	Característica 10: Número, Dedicación, Nivel de Formación y Experiencia de los Profesores	86
5.3.4	Característica 11: Desarrollo profesoral.....	94
5.3.5	Característica 12: Estímulos a la docencia, investigación, creación artística y cultural, extensión o proyección social y a la cooperación internacional	101
5.3.6	Característica 13: Producción, pertinencia, utilización e impacto de material docente	106
5.3.7	Característica 14: Remuneración por méritos.....	110
5.3.8	Característica 15: Evaluación de profesores.....	112
5.3.9	Conclusiones del factor.....	115
5.4	Factor 4: Características Asociadas a los Procesos Académicos	117
5.4.1	Característica 16: Integralidad del Currículo	117
5.4.2	Característica 17: Flexibilidad del Currículo.....	130

5.4.3	Característica 18: Interdisciplinariedad.....	139
5.4.4	Característica 19: Estrategias de enseñanza y aprendizaje.....	142
5.4.5	Característica 20: Sistema de evaluación de estudiantes	158
5.4.6	Característica 21: Trabajos de los estudiantes	165
5.4.7	Característica 22: Evaluación y autorregulación del programa	168
5.4.8	Característica 23: Extensión o proyección social	173
5.4.9	Característica 24: Recursos bibliográficos	183
5.4.10	Característica 25: Recursos informáticos y de comunicación.....	189
5.4.11	Característica 26: Recursos de apoyo docente.....	195
5.4.12	Conclusiones del factor.....	200
5.5	Factor 5: Visibilidad Nacional e Internacional.....	201
5.5.1	Característica 27: Inserción del programa en contextos académicos nacionales e internacionales	201
5.5.2	Característica 28: Relaciones externas de profesores y estudiantes.....	208
5.5.3	Conclusiones del factor.....	214
5.6	Factor 6: Investigación, Innovación y Creación Artística y Cultural.....	216
5.6.1	Característica 29: Formación para la investigación, la innovación y la creación artística y cultural.....	216
5.6.2	Característica 30: Compromiso con la investigación y la creación artística y cultural	228
5.6.3	Conclusiones del factor.....	234
5.7	Factor 7: Bienestar Institucional	235
5.7.1	Característica 31: Políticas, Programas y Servicios de Bienestar Universitario	235
5.7.2	Característica 32: Permanencia y Retención Estudiantil	246
5.7.3	Conclusiones del factor.....	248
5.8	Factor 8: Características Asociadas a la Organización, Administración y Gestión	250
5.8.1	Característica 33: Organización, Administración y Gestión del Programa	250
5.8.2	Característica 34: Sistemas de Comunicación e Información.....	262
5.8.3	Característica 35: Dirección del Programa	267
5.8.4	Conclusiones del factor.....	269
5.9	Factor 9: Impacto de los Egresados en el Medio	271
5.9.1	Característica 36: Seguimiento de los egresados	271
5.9.2	Característica 37: Impacto de los egresados en el medio social y académico	282
5.9.3	Conclusiones del factor.....	285
5.10	Factor 10: Factor Recursos Físicos y Financieros	286
5.10.1	Característica 38: Recursos Físicos.....	286
5.10.2	Característica 39: Presupuesto del Programa	293
5.10.3	Característica 40: Administración de Recursos.....	303
5.10.4	Conclusiones del factor.....	308
6.	SOPORTES Y EVIDENCIAS	309

1 PRESENTACIÓN

Este documento contiene el desarrollo y las conclusiones del proceso de autoevaluación del Departamento de Ingeniería Química, elaborado para ser presentado al Consejo Nacional de Acreditación (CNA). Esta autoevaluación hace parte del proceso de mejoramiento continuo que se viene implementado desde el año 2008.

Es importante resaltar que, en los últimos 7 años, la Universidad de los Andes ha tenido cambios significativos:

Tabla 1.1. **Cambios significativos en la Universidad de los Andes**

Aspecto	2011	2017
Profesores		
<u>Porcentaje de profesores de planta con título doctoral</u>	60%	73%
Porcentaje de profesores de planta		
<u>Porcentaje de puestos estudiantes atendidos por profesores de planta</u>	68%	72%
Porcentaje de profesores de planta		
Investigación		
Número de grupos categorizados en Colciencias	128	155
Número de documentos registrados en ISI WEB KNOWLEDGE	471	678
Número de citas registradas en ISI WEB KNOWLEDGE	4941	12313
Tasa de producción por profesor en Science Citations Index	0.75	1.07
Recursos		
Área construida(m ²)	156694	178758
Número de equipos de cómputo en salas y laboratorios	2.262	3031
Número total volúmenes de libros	286305	453241
Capacidad de conexión a Internet en Mbps	750	3000
Computadores en salas por cada 100 estudiantes de pregrado	18.1	20.7

*Para el año 2005

El Departamento de Ingeniería Química ha logrado un desarrollo valioso como resultado de la implementación del plan de mejoramiento (establecido en el anterior proceso de acreditación CNA), el cumplimiento del plan de desarrollo del Departamento (2010–2014) y el proceso de mejoramiento continuo:

Tabla 1.2. **Cambios significativos en el Departamento**

Aspecto	2011	2017
<u>Número de profesores de planta con título doctoral</u>	70%	100%
Número de profesores de planta		
Número de profesores asociados / profesores asistentes / instructores	4 / 3 / 3	6 / 5 / 0
Número de profesores internacionales que participan en la docencia	2	2
Número de estudiantes pregrado / maestría	519/ 25	667/ 26
Número de ponencias en congresos internacionales	2008-2010	2011-2017
	132	191
Grupos de investigación reconocidos / categorizados en Colciencias	2 / 2	1/1

El Departamento ha realizado importantes esfuerzos orientados a mejorar la calidad de sus profesores tomando en cuenta su escolaridad, llegando a un 100% de profesores con doctorado. Adicionalmente, continúa realizando una importante inversión en la compra de equipos y adecuación de los laboratorios. Dicha inversión sigue complementando el modelo educativo planteado y continúa mejorando la calidad de los servicios prestados.

Este documento de autoevaluación está organizado por capítulos. Existe un capítulo para cada uno de los factores establecidos por el CNA. En cada capítulo se describen las características que conforman el factor. Se tuvo como base la autoevaluación presentada para la acreditación de alta calidad en el CNA en el 2013. En ese año el Departamento de Ingeniería Química obtuvo la acreditación por 6 años.

1.1. Evolución del programa como resultado de la última acreditación

El análisis para la evolución positiva del Departamento se realizó con base en las características con una calificación de C, D, o E, es decir aquellas que necesitaban mejoras importantes además de las observaciones registradas en el reporte de los pares evaluadores en la visita del 2013:

- **Número, dedicación y nivel de formación de los profesores**

Tabla 1.1.1. **Número, dedicación y nivel de formación de los profesores**

Aspecto	2011	2017
Alumnos de pregrado	519 (segundo semestre)	667 (segundo semestre)
Profesores de planta con doctorado	7	11
Cursos a cargo por profesor (anual)	5	4
Instructores	3	0
Asistentes	3	4
Asociados	4	6
Titulares	0	0

La tabla 1.1.1 muestra una evolución de la situación de los profesores en el Departamento, la carga profesoral disminuyó de 5 a 4 cursos por año; se aumentó el número de profesores asociados lo cual demuestra que han ascendido en la escala profesoral con los recursos que el Departamento y la Universidad provee para realizar su investigación, docencia e interacción con el sector externo. Los profesores, tanto asociados como asistentes, dictan en la mayoría de los casos un curso electivo (ya sea de maestría o pregrado) y uno obligatorio perteneciente al programa de pregrado. También se puede observar que, manteniendo un número estable de estudiantes comparado con el 2011, se logró aumentar el número de profesores con formación doctoral de tiempo completo de 7 a 11, siendo esta una de las observaciones realizadas por los anteriores pares acreditadores.

- **Producción de material docente**

Desde la primera acreditación del Departamento se ha incrementado el material docente para los profesores en todos los cursos. En el 2011 cada curso del eje central de formación en Ingeniería Química tenía material docente desarrollado por los profesores. El Departamento sigue apoyando y promoviendo la producción de material docente y esto se ve reflejado en resultados importantes tales como la próxima publicación de las notas de clase para el curso de operaciones unitarias por parte del profesor Nicolás Ríos. Adicionalmente, otros profesores, en conjunto con el centro de innovación en tecnología y educación Conecta-TE, vienen desarrollando material en video y otras estrategias para desarrollar estrategias dentro del aula de clase tipo blended o basadas en casos (Anexo 1. Material de Apoyo Docente). Fruto de este trabajo se han sometido 3 artículos en revistas indexadas relacionadas con educación en ingeniería que dan cuenta de las implementaciones que se han realizado en cursos tales como fenómenos de transporte II, fenómenos de transporte II, y operaciones unitarias por parte de los profesores Nicolás Ríos, Luis Humberto Reyes, Felipe Salcedo, y Andrés González.

- **Relaciones nacionales e internacionales del programa**

De acuerdo al plan de mejoramiento, el capítulo de estudiantes de Ingeniería Química presentó un aumento de inscritos desde el 2011, llegando a un número de 187 inscritos en el 2018. Esto se logró en parte por un apoyo al capítulo por parte del equipo de comunicaciones del Departamento y el apoyo del mismo a eventos ya sea de índole social o académico. El capítulo ha estado activo en la participación de eventos o encuentros de estudiantes de Ingeniería Química tanto a nivel nacional en el ENEIQ o Procesa, como internacional en el encuentro de estudiantes de la AIChE.

Por otro lado, el Departamento continúa apoyando constantemente la participación de los profesores en eventos relacionados con la AIChE llegando a un total de 75 presentaciones ya sea orales o poster de profesores soportados por estudiantes de maestría y doctorado en ingeniería química.

Tabla 1.1.2. **Número de trabajos presentados en congresos AIChE**

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
AICHE ANNUAL MEETING	19	20	0	0	4	4	4	
AICHE SPRING MEETING	2	3	3	4	0	7	0	5

- **Extensión o proyección social**

Las actividades de proyección social que ha llevado el Departamento de Ingeniería Química se han venido documentando y han sido lideradas por los profesores del Departamento por medio de proyectos de investigación, consultorías y extensión. Estos proyectos se han documentado a lo largo del tiempo según lo planteado en el plan de mejoramiento. Entre los proyectos de mayor impacto liderados por el Departamento se encuentran (Ver Anexo 2. Proyectos con Proyección Social):

1. Formación de alto nivel para el Departamento del Cesar del sistema nacional de regalías: Este proyecto abarca diferentes proyectos orientados a mejorar diferentes cadenas de base

agroindustrial del Departamento del Cesar por medio del desarrollo de productos y procesos tales como producción de ácidos orgánicos a partir de glicerol, obtención de queso costeño bajo en sal, obtención de péptidos antioxidantes a partir del suero de la leche, obtención de biogás a partir de biomasa.

2. Fortalecimiento de las plantas de transformación de soya presentes en el Departamento de Cundinamarca mediante la aplicación de herramientas metodológicas enfocadas al diseño de productos y procesos
3. Proyecto Geoandes: Orientado al mejoramiento de la calidad del queso Paipa en conjunto con Uniboyacá con base en el mejoramiento de las prácticas de producción e involucrando procesos novedosos orientados a las buenas prácticas
4. Síntesis de Flavonoides a partir del proceso de fermentación del Cacao: Proyecto llevado a cabo en conjunto con CORPOICA para entender el proceso de fermentación del cacao en Colombia para generar información que se pueda transferir a los cacaoteros.

El programa de Ingeniería Química participa del desarrollo social mediante sus proyectos de investigación. En los últimos años se han trabajado desde varios enfoques del grupo de investigación del departamento, como lo son el diseño de productos y la seguridad industrial. La tabla 1.1.3 muestra algunos de los proyectos de grado realizados por los estudiantes con un impacto social.

Tabla 1.1.3. **Proyectos de estudiantes con potencial de impacto social.**

Estudiante	Proyecto	Asesor
Nicolás Rodríguez Gonzalez	Synthesis of Furfural, Levulinic Acid and 5-Hydroxymethylfurfural by Acid Hydrolysis of Lactuca Sativa Waste Feedstock from the Restaurant WOK®.	Rocío Sierra
Natalia Florez Vargas	Delección de adhE y sobreexpresión de ppc en Escherichia coli K12 wild type para aumentar la producción de ácido succínico a partir de glicerol	Andrés González
Gloria Carolina Orjuela Castaño	Determinación de las condiciones de fermentación para la producción de biogás mediante la digestión anaerobia de los residuos orgánicos de la cadena de restaurantes WOK®	Rocío Sierra
Andrés Felipe Moreno Heyer	Análisis del efecto del ácido succínico sobre la viscosidad en masa para galletas a partir de simulaciones de dinámica molecular	Andrés González
Freddy Cabrera Mojica Abel José García Oviedo	Optimización de un proceso de recuperación y purificación de ácido succínico producido por métodos fermentativos	Jorge Mario Gómez
Kelly Johanna Rincon Peña	Elaboración y caracterización de queso costeño con reducción de NaCl	Oscar Alvarez
Adriana Melissa Tellez Rueda	Producción de ácido succínico mediante fermentación anaeróbica del glicerol a partir de un clon de Escherichia coli	Andrés González

En la primera línea de investigación, se han buscado alternativas de valorización para productos locales, por ejemplo, con el mejoramiento de formulaciones y procesos productivos de los quesos Paipa y Costeño. Esta línea de investigación se ha extendido a otras aplicaciones en el área de alimentos, como lo son el desarrollo de yogurt de fuentes vegetales, mejoramiento de productos de cacao, entre otros.

El área de seguridad industrial se ha enfocado fuertemente en el análisis de riesgos físicos en territorios. Actualmente se desarrollan varias actividades de consultoría con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la dirección de planeación nacional y la unidad nacional para la gestión de riesgo de desastres, para generar reglamentación de seguridad en la industria colombiana y para apoyar los procesos de gestión en la planeación y ejecución de proyectos del gobierno.

Tabla 1.1.4. **Proyectos desarrollados con entidades estatales.**

Título del Proyecto	Objeto	Entidad Contratante
Enseñanza Seguridad de Procesos	Diseñar, promover y gestionar instrumentos para la enseñanza del pregrado y posgrado en temas relacionados con seguridad de procesos orientados a la industria de gas y petróleo	Ecopetrol S.A
Análisis Riesgo Tratamiento PCB	Acompañar técnicamente al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en la evaluación cualitativa de riesgos de una unidad de destrucción de PCB mediante dechlorinación y oxidación, en el marco del proyecto "Desarrollo de la capacidad para la gestión y eliminación ambientalmente adecuada de los PCB	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Revisión mapa de riesgo químico	Evaluar el proceso de Gestión de riesgo tecnológico del área metropolitana del valle de Aburrá y su relación con la información provista por el MRQ, con miras a incluir la información de riesgo accidental en los procesos de toma de decisiones territoriales.	Área Metropolitana del Valle de Aburra
Simulación de Accidente Industrial	Simular fuga, dispersión y posterior explosión, ocurrida el 02/02/12 en el municipio de purificación Dpto. del Tolima.	Petrobras Colombia S.A.
Riesgos de Transporte	Consultoría para la revisión y ajustes al modelo de valoración de riesgos de la amenaza clima y fuerzas externas en la vicepresidencia de transporte y logística de Ecopetrol S.A.	ECOPETROL
Actividades Educacion Continuada	Prestación de servicios de apoyo a la gestión para el desarrollo de un curso en seguridad de procesos, con una intensidad de 40 horas aun grupo promedio de 20 funcionarios.	Contraloría General de la Republica

La divulgación de las actividades se ha venido realizando utilizando redes sociales tales como Facebook, Instagram y LinkedIn donde el Departamento publica constantemente todas sus actividades incluyendo las de investigación. Actualmente, estas redes presentan 3316 miembros incluyendo empleadores.

- **Compromiso con la investigación**

Contextualizado en el compromiso de la investigación, el Departamento de Ingeniería Química ha desarrollado estrategias para la formalización del programa de semilleros de investigación que promuevan la participación de estudiantes en los grupos de investigación. Aprovechando los cursos de libre elección CLE dentro del currículo se pretende darle al estudiante la oportunidad de participar en proyectos de investigación de los profesores asociados a los grupos de investigación y de esta manera fomentar la investigación. Los CLEs pueden tener desde uno a tres créditos lo que permite la flexibilidad en el tiempo que el estudiante puede dedicar a estas actividades (ver Anexo 3. Reglamento General Estudiantes).

La Universidad de los Andes, desde la vicerrectoría académica y de investigación, también ha estado haciendo esfuerzos orientados a establecer semilleros de investigación que sean soporte para el fomento de la investigación de los estudiantes de pregrado. Esto se ha visto reflejado en la posibilidad de ser monitores de investigación durante el semestre.

A partir de 2018, el programa de Ingeniería Química formalizó las figuras de semilleros de investigación como espacios de clase. Los estudiantes pueden participar de tres cursos de formación en investigación que se denominan Semillero de Investigación I, II y III. Estos semilleros tienen como objetivo ofrecer oportunidades de investigación a los estudiantes de pregrado, que les permitan desarrollar una serie de herramientas útiles en su desarrollo académico y profesional y específicamente:

- Desarrollar habilidades transversales para su trayectoria académica y generar identidad con la filosofía del departamento.
- Mejorar la visibilidad y alcance de la investigación desarrollada en el departamento de ingeniería química.
- Fomentar el interés de los estudiantes por un desarrollo de carrera en investigación y aumentar el número de estudiantes en nuestra maestría de investigación.

Por otro lado, el Departamento ha venido realizando una promoción para que los estudiantes de pregrado interesados en investigación empiecen a vincularse en la maestría de investigación desde el pregrado tomando cursos de maestría y de esta manera obtener la maestría en un tiempo menor. Para esto, el Departamento ha encontrado que los semilleros pueden ser una estrategia para que los estudiantes empiecen a integrarse desde los primeros semestres a los grupos de investigación y finalmente, en el semestre 5 o 6 decidan hacer la maestría en investigación en ingeniería química.

En un escenario adicional, los proyectos de grado también han sido un escenario para que los estudiantes de pregrado se vinculen al grupo de investigación, y esto se ha reflejado en un gran número de estudiantes de pregrado que se han vinculado al grupo de Investigación del Departamento en el pregrado o posgrado en el Departamento. En total 71 estudiantes se han vinculado formalmente al Grupo de Diseño de Productos y Procesos en los últimos 5 años; adicionalmente, fuera del escenario de proyecto de grado, se ha tenido la participación de 87 estudiantes en espacios de formación en investigación.

Tabla 1.1.5. **Estudiantes que participaron en proyecto especial en los últimos 5 años.**

Año	Estudiantes en proyecto investigación
2013	13
2014	27
2015	4
2016	13
2017	30

El departamento continúa dando un constante apoyo al Grupo de Investigación orientado a aumentar su producción académica, visibilidad Nacional e internacional. Esto lo ha venido realizando bajo varias estrategias lo cual se ha visto reflejado en varios resultados relacionados con proyectos con la industria, unidades gubernamentales, artículos publicados, congresos nacionales y congresos internacionales.

- **Relaciones nacionales e internacionales del programa**

El capítulo de estudiantes de AIChE ha aumentado el número de estudiantes participantes llegando a 187 inscritos para el 2018. Esto se ha realizado con el constante apoyo del Departamento de Ingeniería Química. Por otro lado, el número de eventos de AIChE donde los profesores del Departamento de ingeniería química han participado, ya sea por medio de su asistencia o por la asistencia de los estudiantes de maestría, doctorado o pregrado que presentan sus proyectos de investigación pasó de 21 en el 2011 a 4 en el 2017 ya sea en presentaciones orales o poster. Finalmente, el número de acuerdos de cooperación con otras universidades nacionales e internacionales en las cuales pueden participar los estudiantes de la universidad pasó de 147 en el 2011 a 180 en el 2017

Tabla 1.1.6. **Número de trabajos presentados en congresos AIChE**

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
AICHE ANNUAL MEETING	19	20	0	0	4	4	4	
AICHE SPRING MEETING	2	3	3	4	0	7	0	5

2 INTRODUCCIÓN

El presente informe contiene los resultados del proceso de autoevaluación del Programa de Ingeniería Química de la Universidad de los Andes (re-acreditación del programa de pregrado). Se siguieron los lineamientos y sugerencias del Consejo Nacional de Acreditación (CNA) en estos documentos: «Autoevaluación con fines de Acreditación de Programas de Pregrado: Guía de Procedimiento (CNA 03, cuarta edición); Lineamientos para la Acreditación de Programas (CNA 2013); y Guía para la Renovación de la Acreditación de Programas Académicos de Pregrado». En estos documentos se recomienda evaluar 40 características de calidad. Las características están clasificadas en catorce factores centrales del servicio educativo superior.

El Programa de Ingeniería Química de la Universidad de los Andes inició sus actividades en el segundo semestre de 1996. El programa tuvo sus primeros egresados en septiembre de 2001; hasta la fecha, se han graduado más de 700 ingenieros químicos. El programa cuenta con una población de estudiantes superior a los 600 alumnos (cifra correspondiente al segundo semestre de 2011).

El Departamento de Ingeniería Química conformó el comité de acreditación conformado por 4 profesores del Departamento y el coordinador de pregrado.

Con base en los documentos estudiados para el Proceso de Acreditación se determinaron partes esenciales del informe de Autoevaluación: el documento de ponderación, la información para los indicadores y aspectos de cada característica de calidad, la calificación de las características y factores y el plan de mejoramiento.

Los indicadores y aspectos evaluados en cada característica provienen de diferentes fuentes; algunas pertenecientes al Departamento, otras externas y de un estudio adelantado por el equipo de investigadores de la Dirección de Planeación y Evaluación de la Universidad. Este estudio denominado: «Mediciones de Apreciación con Propósitos de Acreditación ante el CNA» incluye la elaboración de los instrumentos de recolección y el análisis de la información que se estima necesaria, desarrollado en cuatro fases:

- Acercamiento al programa de los investigadores de la Dirección de Planeación y Evaluación
- Recolección de la información
- Análisis de los datos
- Presentación de los resultados

Cada una de estas etapas es explicada detalladamente en el estudio (Anexo 4. Mediciones de Apreciación con Propósitos de Acreditación ante el CNA).

El grupo poblacional estuvo constituido por profesores, estudiantes, directivos del programa, personal administrativo y técnico, egresados y empleadores de los egresados. Toda la información recolectada sirvió de soporte para responder a los diferentes aspectos contemplados en las 40 características de calidad clasificadas.

Finalmente se estableció un Plan de Mejoramiento que incluye: la calificación del programa, las recomendaciones del grupo de calificadores, la información recolectada para responder a los aspectos evaluados en cada característica y los planes de desarrollo del Departamento, de la Facultad y de la Universidad. La dirección del Departamento y la coordinación de programas trabajaron en el plan proponiendo acciones que pretenden beneficiar el desarrollo del programa durante el periodo 2011 a 2016. El cuerpo del documento del plan de mejoramiento tiene en cuenta las características fundamentales o altamente importantes que presenten debilidades, incluye los objetivos a lograr y las acciones a implementar para cada característica a mejorar.

El contenido de este informe, según lo sugerido por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA), contiene las siguientes partes:

- La introducción
- Los aspectos generales
- La metodología para la evaluación de desempeño
- El resultado de la autoevaluación
- Características y Factores

El documento mantiene los lineamientos, el orden y la estructura (criterios, aspectos a evaluar e indicadores de calidad) estipulados por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA).

3 ASPECTOS GENERALES

3.1 Síntesis de la Misión y del Proyecto Institucional

3.1.1 Misión de la Universidad de los Andes:

«La Universidad de los Andes es una institución autónoma, independiente e innovadora que propicia el pluralismo, la tolerancia y el respeto de las ideas; que busca la excelencia académica e imparte a sus estudiantes una formación crítica y ética para afianzar en ellos la conciencia de sus responsabilidades sociales y cívicas, así como su compromiso con el entorno.

Cuenta con estudiantes que, en un ambiente de formación integral, interdisciplinario y flexible, son el principal agente de su proceso educativo. Facilita que su cuerpo profesoral, altamente capacitado, desarrolle un proyecto de vida académica y profesional sobresaliente, para lo cual apoya una actividad investigativa que contribuye al desarrollo del país y a su proyección internacional.»

3.1.2 Proyecto Institucional de la Universidad de los Andes

El Proyecto Institucional de la Universidad está especificado en el Programa de Desarrollo Integral (Anexo 5. PDI). En el PDI se definen, con una vigencia de 5 años, los lineamientos que orientan la gestión y el trabajo académico de la comunidad universitaria en su conjunto. Conforme a sus estatutos la Universidad ha desarrollado tres Programas de Desarrollo Integral:

- **PDI 2000-2005**

Este programa tiene cuatro líneas estratégicas, once objetivos y treinta subobjetivos. Los ejes estratégicos que orientaron el programa fueron:

- Calidad y Diferenciación: Contar con los mejores docentes, los mejores estudiantes y los mejores profesionales.
- Estructura: Propender por la calidad articulando una estructura eficiente, flexible y autónoma.
- Soporte y Recursos: Renovación y sostenibilidad de los recursos tecnológicos, académicos y físicos al servicio del quehacer académico.
- Relación con el Entorno: Incidencia en el país por medio de las actuaciones de la Institución y de sus egresados.

- **PDI 2006-2010**

El proyecto tiene 3 líneas estratégicas con 8 objetivos y 26 subobjetivos. Los ejes estratégicos del programa fueron:

- Calidad y diferenciación: Excelencia académica de estudiantes y docentes:
 - Internacionalización
 - Investigación
- Estructura y recursos:
 - Participación
 - Eficiencia administrativa
 - Optimización de recursos
- Relación con el Entorno:
 - Presencia en la sociedad colombiana
 - Vínculos y seguimiento a egresados

- **PDI 2011-2015**

Este proyecto contiene tres líneas estratégicas con 9 objetivos y 40 subobjetivos. Estos son los ejes estratégicos que orientan el programa:

- Calidad y diferenciación:
 - Ofrecer programas académicos que cumplan con los estándares internacionales.
 - Contar con un cuerpo profesoral consolidado y de calidad.
 - Atraer y retener estudiantes de calidad.
 - Producir investigación de calidad.
- Efectividad administrativa:
 - Fortalecer el gobierno y la gestión institucional.
 - Facilitar la sostenibilidad financiera del largo plazo.
 - Optimizar los recursos y servicios con los criterios de eficiencia y eficacia.
- Impacto y presencia en el entorno:
 - Reconocer al egresado como un medio para generar impacto.
 - Lograr reconocimiento e impacto en la sociedad.

- **PDI 2016-2020**

Este proyecto contiene cinco ejes estratégicos con 23 objetivos. Estos son los ejes estratégicos que orientan el programa:

- Liderazgo académico:
 - Facilitar el ingreso a la Universidad y la permanencia de estudiantes destacados por sus cualidades académicas, sin distinción de sus condiciones económicas o sociales.
 - Contar con un cuerpo profesoral de altos estándares académicos y con la formación pedagógica adecuada para el desarrollo de sus actividades.
 - Contar con sistemas de evaluación apropiados para la docencia orientados al mejoramiento continuo y con referentes internacionales.
 - Contar con programas académicos basados en el desarrollo de competencias, que sean evaluados de forma integral y sistemática, con estándares internacionales, bajo principios de calidad, innovación, flexibilidad, interdisciplinariedad, internacionalización y sostenibilidad.
 - Fortalecer los altos estándares de calidad en la investigación/ creación y de la consultoría.
 - Facilitar que las actividades de investigación/creación e innovación estén articuladas con la docencia y la formación de los estudiantes.
 - Contar con los recursos e infraestructura de apoyo académico para el desarrollo de las actividades de docencia e investigación/creación.

- Visibilidad e impacto:
 - Alcanzar un mayor nivel de internacionalización con programas y proyectos conjuntos con universidades y organizaciones internacionales de la más alta calidad, y construir redes de investigación y colaboración que incorporen profesores, egresados y estudiantes.
 - Formar profesionales con competencias globales y de liderazgo que se vinculen a actividades de emprendimiento, empresas, organizaciones públicas, tercer sector y a la comunidad con una clara vocación de agentes de cambio en la sociedad colombiana.
 - Aumentar la participación/contribución de la Universidad en proyectos con los sectores empresarial y gubernamental, gremios, tercer sector y otras organizaciones, de forma que contribuya con nuevo conocimiento a la construcción de una sociedad próspera y equitativa.
 - Fortalecer los vínculos con socios estratégicos regionales con actividades de formación, investigación y consultoría.

- Comunidad y cultura institucional:
 - Promover la integración entre estudiantes, profesores, administrativos, egresados y otros grupos como miembros de la comunidad Uniandina.
 - Estimular el desarrollo de relaciones constructivas entre los miembros de la comunidad Uniandina con base en la difusión y práctica de valores de respeto a la dignidad humana y a la diversidad.

- Generar una cultura institucional en el campus y en su entorno, entendiendo esta como el ejercicio cotidiano de los valores que sustentan la Misión.
 - Lograr que la Universidad sea ejemplo en sostenibilidad, medio ambiente y construcción de ciudad, articulando de manera inteligente lo público con lo privado en el desarrollo de su campus y su relación con el entorno.
- Viabilidad y efectividad institucional:
- Alcanzar un mayor nivel de internacionalización con programas y proyectos conjuntos con universidades y organizaciones internacionales de la más alta calidad, y construir redes de investigación y colaboración que incorporen profesores, egresados y estudiantes.
 - Formar profesionales con competencias globales y de liderazgo que se vinculen a actividades de emprendimiento, empresas, organizaciones públicas, tercer sector y a la comunidad con una clara vocación de agentes de cambio en la sociedad colombiana
 - Aumentar la participación/contribución de la Universidad en proyectos con los sectores empresarial y gubernamental, gremios, tercer sector y otras organizaciones, de forma que contribuya con nuevo conocimiento a la construcción de una sociedad próspera y equitativa.
 - Fortalecer los vínculos con socios estratégicos regionales con actividades de formación, investigación y consultoría.
- Infraestructura física, eficiente y flexible:
- Alcanzar un mayor nivel de internacionalización con programas y proyectos conjuntos con universidades y organizaciones internacionales de la más alta calidad, y construir redes de investigación y colaboración que incorporen profesores, egresados y estudiantes.
 - Formar profesionales con competencias globales y de liderazgo que se vinculen a actividades de emprendimiento, empresas, organizaciones públicas, tercer sector y a la comunidad con una clara vocación de agentes de cambio en la sociedad colombiana.
 - Aumentar la participación/contribución de la Universidad en proyectos con los sectores empresarial y gubernamental, gremios, tercer sector y otras organizaciones, de forma que contribuya con nuevo conocimiento a la construcción de una sociedad próspera y equitativa.
 - Fortalecer los vínculos con socios estratégicos regionales con actividades de formación, investigación y consultoría.

3.2 Información Básica del Programa:

- **Nombre del programa y título que otorga:**

Programa de Ingeniería Química
Ingeniero Químico
Código del Programa: 4017
Código SNIES: 181346600001100111100
Código IES: 1813

- **Año de iniciación de actividades docentes:**

Segundo semestre de 1996

- **Duración y jornada:**

Duración: 137 créditos
Tiempo estimado: 4 años
Jornada: Diurna

- **Acto académico por el cual se constituyó el programa:**

Acta No. 1-96 del 11 de enero de 1996: El Consejo Académico de la Universidad de los Andes reconoció la aprobación de hecho del Programa de Ingeniería Química.

Acta No. 24-97 del 3 de diciembre de 1997: El Comité Ejecutivo aprobó la solicitud de la Facultad de Ingeniería de crear el Departamento de Ingeniería Química.

El Programa de Ingeniería Química fue registrado en el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES) el 23 de agosto de 1996¹.

- **Número, nivel de formación académica y dedicación de los profesores del Programa:**

Según información registrada a septiembre de 2018, el Departamento de Ingeniería Química cuenta con seis profesores asociados y cuatro profesores asistentes.

A continuación, se presenta el nivel de formación y categoría dentro de la Universidad de los profesores del Departamento:

¹ Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES) página web:
<http://snies.mineduacion.gov.co/>

Tabla 3.2.1. Información general de los profesores del Departamento

Profesor	Formación	Año de culminación formación	Categoría dentro de la Universidad de los Andes
Jorge Mario Gómez	Ingeniero Químico: Universidad Nacional	1989	Profesor asociado
	Magíster Ingeniería Química: Universidad Nacional	1996	
	MBA: Universidad de los Andes	1997	
	Doctor en Ingeniería de Procesos: Université de Pau et des Pays de l'Adour, Francia	2005	
Óscar Álvarez	Ingeniero Químico: Universidad de América	1998	Profesor asociado
	Magíster Ingeniería Civil Área Ambiental: Universidad de los Andes	2000	
	Doctor en Ingeniería de Procesos y Productos: Institut National Polytechnique de Lorraine, Francia	2006	
Andrés González	Ingeniero Químico: Universidad Pontificia Bolivariana	2000	Profesor asociado
	Magíster Ingeniería Civil: Área Ambiental: Universidad de los Andes	2003	
	Magíster en Ingeniería Química: University of Connecticut, Estados Unidos	2006	
	Doctor en Ingeniería Química: University of Connecticut, Estados Unidos	2007	
Pablo Ortiz	Ingeniero Químico: Universidad Nacional	1996	Profesor asociado
	Magíster Ciencia de los Materiales: École Nationale Supérieure de Chimie de Toulouse, Francia	1999	
	Doctor en Ingeniería Industrial, Ciencia de Materiales: Universidad de Navarra, España	2003	
Felipe Muñoz	Ingeniero Químico: Universidad de América	1988	Profesor asociado
	Magíster en Ingeniería Industrial Área Gestión Organización: Universidad de los Andes	2002	
	Doctor en Ingeniería de Procesos y Productos: Institut National Polytechnique de Lorraine, Francia	2007	
Rocío Sierra	Ingeniera Química: Universidad de América	1992	Profesor asociado
	Magíster en Ingeniería: Área Mecánica: Universidad de los Andes	1996	
	Magíster en Ingeniería Química: Texas A&M University, Estados Unidos	2005	
	Doctor en Ingeniería Química: Artie McFerrin Department of Chemical Engineering Texas A&M University, Estados Unidos	2010	
Felipe Salcedo	Ingeniero Químico: Universidad Nacional De Colombia, Colombia.	1998	Profesor asistente
	Magister En Ingeniería Mecánica: Universidad De Los Andes, Colombia.	2006	
	Ph.D Materials Science And Engineering: The Pennsylvania State University, Estados Unidos.	2012	
Nicolás Ríos	Ingeniero Químico: Universidad de los Andes		Profesor asistente
	Ingeniero Mecánico: Universidad de los Andes		
	Magíster en ciencia: Mälardalen University College	2006	
	Master En Sciences Et Technologies Du Gente Des Procedes Spécialité "Environnement-Energetique"	2007	
	Universidad Ecole Mines De Nantes		
Doctor en ciencia biológica aplicada, Universiteit Gent Bélgica			

Continúa

Profesor	Formación	Año de culminación formación	Categoría dentro de la Universidad de los Andes
Diego Pradilla	Ingeniero Químico: Universidad de los Andes	2009	Profesor Asistente
	Magíster en Ingeniería Química: Universidad de los Andes	2013	
	Doctor en Ingeniería Química Norwegian University of Science and Technology	2016	
Luis Humberto Reyes	Ingeniero Químico: Universidad Industrial de Santander	2007	Profesor asistente
	Doctor en Ingeniería Química: Texas A&M	2013	
Alicia Porras Holguín	Ingeniera Química: Universidad de los Andes	2008	Profesor asistente
	Magíster en Ingeniería: Área Mecánica. Universidad de los Andes	2010	
	Doctor en Ingeniería: Área Mecánica. Universidad de los Andes	2016	

La Tabla 3.2.2 contiene un listado de los profesores que cursan sus estudios de doctorado en el exterior. Estos profesores reciben apoyo económico de la Universidad de los Andes:

Tabla 3.2.2. **Profesores en formación doctoral con apoyo financiero de la Universidad**

Profesor	Formación	Año de culminación formación	Categoría dentro de la Universidad de los Andes
Mauricio González Garzón	Ingeniero Químico: Universidad de América	2018	Instructor
	Magíster Ingeniería Mecánica: Universidad de los Andes		

- **Número total de estudiantes matriculados:**

Durante el segundo semestre de 2017, el número de estudiantes matriculados en el programa de Ingeniería Química fue de 656.

- **Valor de la matrícula y demás derechos pecuniarios por periodo académico:**

En el año 2018 la matrícula tuvo un valor de \$16.344.000 pesos. Los graduandos cancelan derechos de grado por un valor de \$599.000 pesos.

- **Número de promociones y graduados:**

Hasta finales del año 2017 el Programa de Ingeniería Química registra un total de 35 promociones y 1329 egresados; la tabla 3.2.3 muestra este registro:

Tabla 3.2.3. **Promociones Egresados del programa de Ingeniería Química**

Periodo terminación	Promoción	Número de egresados
200110	1	11
200120	2	20
200210	3	11

Continúa

Periodo terminación	Promoción	Número de egresados
200220	4	18
200310	5	23
200320	6	23
200410	7	20
200420	8	19
200510	9	27
200520	10	20
200610	11	30
200620	12	17
200710	13	41
200720	14	46
200810	15	60
200820	16	59
200910	17	43
200920	18	63
201010	19	49
201020	20	57
201110	21	54
201110	22	19
201120	23	36
201210	24	38
201220	25	47
201310	26	64
201320	27	62
201410	28	44
201420	29	44
201510	30	45
201520	31	34
201610	32	42
201620	33	46
201710	34	40
201720	35	57
Total graduandos programa		1329

Fuente: Boletín estadístico 2017

- **Plan de estudios, síntesis de objetivos y otros aspectos relevantes del currículo:**

La Facultad de Ingeniería ha definido el perfil del Ingeniero uniandino. Este tipo de perfiles son comunes en los diferentes programas de Ingeniería. El Programa de Ingeniería Química ha mantenido el suyo desde su creación.

«Un ingeniero capaz de identificar y entender los problemas de su tiempo, de interpretar las necesidades sociales, y de responder a ellas con soluciones fundadas en la comprensión y dominio de las ciencias, las matemáticas, la tecnología y los métodos de la ingeniería.»

Un ingeniero que se constituya en líder y guía de la sociedad en donde se desenvuelva en lo que respecta a la identificación, apropiación, uso y generación de la tecnología que mejor contribuya a su avance sostenible. Un ingeniero emprendedor que sea un líder en la creación e impulso de empresas de base tecnológica y que su liderazgo contribuya al desarrollo empresarial del país.

Este perfil a su vez se desdobra en tres dimensiones:

Responsabilidad: El ingeniero uniandino se hace cargo de los compromisos que adquiere con la sociedad y con el país; desarrolla su trabajo en un marco social y hace que su ejercicio profesional sea un motor de progreso. Sabe que su trabajo afecta a personas, sociedades y medio ambiente así que sus actitudes están encaminadas a acrecentar el bienestar colectivo con sus actividades laborales y como ciudadano.

Autonomía: El ingeniero uniandino practica el pensamiento crítico con independencia y, a la vez, sabe trabajar participativamente para generar iniciativas, llegar a acuerdos y aplicar la ingeniería en pro de la generación de riqueza y bienestar social. El ingeniero uniandino persigue unos elevados principios, dentro de un ordenamiento que le permite decidir y actuar por el bien común.

Amplitud de pensamiento: El ingeniero uniandino realiza su labor profesional en diversos contextos culturales y sociales. Sus productos son usados por diversas personas, o, en todo caso, las afectan. Su labor implica interacción con otros profesionales, sean ellos ingenieros o de otras disciplinas. En consecuencia, debe ser capaz de entender otras formas de pensar - individuales y sociales-, otras culturas y otras estructuras sociales, para poder responder con propuestas adecuadas a sus particularidades, en un entorno global y cambiante, en continua evolución, y que le exige responder dinámicamente».²

3.3 Valores y Principios del Departamento

En el Plan de Desarrollo 2010-2014 se reconfirmaron los valores y principios del Departamento vigentes para el año 2012. En reunión del 21 de diciembre de 2005 el Departamento de Ingeniería Química fijó un conjunto de valores y principios como fundamentales:

- Conciencia ambiental y desarrollo sostenible
- Conciencia social
- Respeto
- Conciencia ética
- Enfoque universal
- Innovación
- Capacidad de adaptarse al cambio
- Transparencia y confianza

²Universidad de los Andes, Facultad de Ingeniería. Proyecto de renovación de la facultad de ingeniería PREFI. Web: <https://ingenieria.uniandes.edu.co/Paginas/Historia.aspx>

- Respeto a la ley
- Compromiso

Como resultado de los procesos de reflexión de calidad, el Departamento de Ingeniería Química logró definir y redefinir la misión, visión y los objetivos del programa:

3.3.1 Visión del Departamento de Ingeniería Química:

«El Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de los Andes será reconocido en Latinoamérica por el aporte a la formación en el área de la Ingeniería Química al liderar la aproximación multiescala en el diseño de productos y procesos. Sus egresados se destacarán por ser hábiles para desempeñarse en el contexto internacional y por ser protagonistas en el país de las decisiones en el ámbito tecnológico, social, económico, ambiental y de políticas públicas. La investigación que realiza se destacará por su calidad y aplicación al contexto social e industrial de Latinoamérica.».

3.3.2 Misión del Departamento de Ingeniería Química:

«El Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de los Andes está comprometido con el progreso de la sociedad colombiana. Forma, con los más altos estándares, profesionales en el campo de la Ingeniería Química de excelente calidad humana, ética y técnica, construye un espacio pedagógico propio y está empeñado en impulsar el desarrollo tecnológico del país. Esto lo logra bajo la filosofía, el espíritu y la estructura de la Universidad con la energía de un grupo humano altamente consolidado.».

3.4 Objetivos del programa

El programa de pregrado de Ingeniería Química de la Universidad de los Andes promueve acciones para que sus egresados:

- Posean sólidos conocimientos en ciencias básicas y principios de la ingeniería química que les permitan asumir posiciones técnicas de forma competente, realizar estudios de posgrado o hacer investigación en ingeniería química.
- Puedan aplicar de forma integral las herramientas y métodos de la ingeniería a la identificación y resolución de problemas propios del diseño de productos y procesos.
- Tengan una educación integral que les permita asumir posiciones de liderazgo en las áreas de aplicación propias de la ingeniería química y otros ámbitos profesionales.
- Demuestren un alto sentido de responsabilidad, autonomía y amplitud de pensamiento.

El programa de Ingeniería Química tiene una estructura curricular que está ilustrada en créditos en la tabla 3.4.1 (ver también Figura 3.4.1). Está compuesta en total por 137 créditos.

Tabla 3.4.1 Estructura curricular programa de Ingeniería Química.

	Área	Obligatorio		Electivo		Total	%
		Depto.	No Depto.	Depto.	No Depto.		
Externo	Matemáticas		12			35	26
	Física		8				
	Química		9				
	Biología		3				
	Electivas en Ciencias				3		
	CBU*				18	30	22
	CLE**				6		
	Español				3		
	Constitución y Democracia		3				
Propio	Fundamentos ingeniería	3	9		3	15	11
	Fundamentos específicos	27	3			30	22
	Ciclo final	9		9	3	21	15
	Proyectos	6				6	4
	Total		92		45	137	100

*CBU: Ciclo Básico uniandino. Ciclo complementario en la formación de Ciencias sociales, artes y humanidades y ciencia y tecnología.

**CLE: Curso de libre elección. Un estudiante puede tomar cursos que considere de interés ofrecidos en cualquier Departamento de la Universidad.

INGENIERÍA QUÍMICA
PROGRAMA DE PREGRADO

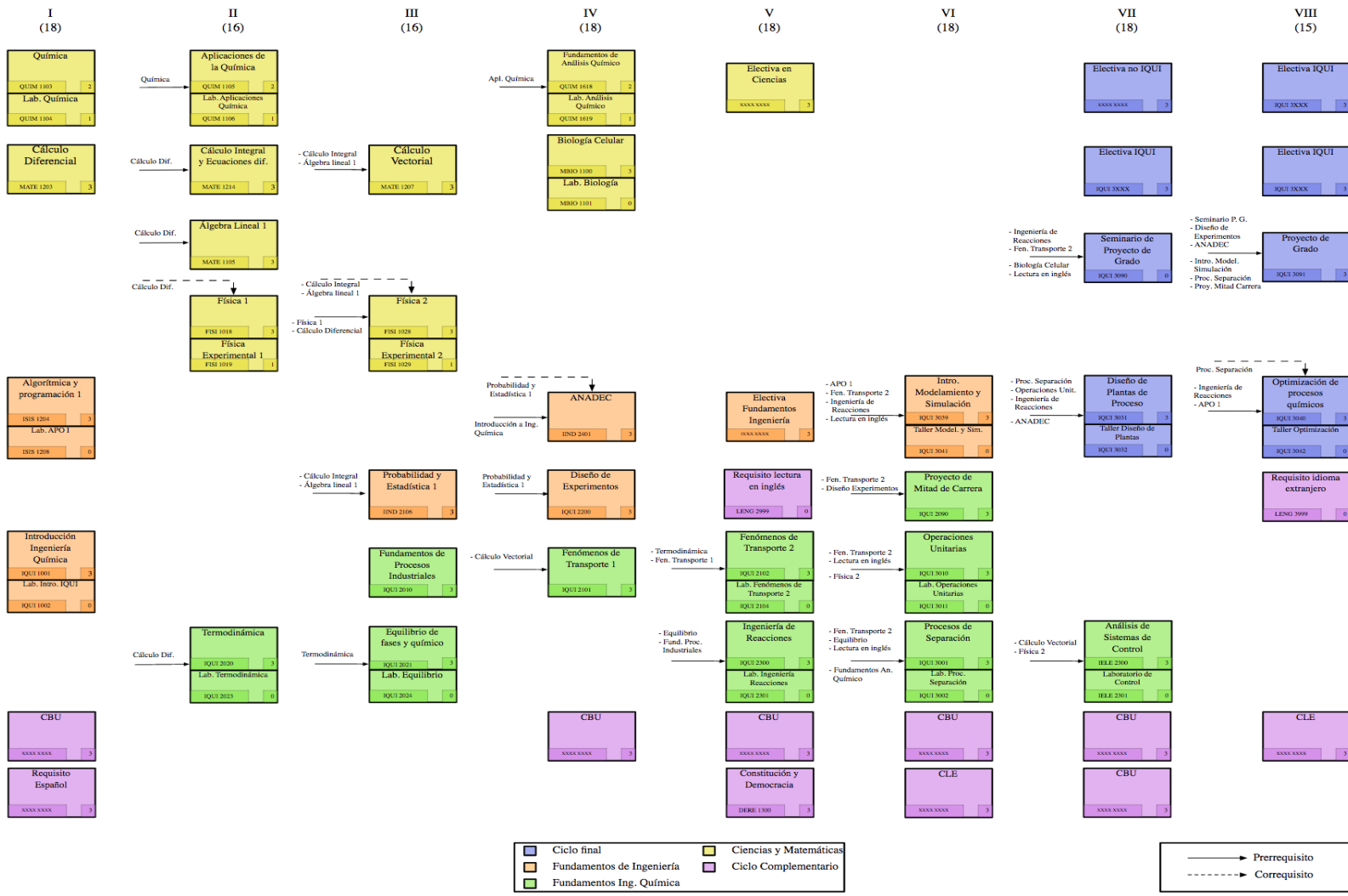


Figura 3.4.1. Pensum detallado del programa de Ingeniería Química.

4 EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO Y PLAN DE MEJORAMIENTO

El departamento de Ingeniería Química en cumplimiento de su ciclo de mejoramiento continuo realizó el proceso de reflexión sobre alta calidad. El proceso de evaluación se dividió en dos segmentos:

1. La construcción del documento
 - Recopilación de información general
 - Proceso de encuestas a constituyentes
 - Revisión del documento
2. La calificación de factores y plan de mejoramiento

Todo el proceso fue desarrollado por el Comité de Calidad del departamento, compuesto por cuatro de los profesores asociados al programa y el coordinador de programas. Las reuniones estratégicas del proceso se registraron en las actas del Comité Curricular y de Calidad, que se presentan en el anexo 6. En los siguientes puntos se presenta la evaluación realizada sobre el estado actual del programa y la reflexión de calidad, presentada como en el plan de mejoramiento.

4.1 Evaluación de desempeño

Después de completar la revisión de información para los factores evaluados por el CNA, se procedió a asignar una calificación numérica para el desempeño. Para esta valoración cuantitativa, se utilizó la escala presentada a continuación:

- **Plenamente (Valor asignado: 5)** Claramente la característica y sus indicadores corresponden al de un programa o universidad de vanguardia. Tanto el Programa como la Universidad son conscientes de su fortaleza y disponen de los mecanismos institucionales y culturales para mantenerla.
- **En alto grado (Valor asignado: 4)** La característica y sus indicadores se encuentran por encima del promedio de programas académicos nacionales de calidad. Las acciones para alcanzar la excelencia han sido identificadas y se dispone de los mecanismos para mantener las fortalezas ya existentes.
- **Adecuado (Valor asignado: 3)** La característica y sus indicadores se encuentran en el promedio de programas académicos nacionales de calidad. Se evidencian mecanismos en acción que permiten inferir que los indicadores pueden ser no sólo mantenidos, sino mejorados en el futuro, y la tendencia parece corroborar este aspecto. El programa ha identificado esta fortaleza y trabaja en mecanismos para mejorarla.
- **En bajo grado (Valor asignado: 2)** La característica y sus indicadores se encuentran por debajo del promedio de programas académicos nacionales de calidad. Si bien es posible

que estos indicadores puedan mejorar, se requiere de acciones y medidas suplementarias. Tanto el programa como la universidad son conscientes de las debilidades que poseen, y disponen de mecanismos claros y concretos para superarla.

- **Deficiente (Valor asignado: 1)** Existen dificultades importantes en la respectiva característica que requieren medidas urgentes e importantes. Los indicadores se encuentran muy lejanos de los deseables en una institución universitaria de vanguardia, y muy por debajo de los de una universidad de calidad. La institución no tiene mecanismos, políticas y acciones concretas y específicas para resolver la debilidad, o ésta parece no haber sido correctamente identificada. La coyuntura actual no permite resolver la debilidad.

Los resultados de cada factor y característica se presentaron ante el comité de calidad, donde, por consenso, se asignaron los valores presentados en cada factor específico. En la tabla 4.1.1 se presentan los valores asignados a cada factor del presente reporte.

Tabla 4.1.1. **Calificación por factores para el programa de Ingeniería Química.**

	Factor	Cumplimiento Factor	Peso Factor
1	MISIÓN, PROYECTO INSTITUCIONAL Y DE PROGRAMA	5	3%
2	ESTUDIANTES	5	20%
3	PROFESORES	5	20%
4	PROCESOS ACADÉMICOS	5	20%
5	VISIBILIDAD NACIONAL E INTERNACIONAL	5	10%
6	INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y CREACIÓN ARTÍSTICA Y CULTURAL	5	10%
7	BIENESTAR INSTITUCIONAL	5	2%
8	ORGANIZACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN	5	2%
9	IMPACTO DE LOS EGRESADOS EN EL MEDIO	5	10%
10	RECURSOS FÍSICOS Y FINANCIEROS	5	3%
	CALIFICACIÓN GLOBAL	5	

El proceso de autoevaluación realizado en esta oportunidad muestra un cumplimiento pleno de la mayoría de factores y características. Este desempeño refleja los esfuerzos sistemáticos del departamento hacia la excelencia, mejorando en la mayoría de características en relación a los procesos de acreditación realizados en 2013 y 2007; los resultados se presentan en la tabla 4.1.2. El mejoramiento en las diferentes características se refleja también en la participación en procesos de acreditación internacional como ABET, que han reconocido la alta calidad del programa de pregrado.

Tabla 4.1.2. **Calificación comparativa por características en relación a los procesos de acreditación realizados en 2012 y 2007. NE: La característica no se evalúa en el periodo.**

Factor	Característica	2018	2012	2007	
1	Misión, proyecto institucional y de programa	1 Misión, visión y proyecto institucional	5	5	4,7
		2 Proyecto Educativo del Programa	5	4,7	3,9
		3 Relevancia académica y pertinencia social del programa	5	4,3	4
2	Estudiantes	4 Mecanismos de selección e ingreso	5	4,6	NE
		5 Estudiantes admitidos y capacidad institucional	5	4,4	4
		6 Participación en actividades de formación integral	5	4,6	NE
		7 Reglamentos estudiantil y académico	5	5	NE
3	Profesores	8 Selección, vinculación y permanencia de profesores	5	4,6	3,9
		9 Estatuto profesoral	5	4,9	4,3
		10 Número, dedicación, nivel de formación y experiencia de los profesores	5	4,2	3,6
		11 Desarrollo profesoral	5	4,9	3,7
		12 Estímulos a la docencia, investigación, extensión o proyección social y a la cooperación internacional	5	4,5	NE
		13 Producción, pertinencia, utilización e impacto de material docente	5	4,2	3,5
		14 Remuneración por méritos	5	4,7	NE
4	Procesos académicos	15 Evaluación de profesores	4	NE	NE
		16 Integralidad del currículo	5	4,9	4
		17 Flexibilidad del currículo	5	4,6	NE
		18 Interdisciplinariedad	5	4,6	4,2
		19 Estrategias de enseñanza y aprendizaje	5	4,2	NE
		20 Sistema de evaluación de estudiantes	5	4,7	NE
		21 Trabajos de los estudiantes	5	4,5	3,9
		22 Evaluación y autorregulación del programa	5	4,8	4
		23 Extensión o proyección social	5	4,1	3,7
		24 Recursos bibliográficos	5	4,9	4
5	Visibilidad nacional e internacional	25 Recursos informáticos y de comunicación	5	4,9	4,3
		26 Recursos de apoyo docente	5	4,7	4,2
		27 Inserción del programa en contextos académicos nacionales e internacionales	5	4,6	3,9
6	Investigación, innovación y creación artística y cultural	28 Relaciones externas de profesores y estudiantes.	5	NE	NE
		29 Formación para la investigación, la innovación y la creación artística y cultural	5	5	NE
7	Bienestar institucional	30 Compromiso con la investigación y la creación artística y cultural	5	4,4	3,6
		31 Políticas, programas y servicios de bienestar universitario	5	4,8	NE
8	Organización, administración y gestión	32 Permanencia y retención estudiantil	5	4,1	NE
		33 Organización, administración y gestión del programa	5	4,9	4,2
		34 Sistemas de comunicación e información	5	4,6	NE
		35 Dirección del programa	5	4,7	4,3

continúa

Factor	Característica	2018	2012	2007		
9	Impacto de los egresados en el medio	36	Seguimiento de los egresados	5	4,4	3,3
		37	Impacto de los egresados en el medio social y académico	5	4,6	3,8
10	Recursos físicos y financieros	38	Recursos físicos	5	4,5	4
		39	Presupuesto del programa	5	4,4	4
		40	Administración de recursos	5	4,8	4,8

4.2 Plan de Mejoramiento

Después de la inspección minuciosa del estado de cumplimiento del programa en cada una de las características, se concluye que el programa tiene un muy alto desempeño de calidad en sus funciones. Este desempeño se ha conseguido gracias al sistema de mejoramiento continuo que comprende todo el proceso de alta calidad del programa a nivel nacional (CNA) e internacional (ABET). La calificación y conclusiones que se han derivado del presente ejercicio de autoevaluación alcanzan un alto desempeño gracias a la reflexión que obtuvo el programa en sus últimos procesos de acreditación (CNA 2013, ABET 2017).

Con el objetivo de continuar con el excelente desempeño del programa, se ha diseñado un plan de mejoramiento que busca aumentar la calidad de algunos de los elementos de mayor importancia en los procesos educativos del programa. Este plan de mejoramiento refleja los principales objetivos del departamento en términos de alcance y calidad de sus procesos, y representan las principales metas a trabajar en los próximos años.

Tabla 4.2.1. Plan de mejoramiento para el programa de Ingeniería Química.

Factor	Característica	Responsable	Meta	Indicador	Recursos
Visibilidad Nacional e Internacional	Inserción del programa en contextos académicos nacionales e internacionales	Director	Aumentar el número de Convenios activos y actividades de cooperación académica desarrollados por el programa con instituciones y programas de alta calidad y reconocimiento nacional e internacional	Convenios activos y actividades de cooperación académica desarrollados por el programa con instituciones y programas de alta calidad y reconocimiento nacional e internacional	Personal Vicerrectoría académica para realización de convenios Profesores del departamento para apoyo en actividades de colaboración académica e investigación Oficina de internacionalización para apoyo en movilidad estudiantil
Características Asociadas a los Profesores	Producción, pertinencia, utilización e impacto de material docente	Director y profesores del Departamento de Ingeniería Química	Aumentar la producción de materiales de apoyo docente, pertinentes a la naturaleza y metodología del programa y su función pedagógica.	Material de apoyo docente, pertinentes a la naturaleza y metodología del programa y su función pedagógica.	Planta profesoral del departamento de Ingeniería Química Personal comité de publicaciones de la facultad de ingeniería Personal de Conecta-TE Uniandes (Centro de innovación en tecnología e innovación)
Características Asociadas a los Profesores	Evaluación de profesores	Director y profesores del Departamento de Ingeniería Química	Usar el proceso de mentoría en los profesores asistentes	Número de profesores asociados mentores para profesores asistentes	Planta profesoral de Ingeniería Química

5 INFORME DETALLADO POR FACTORES

5.1 Factor 1: Características Asociadas a la Misión y al Proyecto Institucional

Un programa de alta calidad se reconoce por tener un proyecto educativo en consonancia con el proyecto educativo institucional, el cual debe ser suficientemente socializado y apropiado por la comunidad y sirve de referente fundamental para el desarrollo de sus funciones misionales.

A continuación, se presenta el nivel de cumplimiento del factor, evaluado en cada característica:

	Característica	Nivel de cumplimiento
1	Misión, visión y proyecto institucional	5
2	Proyecto Educativo del Programa	5
3	Relevancia académica y pertinencia social del programa	5

5.1.1 Característica 1: Misión Institucional

La institución tiene una visión y una misión claramente formuladas; corresponde a su naturaleza y es de dominio público. Dicha misión se expresa en los objetivos, en los procesos académicos y administrativos, y en los logros de cada programa. El proyecto institucional orienta el proceso educativo, la administración y la gestión de los programas, y sirve como referencia fundamental en los procesos de toma de decisiones sobre la gestión del currículo, la docencia, la investigación, la internacionalización, la extensión o proyección social y el bienestar institucional. La institución cuenta con una política eficaz que permite el acceso sin discriminación a población diversa.

La Misión de la Universidad de los Andes es el resultado del sentir de toda la comunidad académica Uniandina, claramente formulada y coherente con el propósito de sus fundadores desde hace 70 años. La última reforma a la misión fue aprobada por el Consejo Directivo en la sesión 56-09 del 5 de agosto de 2009³. El Anexo 5 presenta la misión y visión institucional bajo las cuales se diseñó el actual PDI.

³ Universidad de los Andes (2011), Estatutos, Reforma aprobada por el Consejo Directivo en la sesión No 55-09, del 5 de agosto de 2009 y ratificada por el Ministerio de Educación Nacional. Web: <https://secretariageneral.uniandes.edu.co/images/documents/EstatutosVigentes.pdf>

a) Apropiación de la misión y la visión institucional por parte de la comunidad académica.

El Consejo Superior aprobó el 9 de diciembre de 2015 el Programa de Desarrollo Integral 2016-2020, de acuerdo con lo establecido en los Estatutos de la Universidad⁴. Este es el cuarto Programa de Desarrollo Integral —PDI— de la Universidad de los Andes, el cual se configura como herramienta de gestión para priorizar acciones y orientar esfuerzos de una manera concertada.

El PDI 2016-2020 define la Misión de la Universidad de los Andes de la siguiente manera:

"La Universidad de los Andes es una institución autónoma, independiente e innovadora que propicia el pluralismo, la tolerancia y el respeto de las ideas; que busca la excelencia académica e imparte a sus estudiantes una formación crítica y ética para afianzar en ellos la conciencia de sus responsabilidades sociales y cívicas, así como su compromiso con el entorno.

Cuenta con estudiantes que, en un ambiente de formación integral, interdisciplinario y flexible, son el principal agente de su proceso educativo. Facilita que su cuerpo profesoral, altamente capacitado, desarrolle un proyecto de vida académica y profesional sobresaliente, para lo cual apoya una actividad investigativa que contribuye al desarrollo del país y a su proyección internacional."

La misión de la Universidad se difunde en la comunidad universitaria a través de los medios institucionales, impresos y digitales utilizados para la comunicación de información, actividades y políticas. Así, por ejemplo, se hace difusión a través de la página web de la universidad en el link:

<http://www.uniandes.edu.co/institucional/informacion-general/mision>

El PDI 2016-2020 plantea la visión de "La Universidad que Queremos Ser en 2025" de la siguiente forma:

"Una universidad líder y referente en educación superior en América Latina, guiada por el principio de la excelencia, incluyente, diversa, solidaria, innovadora, internacional y con vínculos con las regiones, que contribuye a la sociedad por la calidad y relevancia de su docencia e investigación/creación, y por la calidad profesional, la capacidad de liderazgo y la ética de sus egresados."

En el propósito de ser reconocida como una Institución líder y referente en educación superior en América Latina, los estudiantes y egresados mayoritariamente opinan que la Universidad de los Andes ha emprendido acciones necesarias para alcanzar la excelencia, pertinencia y relevancia de sus programas académicos (respuesta

⁴ Programa de Desarrollo Integral - PDI 2016 – 2020, web: <https://planeacion.uniandes.edu.co/pdi/pdi-2016-2020/programa-de-desarrollo-integral-pdi-2016-2020>

positiva de 90%) y desarrollar investigación de primer nivel (91% estudiantes, 86% egresados). En cuanto a emprender acciones para ofrecer una docencia de alta calidad el 78% de los estudiantes opinan que si se realiza en alto grado o plenamente; mientras que el 83% de los egresados así opina (ver Figura 5.1.1). Por su parte, los profesores de planta, cátedra y los directivos (profesores directivos incluidos) opinan que la Universidad en alto grado y/o plenamente emprende las acciones para alcanzar la excelencia, pertinencia y relevancia de sus programas académicos.

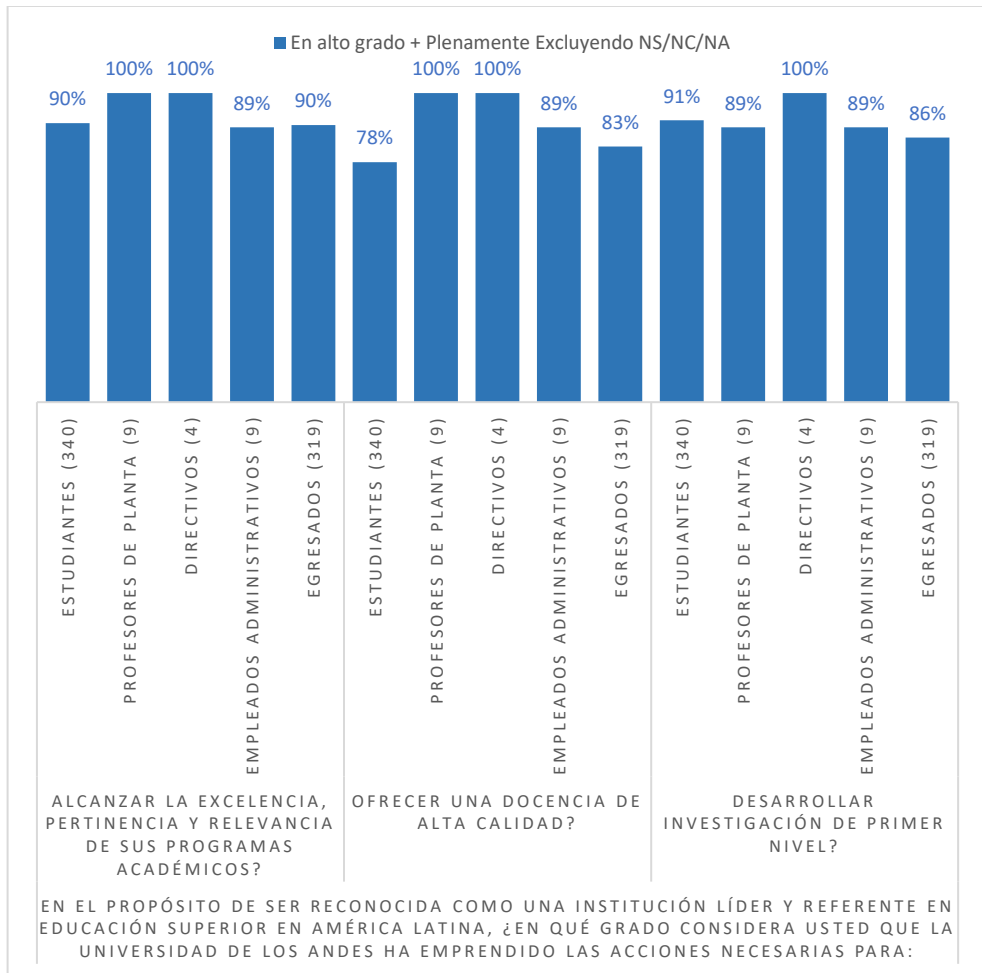


Figura 5.1.1. **Percepción de los constituyentes sobre cumplimiento de objetivos misionales de la Universidad de los Andes.**

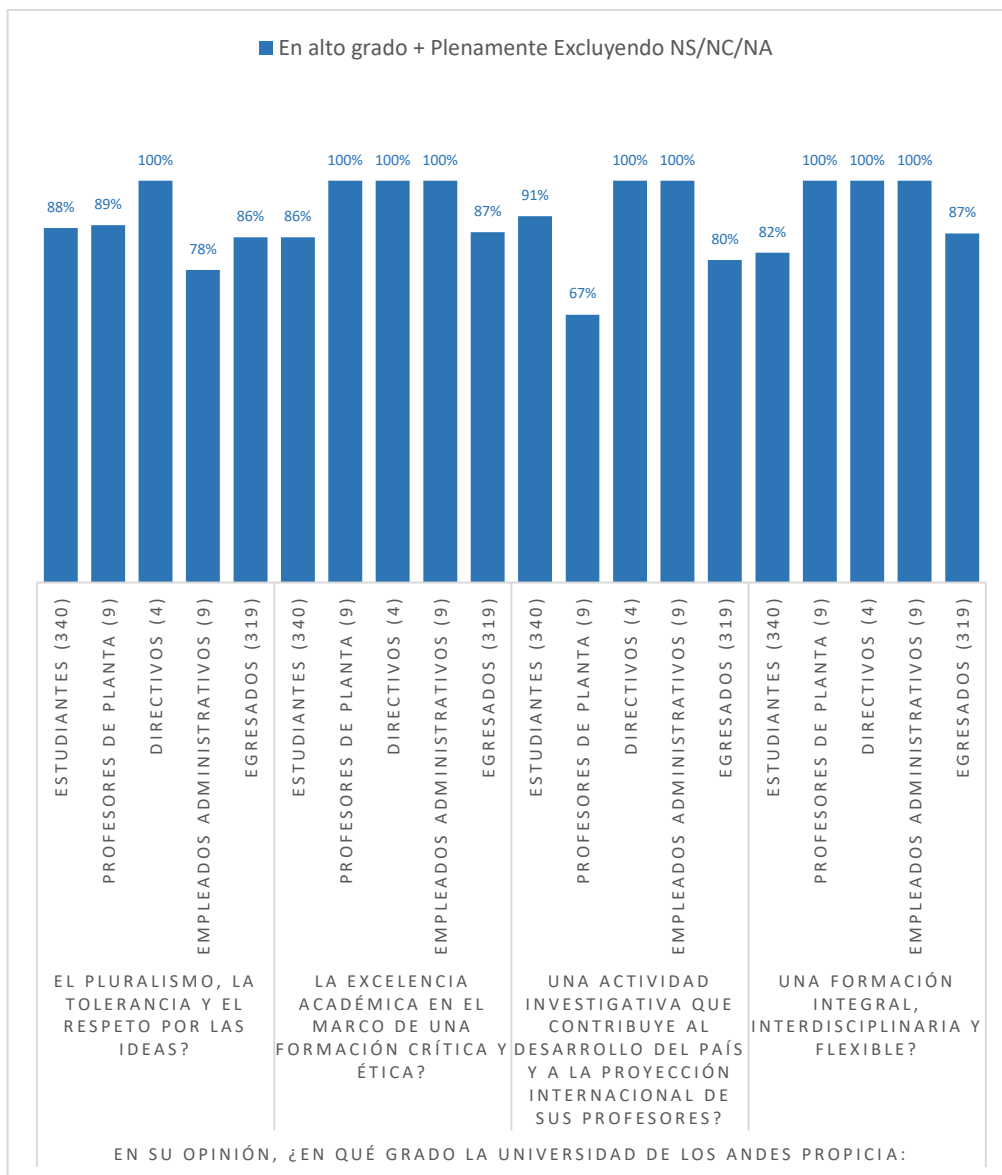


Figura 5.1.2. **Percepción de los constituyentes sobre cumplimiento de valores misionales de la Universidad de los Andes.**

b) Correspondencia entre la visión y la misión institucional y los objetivos del programa académico.

El Programa de Ingeniería Química de la Universidad de los Andes tiene un objetivo claro y definido por la Misión del Departamento:

- Misión del Departamento:

«El Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de los Andes está comprometido con el progreso de la sociedad colombiana. Forma, con los más altos estándares, profesionales en el campo de la Ingeniería Química de

excelente calidad humana, ética y técnica; construye un espacio pedagógico propio y está empeñado en impulsar el desarrollo tecnológico del país. Esto lo logra bajo la filosofía, el espíritu y la estructura de la Universidad con la energía de un grupo humano altamente consolidado».

La misión del Departamento indica que se debe actuar dentro de los lineamientos filosóficos de la Universidad. Se otorga especial importancia a sus profesores y empleados. Se respeta la búsqueda de la calidad humana, ética y técnica de sus futuros profesionales como lo expresa la Misión Institucional.

El programa de pregrado de Ingeniería Química, tomando como principios orientadores aquellos propuestos en la misión y visión de la Universidad, emprende acciones encaminadas a que sus egresados⁵:

- Se vinculen a la industria, o a centros de investigación, y apliquen de forma creativa los principios de la ingeniería química en la solución de problemas de la sociedad.
- Participen en proyectos profesionales y apliquen las herramientas y métodos de la ingeniería química en el análisis y el diseño de productos y procesos, utilizando un enfoque que cubre desde la escala molecular hasta la macroscópica.
- Asuman posiciones de liderazgo en las áreas de aplicación propias de la ingeniería y otros ámbitos profesionales.
- Realicen estudios de posgrado y demuestren su compromiso con el aprendizaje continuo.
- Demuestren un alto sentido de responsabilidad, autonomía y amplitud de pensamiento, así como el ejercicio ético de la profesión

c) El proyecto institucional orienta las acciones y decisiones del programa académico, en la gestión del currículo, la docencia, la investigación científica, la creación artística, la internacionalización, la proyección social, el bienestar de la comunidad institucional y demás áreas estratégicas de la institución.

El proyecto institucional de la Universidad se materializa en el Programa de Desarrollo Integral (PDI), el cual define los lineamientos que orientan la gestión y el trabajo académico de la comunidad universitaria en su conjunto durante un espacio de 5 años. La Universidad ha desarrollado, siguiendo sus estatutos, cuatro PDI los cuales fueron presentados en la introducción de este documento (ver: <https://planeacion.uniandes.edu.co/PDI/Ver-categoria>) con su más reciente versión vigente en el periodo 2016-2020. Sus ejes estratégicos se presentan a continuación:

⁵ Objetivos de Formación, Programa de Ingeniería Química, Universidad de los Andes. Web: <https://ingquimica.uniandes.edu.co/es/programas-academicos/pregrado>

Liderazgo Académico: Fortalecer, integrar y articular las actividades de docencia e investigación/creación buscando la excelencia, promoviendo la innovación, y teniendo como pilares fundamentales a los estudiantes y profesores.

- Facilitar el ingreso a la Universidad y la permanencia de estudiantes destacados por sus cualidades académicas, sin distingo de sus condiciones económicas o sociales.
- Contar con un cuerpo profesoral de altos estándares académicos y con la formación pedagógica adecuada para el desarrollo de sus actividades.
- Contar con sistemas de evaluación apropiados para la docencia orientados al mejoramiento continuo, y con referentes internacionales.
- Contar con programas académicos basados en el desarrollo de competencias, que sean evaluados de forma integral y sistemática, con estándares internacionales, bajo principios de calidad, innovación, flexibilidad, interdisciplinariedad, internacionalización y sostenibilidad.
- Fortalecer los altos estándares de calidad en la investigación/creación y de la consultoría.
- Facilitar que las actividades de investigación/creación e innovación estén articuladas con la docencia y la formación de los estudiantes.
- Contar con los recursos e infraestructura de apoyo académico para el desarrollo de las actividades de docencia e investigación/creación.

Visibilidad e Impacto: Aumentar la participación en proyectos con el sector externo y su contribución a la formulación de políticas públicas, consolidar vínculos con las regiones por medio de actividades de formación e investigación, y lograr un alto nivel de internacionalización.

- Alcanzar un mayor nivel de internacionalización con programas y proyectos conjuntos con universidades y organizaciones internacionales de la más alta calidad, y construir redes de investigación y colaboración que incorporen profesores, egresados y estudiantes.
- Formar profesionales con competencias globales y de liderazgo que se vinculen a actividades de emprendimiento, empresas, organizaciones públicas, tercer sector y a la comunidad con una clara vocación de agentes de cambio en la sociedad colombiana.
- Aumentar la participación/contribución de la Universidad en proyectos con los sectores empresarial y gubernamental, gremios, tercer sector y otras organizaciones, de forma que contribuya con nuevo conocimiento a la construcción de una sociedad próspera y equitativa.
- Fortalecer los vínculos con socios estratégicos regionales con actividades de formación, investigación y consultoría.

Comunidad y Cultura Institucional: Fortalecer la construcción de la comunidad Uniandina con base en valores que promuevan la sana convivencia, la solidaridad, la sostenibilidad y la dignidad humana.

- Promover la integración entre estudiantes, profesores, administrativos, egresados y otros grupos como miembros de la comunidad Uniandina.
- Estimular el desarrollo de relaciones constructivas entre los miembros de la comunidad Uniandina con base en la difusión y práctica de valores de respeto a la dignidad humana y a la diversidad.
- Generar una cultura institucional en el campus y en su entorno, entendiendo esta como el ejercicio cotidiano de los valores que sustentan la Misión.
- Lograr que la Universidad sea ejemplo en sostenibilidad, medio ambiente y construcción de ciudad, articulando de manera inteligente lo público con lo privado en el desarrollo de su campus y su relación con el entorno.

Visibilidad y Efectividad Institucional: Disponer de los recursos financieros necesarios para garantizar la operación de la Universidad y hacer viable la ejecución y desarrollo de sus planes de mediano y largo plazo, y mejorar los procesos administrativos con criterios de servicio y eficiencia tanto en las áreas académicas como administrativas, con prioridades académicas y racionalidad administrativa como principios.

- Generar mecanismos e incentivos para atraer recursos de diferentes fuentes y reducir la dependencia de los ingresos por matrículas de pregrado, aumentando los ingresos por donaciones y grants.
- Lograr una adecuada articulación entre los procesos administrativos y académicos con principios de eficiencia y calidad del servicio, facilitando el desarrollo de las actividades de docencia e investigación/creación.
- Contar con el personal capacitado, formado y comprometido para el buen desempeño de sus responsabilidades.
- Ampliar y fortalecer los mecanismos para atraer recursos de diferentes fuentes para la financiación de matrículas de estudiantes.

Infraestructura Física Eficiente y Flexible: Disponer de una planta física que facilite el desarrollo de las actividades misionales de la Universidad.

- Contar con un campus sostenible para generar una experiencia que transmita los valores de la Institución a la comunidad.
- Agregar valor a la ciudad a través de un campus que integre a las comunidades internas y externas.
- Promover alternativas de vivienda adecuadas para los estudiantes, profesores y empleados de la Universidad próximas a la localización del campus.
- Contar con un campus flexible y de altos estándares de calidad que se adapte a la dinámica de la docencia y la investigación.

El PDI resume el oriente común de la Universidad y comprende una representación puntual de la visión institucional. El PDI le permite a toda la comunidad Uniandina contar con un objetivo compartido, constituyéndose como una herramienta clara

que establece prioridades y propósitos, alinea las acciones y provee a los programas estándares, indicadores y metas frente a los cuales medir su desempeño y planear su desarrollo.

d) La institución cuenta con una política eficaz y tiene evidencias sobre alternativas de financiación para facilitar el ingreso y permanencia de los estudiantes que evidencian dificultades económicas.

Para incrementar la cobertura de sus programas con calidad y equidad, la Universidad creó la Oficina de Apoyo Financiero, especializada en la prestación de servicios de asistencia financiera a estudiantes.

La Oficina de Apoyo Financiero inició labores en 1999, como respuesta a uno de los enunciados de la misión de la Universidad, en el que se establece que la cobertura de los programas debe ampliarse a estudiantes que demuestren el cumplimiento de los criterios de admisión y no cuenten con los recursos financieros para su ingreso, es decir, que los parámetros de equidad se establezcan a partir de la calidad de los estudiantes. Esta divulga, informa y brinda asesoría sobre las diferentes líneas de apoyo y financiación de estudios disponibles para facilitar el ingreso de los estudiantes a la Universidad: Programas Especiales, becas, descuentos y auxilios especiales, préstamos condonables y planes de financiación, los cuales se presentan a continuación.

Programas Especiales. Dirigidos a estudiantes admitidos a cualquiera de los programas de pregrado, con altos puntajes en las pruebas estatales y con necesidades económicas. De estos los más importantes son Ser Pilo Paga, un programa del Gobierno Nacional en convenio con las principales universidades del país, y el programa Quiero Estudiar, establecido en 2006 y que, a partir de junio de 2013, con la perspectiva de beneficiar a un mayor número de estudiantes y bajo el concepto de "apoyo colaborativo", evolucionó a Quiero Estudiar Escala. En esta nueva fase, mediante un acuerdo enmarcado en la reciprocidad, la Universidad asigna Becas con Compromiso a aquellos aspirantes al pregrado que acrediten excelentes resultados académicos, cualidades personales sobresalientes y que demuestren dificultades económicas al momento de su ingreso, y espera que los beneficiarios compensen el apoyo recibido en la medida de sus capacidades futuras para que otros estudiantes como ellos puedan acceder también a educación superior de alta calidad y mejorar de esta manera sus opciones de vida.

A diciembre de 2017, once años después de su creación, Quiero Estudiar ha beneficiado a 1915 estudiantes, según se consigna en el Bolefín Estadístico 2017.

Tabla 5.1.3. Evolución del programa Quiero Estudiar

Clasificación	Estado	2012-2	2013-2	2014-2	2015-2	2016-2	2017-2
Estudiando	Activo	593	666	748	803	828	844
	No Activo	36	28	35	35	43	34
Graduandos	Candidato a grado						32
	Graduados	198	289	395	523	608	704
Retirados	Retiro parcial	31	38	51	51	45	27
	Retiro total	122	139	173	191	242	273
	Total	980	1,160	1,402	1,603	1,766	1,914
Pendiente	Aplazado	9	7	6		9	1
	Total general	989	1,167	1,408	1,603	1,775	1,915

Becas internas. La Universidad dispone de otro tipo de becas que pueden ser adjudicadas a estudiantes sobresalientes y que requieran ayudas económicas especiales:

- Beca Yerly: dirigida a estudiantes de pregrado del Programa de Matemáticas. Cubre un porcentaje del valor total de la matrícula de un semestre.
- Beca Ciro Angarita Barón: dirigida a estudiantes de pregrado del Programa de Derecho. Cubre un porcentaje del valor total de la matrícula de un semestre.
- Beca asociación de egresados uniandinos: dirigida a estudiantes nuevos o antiguos de pregrado, que sean hijos o conyugues de afiliados y a hermanos de afiliados solteros sin hijos. Cubre el 50% del valor de la matrícula por un semestre.

Descuentos y Auxilios Especiales. Para las familias que tienen dos o más hijos estudiando programas de pregrado, estudiantes cuyos padres fallezcan y para hijos de funcionarios de la Universidad.

Préstamos Condonables. Líneas especiales de financiación en las que se otorgan préstamos que pueden convertirse en beca parcial o total, sujeta al cumplimiento de ciertas condiciones académicas.

Planes de Financiación. La Universidad diseña planes de financiación de corto, mediano y largo plazo para ser implementados directamente por la Universidad, el ICETEX o por intermedio de entidades financieras, de acuerdo con las necesidades de los diferentes grupos poblacionales, y en los casos que así lo requieren, coordina con las entidades financiadoras los trámites de los estudiantes.

Credipilo. La línea CrediPilo, es una línea de crédito directa de la Universidad, que financia el costo total de cursos vacacionales dentro del campus, a los estudiantes que son beneficiarios del Programa del Gobierno – Ser Pilo Paga. Para el pago, durante el tiempo de estudio no se realizarán ningún tipo de pagos, solo se realizan causación de intereses del IPC, una vez se gradúe el estudiante tendrá 4 años para cancelar el 100% del capital más intereses (IPC+2 puntos).

Fopre. El Fondo de Programas Especiales, FOPRE, subsidia: fotocopias, transporte, alimentación y/o materiales (si es el caso) durante los cuatro meses de cada semestre. Los dineros del Fondo son aportados por la Universidad y por miembros de la comunidad Uniandina. Los auxilios se otorgan semestre a semestre previa solicitud del estudiante y una vez está sea aprobada.

Tan solo en 2017, la oficina de apoyo financiero de la universidad generó algún tipo de financiación a 5954 estudiantes de pregrado, siendo un equivalente de 143000 millones de pesos durante el año. A 2017-20, el pregrado en Ingeniería Química cuenta con 52 estudiantes activos de los programas Quiero Estudiar y 89 del programa Ser Pilo Paga.

Tabla 5.1.4. **Apoyo financiero a estudiantes. (Cifras en millones de pesos)**

Concepto	2013		2014		2015		2016		2017	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
Becas y Descuentos	10.246	16%	10.474	15%	10.808	15%	11.280	10%	13.210	10%
Quiero Estudiar	9.469	15%	14.722	21%	17.502	25%	20.574	17%	23.419	17%
Icetex	18.052	28%	21.006	30%	37.597	53%	60.412	51%	81.933	60%
Préstamos Internos	9.247	14%	9.025	13%	12.587	18%	14.039	12%	8.245	6%
Préstamos Externos	17.730	27%	15.433	22%	10.621	15%	12.103	10%	9.657	7%
Total	64.744	100%	70.660	100%	89.115	100%	118.408	100%	136.464	100%

e) La institución aplica una política eficaz que permite el acceso a la educación superior sin discriminación. Promueve estrategias eficaces orientadas a identificar, eliminar o disminuir barreras comunicativas para poblaciones diversas.

La Universidad cuenta con diferentes estrategias para el apoyo a los estudiantes en la toma de decisiones y en la solución de problemas relacionados con su proyecto académico y personal, así como en la mitigación de barreras entre poblaciones diversas. Estas estrategias son responsabilidad de los Departamentos (labores de consejería y programas de acompañamiento liderados por los coordinadores académicos), Decanatura de estudiantes y Ombudsperson.

La **Decanatura de Estudiantes** ofrece a la comunidad estudiantil varios espacios de apoyo y programas, entre los cuales se encuentran:

- Apoyo psicológico.
- Apoyo académico y en casos disciplinarios.
- El Programa de estudiantes en prueba académica.

- El espacio virtual de reflexión **Tomando el Control**, en el que los estudiantes reflexionan sobre su proyecto de vida, las decisiones que deben tomar y la responsabilidad que deben asumir.
- El curso **Herramientas para la vida universitaria**, que busca que los estudiantes conozcan estrategias y desarrollen habilidades que favorezcan su adaptación al ambiente universitario, por medio de encuentros semanales con psicólogos y monitores asignados que acompañan el proceso de transición del colegio a la Universidad.
- Los círculos de participación estudiantil, donde se fomentan espacios de desarrollo integral como poesía, ambiente, género, esparcimiento, entre otros.

Adicionalmente la Decanatura implementa sistemas de alertas tempranas para estudiantes en riesgo, así como programas específicos para los estudiantes becados de Quiero Estudiar Escala, Ser Pilo Paga y otras becas de la Universidad; estas iniciativas se administran desde el centro de atención de la decanatura de estudiantes **CADE**. Estos programas, con el apoyo de las coordinaciones académicas, brindan apoyo y seguimiento continuo en temas académicos, psicológicos, clases de refuerzo, situaciones económicas y personales complejas durante el transcurso de su vida universitaria.

Ombudsperson. La Universidad de los Andes es la primera institución colombiana en establecer la posición de un ombudsperson para facilitar la convivencia y construir comunidad Uniandina a través de la resolución de problemas. Por medio de una labor complementaria y coordinada con el Consejo Estudiantil, y las unidades académicas y administrativas, esta Oficina busca resolver conflictos entre empleados, estudiantes y profesores. La oficina remite asuntos académicos y administrativos a las instancias competentes, brinda acompañamiento y labor pedagógica de la normatividad en procesos disciplinarios e interviene directamente en los casos de intimidación, maltrato y dificultades de comunicación, brindando espacios de reflexión y diálogo para que las personas lleguen a acuerdos de sana convivencia.

f) La institución cuenta con una política eficaz orientada a identificar, eliminar o disminuir barreras en infraestructura física. La institución tiene evidencias sobre la aplicación de esta política.

La Universidad de los Andes cuenta con la Gerencia de Campus para planear, desarrollar, diseñar y gestionar el campus, como también proveer bienes y servicios para la comunidad en el marco de la misión institucional. Esta dependencia cuenta con dos áreas funcionales relacionadas con la infraestructura: Planeación y gestión de la infraestructura, y Desarrollo y mantenimiento de infraestructura.

Planeación de la infraestructura: comprende el Plan del Campus de la Universidad creado con el objetivo de desarrollar el espacio físico del Campus atendiendo las

necesidades particulares del quehacer universitario. Dicho plan articula las necesidades de cantidad y calidad del espacio físico y de sus infraestructuras, la gestión conjunta con el sector público y otros actores, y los instrumentos normativos que reglamentan el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá (POT). Los instrumentos y resultados del Plan del Campus se describen a continuación:

- Proyecto Progresía Fenicia: busca desarrollar un programa integral, social, ambiental, económico y urbanístico para el Triángulo de Fenicia, que le permita a los diferentes actores de esta comunidad construir un futuro común de desarrollo y convivencia.
- Plan de Regularización y Manejo (PRM): correspondiente a la Resolución 009 de 2003, es un instrumento de planeamiento que deben ser adoptado por los usos dotacionales de escala metropolitana, urbana y zonal, que no cuenten con licencia de construcción o cuya licencia solo cubra parte de sus edificaciones.
- Información y Modelos: dan soporte a la toma de decisiones dentro de los requerimientos y planes. El Sistema de Información Geográfica (SIG) para el campus, permite registrar la información física a través de planos e informes, conformando una base de datos.

Desarrollo y mantenimiento de infraestructura: Administra los programas de mejoramiento de los proyectos académicos, mediante la construcción y mantenimiento de los espacios físicos de acuerdo a los requerimientos y necesidades de la comunidad Uniandina.

5.1.2 Característica 2: Proyecto Educativo del Programa

El programa ha definido un proyecto educativo coherente con el proyecto institucional y los campos de acción profesional o disciplinar, en el cual se señalan los objetivos, los lineamientos básicos del currículo, las metas de desarrollo, las políticas y estrategias de planeación y evaluación, y el sistema de aseguramiento de la calidad. Dicho proyecto es de dominio público.

El proyecto educativo del Programa de Pregrado Ingeniería Química tiene una duración estimada de 8 semestres. Los estudiantes deben aprobar un mínimo de 134 créditos para completar con éxito el programa. El proyecto educativo está sintetizado en cinco objetivos de formación (objetivos del programa) y once metas de aprendizaje⁶:

⁶ Programa de Ingeniería Química, Universidad de los Andes. Web: <https://ingquimica.uniandes.edu.co/es/programas-academicos/pregrado>

- **Objetivos de formación**

«El programa de pregrado de Ingeniería Química de la Universidad de los Andes pretende que sus egresados:

1. Se vinculen a la industria, o a centros de investigación, y apliquen de forma creativa los principios de la ingeniería química en la solución de problemas de la sociedad.
2. Participen en proyectos profesionales y apliquen las herramientas y métodos de la ingeniería química en el análisis y el diseño de productos y procesos, utilizando un enfoque que cubre desde la escala molecular hasta la macroscópica.
3. Asuman posiciones de liderazgo en las áreas de aplicación propias de la ingeniería y otros ámbitos profesionales.
4. Realicen estudios de posgrado y demuestren su compromiso con el aprendizaje continuo.
5. Demuestren un alto sentido de responsabilidad, autonomía y amplitud de pensamiento, así como el ejercicio ético de la profesión».

- **Metas de aprendizaje (Outcomes)**

«El programa de pregrado de Ingeniería Química de la Universidad de los Andes está diseñado de tal forma que sus egresados hayan adquirido:

- a. Habilidades para aplicar el conocimiento de Matemáticas, Ciencias e Ingeniería.
- b. Habilidades para diseñar y conducir experimentos, así como para analizar e interpretar datos.
- c. Habilidades para diseñar un sistema, componente o proceso que satisfaga necesidades deseadas; teniendo en cuenta restricciones realistas tales como las económicas, ambientales, sociales, políticas, éticas, de salud, seguridad, manufacturabilidad y sostenibilidad.
- d. Habilidades para desempeñarse en equipos de trabajo multidisciplinarios.
- e. Habilidades para identificar, formular y resolver problemas de Ingeniería.
- f. La comprensión de la responsabilidad ética y profesional.
- g. Habilidades para comunicarse efectivamente.
- h. Una formación necesaria para entender el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto global y social.

- i. La habilidad y el reconocimiento de la necesidad de aprender a lo largo de la vida.
- j. Conocimiento de los temas de interés contemporáneos.
- k. Habilidades para utilizar las técnicas, destrezas y herramientas modernas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la profesión».

a) Mecanismos para la discusión, actualización y difusión del proyecto educativo del programa académico en la comunidad institucional

El Departamento de Ingeniería Química cuenta con instancias donde se discute, actualiza y difunde el proyecto educativo del programa. La comunidad que constituye el programa de Ingeniería Química participa de distintas formas. El proceso para discutir, revisar y actualizar el proyecto educativo involucra a esta comunidad de la siguiente manera:

- Los estudiantes son contactados a través de encuestas (en cursos y al finalizar su carrera) para registrar su opinión acerca de la calidad de los cursos y de su formación. También se contactan en reuniones o eventos periódicos. La idea es retroalimentarlos acerca de las actividades de mejoramiento continuo del Departamento y para difundir las actualizaciones a los objetivos de formación y las metas de aprendizaje del programa. Adicionalmente los empleadores de los estudiantes en práctica evalúan su desempeño a la luz de los objetivos y metas de aprendizaje.
- Los profesores se reúnen periódicamente para compilar y analizar el material de evaluación de los objetivos y metas. Existe un Comité Curricular, compuesto por cuatro profesores, el Director del Departamento y el Coordinador de Programas. El comité está encargado de estudiar y discutir los contenidos de los cursos, la organización del currículo y los resultados de las distintas etapas de evaluación de los objetivos de formación y las metas de aprendizaje.
- Los egresados son parte integral del departamento, se realizan encuentros bienales para conocer sus logros y mantenerlos actualizados en los cambios y actividades del departamento. También se evalúa el impacto que ha tenido el programa en el logro de sus metas profesionales.
- La industria y los empleadores son contactados a través de reuniones ad hoc y encuestas: vía telefónica, correo electrónico, reuniones y entrevistas personales.
- El Consejo Asesor, que hasta 2017 estaba compuesto por siete ingenieros químicos; todos con experiencia industrial o académica. El Consejo está

compuesto actualmente por personas con amplia experiencia y logros destacados, como se aprecia en los currículos resumidos: Anexo 7, Consejo Asesor. El Consejo Asesor se reúne en Bogotá una vez al año para dar retroalimentación sobre el programa de Ingeniería Química. Analizan además los objetivos de formación, las metas educativas, el currículo y el proceso de mejoramiento continuo.

- El programa de Ingeniería Química, en congruencia con los lineamientos de la Universidad de los Andes, participa en procesos de acreditación internacional bajo los criterios ABET que buscan orientar la formación en ingeniería con base en los siguientes elementos:
 - Desarrollo de competencias y/o metas de aprendizaje
 - Desarrollo de habilidades de diseño en ingeniería
 - Implementación de un sistema de control de calidad para el seguimiento y formulación de mejoras en esta dirección.

La acreditación ABET garantiza que el programa académico cumple con los estándares de calidad establecidos por la profesión para la que se preparan nuestros estudiantes. La acreditación evalúa 8 criterios en cada uno de los programas académicos:

1. Los estudiantes.
2. Los objetivos del programa académico.
3. Las competencias que el programa académico potencializa en los estudiantes como habilidad para resolver problemas en ingeniería y trabajo en equipo.
4. El mejoramiento continuo y actualización del proceso de enseñanza y aprendizaje en el programa académico.
5. El Currículo.
6. Los profesores.
7. La Infraestructura.
8. El Apoyo institucional.

Gracias a los esfuerzos conjuntos del departamento de Ingeniería Química y de la facultad de Ingeniería, la acreditación ABET recientemente fue renovada. La integración de las metas de aprendizaje propuestas para ABET y que componen el fundamento filosófico del sistema de mejoramiento continuo del programa permite asegurar que nuestros egresados:

- Cumplen con los estándares internacionales de calidad establecidos por la profesión para la que se preparan sus estudiantes.
- Están comprometidos con el mejoramiento continuo del proceso de enseñanza y aprendizaje.

- Usan buenas prácticas docentes y promueven la innovación en la educación.
- Responden a las necesidades de su entorno social, fomentando un trabajo colaborativo entre la industria y la academia.

El documento de auto-evaluación con fines de acreditación ante ABET (Anexo 8) constituye un elemento del proceso de seguimiento, evaluación y mejoramiento continuo del programa. En este documento se refleja la participación de los diferentes constituyentes del programa (Estudiantes, Egresados, Profesores, Empleadores, Pares Académicos) en la gestión de calidad del programa.

- El Ministerio de Educación Nacional, el ICFES y el CNA (por voluntad del programa) hacen parte de las entidades gubernamentales de regulación, encargadas del proceso de revisión del programa cada vez que se haga necesario un cambio.
- Asociaciones profesionales consultadas acerca de los lineamientos y perspectivas de la disciplina.

La difusión de los cambios o actualizaciones hechas al programa se realiza en actividades con estudiantes, eventos con egresados, reuniones de Departamento y en comunicaciones a la comunidad a través de la Coordinación de Programas (Ver factor 4, característica 22).

b) Apropriación del Proyecto Educativo del Programa por parte de la comunidad académica del programa

Los objetivos de formación del programa de Ingeniería Química son evaluados y ajustados periódicamente. Este proceso permite al departamento mantener unos altos estándares de calidad, principalmente al involucrar las opiniones de los diferentes constituyentes en su discusión y evaluación.

De acuerdo a la última encuesta de evaluación realizada (ver anexo 4: Mediciones de apreciación con fines de acreditación Ingeniería Química) nuestros egresados y estudiantes conocen y comparten en su mayoría los objetivos educativos establecidos por el programa (77% y 82% respectivamente). En general la comunidad también ha mostrado una participación activa en los procesos de calidad académica, principalmente en las decisiones relativas al programa educativo (ver figura 5.1.3).

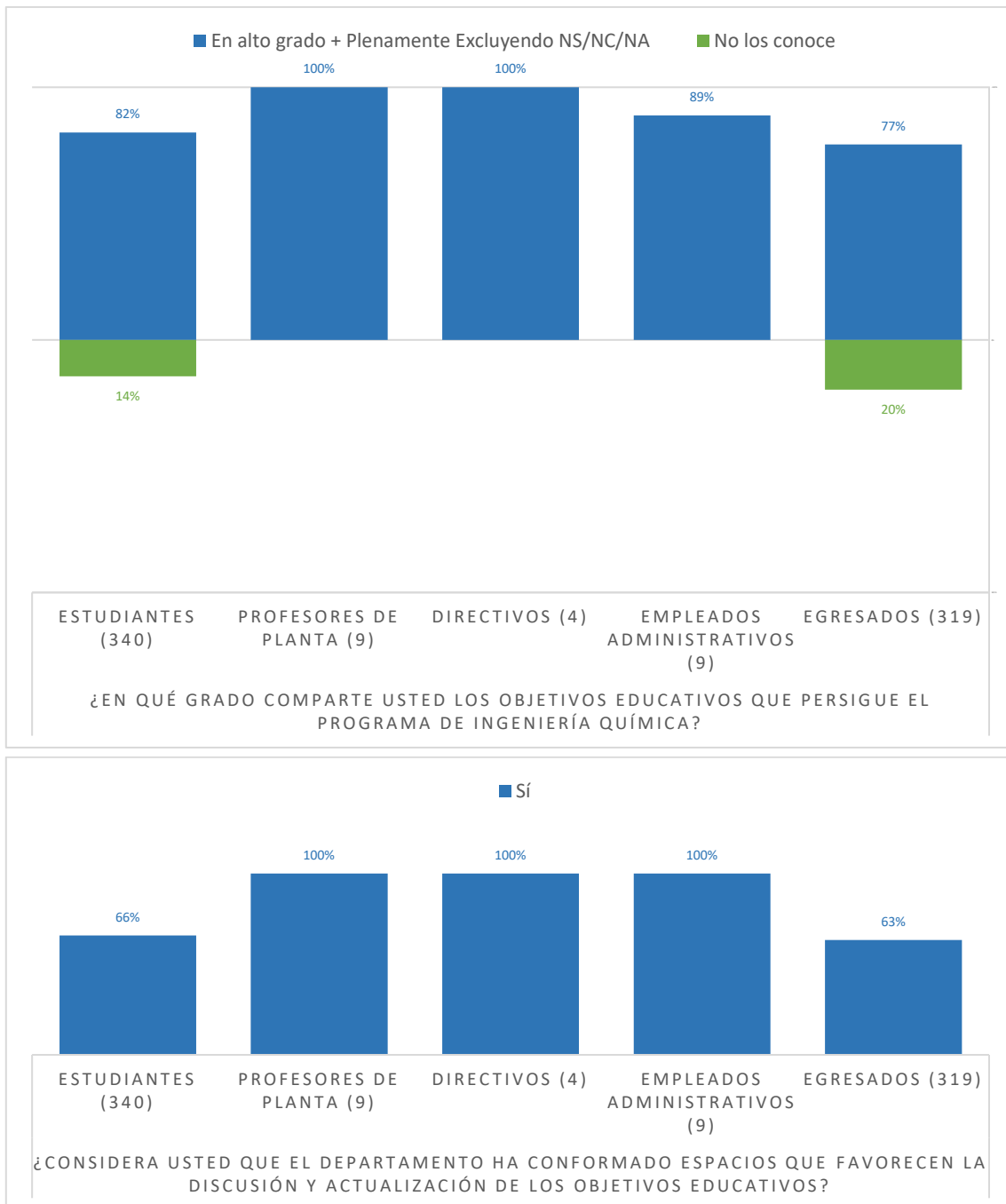


Figura 5.1.3. **Apropiación de la comunidad académica sobre el Proyecto Educativo del programa de Ingeniería Química.**

c) Modelo pedagógico o concepción de aprendizaje que sustentan la metodología de enseñanza en que se ofrece el programa evaluado

En el año 2005 la Facultad de Ingeniería empezó a trabajar en un “Proyecto de renovación de los programas de ingeniería”; de donde se concluye que los programas de ingeniería de la facultad deben dar dan prioridad a la formación con

orientación por competencias, con buena sustentación científica, facilitando el trabajo colaborativo, en grupo e interdisciplinario de los estudiantes.

Posteriormente, la Universidad de los Andes toma la decisión de acreditar sus programas ante organismos internacionales y adopta los criterios ABET (Accreditation Board of Engineering and Technology) que buscan orientar la formación en ingeniería con base en el desarrollo de competencias y/o metas de aprendizaje, desarrollar las habilidades de diseño de los profesionales en ingeniería, y adoptar un sistema de control de calidad que permita el seguimiento y formulación de mejoras en esta dirección.

El programa de Ingeniería Química se apoya en el desarrollo de competencias a través de un programa flexible sin perder de vista la especificidad de cada especialidad. El Plan de Estudios del Pregrado cuenta con un lineamiento de formación orientado a la innovación, que se integra en el diseño de productos y procesos, para ofrecer un elemento diferenciador en los egresados. Las principales características del programa pueden resumirse en:

Currículo Moderno: el programa de ingeniería química de la Universidad de los Andes busca sumergir al estudiante en una dinámica de innovación, brindándole herramientas de desarrollo de productos integrales, en las que se consideran los procesos productivos, el emprendimiento y las restricciones de sostenibilidad y seguridad. El estudiante cuenta con espacios de laboratorios modernos que apoyan los proyectos de clase que se proponen durante su carrera, además de contar con una formación diferencial en modelamiento, herramientas computacionales y optimización que lo diferencian de los egresados de otros programas.

Currículo Flexible: el programa incluye un ciclo electivo final en el cual el estudiante puede desarrollar habilidades específicas en sus áreas de interés; los estudiantes pueden seleccionar sus cursos finales entre:

- Proyectos de investigación
- Cursos de postgrado
- Electivas técnicas profesionales
- Práctica profesional.

La libertad de elección le permite al estudiante alinear su programa académico con su plan de carrera.

Espacios complementarios: la Universidad le brinda al estudiante una serie de alternativas para enriquecer su formación profesional:

- Doble programa
- Opciones académicas
- Intercambios académicos nacionales e internacionales
- Práctica académica
- Práctica social

- Cursos del ciclo básico uniandino (áreas básicas de conocimiento como artes y humanidades, ciencias sociales y ciencia y tecnología)
- Cursos de libre elección (CLE).

d) Coherencia entre el Proyecto Educativo del Programa y las actividades académicas desarrolladas

El Plan Curricular se basa, entre muchas otras cosas, en la integralidad de áreas y ciclos, la flexibilidad curricular, la formación orientada al logro de competencias y en el desarrollo de competencias en diseño. Siguiendo los criterios ABET y los resultados previos del "Proyecto de renovación de los programas de ingeniería" del año 2005, el departamento de Ingeniería Química ha logrado integrar los elementos mencionados; lo que a su vez lo hace coherente con el PDI 2015-2020 de la Universidad.

La distribución de los cursos en el plan de estudios puede clasificarse en términos de los niveles como se muestra a continuación:

- **Cursos de nivel 1.** Cursos de introducción a la universidad donde se da inicio a las líneas de estudio de las carreras. Introducen lenguajes matemáticos, científicos, algorítmicos, experimentales, y técnicos propios de la carrera, etc.
- **Cursos de nivel 2.** Son cursos de fundamentos de ingeniería donde se tratan temáticas de aplicación de ciencias, matemáticas e ingeniería a la solución de problemas de ingeniería. Se basan en herramientas de análisis e introducen herramientas de síntesis.
- **Cursos de nivel 3.** Son cursos específicos de la disciplina, de aplicación de la ingeniería, centrados en el diseño, uso de normas y estudio de problemáticas. Cierran las líneas de estudio de las carreras.

Adicionalmente, como parte de su estrategia de formación integral, la Universidad de los Andes ha establecido el denominado "Requisito de Dominio de Idioma Extranjero" aplicable a todos sus estudiantes de pregrado. Este requisito comprende tanto el requisito de lectura en inglés, hacia la mitad de la carrera, como el dominio mínimo de un segundo idioma antes de finalizar sus estudios de pregrado. La certificación del cumplimiento de dichos requisitos es un requerimiento para la obtención del título profesional en la Universidad.

El plan de estudios le brinda al estudiante las herramientas necesarias para desenvolverse coherentemente con la realidad nacional, le permite participar activamente en grupos de investigación y enfatizar su formación en áreas de conocimiento según su interés, independiente de los cursos obligatorios.

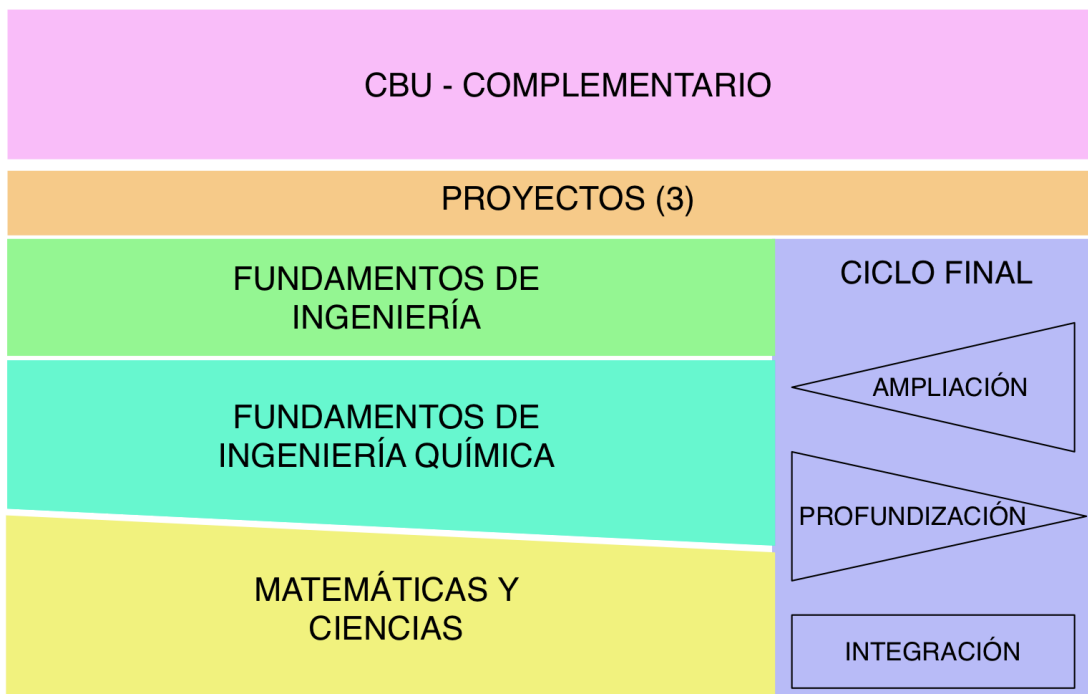


Figura 5.1.4. Esquema general del plan de estudios en Ingeniería Química

5.1.3 Característica 3: Relevancia Académica y Pertinencia Social del Programa

El programa es relevante académicamente y responde a necesidades locales, regionales, nacionales e internacionales.

a) Análisis realizados sobre las tendencias y líneas de desarrollo de la disciplina o profesión en el ámbito local, regional, nacional e internacional, y su incidencia en el programa

El departamento de Ingeniería Química de la Universidad de los Andes se caracteriza por tener un enfoque en el diseño integrado de procesos y productos. Este enfoque le ha permitido generar un impacto importante en industrias de alimentos, consumo masivo, petroquímica, entre otras.

Para desarrollar procesos educativos en línea con esta filosofía y que le permitan al egresado integrarse de manera más eficiente en el contexto colombiano, el departamento desarrolla periódicamente análisis con sus constituyentes (egresados, empleadores, competidores) sobre la pertinencia de esta aproximación. Estos análisis se desarrollan, entre otros espacios, en los encuentros de egresados, donde se analizan las tendencias de la profesión desde su experiencia.

Uno de los resultados más importantes de estos ejercicios se reflejó en la creación de la Maestría en Diseño de Productos y Procesos, con la cual se desarrollan herramientas

de diseño integrado desde la perspectiva multiescala. Los cursos de este programa pueden ser tomados por todos los estudiantes del pregrado en Ingeniería Química como parte de su ciclo de formación terminal, sirviendo adicionalmente como puente a los programas de formación en posgrado que ofrece el departamento.

Otro espacio de reflexión sobre el programa se genera con la reevaluación de objetivos educativos del programa que se realiza cada 5 años. En este ejercicio se realizan entrevistas y paneles con egresados y empleadores, que nos permiten definir el contexto actual de la profesión y las necesidades primordiales de la industria. Es a partir de este contexto que el programa ajusta sus objetivos de formación y permite así que sus egresados se mantengan actualizados con su contexto profesional.

b) Estudios orientados a identificar las necesidades y requerimientos del entorno laboral (local, regional y nacional) en términos productivos y de competitividad, tecnológicos y de talento humano. Acciones del programa para atenderlos

Como se presentó en el anterior ítem, el departamento desarrolla estudios frecuentes con sus egresados y empleadores sobre el contexto local e internacional de la profesión y la industria. Estos análisis nos permiten mantener actualizados nuestros objetivos educativos para que los egresados puedan diferenciarse a nivel profesional.

Los últimos de estos estudios tuvieron como resultado la redefinición de los objetivos educativos en 2015 y la creación del programa de Maestría en Diseño de Procesos y Productos en 2014. Los resultados de los estudios para la redefinición de objetivos educativos se presentan en el anexo 9.

c) Estudios que demuestren la necesidad social del programa en la metodología que se ofrece

La Ingeniería Química ejerce una gran fuerza a nivel social en cuanto a que es la rama de ingeniería que más permea áreas en la industria y el consumo de la sociedad. Para el departamento de Ingeniería Química de la Universidad de los Andes es fundamental el impacto a nivel social de sus egresados, principalmente en temas de generación de empleo, generación de valor para sus *stakeholders*, medio ambiente, impacto tecnológico, entre otras.

El departamento ha realizado esfuerzos para que su investigación pueda satisfacer las áreas anteriormente nombradas, principalmente generando nuevos productos y emprendimientos. Como se verá más adelante, varios de los proyectos del departamento se han enfocado en la valorización de productos artesanales y subproductos de la industria, para la generación de nuevos empleos y la generación de mejor calidad de vida en la sociedad (e.g. mejores alimentos, disponibilidad de energía).

De igual forma, el enfoque formativo del programa genera un espíritu de emprendimiento en los egresados y se refleja en varias empresas que han alcanzado su madures. Algunos de estos emprendimientos se han dado en las áreas de:

- Cervecería (Chelarte⁷, Moonshine⁸)
- Suplementos deportivos (Valtik Foods⁹)
- Polímeros (Dysap¹⁰)
- Control de calidad (Titan 4¹¹)

Entre otros. La tabla 5.1.5 presenta un resumen de los egresados que han generado emprendimientos en los últimos 5 años.

Tabla 5.1.5. **Emprendimientos generados por egresados del programa de Ingeniería Química en los últimos 5 años.**

Egresados	Empresa	Sector
Omar Huertas - Camilo Andrés Mora	Titanium	Alimentos y bebidas
Melissa Pájaro - Hugo Pineda	Gelatory	Alimentos y bebidas
Dora Lucía Porras Ortiz - Cindy Vanessa Vanegas Mantilla	Ecorazón	Aseo y Cuidado personal
Julian Becerra	Moonshine	Alimentos y bebidas
Camilo Torres	Chelarte	Alimentos y bebidas
María Camila Angarita	BBC (ganadora franquicia)	Alimentos y bebidas
Frank Gómez	Titan4Control	Calidad
Frank Gómez	Dysap S.A.S.	Producción

Como resultado de varios análisis contextuales del programa, los profesores Jorge Mario Gomez y Oscar Alvarez presentaron en la revista *Chemical Engineering Progress* de la AIChE¹² un artículo que resume la situación actual de la industria en Colombia. Es este mismo contexto en el cual el departamento de Ingeniería Química desarrolla sus actividades formativas en sus tres niveles (Pregrado, Maestría y Doctorado) y lo que ha permitido lograr impactos a nivel social como se mostraron anteriormente.

El programa entonces evalúa su pertinencia a nivel social en procesos como el de la redefinición de los objetivos educativos en 2015 o el actual proceso de Reacreditación nacional, en los que se cuenta con una activa participación de egresados y empleadores.

⁷ Ver: <https://www.facebook.com/ChelarteCervezaArtesanal/>

⁸ Ver: <http://cerveceriamoonshine.com/quienes-somos.html>

⁹ Ver: <http://www.valtikfoods.com/index.php/en/>

¹⁰ Ver: <http://dysap.com/inicio/>

¹¹ Ver: <https://titan4control.com/web/login>

¹² Ver: <https://www.aiche.org/resources/publications/cep/2017/november/past-present-and-prospects-colombias-chemicals-industry>

d) Correspondencia entre el perfil laboral y ocupacional del sector y el perfil profesional expresado en el Proyecto Educativo del Programa

El perfil profesional del egresado que se presentó en la característica 2 es el resultado de la reflexión del departamento y su consejo asesor para ofrecerles herramientas diferenciales a nuestros estudiantes. El programa de pregrado en ingeniería química tiene un enfoque en desarrollo de productos, que se maneja de manera integral con el diseño de los procesos productivos relacionados, en la que se busca fomentar habilidades la innovación y el emprendimiento. El ingeniero químico uniandino puede desempeñarse en áreas de investigación, desarrollo e innovación, ventas, ingeniería básica, seguridad de procesos, gestión de proyectos, y tiene un conjunto de habilidades que le permite impulsar el sector productivo colombiano.

El perfil profesional de nuestros egresados es resultado del proceso de redefinición de los objetivos educativos desarrollado en 2015 y cuyos resultados se presentan en el Anexo 9.

e) Estudios y/o proyectos formulados o en desarrollo, que propendan por la modernización, actualización y pertinencia del currículo de acuerdo con las necesidades del entorno

El departamento se encuentra desarrollando algunas iniciativas relativas a la pertinencia del programa de pregrado que se enfocan en dos ejes: las metodologías de enseñanza de la ingeniería química y la deserción estudiantil (anexos 12 y 13 respectivamente).

El primer proyecto busca desarrollar un estudio preliminar sobre prácticas y características académicas en nuestro departamento y en otros departamentos de ingeniería química (IQUI) del país y del mundo. El objetivo es identificar diferencias y oportunidades que sirvan de guía para el mejoramiento continuo a nivel curricular y pedagógico. Se quiere recopilar estrategias en la educación actual en ingeniería que permitan apoyar la toma de decisiones para la reforma al currículo actual del programa. Los resultados preliminares de este estudio se muestran en el Anexo 10.

El segundo proyecto busca analizar el fenómeno de deserción estudiantil en el departamento de Ingeniería Química analizando información académica, socioeconómica (tomada de las bases de datos de SPADIES), e información sobre variables psicológicas planteada en forma de encuestas a realizar con estudiantes de diferentes semestres. Dentro de los resultados preliminares de este estudio, se ha determinado que a nivel académico algunos de los factores más importantes para la deserción en Ingeniería Química corresponden a:

- Conocimiento de la profesión.
- Carga académica (número de créditos cursados por semestre).
- Desempeño obtenido en las clases.

- El tamaño de los cursos que debe cursar.
- La participación en espacios de formación como práctica laboral.
- La continuidad en el programa.

Una presentación más detallada de este estudio se presentó en el consejo de profesores durante el primer semestre de 2018, la cual se muestra en el Anexo 11.

Adicionalmente, el programa de Ingeniería Química participa en procesos de acreditación internacional bajo los criterios ABET. La acreditación ABET garantiza que el programa académico cumple con los estándares de calidad establecidos por la profesión para la que se preparan nuestros estudiantes. La integración de las metas de aprendizaje propuestas para ABET y que componen el fundamento filosófico del sistema de mejoramiento continuo del programa permite asegurar que nuestros egresados:

- Cumplen con los estándares internacionales de calidad establecidos por la profesión para la que se preparan sus estudiantes.
- Están comprometidos con el mejoramiento continuo del proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Usan buenas prácticas docentes y promueven la innovación en la educación.
- Responden a las necesidades de su entorno social, fomentando un trabajo colaborativo entre la industria y la academia.

El documento de auto-evaluación con fines de acreditación ante ABET (Anexo 8) constituye un elemento del proceso de seguimiento, evaluación y mejoramiento continuo del programa. En este documento se refleja la participación de los diferentes constituyentes del programa (Estudiantes, Egresados, Profesores, Empleadores, Pares Académicos) en la gestión de calidad del programa.

f) Estudios actualizados sobre las necesidades formativas en la región de influencia del programa

La reflexión sobre la pertinencia del programa en relación con el contexto regional se da en múltiples escenarios, como se ha mostrado en los incisos anteriores. Uno de los ejemplos más completos realizados recientemente comprende la redefinición de los objetivos educativos llevada a cabo en 2015, así como el proceso de acreditación ABET que ha llevado a cabo el programa en los últimos años.

Actualmente el programa ha complementado estos esfuerzos con el presente proceso de reacreditación y con la reflexión curricular que desarrolla el programa. Algunos de estos procesos se complementan con los estudios presentados en el inciso e), y en general involucran constituyentes externos como egresados y empleadores. Copia de estos estudios se muestran en los anexos 4, 10 y 11.

g) Cambios en el plan de estudios, resultantes de experiencias relativas al análisis y propuestas de solución a los problemas del contexto

El programa de pregrado en ingeniería química no ha sufrido cambios significativos desde la aplicación de la reforma académica en 2005, cuando se redujo el número de semestres académicos requeridos de 10 a 8. En los últimos años el pensum ha tenido algunos ajustes menores relacionados con los procesos de acreditación de ABET que se relacionan principalmente con los prerrequisitos de las materias del ciclo final. La evolución del programa se ha dado fundamentalmente por cambios en los programas de clase, los cuales han ido evolucionando de la mano de los profesores del departamento, para desarrollar el material de soporte presentado anteriormente. El programa actual mantiene la misma estructura propuesta en el último proceso de reacreditación y refleja mayores espacios de desarrollo en sus cursos, laboratorios y talleres.

Durante el 2018 la Universidad de los Andes ha empezado un proceso de reflexión curricular que busca mejorar los procesos de formación integral de sus egresados. Este proceso de reflexión ha resultado en cambios en la estructura de los cursos del CBU, los cursos de formación en Escritura, los requisitos de idioma extranjero, como se presentan en el capítulo 4.

Bajo este marco, el departamento de Ingeniería Química ha desarrollado varias actividades para evaluar su estructura curricular actual, inicialmente en términos de sus objetivos educativos y las habilidades integradas en los cursos, que eventualmente podrán desenvolverse en la modificación del programa de pregrado. Este proceso se ha liderado desde el comité curricular del departamento, en conjunto con la facultad de ingeniería, que ha llevado a las siguientes conclusiones (ver Anexo 6):

- Los objetivos educativos definidos actualmente se mantendrán hasta el cumplimiento de su ciclo habitual. Estos objetivos corresponden a los lineamientos básicos de la reforma curricular de Ingeniería Química.
- Para mejorar las oportunidades de formación del egresado, se trabajará un programa basado en habilidades integrando la figura de líneas de concentración.
- El estudiante será autónomo en la orientación de su perfil profesional, pero tendrá una visión global aplicable tanto al diseño de productos, como al diseño de procesos.

h) Proyectos que adelanta el programa, mediante sus funciones de docencia, investigación, innovación, creación artística y cultural, y extensión tendiente a ejercer un impacto sobre el medio, de acuerdo con el Proyecto Educativo del Programa

El departamento de ingeniería química, en cumplimiento de sus funciones sustantivas, desarrolla diferentes proyectos de investigación aplicada al contexto educativo, social y tecnológico del medio.

Las actividades de proyección social que ha llevado el Departamento de Ingeniería Química se han venido documentando y han sido lideradas por los profesores del Departamento por medio de proyectos de investigación, consultorías y extensión. Entre los proyectos de mayor impacto liderados por el Departamento se encuentran:

1. Formación de alto nivel para el Departamento del Cesar del sistema nacional de regalías: Este proyecto abarca diferentes proyectos orientados a mejorar diferentes cadenas de base agroindustrial del Departamento del Cesar por medio del desarrollo de productos y procesos tales como producción de ácidos orgánicos a partir de glicerol, obtención de queso costeño bajo en sal, obtención de péptidos antioxidantes a partir del suero de la leche, obtención de biogás a partir de biomasa.
2. Fortalecimiento de las plantas de transformación de soya presentes en el Departamento de Cundinamarca mediante la aplicación de herramientas metodológicas enfocadas al diseño de productos y procesos.
3. Proyecto Geoandes: Orientado al mejoramiento de la calidad del queso Paipa en conjunto con Uniboyacá con base en el mejoramiento de las prácticas de producción e involucrando procesos novedosos orientados a las buenas prácticas
4. Síntesis de Flavonoides a partir del proceso de fermentación del Cacao: Proyecto llevado a cabo en conjunto con Corpoica para entender el proceso der fermentación del cacao en Colombia para generar información que se pueda transferir a los cacaoteros.

Una lista complementaria de proyectos con proyección social se presenta en la característica 23 del presente documento.

i) Estudios orientados a evaluar el impacto del programa con respecto al cumplimiento de sus propósitos y objetivos, así como la incidencia en el entorno social y su grupo de referencia disciplinar o profesional

El programa de Ingeniería Química se evalúa en múltiples escenarios, guiados principalmente por proceso de acreditación de Alta Calidad como el desarrollado con ABET o el actual. Como se resumió anteriormente, el programa está en frecuente

contacto con sus egresados y empleadores para evaluar el desempeño profesional de sus egresados.

De igual forma el departamento realiza seguimiento a sus estudiantes a nivel académico y de percepción para evaluar la efectividad de sus procesos de enseñanza. Este proceso de evaluación se materializa en las encuestas semestrales de cursos y en las iniciativas de acreditación de calidad como ABET y CNA. En este último aspecto, se presenta el resultado del estudio de percepción para el proceso de acreditación nacional del anexo 4. De igual forma, los anexos presentan resultados de estudios con egresados y empleadores (Anexo 9), graduandos (Anexo 12), estudiantes en práctica (Anexo 13).

El departamento desarrolla encuestas de percepción a todos los graduandos cada período. Esta encuesta sirve como espacio de autoevaluación de los graduandos respecto a las competencias profesionales y técnicas que se integran en el programa de ingeniería química, y le permite al departamento encaminar acciones en pro del mejoramiento continuo de su programa. Un resumen de los resultados en los últimos períodos se muestra en el Anexo 12.

Parte de la evaluación del impacto del programa en el entorno social y profesional se presentó en los anteriores incisos de esta característica, involucrando casos de emprendimiento, generación de programas de posgrado, análisis de los procesos de enseñanza, entre otros.

5.1.4 Conclusiones del factor

La Universidad de los Andes establece de forma clara una misión institucional, en la que delinear los aspectos que deben guiar el quehacer uniandino; la comunidad se apropia y se identifica claramente con estos principios. Amparado en los valores misionales de la universidad, el departamento de ingeniería química orienta su actividad al contexto tecnológico del país y se ha empeñado en cultivar una formación integral en sus estudiantes.

El programa de Ingeniería Química se apoya en el desarrollo de competencias a través de un programa flexible sin perder de vista la especificidad de cada especialidad. El Plan de Estudios del Pregrado cuenta con un lineamiento de formación orientado a la innovación, que se integra en el diseño de productos y procesos, para ofrecer un elemento diferenciador en los egresados.

Como política del programa se realizan continuamente procesos de evaluación y mejoramiento. Estos procesos permiten contextualizar los objetivos educativos en las fortalezas del Departamento y las necesidades del entorno. De esta forma se ha logrado una oferta coherente que mantiene su relevancia y calidad en las diversas actividades educativas del programa.

5.2 Factor 2: Características Asociadas a los Estudiantes

Un programa de alta calidad se reconoce porque permite al estudiante potenciar al máximo sus competencias, especialmente actitudes, conocimientos, capacidades y habilidades durante su proceso de formación.

A continuación, se presenta el nivel de cumplimiento del factor, evaluado en cada característica:

	Característica	Nivel de cumplimiento
4	Mecanismos de selección e ingreso	5
5	Estudiantes admitidos y capacidad institucional	5
6	Participación en actividades de formación integral	5
7	Reglamentos estudiantil y académico	5

5.2.1 Característica 4: Mecanismos de Ingreso

Teniendo en cuenta las especificidades y exigencias del programa académico, la institución aplica mecanismos universales y equitativos de ingreso de estudiantes, que son conocidos por los aspirantes y que se basan en la selección por méritos y capacidades intelectuales, en el marco del proyecto institucional.

a) Mecanismos de ingreso que garanticen transparencia en la selección de los estudiantes.

Los sistemas de selección, admisión y transferencias de los estudiantes para el pregrado, están consignados en el capítulo 3 del Reglamento General de Estudiantes de Pregrado¹³.

La Dirección de Admisiones y Registro de la Universidad es la unidad encargada de hacer cumplir en forma centralizada, los criterios de admisión establecidos por el Consejo Académico. Es política de la Universidad de los Andes aceptar y promover el ingreso de estudiantes colombianos o extranjeros, sin distinción de raza, sexo, religión o tendencia partidista, siempre que cumplan con los requisitos académicos establecidos.

El ingreso de estudiantes a los programas de pregrado, que ofrece la Universidad de los Andes, está sujeto a que el estudiante acredite la presentación del examen de estado y/o los exámenes internacionales, además de la obtención del puntaje mínimo requerido por la Universidad para cada programa (Tabla 5.2.1. Relación de

¹³ Universidad de los Andes (2018) *Reglamento General Estudiantes de Pregrado*, Web: <https://secretariageneral.uniandes.edu.co/images/documents/reglamento-pregrado-web-2018-1.pdf>

estudiantes inscritos y admitidos Programa de Ingeniería Química). El programa de música exige una prueba de aptitud.

Para estudiantes que han cursado previamente algunos semestres universitarios el ingreso al Programa se logra a través del proceso de transferencia externa o interna.

A partir del primer semestre de 1998, la Universidad de los Andes utiliza en sus criterios de admisión el resultado obtenido por los aspirantes en el examen de estado que aplica el ICFES. Para personas graduadas en el exterior los exámenes de IB, SAT, ACT, PAU o BAC.

b) Estudiantes que ingresaron mediante la aplicación de reglas generales y mecanismos de admisión excepcionales, en los últimos cinco años.

Los estudiantes que ingresaron al programa durante los últimos 5 años se presentan en la Tabla 5.2.1 Relación de estudiantes inscritos y admitidos Programa de Ingeniería Química (ver también Característica 5, inciso c).

Tabla 5.2.1. **Relación de estudiantes inscritos y admitidos Programa de Ingeniería Química. Tomado del Boletín estadístico 2017 (Anexo 14).**

Periodo	Inscritos	Admitidos	Nuevos del periodo	Reservas y Transferencias	Matriculados
2013-1	398	280	71	10	81
2013-2	193	125	52	15	67
2014-1	473	320	100	10	110
2014-2	224	149	64	13	77
2015-1	571	308	90	6	96
2015-2	220	106	50	24	74
2016-1	604	223	87	5	92
2016-2	132	104	60	15	75
2017-1	398	163	85	9	94
2017-2	96	83	39	12	51

c) Sistemas y mecanismos de evaluación de los procesos de preselección y admisión. Aplicación de los resultados de dicha evaluación

La Dirección de Admisiones y Registro de la Universidad es la unidad encargada de la administración y procesamiento de la información suministrada por los aspirantes a entrar en los diferentes programas académicos. Para ordenar la información entregada por los aspirantes y realizar el proceso de selección, la Universidad usa el puntaje global de la prueba Saber 11.

A partir de su puntaje, se ordenan los candidatos según la carrera seleccionada; y de acuerdo con la disponibilidad de cupos en cada programa, se determinan los puntos

de corte o puntajes mínimos requeridos para la admisión a los diferentes programas de la Universidad.

La Dirección de Admisiones y Registro, con el apoyo de la Dirección de Planeación y Evaluación, efectúa un estudio sobre la capacidad que tiene de atraer los mejores estudiantes con base en información del ICFES y realiza permanente observación, evaluación y retroalimentación de las acciones realizadas por su Oficina de Scouting. La dependencia de la Oficina de Admisiones y Registro trabaja de forma articulada con las coordinaciones académicas de las facultades para promover e incentivar la demanda por los diferentes programas de la universidad.

Estas acciones responden a la misión y visión de la Dirección de Admisiones y Registro, en las que se menciona que esta dependencia¹⁴ "busca contribuir a la excelencia académica, atrayendo a los mejores bachilleres del país (...). Estructura y organiza eficientemente los procesos académico-administrativos orientados a registrar y certificar la historia académica de todos los estudiantes y egresados, buscando siempre la más moderna tecnología y bajo los principios éticos del manejo de la información" y que "desarrollará, durante los próximos cinco años, procesos y proyectos innovadores, orientados a satisfacer las necesidades de todos los usuarios, aprovechando al máximo los canales electrónicos y optimizando las comunicaciones con las demás unidades"

Los resultados específicos de la aplicación de estos mecanismos se muestran en la Característica 5, inciso c.

d) Requerimientos para el ingreso de estudiantes en condición de transferencia, homologación u otro proceso que amerite criterios específicos para el tránsito entre ciclos, niveles y/o instituciones. Beneficios de estos requerimientos en la formación integral de los estudiantes.

Las transferencias externas se aplican a estudiantes que hayan cursado dos o más semestres en otra universidad, para lo cual presentan la solicitud ante la Dirección de Admisiones y Registro a cualquier programa de estudios de la Universidad. Una vez adelantado el proceso respectivo se autoriza o no el ingreso.

Las transferencias internas se aplican a los estudiantes regulares de la Universidad de los Andes que deseen cambiar su plan de estudios y cumplan con los requisitos establecidos para ello. La reglamentación sobre las transferencias está consignada en el Reglamento de Estudiantes (Anexo 3).

¹⁴ Dirección de Admisiones y Registro, web: <https://registro.uniandes.edu.co/index.php/nosotros/mision>

La Universidad de los Andes ha definido unos reglamentos específicos para las transferencias internas y externas¹⁵, además de las homologaciones¹⁶ de cursos que aplica tanto a los casos de transferencia, como a los intercambios estudiantiles. Los reglamentos específicos se encuentran publicados en la secretaría general de la universidad, siendo de consulta libre para toda la comunidad.

5.2.2 Característica 5: Estudiantes admitidos y capacidad institucional

El número de estudiantes que ingresa al programa es compatible con las capacidades que tienen la institución y el programa para asegurar a los admitidos las condiciones necesarias para adelantar sus estudios hasta su culminación.

a) Políticas institucionales para la definición del número de estudiantes que se admiten al programa, acorde con el cuerpo docente, los recursos físicos y de apoyo académico disponibles

Cada programa académico cuenta con autonomía para determinar el número de cupos para nuevos estudiantes disponibles en cada cohorte. Los criterios para definirlo se relacionan con su correspondencia del número de profesores y la capacidad instalada en recursos físicos, de laboratorio, tecnológicos y bibliográficos.

Para hacer un cálculo preciso, la Universidad de los Andes pone a disposición de sus programas un modelo de redistribución de los recursos económicos y académicos, basado en una medida de relación estudiante-curso. Un estudiante representa tantos puestos estudiante como cursos haya inscrito. Es decir que si un estudiante inscribe cinco materias en un semestre genera cinco puestos estudiante.

Tabla 5.2.2. **Número de Puestos Estudiante atendidos por el departamento de ingeniería química. Tomado del Boletín Estadístico 2017.**

Periodo	2013-1	2013-2	2014-1	2014-2	2015-1	2015-2	2016-1	2016-2	2017-1	2017-2
Puestos Estudiante	1.437	1.693	1.794	1.843	1.996	2.004	2.154	2.310	1.783	2.073

En la Tabla 5.2.3 se presenta una relación del número de profesores de planta vinculados al Departamento por cada periodo con la población estudiantil del departamento. En el inciso c se resume el número de estudiantes admitidos al programa en los últimos 5 años, junto a la información de sus condiciones de ingreso.

¹⁵ Normatividad Sobre Transferencias Internas Para Programas De Pregrado, Universidad de los Andes. Web: <https://secretariageneral.uniandes.edu.co/images/documents/Reglamento-de-Transferencias-Internas-2017.pdf>

¹⁶ Reglamento de Homologación y Validación de Materias, Universidad de los Andes. Web: <https://secretariageneral.uniandes.edu.co/images/documents/ReglamentoHomologacionyValidaciondeMaterias.pdf>

Tabla 5.2.3. **Número de Estudiantes y Profesores. Tomado del Boletín Estadístico 2017¹⁷.**

Periodo	Total Estudiantes	Profesores de planta	# Estudiantes / Profesor
2013-1	567	9	63
2013-2	547	9	61
2014-1	603	9	67
2014-2	600	9	67
2015-1	638	9	71
2015-2	640	9	71
2016-1	672	9	75
2016-2	684	9	76
2017-1	713	9	79
2017-2	667	10	67

b) Apreciación de profesores y estudiantes del programa con respecto a la relación entre el número de admitidos, el cuerpo docente y los recursos académicos y físicos disponibles

En general tanto los profesores como estudiantes del programa tienen una opinión positiva al evaluar la relación de los recursos educativos del departamento y la población; esto se refleja en los resultados de la última encuesta de percepción mostrados en la figura 5.2.1.

¹⁷ Universidad de los Andes (2018), *Boletín Estadístico 2017*, Web: <https://planeacion.uniandes.edu.co/pdi/boletin-estadistico/boletin-estadistico>

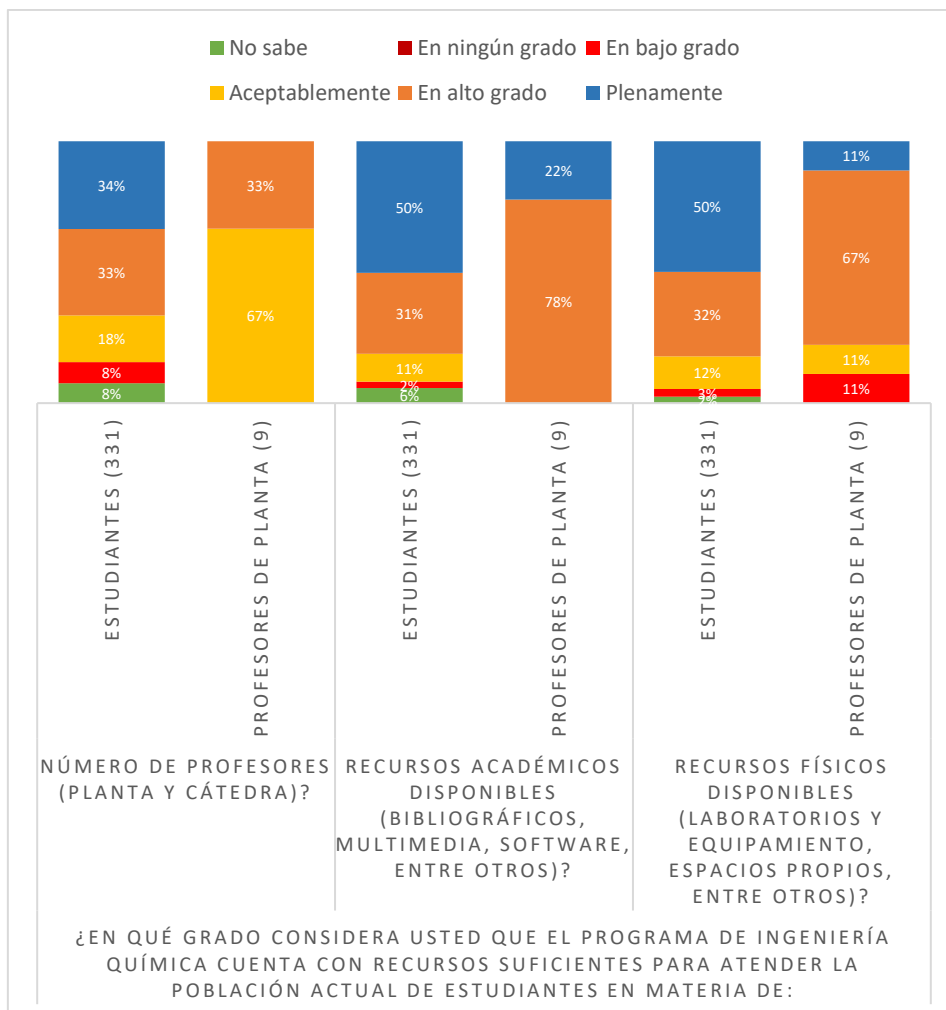


Figura 5.2.1. **Apreciación de profesores y estudiantes del programa con respecto a la relación entre el número de admitidos, el cuerpo docente y los recursos académicos y físicos disponibles**

c) Población de estudiantes que ingresó al programa en los últimos cinco años, el puntaje promedio obtenido por los admitidos en las Pruebas de Estado, el puntaje promedio estandarizado en pruebas de admisión cuando éstas se realicen, el puntaje mínimo aceptable para ingresar y la capacidad de selección y absorción de estudiantes por parte del programa (relación entre inscritos y admitidos, relación entre inscritos y matriculados).

El requisito de ingreso a la Universidad hasta 2014 fue el «Puntaje Total Uniandes», con el cual se buscaba seleccionar, de todo el grupo de aspirantes, las personas con un mayor desempeño académico. A partir del 2015, la universidad implementa como criterio de admisión el resultado de las pruebas Saber 11. En la tabla 5.2.4 se presenta la relación entre aspirantes y admitidos en el periodo 2013-2017. El puntaje de corte Uniandes busca regular el número de admitidos teniendo en cuenta la calidad del Programa, por lo cual se ajusta en cada periodo.

Tabla 5.2.4. **Relación de estudiantes inscritos y admitidos Programa de Ingeniería Química. Tomado del Boletín estadístico 2017 (Anexo 14).**

Periodo	Insc.	Adm.	Nuevos	Reserv y Transf	Matriculados	% Insc./Adm.	% Mat./Adm.	Corte	Prom.	Criterio
2013-1	398	280	71	10	81	70%	29%	350	614	
2013-2	193	125	52	15	67	65%	54%	360	637	Punt. Uniandes
2014-1	473	320	100	10	110	68%	34%	370	638	
2014-2	224	149	64	13	77	67%	52%	360	653	
2015-1	571	308	90	6	96	54%	31%	340	373	
2015-2	220	106	50	24	74	48%	70%	350	384	
2016-1	604	223	87	5	92	37%	41%	371	398	Saber 11
2016-2	132	104	60	15	75	79%	72%	350	388	
2017-1	398	163	85	9	94	41%	58%	360	383	
2017-2	96	83	39	12	51	86%	61%	335	367	

5.2.3 Característica 6: Participación en Actividades de Formación Integral

El programa promueve la participación de los estudiantes en actividades académicas, en proyectos de investigación, en grupos o centros de estudio, en actividades artísticas, deportivas y en otras de formación complementaria, en un ambiente académico propicio para la formación integral.

La Universidad genera el ambiente para la discusión crítica de la vida, el hombre, la ciencia, la tecnología, la cultura, los valores, la sociedad y el estado, por medio de tres estrategias, con base en las cuales se han construido los diferentes programas:

- Un ambiente universitario basado en una suma de procesos académicos
- Una estructura curricular comprensiva
- Unos ciclos básicos

La formación integral en la Universidad de los Andes se entiende como la consecuencia de una suma de actividades, experiencias y ambientes a los cuales está expuesto el estudiante a lo largo de toda su trayectoria en la Institución. Desde su fundación, la Universidad parte del convencimiento que una educación amplia, brinda las bases para enfrentar un mundo cambiante tal como se expresa en la Misión Institucional.

La figura 5.2.2 muestra las diferentes opciones que tienen los estudiantes de la Universidad de los Andes para realizar actividades fuera de los cursos.

Los programas de pregrado de la Universidad ofrecen al estudiante formación en áreas diferentes a las de la profesión elegida. La formación complementaria se brinda a través de elementos que se incorporan a los planes de estudio. Así se amplían las oportunidades de los

estudiantes y se motivan a tener experiencias educativas adicionales como las prácticas y los intercambios académicos.

Para lograrlo se plantea una estructura curricular que prepara al estudiante para el cambio y la adaptabilidad. En la Universidad el proceso de formación durante los primeros semestres, permite al estudiante fundamentar y estructurar. En los semestres avanzados, una vez tiene una estructura académica más sólida, el estudiante puede elegir y focalizar sus intereses dentro del programa escogido como se muestra en la figura 5.2.3.



Figura 5.2.2. **Actividades extracurriculares**

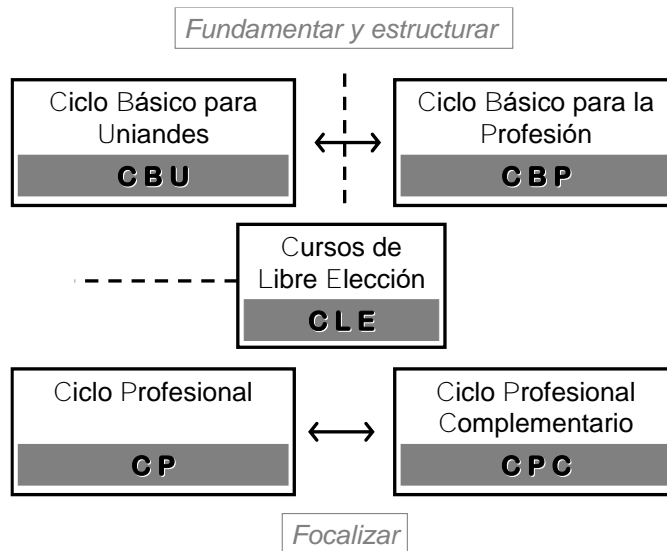


Figura 5.2.3: **Estructura curricular general**

Los currículos de los diferentes programas de la Universidad están conformados por un conjunto de ciclos:

Dos ciclos básicos

- Un Ciclo Básico para la Profesión (CBP) que comprende la formación en Ciencias Naturales, Sociales y en Matemáticas.
- Un Ciclo Básico Uniandino (CBU) (Ver siguiente sección).

Dos ciclos profesionales

- El Ciclo Profesional (CP)
- El Ciclo Profesional Electivo (CPE)

a) Políticas y estrategias definidas por el programa en materia de formación integral de los estudiantes.

- Políticas Institucionales en materia de formación integral:
 - Ciclo Básico Uniandino (CBU)¹⁸

Es un conjunto de 6 cursos (18 créditos) que todo estudiante debe tomar como parte de su programa académico.

El CBU incluye elementos curriculares básicos y que abordan áreas del conocimiento y temáticas de naturaleza universal. Estos cursos abordan las perspectivas históricas y contemporáneas del área del conocimiento a la que pertenecen. Pretenden además ilustrar los contextos culturales donde se desarrollan. La Universidad asigna al CBU un rol fundamental en la educación del estudiante.

Estos cursos han sido diseñados para estudiantes de todas las carreras y ofrecen elementos educativos distintos a los de la formación básica y profesional. El trabajo que ellos realizan incluye la lectura, análisis y apreciación de fuentes primarias, la referencia a recursos bibliográficos, el estímulo a la discusión crítica y la elaboración de ensayos por parte de los estudiantes (Característica 16: Integralidad del currículo).

A partir del segundo semestre de 2018, la universidad implementó una nueva estructura para el CBU que busca contextualizar de mejor manera al estudiante en el entorno colombiano. El nuevo CBU¹⁹ comprende un total de

¹⁸ Universidad de los Andes. Vicerrectora de Asuntos Académicos, pagina Web: http://cbu.uniandes.edu.co/cbu_inf.php

¹⁹ Educación General, Universidad de los Andes. Web: <https://educaciongeneral.uniandes.edu.co/cbu>

14 créditos distribuidos en 7 cursos que cubren áreas generales del conocimiento clasificadas como:

- Pensamiento científico: reúne todas las ciencias exactas y sociales.
- Culturas, artes y humanidades
- Colombia

Esta última área incluye el curso "Colombia: Espacio, tiempo y diferencia" que es obligatorio para todos los estudiantes. Adicionalmente, aquellos estudiantes que ingresen a la universidad desde el 2018-20 deberán cursar un curso con componente de ética dentro de la oferta del CBU.

Junto con los cursos del CBU, el curso de «Constitución y Democracia» (obligatorio por ley), responde a la necesidad de fortalecer el conocimiento crítico de los estudiantes. También promueve el desarrollo de valores como ciudadanos conocedores de sus derechos y deberes en la sociedad.

- Constitución y Democracia: Este curso constituye una política general de la Universidad que responde al mandato constitucional de enseñanza de la Constitución (Artículo 41) y cuya misión central consiste en fortalecer en los estudiantes el conocimiento crítico y la capacidad de actuación conforme a valores que como ciudadanos es imprescindible que posean para un ejercicio responsable de sus deberes y derechos. Al finalizar el curso se espera que los estudiantes cuenten con los conocimientos y la reflexión necesarios que les permitan cualificar su intervención como ciudadanos, al habilitarlos con herramientas que les permitan comprender: la relación entre estado, legalidad y sociedad; las técnicas, propósitos y oportunidades para ejercer responsablemente el reclamo de derechos individuales y colectivos; las técnicas, límites y oportunidades de la participación ciudadana en política; y los marcos mínimos legales y políticos de un ejercicio profesional responsable..
- Prácticas Académicas Voluntarias de Formación Profesional administradas desde el Centro de Trayectoria Profesional de la Universidad (CTP²⁰) que están orientadas a complementar la formación de los estudiantes fuera de los salones de clase por medio de la participación en la dinámica de empresas e instituciones.
- Práctica social: esta práctica pretende propiciar el desarrollo de competencias ciudadanas mediante la práctica del aprendizaje a través del servicio. Se genera en el estudiante una formación integral que promueva la responsabilidad social. Los participantes aprenden y realizan valiosos aportes

²⁰ Centro de Trayectoria Profesional, Universidad de los Andes. Web: <https://ctp.uniandes.edu.co/>

a la educación de niños, jóvenes y adultos que habitan nuestra ciudad. Actualmente el programa está vinculado a tres proyectos de trabajo:

- Proyecto de Vida
 - Alfabetización Informática
 - Refuerzo Académico
- Intercambios Internacionales²¹: La Universidad de los Andes, consciente de la importancia que tiene el intercambio cultural y universitario con otros países del mundo, para la formación académica y profesional de sus estudiantes, mantiene un activo programa de intercambios con alrededor de 142 universidades en el mundo. Estos convenios le permiten al estudiante Uniandino cursar uno o dos semestres en el exterior. De esta manera el estudiante amplía su visión del mundo y consolida su formación profesional. Con esta experiencia los estudiantes profundizan los conocimientos teóricos adquiridos durante la carrera, adquieren nuevas perspectivas personales y entran en contacto cercano con otras culturas y sus formas de vida.

El objetivo de este programa es establecer una relación entre el estudiante Uniandino y las universidades e instituciones en el exterior que le permita no solamente realizar estudios en una universidad extranjera, sino también acoger a los estudiantes extranjeros que vienen a la Universidad.

- Cursos de libre elección²²: A partir del segundo semestre de 2002, la Universidad aprobó la inclusión de dos cursos totalmente libres en todos los programas de pregrado. Estos cursos pueden ser escogidos libremente de la oferta general de cursos con créditos de todos los programas académicos en la Universidad.
- Requisito de Español²³: El requisito de español es obligatorio para todos aquellos estudiantes que hayan ingresado a la Universidad desde el primer semestre del 2002. Los estudiantes que ingresan a la universidad deben tomar un curso de escritura que se ofrece por los departamentos de literatura y lenguas en los que desarrollan sus habilidades de escritura argumentativa.
- Cursos tipo E²⁴: A partir del primer semestre de 2011, todos los estudiantes que ingresan a la Universidad deben tomar dentro de su programa de pregrado dos cursos intensivos en escritura académica, rotulados Cursos E. Estos cursos

²¹ Oficina de Internacionalización, Universidad de los Andes. Web: <https://uniandes.edu.co/internacionalizacion/>

²² Universidad de los Andes. Decanatura de Estudiantes., pagina Web: <https://catalogo.uniandes.edu.co/es-ES/2017/Catalogo/Comprehensive-Education>

²³ Universidad de los Andes, Oficina de Admisión y Registro. Requisito Español. pagina Web: <http://registro.uniandes.edu.co/index.php/realamentos-cursos/requisito-espanol>

²⁴ Universidad de los Andes, Catálogo General 2017. Página Web: <https://catalogo.uniandes.edu.co/es-ES/2017/Catalogo/Comprehensive-Education/Type-E-Courses>

se estructuran con el apoyo del Centro de Español y tienen las siguientes características:

- Los Cursos E pueden corresponder a cursos CBU o a cualquier curso de la Universidad.
- Estos cursos serán acompañados por el Centro de Español, para garantizar que cumplan con los requisitos de exigencias y desempeño de los estudiantes, así como con los objetivos y características de un Curso E.

Los cursos E, CBU y otros cursos con componente de escritura académica argumentativa incorporan la producción de textos a los objetivos pedagógicos del curso, la hacen parte explícita de su metodología y centro del proceso de evaluación, para que los estudiantes mejoren sus competencias comunicativas y amplíen y profundicen sus conocimientos disciplinares. Para seleccionar los temas de los trabajos escritos, tienen en cuenta los objetivos de aprendizaje, los contenidos específicos del curso y los temas centrales generales.

- Idioma Extranjero: la reglamentación²⁵ vigente, exige a los estudiantes, el cumplimiento de dos requisitos de lengua extranjera. Su principal finalidad es fortalecer la formación integral de los estudiantes de la Universidad. La reglamentación comprende tanto el requisito de lectura en inglés como el requisito de dominio de una segunda lengua.

Adicionalmente, todos los estudiantes que ingresaron después de 2017-10 deben aprobar un curso tipo I según la oferta de la Universidad de los Andes. Los Cursos I tienen objetivos de aprendizaje que están alineados con el desarrollo de competencias disciplinares y comunicativas en inglés. Esto quiere decir que en un Curso I el profesor y los estudiantes se comunican en inglés (leen, escriben, hablan, escuchan). Se evalúa tanto el desempeño disciplinar como lingüístico. Los "Cursos I" tienen acompañamiento del Departamento de Lenguas y Cultura en su diseño, desarrollo y evaluación.

- Estrategias del Programa de Ingeniería Química en materia de Formación Integral:

El programa promueve, de acuerdo a la política sobre desarrollo integral de la Universidad, y contribuye realizando de forma particular las siguientes labores, que son propias y que no pueden ser realizadas por otras instancias de la Universidad:

²⁵ Universidad de los Andes. Oficina de Admisión y Registro, Reglamentación sobre idioma extranjero Pregrado. Página Web: <http://registro.uniandes.edu.co/index.php/reglamentos-cursos/requisito-extranjero>

- Seguimiento a las evaluaciones de las prácticas profesionales realizadas por el CTP. Por ser específicas de la industria, se requiere del acompañamiento por parte del Coordinador de Programas o del Comité Curricular del Departamento.
- Acercamiento a Universidades que ofrecen un especial interés desde el punto de vista profesional, adicionales a las que ya tienen acuerdos con la Universidad. En este aspecto se realizan acercamientos a varias universidades con el fin de establecer intercambios efectivos para los estudiantes del programa. En estos acercamientos se encuentran: la Universidad de Pau en Francia, la Universidad de Texas A&M y la Universidad de Carnegie Mellon en EE.UU., el *Royal Military College* de Quebec en Canadá y la Universidad Federal de Santa Catalina en Brasil.
- Proyectos especiales desarrollados conjuntamente entre estudiantes y miembros de los grupos de investigación. Se buscan soluciones de problemas que se le presentan al sector industrial, desarrollando prototipos, simulaciones, etc. Entre algunos de los grupos con los que se desarrollan estos proyectos se encuentran Grupos de Materiales y Manufactura (CIPP-CIPEM); Grupo de Ingeniería Biomédica (GIB); Centro de Investigaciones Microbiológicas (CIMIC) y Grupo de Diseño de Productos y Procesos (GDPP). Todos involucran a los estudiantes del Programa para desarrollar trabajos específicos en proyectos de investigación.
- A partir de 2018, el programa de Ingeniería Química formalizó las figuras de semilleros de investigación como espacios de clase. Los estudiantes pueden participar de tres cursos de formación en investigación que se denominan Semillero de Investigación I, II y III. Estos semilleros tienen como objetivo ofrecer oportunidades de investigación a los estudiantes de pregrado, que les permitan desarrollar una serie de herramientas útiles en su desarrollo académico y profesional y específicamente:
 - Desarrollar habilidades transversales para su trayectoria académica y generar identidad con la filosofía del departamento.
 - Mejorar la visibilidad y alcance de la investigación desarrollada en el departamento de ingeniería química.
 - Fomentar el interés de los estudiantes por un desarrollo de carrera en investigación y aumentar el número de estudiantes en nuestra maestría de investigación.
- Diferentes actores de la industria química en Colombia son invitados a dirigirse a los estudiantes en el curso de Seminario de Proyecto de Grado. Como participantes se han presentado: el Consejo Profesional de Ingeniería Química, *Dow*, *Bavaria*, *Quala*, entre otros.

- Mediante el Capítulo Estudiantil *AIChE*, el Departamento fomenta la participación en las distintas actividades organizadas a través del Capítulo: semana técnica, visitas industriales, fiesta IQUI, encuentros de estudiantes de Ingeniería química, entre otros.
- Deportes²⁶. Propicia y apoya la actividad física y deportiva con el objeto de promover hábitos saludables y contribuir al buen uso del tiempo libre dentro de los miembros de la comunidad. Los deportes en la Universidad de los Andes están regidos por un reglamento que se puede revisar en la página web de la Decanatura de Estudiantes.
- A estas se agregan actividades artísticas y deportivas programadas por la Decanatura de Estudiantes para la formación integral de sus alumnos.

b) Apreciación de los estudiantes sobre la calidad de los espacios y estrategias que ofrece el programa, de acuerdo con la naturaleza y orientación de éste, para la participación en grupos o centros de estudio, proyectos de experimentación o de desarrollo empresarial y demás actividades académicas y culturales distintas de la docencia que contribuyan a su formación integral.

Los estudiantes califican de forma sobresaliente los espacios de formación integral que se ofrecen en el programa y la institución. Como se puede observar en los resultados de la última encuesta de percepción presentados en la Figura 5.2.4, los estudiantes resaltan los espacios de proyectos, monitorías y eventos académicos.

²⁶ Decanatura de Estudiantes, Universidad de los Andes. Web: <https://decanaturadeestudiantes.uniandes.edu.co/index.php/es/centro-deportivo-inicio>

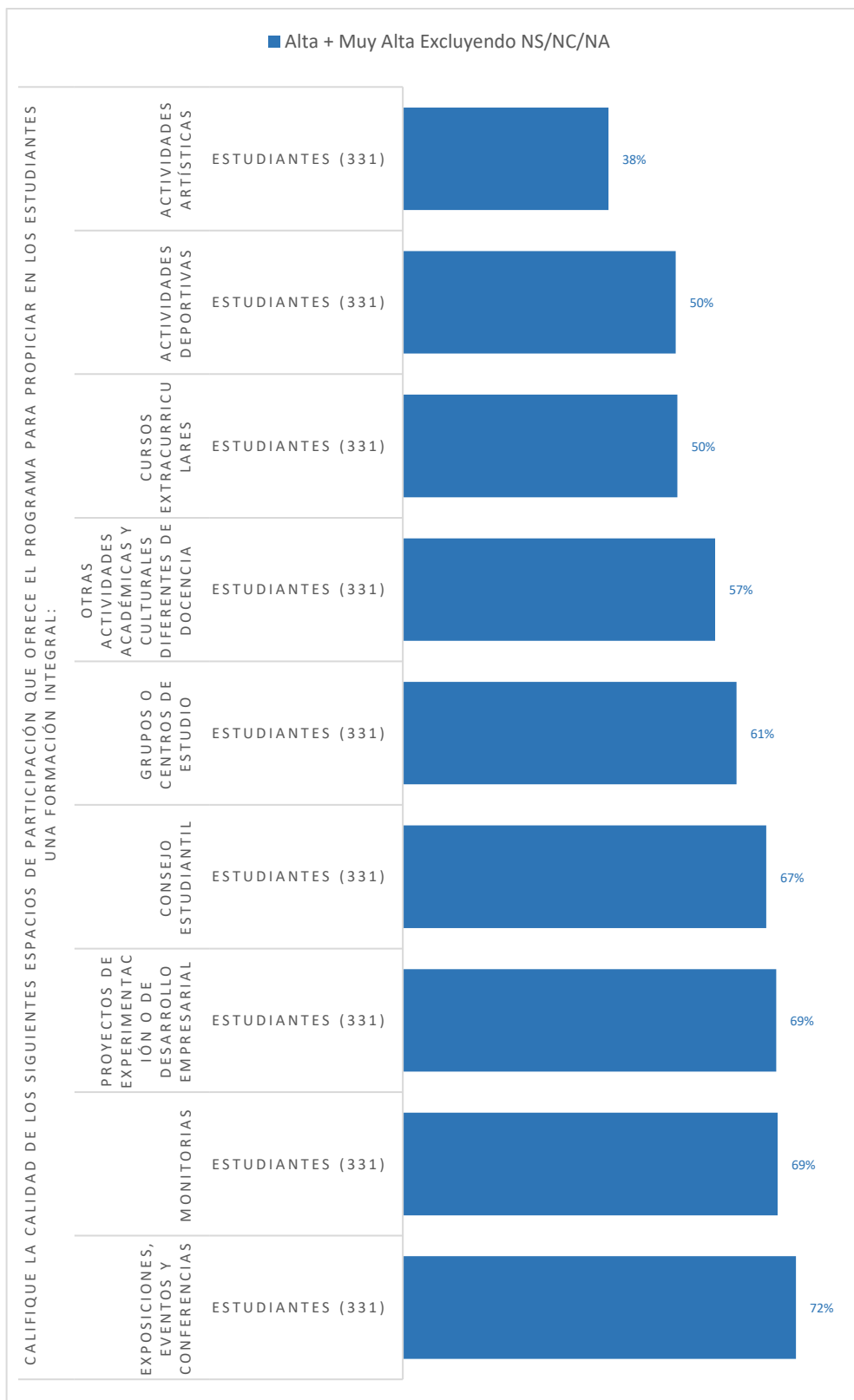


Figura 5.2.4. **Apreciación de los estudiantes sobre la calidad de los espacios de formación integral.**

c) Estudiantes que participan efectivamente en grupos o centros de estudio, proyectos de experimentación o de desarrollo empresarial o en las demás actividades académicas y culturales distintas de la docencia que brinda la institución o el programa para contribuir a la formación integral.

Todos los estudiantes del Pregrado en Ingeniería Química participan en las actividades de formación integral que son requisito para el desarrollo de sus estudios y posterior graduación: el Ciclo Básico Uniandino, los cursos de libre elección, los requisitos mínimos de idioma Español, el cumplimiento de un nivel básico de lectura en inglés, y el dominio de una lengua extranjera.

Adicionalmente, en los últimos cinco años los estudiantes han participado en 143 prácticas académicas en empresas como DOW, ECOPETROL, BAVARIA, QUALA, así como en 42 prácticas sociales.

La participación estudiantil en los diferentes espacios de formación integral se resume en la tabla 5.2.5.

Tabla 5.2.5. Estudiantes que participaron en actividades de formación integral en los últimos 5 años.

Año	Estudiantes en Práctica social	Estudiantes en Práctica Profesional	Estudiantes en intercambio	Estudiantes en proyecto investigación
2013	3	-	4	13
2014	2	33	13	27
2015	12	33	12	4
2016	13	49	15	13
2017	15	28	12	30

5.2.4 Característica 7: Reglamentos estudiantil y académico

La institución aplica y divulga adecuadamente los reglamentos estudiantil y académico, oficialmente aprobados, en los que se definen, entre otros aspectos, los deberes y derechos, el régimen disciplinario, el régimen de participación en los organismos de dirección y las condiciones y exigencias académicas de permanencia y graduación.

a) Mecanismos utilizados para la divulgación del reglamento estudiantil y académico

La Universidad de los Andes cuenta con una reglamentación clara y completa de deberes y derechos de los estudiantes. La reglamentación está consignada en el documento: Reglamento General de Estudiantes (Anexo 3). El Comité Directivo de la Universidad es el órgano responsable de aprobar los reglamentos de la institución y sus modificaciones cuando éstas sean necesarias de acuerdo con los Estatutos de la Universidad.

Los reglamentos de estudiantes contribuyen al logro de la misión institucional, al establecer reglas de convivencia en la comunidad académica, instancias que aseguran el cumplimiento de esas reglas y compromisos individuales de los estudiantes ante la Institución.

El Departamento de Ingeniería Química considera de gran importancia la difusión del Reglamento Estudiantil entre sus estudiantes. Por esta razón, al ingresar a la Universidad, cada estudiante recibe una copia. El Departamento realiza, en coordinación con la Decanatura de Estudiantes, una inducción orientada al manejo y conocimiento de los contenidos del Reglamento Estudiantil que se lleva a cabo en una de las primeras clases del semestre.

Cualquier estudiante puede tener acceso al Reglamento Estudiantil en el punto de información de la Universidad, en las secretarías de cada Facultad y Departamento y desde la página web de la Universidad²⁷. También pueden recibir una asesoría permanente en la Decanatura de Estudiantes.

b) Apreciación de estudiantes y profesores del programa sobre la pertinencia, vigencia y aplicación del reglamento estudiantil y académico

Como se evidenció en la encuesta de evaluación de calidad, la gran mayoría de estudiantes y profesores consideran que el reglamento general es una herramienta efectiva para el ejercicio de los deberes y derechos de cada estudiante; la encuesta también permitió concluir que la población académica considera apropiado el reglamento en congruencia con los procesos académicos de la universidad.

²⁷ Universidad de los Andes (2018), Reglamento General Estudiantes de Pregrado.
<https://secretariageneral.uniandes.edu.co/images/documents/reglamento-pregrado-web-2018-1.pdf>

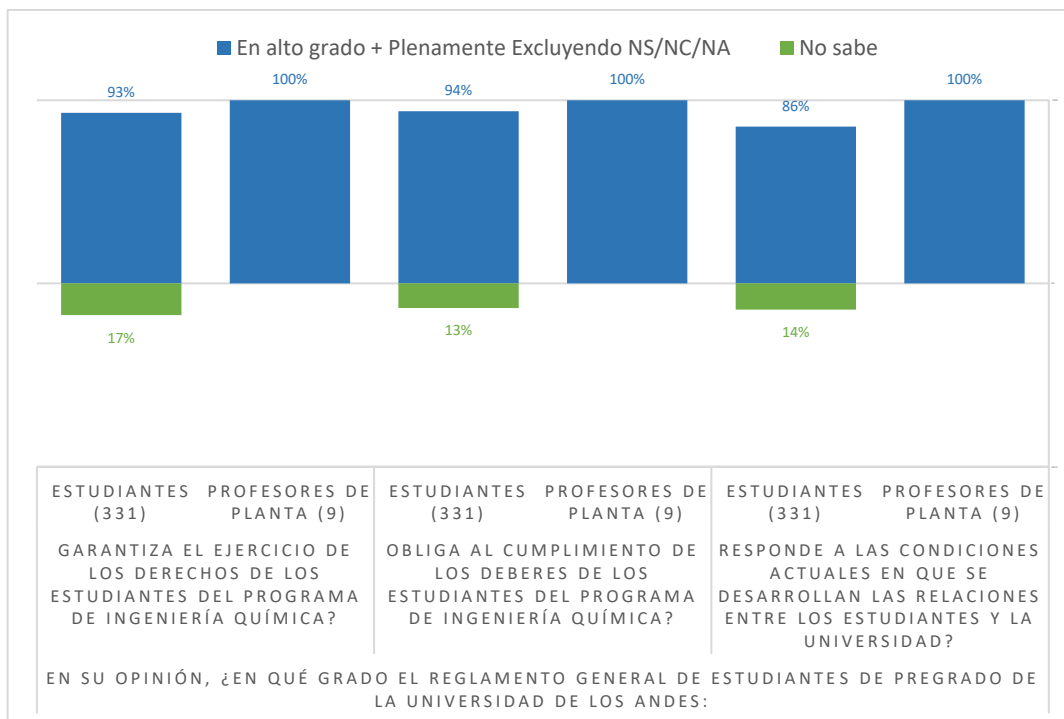


Figura 5.2.5. **Apreciación de estudiantes y profesores del programa sobre la pertinencia, vigencia y aplicación del reglamento estudiantil y académico.**

c) Evidencias sobre la aplicación de las normas establecidas en los reglamentos estudiantil y académico para atender las situaciones presentadas con los estudiantes

En la Universidad de los Andes existen varias dependencias y comités encargados de la aplicación de las normas establecidas en los reglamentos. Es así que la Dirección de Admisiones y Registro gestiona los procesos académico-administrativos orientados a registrar y certificar la historia académica de los estudiantes y egresados, registrando por ejemplo el estado académico del estudiante, llevando la información de resultados académicos de los estudiantes junto con su promedio general de estudios, conservando la información requerida para ingreso y para graduación, entre otras. Otras normas que se derivan de la aplicación del Capítulo X Régimen Disciplinario del Reglamento General de Estudiantes requieren de órganos encargados de administrar, realizar y conservar la información relacionada con los procesos disciplinarios que se realicen.

Tal como lo señala el Art. 121 del reglamento, la Facultad de Ingeniería ha integrado un comité de asuntos disciplinarios con participación de profesores de la facultad; actualmente, el profesor Felipe Salcedo es el representante del departamento de Ingeniería Química en dicho comité. Los comités disciplinarios de facultades actúan en primera instancia. La Universidad tiene previsto un mecanismo donde el Comité de Asuntos Estudiantiles y el Consejo Académico actúan en segunda instancia. Los comités anteriores llevan el registro de los casos disciplinarios.

A nivel de Facultad de Ingeniería se ha conformado el comité de coordinadores, compuesto por los coordinadores académicos de cada departamento y que se encarga de la administración interna de procesos tales como homologación de cursos, estudio de solicitudes de reintegro y reingreso. Una descripción más completa de los comités involucrados en los procesos académicos se presenta en el Factor 8.

El departamento de Ingeniería Química cuenta con el proceso de revisión de carpeta, instrumento que permite a los estudiantes verificar el cumplimiento de los requisitos del programa, recibir asesoría de la coordinación sobre la planeación curricular. El proceso lo realizan los estudiantes con el coordinador académico del departamento y utiliza la carpeta de estudiante donde se llevan los registros académicos y las comunicaciones oficiales con el estudiante.

d) Apreciación de directivos, profesores y estudiantes sobre la participación del estudiantado en los órganos de dirección del programa

La participación de los estudiantes en los diferentes órganos de gobierno está reglamentada en los Estatutos de la Universidad²⁸. Con el fin de dar seguridad y procedimiento a la participación estudiantil se creó el Consejo Estudiantil Uniandino CEU²⁹. Este consejo cuenta con unos estatutos que son debidamente revisados por el Consejo de Asuntos Estudiantiles (CAE) y aprobados por los órganos de la Universidad pertinentes.

De acuerdo con lo establecido en los Estatutos de la Universidad, se eligen dos estudiantes para participar en el Consejo Superior y un estudiante para participar en el Consejo Académico. Los representantes estudiantiles, además, son miembros de los consejos de sus respectivas Facultades y/o Departamentos. De acuerdo con lo establecido en el capítulo sexto del Reglamento General de Estudiantes, la participación estudiantil, se hace manifiesta por medio de las siguientes actividades:

- Presentación de iniciativas en todos los aspectos que incidan en su formación.
- Organización de actividades extracurriculares y de bienestar estudiantil.
- Participación en comités, comisiones ad-hoc, Consejos de Facultades o Departamentos, con contribución al desarrollo armónico de la vida académica y disciplinaria de la Universidad.

El estudio realizado por el Centro Investigación de la facultad de Ingeniería con los miembros del Departamento de Ingeniería Química, arrojó los siguientes resultados (Anexo 4, Mediciones de Apreciación con Propósitos de Acreditación ante el CNA).

²⁸ Universidad de los Andes (2018), *Estatutos*. Reforma aprobada por el Consejo Directivo, en la sesión N° 56-09 del 5 de agosto de 2009 y aprobada por el MEN. <https://secretariageneral.uniandes.edu.co/images/documents/EstatutosVigentes.pdf>

²⁹ Universidad de los Andes, Consejo Estudiantil uniandino, pagina Web: <https://ceu.uniandes.edu.co/>

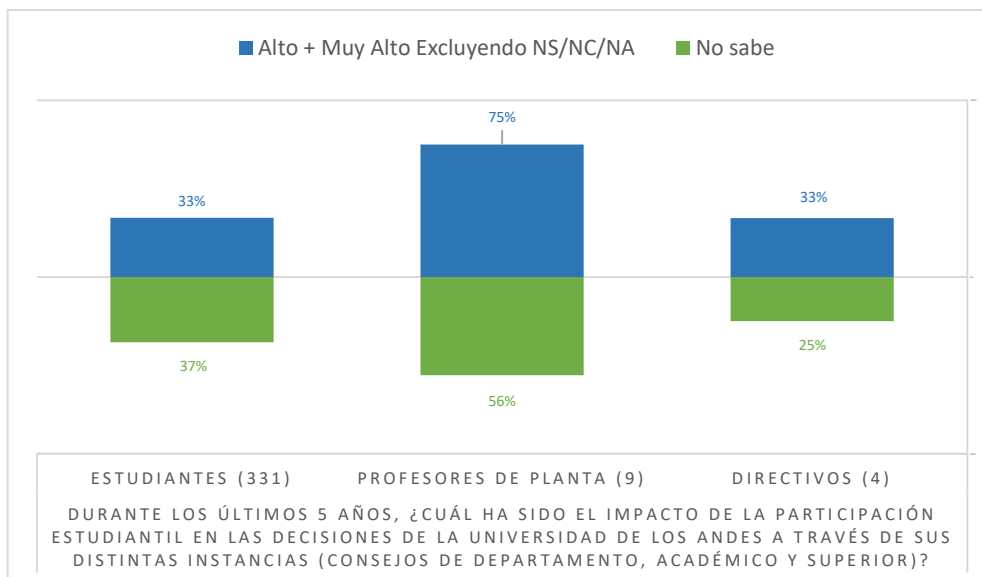


Figura 5.2.6. **Apreciación de directivos, profesores y estudiantes sobre la participación del estudiantado en los órganos de dirección del programa.**

e) Políticas y estrategias sobre estímulos académicos para estudiantes

En cuanto a criterios de reconocimiento, «la Universidad de los Andes premia a aquellos estudiantes que sobresalen por razones de rendimiento académico, conducta ejemplar y notables condiciones humanas», las distinciones e incentivos que otorga la Universidad a sus estudiantes de pregrado están establecidos en el Reglamento General de Estudiantes, Capítulo Noveno.

- Distinciones Académicas: Distinciones otorgadas por la Universidad, con el fin de efectuar un reconocimiento al buen desempeño académico de sus alumnos. Para ello ha previsto dos modalidades:
 - Distinción Alberto Magno Reconocimiento que hace la Universidad a los diez estudiantes de pregrado que hayan obtenido los mejores puntajes Uniandes en los procesos de admisión que se llevan a cabo semestralmente en la institución.
 - Distinción Ramón de Zubiría Reconocimiento que la Universidad hace a aquellos estudiantes de pregrado que hayan obtenido el mejor promedio acumulado de su programa hasta el semestre inmediatamente anterior.
 - Distinción de Excelencia Semestral Reconocimiento que la Universidad hace a aquellos estudiantes de pregrado que hayan obtenido el mejor promedio de su programa en el semestre inmediatamente anterior.

- *Grados Summa Cum Laude, Magna Cum Laude y Cum Laude*: En los últimos 5 años se ha otorgado esta distinción a 24 estudiantes de Ingeniería Química.
- Distinción a la Responsabilidad Social Universitaria: reconocimiento a estudiantes graduandos que se destaquen por sus calidades humanas excepcionales y que realicen actividades extracurriculares sobresalientes, con un impacto comunitario positivo.
- Monitorias: La Universidad distingue durante su permanencia en la Institución, a aquellos estudiantes sobresalientes por sus calidades académicas y humanas, con un reconocimiento que les permitirá participar en los procesos docentes, designándolos como monitores. Al semestre se asignan 30 monitorias en promedio en Ingeniería Química.

5.2.5 Conclusiones del factor

Los estudiantes son el constituyente fundamental en la misión de la universidad, toda vez que el programa busca su formación integral y el desarrollo apropiado de su vida universitaria. Para la Universidad de los Andes es de suma importancia establecer procesos efectivos y transparentes a nivel académico y administrativo, toda vez que estos afectan directamente a sus estudiantes.

A la luz de su misión, la universidad busca en sus procesos de admisión seleccionar a los mejores estudiantes del país y premia a lo largo de su carrera la excelencia académica.

Todos los estudiantes del programa reciben estímulos para culminar sus estudios exitosamente. Cuentan con el apoyo académico y personal del programa, con espacios de acompañamiento y consejería existentes, pueden participar activamente en actividades de formación integral y de todos los beneficios extracurriculares de la universidad.

El programa académico, además, propicia espacios complementarios de formación como prácticas, intercambios, cursos de libre elección, cursos de idiomas, doble programa, opción de grado en otro pregrado, que le permiten al estudiante alcanzar la excelencia personal y académica.

Los estudiantes seguirán contribuyendo de manera efectiva en todos los procesos de evaluación del programa y serán la primera muestra de la calidad del mismo.

5.3 Factor 3: Características Asociadas a los Profesores

La calidad de un programa académico se reconoce en el nivel y calidad de sus profesores, que hacen de su tarea un ejemplo de vida.

A continuación, se presenta el nivel de cumplimiento del factor, evaluado en cada característica:

	Característica	Nivel de cumplimiento
8	Selección, vinculación y permanencia de profesores	5
9	Estatuto profesoral	5
10	Número, dedicación, nivel de formación y experiencia de los profesores	5
11	Desarrollo profesoral	5
12	Estímulos a la docencia, investigación, extensión o proyección social y a la cooperación internacional	5
13	Producción, pertinencia, utilización e impacto de material docente	5
14	Remuneración por méritos	5
15	Evaluación de profesores	4

5.3.1 Característica 8: Selección, vinculación y permanencia de profesores

La institución aplica en forma transparente los criterios establecidos para la selección, vinculación y permanencia de profesores, en concordancia con la naturaleza académica del programa.

a) Aplicación de las políticas, las normas y los criterios académicos establecidos por la institución para la selección y la vinculación de los profesores

La selección de profesores de planta y cátedra para los programas académicos de la Universidad es responsabilidad directa de las unidades académicas (Facultades y Departamentos). En general, la vinculación de nuevos profesores responde a necesidades específicas y al Plan de Desarrollo de las facultades y los departamentos. El nombramiento de profesores de planta, de acuerdo con el Estatuto Profesoral³⁰ es una de las funciones del vicerrector académico. El estatuto incluye una sección de Reglamentación para la Contratación de Profesores en la que define los criterios de vinculación de profesores a la institución.

³⁰ Estatuto Profesoral Universidad de los Andes. Web: <https://secretariageneral.uniandes.edu.co/index.php/es/normatividad-institucional/20-normatividad-institucional/76-estatuto-profesoral>

De acuerdo a lo dispuesto por el reglamento Profesorial, el Departamento consulta las necesidades del Programa y realiza bien sea, una convocatoria interna, una convocatoria abierta que es publicada en la página web del Departamento y enviada por medio físico a diferentes instituciones, o una invitación directa a participar en el proceso de selección. Posteriormente los candidatos son sometidos a unas entrevistas preliminares con los profesores y con el Director de Departamento. El Director elige un comité ad hoc, entre los profesores de planta para la evaluación de los candidatos recomendados por los profesores. Este comité, según el reglamento mencionado, actúa como órgano consultivo del Director del Departamento y del Decano de la Facultad. El nombramiento lo realiza el Vicerrector Académico de la Universidad previa recomendación escrita del Decano de la Facultad y acompañada por el estudio realizado por el Comité de selección ad hoc.

Entre los años 2013 y 2017, se ha contratado un total de 4 nuevos profesores: 3 a partir de convocatorias abiertas y 1 por invitación directa del departamento.

Es importante resaltar que todos estos profesores seleccionados tienen como formación básica la Ingeniería Química y son los encargados de dictar los cursos propios del programa. Cursos básicos o generales de ingeniería, son dictados por profesores de otros programas pertenecientes a la Universidad.

En la Tabla 5.3.1 se puede ver el año de vinculación, desvinculación y forma de convocatoria, para los profesores del programa en el periodo comprendido entre 2013-2017.

Tabla 5.3.1. **Contratación de profesores en el periodo 2013-2017.**

Profesor*	Vinculación	Convocatoria
Nicolás Ríos	2013-1	Interna
Diego Pradilla	2016-2	Pública
Luis H. Reyes	2017-2	Pública
Alicia Porras	2018-20	Pública

* Actualmente profesores del Departamento.

b) Estrategias de la Institución para propiciar la permanencia de los profesores en el programa y el relevo generacional.

La estrategia de la Universidad para propiciar la permanencia de sus profesores y facilitar el relevo generacional se apoya en el Plan de Desarrollo de la Facultad (PDF) y el Programa de Desarrollo Integral (PDI), que consignan las estrategias para atraer y retener a los profesores de más alta calidad, incluyendo oportunidades y facilidades de desarrollo profesional. Estas se enmarcan en los siguientes programas institucionales:

1. Ordenamiento Profesorial
2. Grupos de investigación
3. Programa de Desarrollo Docente PDD

4. Fondo de Apoyo para Investigadores FAPA
5. Programas de capacitación y actualización
6. Apoyo a las metodologías docentes
7. Semestre de Trabajo Académico Independiente STAI
8. Estímulo al Trabajo Interdisciplinario ETI
9. Posdoctorados.

Estos programas se describirán en detalle en la característica 11 de este factor.

El Estatuto Profesorial establece las categorías y subcategorías dentro del ordenamiento profesoral de la Universidad. Las categorías son: Profesor Titular, Profesor Asociado y Profesor Asistente. El Capítulo VI del Estatuto establece el mecanismo de Evaluación Trienal como "un mecanismo de reconocimiento, estímulo y seguimiento durante la permanencia en las subcategorías consecutivas de la misma categoría o después de la última promoción".

A su vez, el Estatuto define el mecanismo de Promoción dentro del Ordenamiento Profesorial, proceso mediante el cual un profesor asciende a la siguiente categoría del ordenamiento como consecuencia de sus logros en las tres responsabilidades asignadas (i.e. Docencia, Producción Académica y Desarrollo Institucional). En el estatuto se establece la información requerida para el estudio de solicitudes de promoción, define la composición de los comités de ordenamiento profesoral y procesos de promoción, define los procedimientos de promoción y el mecanismo de registro de las decisiones.

De otra parte, la Universidad reconoce que sus profesores jubilados, dada su trayectoria y experiencia académica, están en la posibilidad de contribuir positivamente al desarrollo de la institución. Así, el Capítulo VIII del Estatuto Profesorial establece las políticas relacionadas con la vinculación de profesores pensionados y retirados. La Universidad reconoce la necesidad institucional de renovación de la planta profesoral buscando el desarrollo académico de la Universidad.

Finalmente, la Universidad instauró, desde 2015, el Programa de Consejería y Apoyo a Profesores, una iniciativa en la que los profesores de mayor trayectoria pueden ofrecer guía o consejo a los nuevos profesores. El propósito principal del Programa de Consejería y Apoyo es contribuir al éxito de los profesores en su carrera académica, en particular en lo que respecta al logro de las condiciones necesarias para la promoción a la categoría de profesor asociado.

c. Apreciación de directivos, profesores y estudiantes sobre la aplicación, pertinencia y vigencia de las políticas, las normas y los criterios académicos establecidos por la institución para la selección, vinculación y permanencia de sus profesores

La Universidad de los Andes ha realizado un ejercicio consciente, en cabeza de la administración central, para definir todos los reglamentos y políticas que rigen sus

procesos. Es así como la secretaría general³¹ publica todos los estatutos institucionales, reglamentos estudiantiles, el estatuto profesoral y en general todas las políticas de homologación, admisiones, contratación, entre otras.

Es este ejercicio consciente el que permite a la comunidad compartir los diferentes procesos de selección de la planta profesoral, como se observa en la figura 5.3.1, donde la mayoría de las poblaciones encuestadas aprueban estas políticas. Se observa un alto desconocimiento por parte de los estudiantes respecto a estos procesos que se explica al considerar que estos no participan de los procesos de selección profesoral.

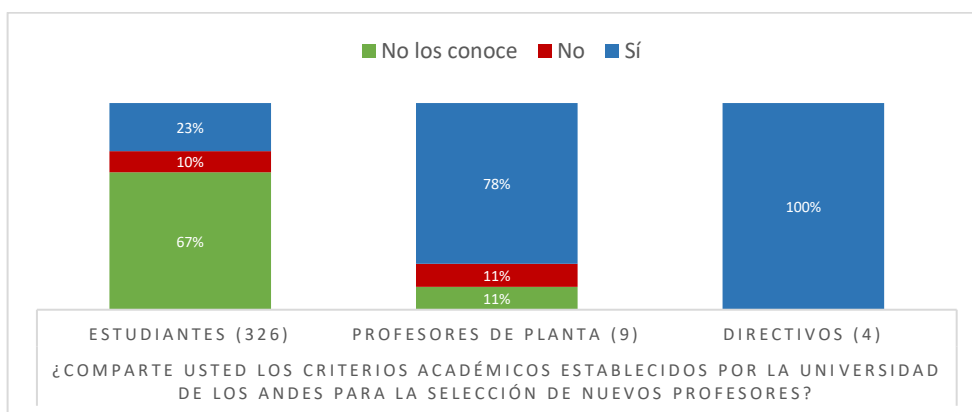


Figura 5.3.1. **Apreciación de directivos, profesores y estudiantes sobre las políticas de la selección, vinculación y permanencia de sus profesores en la Universidad.**

5.3.2 Característica 9: Estatuto Profesoral

La institución aplica en forma transparente y equitativa un estatuto profesoral inspirado en una cultura académica universalmente reconocida, que contiene, entre otros, los siguientes aspectos: régimen de selección, vinculación, promoción, escalafón docente, retiro y demás situaciones administrativas; derechos, deberes, régimen de participación en los organismos de dirección, régimen disciplinario, distinciones y estímulos.

a) Mecanismos de divulgación del estatuto profesoral

La reglamentación vigente, de derechos y deberes de los profesores, se encuentra establecida en el Estatuto Profesoral, aprobado por el Comité Ejecutivo en su sesión N° 106-15 del 15 de abril de 2015³². En este estatuto, se establecen principios claros que concilian institucionalmente y de manera constructiva el desarrollo personal y profesional del cuerpo docente de la Universidad. El estatuto tiene distribución

³¹ Secretaría General, Universidad de los Andes. Web: <https://secretariageneral.uniandes.edu.co/index.php/es/>

³² Universidad de los Andes (2015), Estatuto Profesoral, ver: <https://secretariageneral.uniandes.edu.co/images/documents/Estatutoprofesoralwebjunio2015.pdf>

impresa y está disponible de forma permanente en la en la página web de la universidad.

b) Apreciación de directivos y profesores del programa sobre la pertinencia, vigencia y aplicación del estatuto profesoral.

Los lineamientos presentes en el estatuto profesoral buscan cubrir de la manera más integral los aspectos relativos a las actividades de los profesores y su relación con la universidad. Es por esto que la mayor parte de los profesores (67%) y directivos (100%) aprueban en alto grado o plenamente la pertinencia del estatuto profesoral en relación con sus funciones laborales (ver figura 5.3.2).

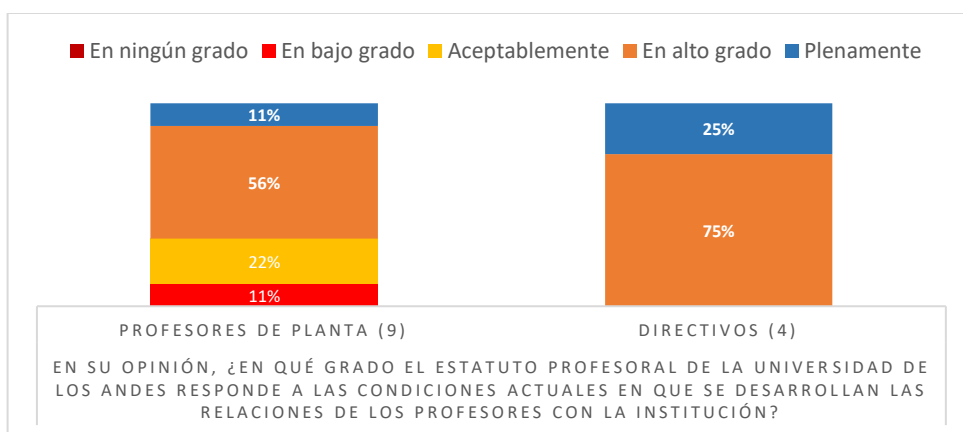


Figura 5.3.2. Apreciación de directivos y profesores del programa sobre la pertinencia, vigencia y aplicación del estatuto profesoral.

c) Información actualizada sobre el número de profesores adscritos a la facultad, al programa o departamento que sirva al mismo, por categorías académicas establecidas en el escalafón.

El Departamento de Ingeniería Química cuenta con 11 profesores de planta involucrados en las actividades de docencia e investigación. La Tabla 5.3.2 presenta el listado de los profesores de planta del departamento junto con su categoría dentro del Ordenamiento Profesoral establecido en el Estatuto Profesoral de la Universidad de los Andes y la fecha de la promoción a dicha categoría.

Tabla 5.3.2. Profesores de planta Departamento de Ingeniería Química a diciembre de 2017

Nombre	Categoría	Fecha de promoción
Andrés González	Profesor Asociado	2011-2
Jorge Mario Gómez	Profesor Asociado	2011-1
Oscar Alvarez	Profesor Asociado	2010-2
Pablo Ortiz	Profesor Asociado	2012-1
Felipe Muñoz	Profesor Asociado	2013-1

Continúa

Nombre	Categoría	Fecha de promoción
Rocío Sierra	Profesor Asociado	2013-1
Felipe Salcedo	Profesor Asistente	2013-1
Nicolás Rios	Profesor Asistente	2013-1
Diego Pradilla	Profesor Asistente	2016-2
Luis Reyes	Profesor Asistente	2017-2
Alicia Porras	Profesor Asistente	2018-2

d) Aplicación de las políticas institucionales en materia de ubicación, permanencia y ascenso en las categorías del escalafón docente

Todos los profesores de planta de la universidad deben someterse al proceso de ordenamiento profesoral. El estudio de las solicitudes de promoción de ordenamiento se realiza por parte de los comités de ordenamiento de la Universidad, tal como se indica en el Capítulo VII del Estatuto Profesoral. Los comités corresponden a:

- Comité de Pares Externos (CPE)
- Comité de Ordenamiento de Facultad (COF)
- Comité de Ordenamiento de la Universidad (COU).

Los criterios de promoción están asociados a las responsabilidades consignadas en el Capítulo IV del estatuto. Estos criterios están asociados en las tres dimensiones del quehacer del Profesor de Planta de la Universidad, éstas son:

- Docencia
- Producción Académica (incluye investigación),
- Desarrollo Institucional.

El estatuto profesoral indica que los profesores asistentes tienen un tiempo máximo de seis (6) años de labores académicas para promoverse a la categoría de profesor asociado.

El Comité de Ordenamiento de Facultad COF debe efectuar el primer ordenamiento de los profesores de planta, que implica estudiar y aprobar las promociones de profesores asistentes a asociados. El COF de la Facultad de Ingeniería, precisa los criterios específicos para pertenecer a cada una de las categorías del escalafón, el tiempo de permanencia y las actividades a realizar en cada una de las categorías.

Por su parte, el Comité de Ordenamiento de la Universidad (COU) se encarga de estudiar las solicitudes de promoción de profesores asociados a la categoría de profesor titular. Este comité incluye al Vicerrector Académico, al Vicerrector de Investigaciones, cuatro miembros del CPE, y dos pares que conozcan el área de trabajo del profesor. Adicional a los criterios anteriormente presentados, la promoción a profesor titular requiere de una recomendación directa emitida por el decano de la facultad.

e) Apreciación de directivos y profesores sobre la aplicación de las políticas institucionales en materia de participación del profesorado en los órganos de dirección de la institución y del programa.

Los profesores de la institución pueden participar activamente en la dirección de la universidad a través de los diferentes comités académicos y administrativos. Como se presenta en el Factor 8, existen diferentes escenarios en la estructura de la Universidad de los Andes que integran la participación de profesores, por ejemplo, los comités curriculares, comités de facultad, comités disciplinarios, entre otros.

Si bien muchos de los profesores del departamento se involucran en estos comités, se ha observado un mayor deseo de los profesores por participar de instancias decisivas de la universidad, como se muestra en la figura 5.3.3.

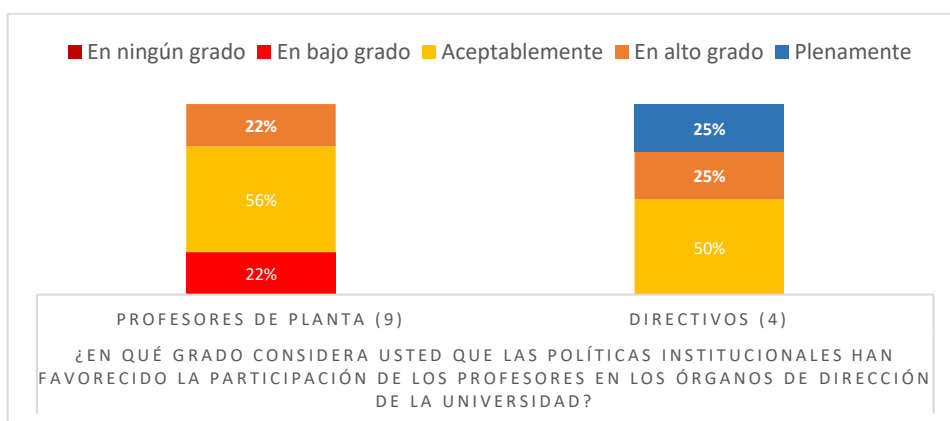


Figura 5.3.3. **Apreciación de directivos y profesores sobre la participación del profesorado en los órganos de dirección de la institución y del programa.**

f) Evidencias sobre la participación de los profesores en los órganos de dirección del programa, de la facultad, del departamento y/o de la institución, durante los últimos cinco años

En el Capítulo III del Estatuto Profesor, se especifica la participación en las instancias de decisión de la Universidad.

«Es un derecho del profesor participar en todos los órdenes de la vida universitaria; ser nombrado para ocupar cargos de dirección académica y/o a ser elegido como miembro de los cuerpos directivos de la Institución; participar en comités consultivos y asesores según procedimientos establecidos en los Estatutos de la Universidad, en el presente Estatuto y en los Reglamentos adoptados por las diferentes Facultades y Unidades.

Es su deber contribuir al fortalecimiento de una cultura de la participación responsable, particularmente en aquellas instancias que impliquen toma de

decisiones como las descritas en este Estatuto sobre vinculación, evaluación y ordenamiento de profesores»).

En el departamento de Ingeniería Química todos los profesores hacen parte del consejo de departamento, órgano de discusión de todas las decisiones del programa. Los profesores del departamento participan adicionalmente en los comités de facultad como:

1. Comité de Facultad
2. Comité de Investigaciones y Posgrado
3. Comité Disciplinario
4. Comité de Académico y Reforma Curricular
5. Comité de Compras
6. Comité de Revista de Ingeniería

Adicionalmente, a nivel de departamento se tienen dos comités operacionales del programa el comité curricular y el comité de acreditaciones, la dirección de Grupo de Diseño de Procesos y Productos (GDPP).

La participación de los profesores en estas instancias es verificable mediante las actas de cada comité, las cuales se almacenan por las diferentes unidades académicas y administrativas de la universidad (departamento, facultad y secretaría general).

5.3.3 Característica 10: Número, Dedicación, Nivel de Formación y Experiencia de los Profesores

De acuerdo con la estructura organizativa de la institución y con las especificidades del programa, éste cuenta directamente o a través de la facultad o departamento respectivo, con un número de profesores con la dedicación, el nivel de formación y la experiencia requeridos para el óptimo desarrollo de las actividades de docencia, investigación, creación artística y cultural, y extensión o proyección social, y con la capacidad para atender adecuadamente a los estudiantes.

a) Profesores de planta con título de especialización, maestría y doctorado en relación con el objeto de conocimiento del programa adscritos directamente o a través de la facultad o departamento respectivo, e información demostrada acerca de las instituciones en las cuales fueron formados.

La Tabla 5.3.3 presenta un resumen del nivel de formación, la categoría a la que pertenecen, el número de cursos por semestre y la dedicación al cumplimiento de sus funciones con el departamento de Ingeniería Química. Para el segundo semestre de 2017 todos los profesores de planta del departamento cuentan con formación doctoral.

Tabla 5.3.3: Información de los profesores del Departamento de Ingeniería Química³³.

Profesor	Formación	Número de cursos por semestre	Categoría dentro de la Universidad de los Andes
Jorge Mario Gómez (Tiempo completo)	Ingeniero Químico: Universidad Nacional Magíster Ingeniería Química: Universidad Nacional MBA: Universidad de los Andes Doctor en Ingeniería de Procesos: Universidad de Pau, Francia	2	Profesor Asociado
Oscar Alvarez (Tiempo completo)	Ingeniero Químico: Universidad de América Magíster Ingeniería Civil Área Ambiental: Universidad de los Andes Doctor de Procesos y Productos: Instituto Politécnico Nacional de Lorraine, Nancy –Francia	2	Profesor Asociado
Andrés González (Tiempo completo)	Ingeniero Químico: Universidad Pontificia Bolivariana Magíster Ingeniería Civil: Área Ambiental: Universidad de los Andes Magíster en Ingeniería Química: University Of Connecticut, Estados Unidos Doctor en Ingeniería Química: University of Connecticut, Estados Unidos	2	Profesor Asociado
Pablo Ortiz (Tiempo completo)	Ingeniero Químico: Universidad Nacional M.Sc. Ciencia de los Materiales: Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Toulouse, Francia. Doctor en Ingeniería Industrial: Universidad de Navarra, España	2	Profesor Asociado
Felipe Muñoz (Tiempo completo)	Ingeniero Químico: Universidad de América Magíster en Ingeniería Industrial Área Gestión Organización: Universidad de los Andes Doctor en Procesos y Productos: Institut National Polytechnique de Lorraine, Francia	2	Profesor Asociado
Rocío Sierra (Tiempo completo)	Ingeniera Química: Universidad de América Magíster en Ingeniería: Área Mecánica: Universidad de los Andes Magíster en Ingeniería Química: Texas A&M University, Estados Unidos Ph.D. Chemical Engineering: Texas A&M University, Estados Unidos	2	Profesor Asociado
Felipe Salcedo (Tiempo completo)	Ingeniero Químico: Universidad Nacional De Colombia, Colombia. Magíster En Ingeniería Mecánica: Universidad De Los Andes, Colombia. Ph.D Materials Science And Engineering: The Pennsylvania State University, Estados Unidos.	2	Profesor Asistente

Continúa

³³ Algunos profesores pueden tener cursos adicionales en los posgrados del departamento.

Profesor	Formación	Número de cursos por semestre	Categoría dentro de la Universidad de los Andes
Nicolás Ríos (Tiempo completo)	Ingeniero Químico: Universidad De Los Andes, Colombia. Ingeniero Mecánico: Universidad De Los Andes, Colombia. M.Sc. Process Engineering specialty in Project Management for Environment and Engineering: Universidad Ecole Mines De Nantes, Francia. M.Sc. Sustainable Energy Systems: Mälardalen University College, Suecia. Doctor of Applied Biological Science: Universiteit Gent, Bélgica.	2	Profesor Asistente
Diego Pradilla (Tiempo completo)	Ingeniero Químico: Universidad De Los Andes, Colombia. Magister en Ingeniería Química: Universidad De Los Andes, Colombia. Ph.D. Chemical Engineering: Norwegian University of Science and Technology, Noruega.	2	Profesor Asistente
Luis Reyes (Tiempo completo)	Ingeniero Químico: Universidad Industrial de Santander. Ph.D. Chemical Engineering, Texas A&M University, Estados Unidos.	2	Profesor Asistente
Alicia Porras (Tiempo completo)	Ingeniera Química: Universidad de los Andes Magister en Ingeniería: Área Mecánica. Universidad de los Andes Doctorado en Ingeniería: Universidad de los Andes	2	Profesor Asistente

b) Profesores del programa adscritos en forma directa o a través de la facultad o departamento respectivo con dedicación de tiempo completo, medio tiempo y cátedra, según nivel de formación.

Al primer semestre de 2018 todos los cursos del programa de pregrado en ingeniería química están cubiertos por el personal de planta presentado en el inciso anterior. La tabla 5.3.4 presenta un resumen histórico de profesores cátedra que han desarrollado actividades académicas en el programa de Ingeniería Química en los últimos 5 años.

Tabla 5.3.4. Profesores de cátedra en el programa de Ingeniería Química en los últimos 5 años.

PERIODO	MATERIA	NOMBRE CURSO	PROFESOR
2013-10	IQUI-2010	FUNDAMENTOS PROC. INDUSTRIALES	GARNICA CARLOS
2013-10	IQUI-2200	DISEÑO EXPERIM. ING QUIMIC	RESTREPO MONGUI GUSTAVO
2013-10	IQUI-2200	DISEÑO EXPERIM. ING QUIMIC	NIETO GARCIA ANDREA
2013-10	IQUI-3311	TRATAM. POR MEMBRANAS AGUA IND	BARRETO CARVAJAL CARLOS
2015-10	IQUI-3320	INTROD.TECN.LENGUAJ.PERFUMERIA	PAEZ SALDARRIAGA ANA

Continúa

PERIODO	MATERIA	NOMBRE CURSO	PROFESOR
2015-20	IQUI-3411	FUNDAM.PROCESS SAFETY MANAGM.	HERRICK DAVID
2015-20	IQUI-3320	INTROD.TECN.LENGUAJ.PERFUMERIA	PAEZ SALDARRIAGA ANA
2016-10	IQUI-2300	INGENIERIA DE REACCIONES	LOZANO SANTAMARIA FEDERICO
2016-10	IQUI-2300	INGENIERIA DE REACCIONES	GOMEZ CASTRO JAVIER
2016-10	IQUI-3314	FAC PRODUCCIÓN PETRÓLEO	ASUAJE TOVAR MIGUEL
2016-10	IQUI-3320	INTROD.TECN.LENGUAJ.PERFUMERIA	PAEZ SALDARRIAGA ANA
2016-10	IQUI-3412	PROCESS PLANT TROUBLESHOOTING	HERRICK DAVID
2016-20	IQUI-3515	PROC OPERATION AND MAINTENANCE	HERRICK DAVID
2017-10	IQUI-2300	INGENIERIA DE REACCIONES	GOMEZ CASTRO JAVIER
2017-10	IQUI-3031	DISEÑO PLANTAS DE PROCESO	HERRICK DAVID
2017-10	IQUI-3104	CIENC. QUIM. Y BIOL. APLICADAS	CHIRIVI SALOMON JUAN
2017-10	IQUI-3320	INTROD.TECN.LENGUAJ.PERFUMERIA	PAEZ SALDARRIAGA ANA
2017-10	IQUI-3412	PROCESS PLANT TROUBLESHOOTING	HERRICK DAVID
2017-20	IQUI-3010	OPERACIONES UNITARIAS	GOMEZ CASTRO JAVIER
2017-20	IQUI-3322	ENFOQUE TMI DEL DISEÑO PRODUCT	BAGAJEWICZ MIGUEL

c) Tiempos de cada profesor del programa adscritos directamente o a través de la facultad o departamento respectivo, dedicados a la docencia (incluyendo el desarrollo de productos, artefactos, materiales y prototipos, entre otros), a la investigación, a la creación artística, a la extensión o proyección social, a la atención de funciones de gestión académica o administrativa, a la tutoría individual de los estudiantes, de acuerdo con la naturaleza del programa.

La distribución de tiempos a las diferentes actividades de desarrollo del departamento depende de cada profesor. En la Tabla 5.3.5 se muestra la estructura actual de estas responsabilidades.

Tabla 5.3.5. Porcentaje de dedicación de los profesores en la docencia, la investigación y la administración

Profesor	Docencia	Investigación y sector externo	Administración y desarrollo institucional
Andrés González*	25	25	50
Jorge Mario Gómez	40	40	20
Oscar Alvarez	40	40	20
Pablo Ortiz	50	25	25
Felipe Muñoz	40	40	20
Rocío Sierra	45	45	10
Felipe Salcedo	40	30	30
Nicolás Ríos	40	30	30
Diego Pradilla	70	25	5
Luis Reyes	50	30	20
Alicia Porras	70	25	5

*Director de departamento

d) Tiempos de los profesores de cátedra dedicados a las tutorías, el acompañamiento de estudiante y el desarrollo de competencias, especialmente actitudes, conocimientos, capacidades y habilidades.

Tal como lo indica el Capítulo VIII del estatuto profesoral las responsabilidades de un profesor de cátedra son asociadas a labores docentes en los cursos para los que ha sido contratado, "con la intensidad horaria correspondiente." Adicionalmente, los profesores de cátedra deben disponer de por lo menos una (1) hora semanal adicional a las horas regulares de clase para la atención de consultas de los estudiantes en aspectos concernientes a los cursos que estén a su cargo. Actualmente el departamento de ingeniería química no cuenta con profesores de cátedra en su programa de pregrado.

e) Experiencia profesional y/o académica de los profesores, según necesidades y exigencias del programa para el desarrollo óptimo de sus funciones sustantivas.

La experiencia de los profesores de planta del departamento se muestra en la Tabla 5.3.6.

Tabla 5.3.6. Años de experiencia profesional (laboral y académica) de los profesores de planta del departamento de ingeniería química.

Nombre	Experiencia Académica	Experiencia Laboral
Andrés Gonzalez	18	-
Jorge Mario Gómez	20	7
Oscar Alvarez	16	2
Pablo Ortiz	10	5
Felipe Muñoz	12	6
Rocio Sierra	12	3
Felipe Salcedo	6	6
Nicolás Rios	4	-
Diego Pradilla	3	2
Luis Reyes	3	-
Alicia Porras	1	-

f) Suficiencia del número de profesores con relación a la cantidad de estudiantes del programa y sus necesidades de formación de acuerdo con el proyecto educativo.

La relación estudiante/profesor manejada por el departamento en los últimos 5 años se presenta en la tabla 5.3.7. En los últimos periodos se ha tenido una relación promedio de 70 estudiantes por profesor, cubriendo todos los cursos específicos del programa con profesores de planta.

Actualmente la universidad plantea una reducción drástica en esta relación, en la que se apunta a un valor de 40 estudiantes por profesor. Para esto, el departamento de ingeniería química ha desarrollado un plan de contrataciones a 4 años en el que

contempla la inclusión de al menos 5 nuevos profesores de planta³⁴. En línea con este objetivo, durante el 2018 el departamento ha abierto dos convocatorias docentes en las áreas de Procesos, Materiales y Seguridad de Procesos; adicionalmente se planean ejecutar nuevas convocatorias relacionadas a las áreas de simulación de procesos y optimización, así como en alimentos.

Tabla 5.3.7. **Número de Estudiantes y Profesores adscritos al departamento. Tomado del Boletín Estadístico 2017³⁵.**

Periodo	Total Estudiantes	Profesores de planta	# Estudiantes / Profesor
2013-1	567	9	63
2013-2	547	9	61
2014-1	603	9	67
2014-2	600	9	67
2015-1	638	9	71
2015-2	640	9	71
2016-1	672	9	75
2016-2	684	9	76
2017-1	713	9	79
2017-2	667	10	67
2018-1**	689	10	69

*No se incluyen profesores de ciencias básicas y cursos compartidos con otras unidades académicas de la universidad.

** Se adapta con la base de datos de la Dirección de Matrículas.

g) Apreciación de directivos, profesores y estudiantes del programa adscritos directamente o a través de la facultad o departamento respectivo, sobre la calidad y la suficiencia del número y de la dedicación de los profesores al servicio de éste.

Como parte de la visión del departamento de Ingeniería Química todos los profesores adscritos al departamento cuentan con formación doctoral, lo cual asegura un correcto desarrollo de las actividades de docencia e investigación. En general la comunidad académica tiene un concepto positivo sobre la calidad del cuerpo profesoral, como se encontró en los resultados de la encuesta de percepción que se presentan en las figuras 5.3.4 y 5.3.5.

³⁴ Ver Acta No 4 - 2018 Consejo de Departamento de Ingeniería Química, web: <https://ingquimica.uniandes.edu.co/es/profesores-interno>

³⁵ Universidad de los Andes (2018), *Boletín Estadístico 2017*, Web: <https://planeacion.uniandes.edu.co/pdi/boletin-estadistico/boletin-estadistico>

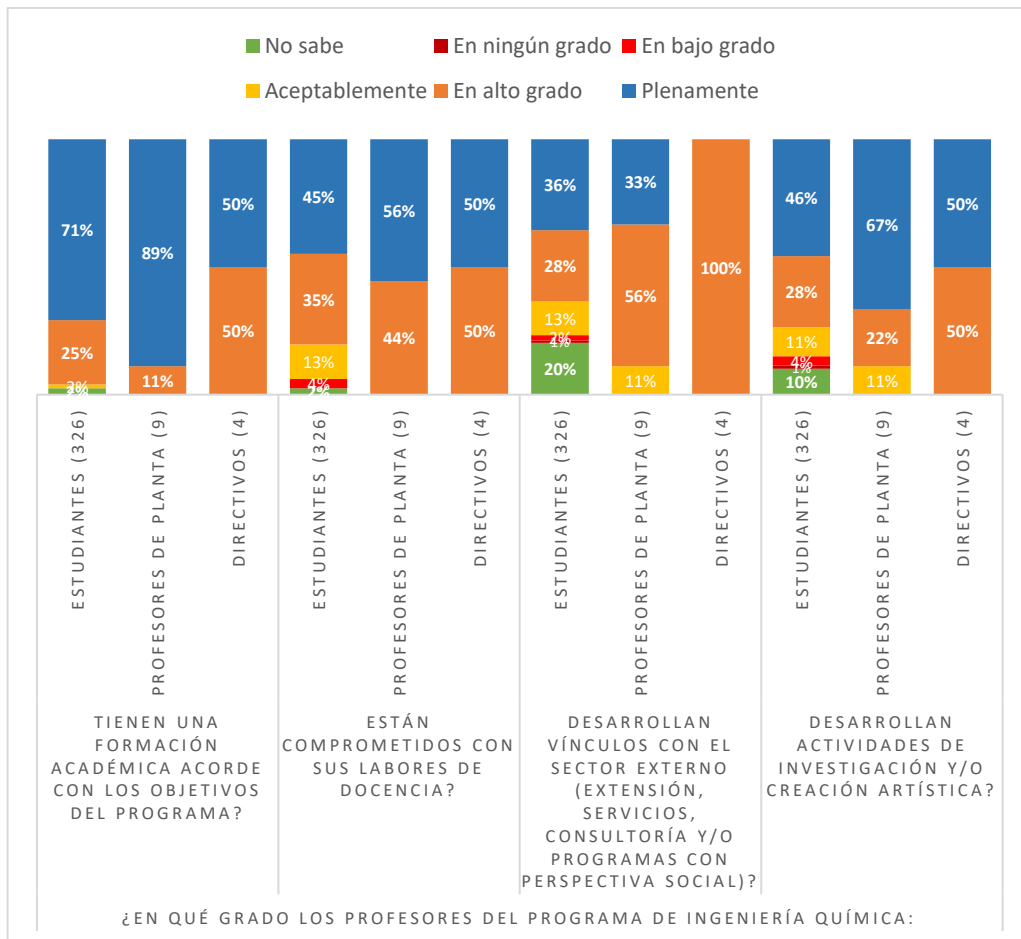


Figura 5.3.4. **Apreciación de la comunidad académica sobre la calidad y suficiencia de la planta profesoral del departamento.**

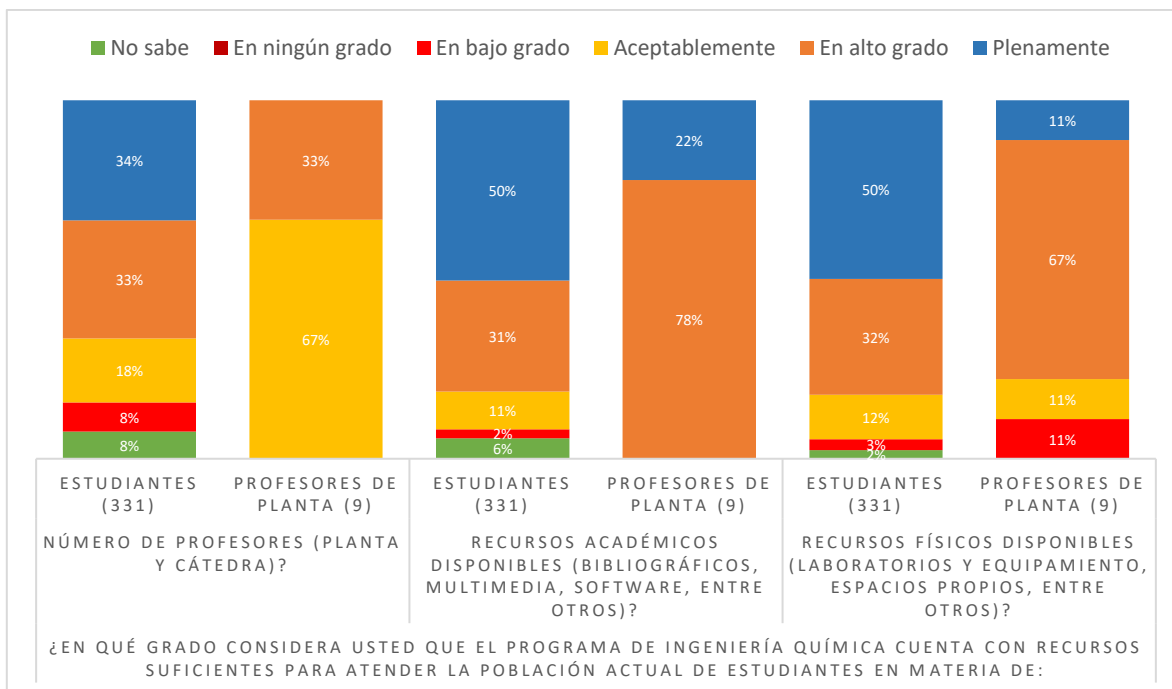


Figura 5.3.5. **Apreciación de la comunidad académica sobre el número de profesores y recursos de apoyo del departamento.**

h) Existencia y utilización de sistemas y criterios para evaluar el número, la dedicación, el nivel de formación y la experiencia de los profesores del programa, adscritos directamente o a través de la facultad o departamento respectivo; periodicidad de esta evaluación; acciones adelantadas por la institución y el programa, a partir de los resultados de las evaluaciones realizadas en esta materia en los últimos cinco años.

Como se muestra en el inciso f de esta característica, el departamento plantea una relación estudiante/profesor ideal bajo la cual proyecta sus planes de contratación. En unión a los lineamientos de la facultad (PDF) e inherente a la misión del departamento, todos los profesores de planta deben contar con formación doctoral.

La Universidad de los Andes ha adoptado como política la evaluación periódica de todo su personal. Esta política cobra especial importancia cuando se refiere a la actividad de los profesores, pues contribuye al cumplimiento de la excelencia académica como propósito institucional. La evaluación de los profesores se centra en el seguimiento de la gestión y desempeño de las labores y compromisos con la Universidad en las siguientes tres dimensiones: docencia, atención y asesoría a estudiantes; investigación o creación artística y; desarrollo institucional.

La Dirección de Admisiones y Registro, semestralmente adelanta el proceso de evaluación de los cursos con el propósito de hacer el seguimiento y la valoración de los logros del profesor como elemento enriquecedor del desarrollo académico y

profesional, y facilitar la definición de pautas tendientes a garantizar el logro de los fines de excelencia académica que se propone la Misión de la Universidad.

La evaluación de desempeño, es la herramienta del Departamento para hacer un seguimiento de las actividades que realizan anualmente los profesores, relacionadas con sus funciones. Esta evaluación consiste en una valoración del trabajo realizado un periodo de tres años, una auto-evaluación, y la evaluación de los estudiantes, pares y directivos.

En términos generales, los profesores deben cumplir con una carga compatible con el modelo de distribución de ingresos de la universidad; el modelo establece que la carga semestral de un profesor es el equivalente a tres cursos de tres créditos con treinta estudiantes en modalidad teórica. De acuerdo a lo estipulado en el estatuto profesoral, la asignación docente de los profesores podrá variar entre cuatro y seis cursos al año, con observancia de un mínimo de doce créditos anuales. Adicional a la docencia directa, los profesores deben realizar labores de consejería al grupo de estudiantes asignados semestralmente, asumir cargas relativas al desarrollo administrativo del Departamento según lo establezca la Dirección del Departamento, y realizar proyectos de investigación/creación de calidad.

El Departamento de Ingeniería Química ha realizado una proyección de aumento de su planta de profesores para el periodo 2018-2021³⁶, en el que se realiza un diagnóstico de las necesidades de contratación de profesores teniendo en cuenta los factores de población estudiantil, relación estudiantes profesor y los planes de creación del programa de ingeniería de alimentos. En este escenario se plantea la vinculación de al menos cinco profesores para fortalecer las siguientes áreas de trabajo: Seguridad de Procesos, Simulación de Procesos, Optimización de Procesos, Ingeniería de Superficies/Materiales, Alimentos.

5.3.4 Característica 11: Desarrollo profesoral

De acuerdo con los objetivos de la educación superior, de la institución y del programa, existen y se aplican políticas y programas de desarrollo profesoral adecuados a la metodología (presencial o distancia), las necesidades y los objetivos del programa.

³⁶ Ver Acta No 4 - 2018 Consejo de Departamento de Ingeniería Química, web: <https://ingquimica.uniandes.edu.co/es/profesores-interno>

a) Políticas institucionales y evidencias de aplicación, en materia de desarrollo integral del profesorado, que incluyan la capacitación y actualización en los aspectos académicos, profesionales y pedagógicos relacionados con la metodología del programa.

Existe una política de apoyo a los profesores en sus actividades docentes, investigativas y de desarrollo institucional que ha generado una sensación común de bienestar y el desarrollo profesoral de todas las unidades académicas. Al respecto, el Estatuto Profesorado señala que:

“La excelencia académica de la Universidad sólo será posible si el profesor puede estructurar su labor en la Institución como un proyecto de largo plazo y alto valor académico. Esto requiere de condiciones que propicien la libertad de pensamiento y expresión, la creatividad, el espíritu de investigación y estudio, dentro de un ambiente de autonomía académica”.

De acuerdo con lo anterior, y como ya se mencionó, la Universidad apoya a sus profesores a través de los siguientes programas³⁷:

Apoyo a las metodologías de enseñanza

La Universidad cuenta con la Facultad de Educación, que nace del Centro de Investigación y Formación en Educación (CIFE). Este centro fue creado como respuesta a la necesidad de fortalecer la práctica pedagógica, la acción educativa y la producción científica del cuerpo profesoral.

Conecta-TE, el Centro de Innovación en Tecnología y Educación de la Universidad de los Andes, hace parte del CIFE y apoya a los profesores y estudiantes en procesos de innovación pedagógica que aprovechan el potencial de las Tecnologías de Información y Comunicación – TIC. Estas innovaciones conllevan el diseño, implementación y evaluación de mecanismos de apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje en la universidad, para favorecer la autonomía creciente de los estudiantes y el uso de ambientes flexibles y colaborativos de aprendizaje con apoyo de TIC.

El Sistema Interactivo de Cursos (Sicua Plus), apoyado en la plataforma BlackBoard, es una herramienta que brinda apoyo a la labor docente que ofrece la Universidad. Es punto de apoyo para estudiantes y profesores en la realización de clases presenciales, trabajo individual, tareas, ejercicios y otras actividades académicas, fortaleciendo la comunicación entre todos los actores participantes en la labor docente.

³⁷ Las directrices de los programas de apoyo pueden consultarse en la página web de gestión humana, ver: <https://ghdo.uniandes.edu.co/index.php/es/desarrollo-humano/directrices-y-formatos1-3>

Programa de Desarrollo Docente PDD

Con el fin de estimular y formar profesores que por su desempeño y potencial beneficien a sus unidades, la Universidad creó el Programa de Desarrollo Docente – PDD; un crédito condonable para apoyar a los profesores que se decidan a cursar un programa profesional de maestría o doctorado fuera de la Universidad, destinado al pago parcial del valor de la matrícula y/o costos de mantenimiento durante los estudios. El monto otorgado es de hasta el 66.67% del valor de los costos de matrícula, alojamiento y sostenimiento. Con el PDD pueden beneficiarse profesores vinculados a la Universidad o candidatos presentados y avalados por el Decano y que sean aprobados por el Vicerrector Académico.

Los programas a financiar deben contribuir significativamente al logro de los objetivos del programa y aquellos propuestos en el Plan de Desarrollo de la Facultad. Para ello, las unidades académicas deben colaborar activamente en la elección de los programas escogidos por los profesores o candidatos que se postulan como beneficiarios del Programa. Para todos los casos, el programa opera como un crédito condonable con tiempo de servicio. Por ello, el beneficiario suscribe junto con un codeudor el contrato de crédito condonable y un pagaré en blanco, acompañado de la carta de instrucciones para su diligenciamiento.

Fondo de Apoyo para Investigadores FAPA

El Fondo de Apoyo para Profesores Asistentes es un Fondo creado con el fin de promover el desarrollo como investigadores de los profesores que estén empezando su carrera docente en la Universidad a través de un apoyo anual de hasta cuarenta y ocho salarios mínimos mensuales legales vigentes, de los cuales la Vicerrectoría de Investigaciones aporta el 75% (hasta 36 SMMLV) y la Facultad el 25% restante (hasta 12 SMMLV), durante un término máximo de tres años.

Para acceder al fondo, los profesores ordenados como Asistentes y con título de doctorado cuentan con seis meses para presentar un programa de investigación a tres años compatible con los planes de desarrollo del Departamento, que deberá ser aprobado por la Decanatura de la Facultad. El apoyo puede ser utilizado para financiar rubros como la contratación de asistentes graduados de la Universidad, matrículas de posgrado de dichos asistentes graduados, material bibliográfico o bases de datos, *software*, equipos, costos de publicación de los resultados de investigación, papelería y materiales, salidas de campo, asistencia a eventos académicos y vinculación de profesores visitantes.

Programas de capacitación y actualización

La Universidad cuenta con varios programas de capacitación y actualización coordinados por la Dirección de Gestión Humana y Organizacional. Los programas están estructurados y enfocados según niveles, áreas y necesidades de las distintas

unidades, donde la capacitación se orienta como proceso continuo y planificado para la adquisición de conocimientos y el desarrollo de habilidades y competencias buscando mejorar el desempeño individual en actividades propias del trabajo y el desempeño grupal e institucional en el corto y mediano plazo.

Tanto para el plan de desarrollo docente como para los programas cortos realizados en la Universidad, se dispone de un presupuesto equivalente al 1% del costo total de la nómina de la Universidad.

Semestre de Trabajo Académico Independiente STAI

Con el propósito de estimular las labores académicas del profesor de planta, la Universidad podrá otorgar un Semestre de Trabajo Académico Independiente (STAI), durante el cual el profesor no tendrá asignaciones docentes ni administrativas, ni se exigirá su presencia en la Universidad. Para obtener el STAI, el profesor asociado o titular, con una antigüedad en la Universidad igual o superior a 5 años, deberá presentar al Decano un programa académico específico acorde con sus planes de trabajo y consecuente con los planes de desarrollo de su facultad. Mayor información sobre el STAI puede consultarse en el Estatuto Profesor, capítulo XII.

Estímulo al Trabajo Interdisciplinario ETI

Con el propósito de estimular la interdisciplinariedad en las actividades académicas de los profesores, se les podrá otorgar el semestre de estímulo al trabajo interdisciplinario (ETI), periodo durante el cual un profesor podrá trabajar en un departamento diferente al suyo. El profesor tendrá una carga docente de un solo curso en conjunto con un profesor del departamento o facultad que lo acoge, y desarrollará un plan de trabajo de investigación en esa otra unidad, de manera conjunta con un profesor o grupo de investigación. Mayor información sobre el ETI puede consultarse en el Estatuto Profesor, capítulo XII.

Posdoctorados

La Universidad también ha definido la política de Posdoctorados, mediante el Reglamento del Investigador Posdoctoral, aprobado por el Comité Ejecutivo en la sesión No. 124-2002 del 22 de mayo de 2002. La posición de Investigador Posdoctoral es una posición temporal de trabajo de tiempo completo para la investigación, para la cual se contrata a un investigador joven con título de doctor obtenido recientemente, que busca consolidar sus habilidades relacionadas con la investigación científica en un centro o grupo de amplia experiencia y trayectoria en investigación.

b) Número de profesores del programa adscritos directamente o a través de la facultad o departamento respectivo, que han participado en los últimos cinco años en programas de desarrollo profesoral o que han recibido apoyo a la capacitación y actualización permanente, como resultado de las políticas institucionales orientadas para tal fin.

Los profesores de planta del departamento participan de los programas de apoyo docente que se listaron en el inciso anterior. Las cifras de participación en los programas de apoyo a los profesores del departamento de Ingeniería Química, durante los últimos 8 años se reportan en las Tabla 5.3.8 a 5.3.10.

Tabla 5.3.8. Presupuesto del departamento para los programas de apoyo y capacitación a profesores.

Año	PIC
2016	\$21.489.804
2017	\$25.210.170

Tabla 5.3.9. Profesores de la facultad en el programa de desarrollo docente en los últimos 5 años.

Año	Profesores en formación
2013	7
2014	6
2015	5
2016	4
2017	5

Tabla 5.3.10. Periodos de asignación de FAPA para profesores del departamento en los últimos 5 años.

Profesor	Año FAPA
Felipe Salcedo	2013-2
Nicolás Ríos	2014-1
Diego Pradilla	2017-1
Luis H. Reyes	2018-2

c) Apreciación de directivos y profesores del programa adscritos directamente o a través de la facultad o departamento respectivo, sobre el impacto que han tenido las acciones orientadas al desarrollo integral de los profesores, en el enriquecimiento de la calidad del programa.

Las políticas de desarrollo integral en las que pueden participar los profesores del programa han tenido un impacto positivo, como se observa a partir de las encuestas de percepción. Para el 66% de la comunidad profesoral del departamento estas políticas han favorecido su desarrollo integral en un nivel alto o plenamente (Ver figura 5.3.6).

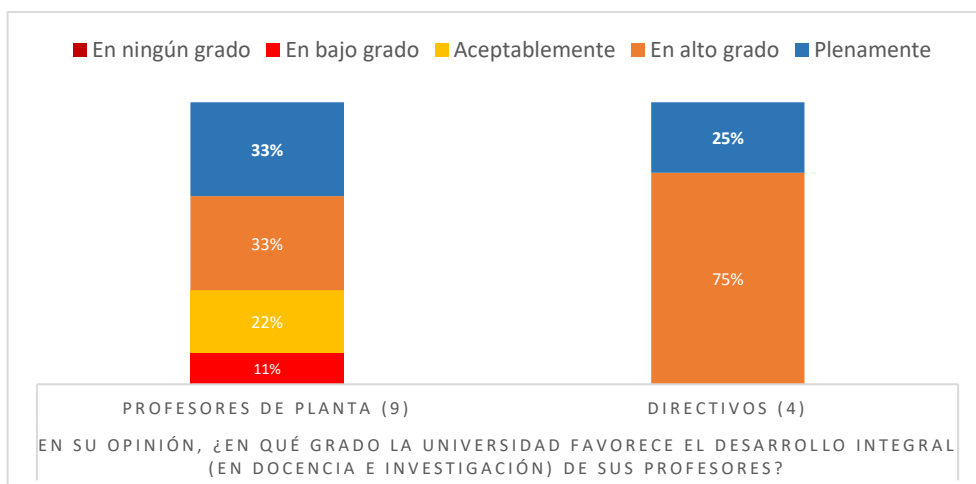


Figura 5.3.6. **Apreciación de profesores y directivos sobre las políticas de desarrollo integral de los profesores.**

d) Acompañamiento por expertos, para la cualificación de la labor pedagógica de los profesores, de acuerdo con el tipo y metodología del programa.

La Universidad estableció el Centro de Investigación y Formación en Educación (CIFE) como respuesta a la necesidad de fortalecer la práctica pedagógica, la acción educativa y la producción científica del cuerpo profesoral. El CIFE coordina y ejecuta proyectos de investigación e intervención en el área educativa con el fin de mejorar la educación y la labor pedagógica. Adicionalmente cuenta con la maestría en educación, la cual desarrolla programas de formación para maestros en pedagogías propias de las diferentes disciplinas³⁸.

Existe también el proyecto Conecta-TE³⁹ que busca apoyar a profesores y estudiantes en procesos de innovación pedagógica que aprovechan el potencial de las Tecnologías de Información y Comunicación – TIC. Estas innovaciones conllevan el diseño, implementación y evaluación de mecanismos de apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje en la universidad, para favorecer la autonomía creciente de los estudiantes y el uso de ambientes flexibles y colaborativos de aprendizaje con apoyo de las TIC.

El equipo interdisciplinario de Conecta-TE trabaja en colaboración con profesores con el fin de enriquecer sus procesos docentes con TIC, a través del diseño e implementación de innovaciones pedagógicas con tecnologías para el aprendizaje. Esto busca que los procesos de enseñanza y aprendizaje propicien autonomía creciente en los estudiantes y sean cada vez más flexibles y colaborativos con apoyo de las TIC.

³⁸ Web: <https://educacion.uniandes.edu.co/index.php/centros/cife-facultad-de-educacion>

³⁹ Web: <https://conectate.uniandes.edu.co/>

Algunos de los profesores del departamento, en conjunto con el centro de innovación en tecnología y educación Conecta-TE, vienen desarrollando material en video y otras estrategias para desarrollar estrategias dentro del aula de clase tipo blended o basadas en casos (Anexo 1). Fruto de este trabajo se han sometido 3 artículos en revistas indexadas relacionadas con educación en ingeniería que dan cuenta de las implementaciones que se han realizado en cursos tales como fenómenos de transporte II, fenómenos de transporte II, y operaciones unitarias por parte de los profesores Nicolás Ríos, Luis Humberto Reyes, Felipe Salcedo, y Andrés González.

Adicionalmente, a Universidad de los Andes cuenta con un centro de evaluación responsable de las encuestas semestrales de cursos. La ejecución y análisis de estas encuestas son elementos fundamentales para la reflexión curricular del programa y hacen parte integral de la evaluación profesoral en la facultad. Este centro tiene como objetivo principal “desarrollar mediciones y evaluaciones educativas de alta calidad en todos los niveles que permitan identificar oportunidades de mejoramiento para potenciar los aprendizajes y las prácticas de enseñanza⁴⁰”.

e) Reconocimiento a los profesores que participan en procesos de creación artística y cultural.

No aplica al programa de ingeniería química.

f) Estrategias orientadas a la actualización docente en temas relacionados con la atención a la diversidad poblacional.

La Decanatura de Estudiantes de la Universidad de los Andes cuenta con un programa de seguimiento a estudiantes en riesgo académico, en el cual tienen activa participación profesores de los diferentes departamentos académicos. En el departamento de ingeniería química todos los profesores de planta, junto a la coordinación académica, hacen parte del programa de consejería estudiantil⁴¹.

El programa busca orientar a los estudiantes en la toma de decisiones; así, el programa ofrece un espacio de acompañamiento, apoyo y guía en lo relacionado con la vida del estudiante en la Universidad. La asesoría es ante todo preventiva en cuanto apoya y acompaña al estudiante en su proceso de toma de decisiones.

Para la preparación de los profesores, la Decanatura de Estudiantes ha difundido el programa a través de la coordinación de los programas de pregrado. A su vez, el programa ofrece talleres para profesores orientadores (consejeros), los cuales son divulgados a través de la agenda de eventos de la Universidad y en la página web de la Decanatura de Estudiantes. La Decanatura de Estudiantes realiza reunión

⁴⁰ Centro de Evaluación, Universidad de los Andes. Web: <https://centroevaluacion.uniandes.edu.co/index.php/mision>

⁴¹ Ver: <https://ghdo.uniandes.edu.co/index.php/es/profesores/vida-profesoral/consejeria-estudiantil>

semestral con los profesores orientadores para presentar los resultados del Programa de Seguimiento a Estudiantes.

Como resultado de múltiples esfuerzos de la Decanatura de Estudiantes, desde el 2018-20 se lanzó un piloto de seguimiento a la consejería mediante la herramienta *advice*, la cual permite integrar los diferentes actores del proceso de consejería (decanatura, programas), levantar alertas en situaciones académicas y emocionales, entre otras funcionalidades. Los diferentes programas de consejería estudiantil pueden consultarse en la página de la decanatura: <https://decanaturadeestudiantes.uniandes.edu.co/index.php/es/centro-consejeria-inicio>.

5.3.5 Característica 12: Estímulos a la docencia, investigación, creación artística y cultural, extensión o proyección social y a la cooperación internacional

La institución ha definido y aplica con criterios académicos un régimen de estímulos que reconoce efectivamente el ejercicio calificado de las funciones de docencia, investigación, creación artística, extensión o proyección social y cooperación internacional.

a) Políticas de estímulo y reconocimiento a los profesores por el ejercicio calificado de la docencia, de la investigación, de la innovación, de la creación artística, de la técnica y tecnología, de la extensión o proyección social y de la cooperación internacional. Evidencias de la aplicación de estas políticas.

El sistema de ordenamiento profesoral de la Universidad de los Andes es un sistema de categorías que tiene en cuenta, entre otros aspectos, los méritos y logros de los profesores. Como se explicó anteriormente cada categoría representa los avances del profesor en sus responsabilidades de docencia directa, producción académica y desarrollo institucional, además establece rangos de remuneración, define criterios de evaluación y permite el acceso a ciertos beneficios, entre los que se encuentran la participación en los comités del Departamento, la Facultad y la Universidad.

De otra parte, las bonificaciones corresponden a estímulos o reconocimientos al profesor por la contribución y los resultados obtenidos, e incluyen:

- Bonos por desempeño, implementados desde 2003, se otorgan a los profesores como reconocimiento a las actividades de docencia, investigación, extensión. La Dirección del Departamento, una vez realizada la evaluación de desempeño, determina tres rangos de bonificación, alto, medio y bajo, para adjudicar las bonificaciones correspondientes. Como recursos, el departamento de ingeniería química tiene una reserva correspondiente al 3% de la nómina.

- Bonificaciones ocasionales, se reconocen por el desarrollo de actividades tales como conferencias, cursos de educación continuada, cursos de pregrado que lo

ameriten, investigación, asesores de tesis o monografías de opción, actividades administrativas y de apoyo académico. Estas bonificaciones no hacen parte de la carga normal de trabajo y no generan prestaciones sociales.

La Tabla 5.3.9 presenta el monto de las bonificaciones ocasionales recibidas por los profesores de planta del departamento por su participación en proyectos de investigación.

- Bonificaciones habituales, se reconocen al desarrollo de actividades administrativas de larga duración. Se les asignan a los cargos de director y coordinador de área. El pago de esta bonificación hace parte de la carga prestacional. Anualmente, el Consejo de Facultad de Ingeniería determina el monto de las bonificaciones habituales por concepto de:

1. Dirección de departamento.
2. Coordinador de Posgrados
3. Coordinador de especializaciones y representante en comité de calidad.

- Bonificaciones por producción académica (generación de nuevo conocimiento, publicaciones internacionales, patentes, libros, entre otros). La Tabla 5.3.11 presenta el histórico de bonificaciones otorgadas a profesores del departamento por sus publicaciones u otros productos académicos desde 2013 hasta 2017.

Tabla 5.3.11. **Cifras de estímulos y financiación en el departamento de ingeniería química en el periodo 2013 – 2017. Fuente: Oficina de Soporte de Proyectos, Facultad de Ingeniería.**

Labor	2013	2014	2015	2016	2017	Total general
Actividades administrativas	17.840.520	14.400.000	5.595.547	-	-	37.836.067
Apoyo académico	-	-	19.111.200	21.403.335	20.287.275	60.801.810
Conferencia	-	-	-	4.000.000	-	4.000.000
Consultoría	5.985.000	-	-	-	-	5.985.000
Curso	27.508.052	2.268.000	-	-	-	29.776.052
Curso posgrado	-	-	125.495.581	147.038.100	159.922.692	432.456.373
Curso pregrado	-	-	16.847.681	47.490.236	62.197.264	126.535.181
Curso regular	-	12.262.054	-	-	-	12.262.054
Educación continuada	-	-	5.059.907	-	22.600.798	27.660.705

Continúa

Labor	2013	2014	2015	2016	2017	Total general
Investigación o creación y/o consultoría	-	-	4.211.920	-	-	4.211.920
Premios o reconocimientos a la producción académica	-	47.600.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	137.600.000
Total general	51.333.572	76.530.054	206.321.834	249.931.671	295.008.029	879.125.160

b) Estrategias que promueven la creación artística y cultural, la innovación, la adaptación, la transferencia técnica y tecnológica, la creación de tecnofactos y prototipos, y la obtención de patentes, de acuerdo con la naturaleza del programa.

Entre las responsabilidades de los profesores establecidas en el Estatuto Profesor al se encuentran, entre otros, los siguientes:

- "Contribución a la puesta en marcha de procesos de innovación y emprendimiento con miras a solucionar retos empresariales, gubernamentales o de la sociedad en general."
- "Participación en la creación de empresas cuyo objetivo principal sea la aplicación de resultados de investigación a problemas y oportunidades del entorno."
- "Participación en proyectos de investigación aplicada o consultoría especializada en los cuales se actúa en nombre de la Universidad."
- "Participación en proyectos de innovación, actualización o transformación de la Universidad cuyo objetivo sea mejorar la calidad y pertinencia del servicio educativo, la investigación y la consultoría especializada."

El Estatuto Profesor al plantea una estrategia de reconocimiento de la producción académica de los profesores (generación de conocimiento, innovación, emprendimiento, investigación e innovación docente) al manifestar que las facultades deben poder reconocer estas actividades con idoneidad, valorándolas en función de su calidad y cantidad, pertinencia e impacto para fines de reconocimiento académico. Los mecanismos de valoración en cada facultad se especifican con claridad en el respectivo Reglamento de Profesores.

Las cifras de los proyectos desarrollados por los profesores del departamento de Ingeniería Química con financiación externa (investigación, consultoría, asesorías especializadas, asistencias técnicas, entre otras) se resume en el anexo 2.

Adicionalmente a la financiación externa, los profesores pueden recibir bonificación por la producción académica (artículos en publicaciones ISI y SCOPUS, patentes, libros, entre otros) que realicen de acuerdo a los lineamientos de la Facultad de Ingeniería, a través del Fondo de Reconocimiento que actualmente administra cada departamento (ver Tabla 5.3.9, apartado a). Este elemento es importante adicionalmente ya que es componente para las evaluaciones de desempeño, evaluación trienal y los procesos de promoción dentro del Ordenamiento.

La facultad de Ingeniería ha definido un apoyo económico a la participación de su cuerpo profesoral en procesos de divulgación científica e internacionalización, otorgando un soporte de \$5.000 USD anuales para gastos de participación en congresos y otros eventos académicos.

Como complemento a estas estrategias, la Universidad de los Andes cuenta con una Oficina de Transferencia de Tecnología y Conocimiento llamada TRANSFERENCIA UNIANDES (TU). Esta oficina es parte de la Vicerrectoría de Investigaciones y Doctorados y tiene como objetivo principal la creación de valor social y económico en la sociedad a través de la transferencia de productos y/o servicios resultado de las actividades misionales de la Universidad. La oficina de TU realiza la gestión de acompañamiento en patentes, generación de modelos de negocio y procesos de negociación y licenciamiento de patentes. Bajo su acompañamiento, el departamento ha entregado 7 solicitudes de patente en los últimos 5 años, las cuales se presentan en la Tabla 5.3.12.

Tabla 5.3.12. **Solicitudes de patente presentadas por profesores y estudiantes del departamento en los últimos 5 años.**

Nombre Proyecto	Profesor Líder	Tipo de derecho	Expediente	Estado PI	Territorio
Biosurfactantes A	Andrés Gonzalez	Patente de Invención	CO 15-017263	Concedida - Vigente	CO
Biosurfactantes A	Andrés Gonzalez	Patente de Invención	WO2016120791	PCT	WO
Biosurfactantes B	Andrés Gonzalez	Patente de Invención	CO 15-044552	Concedida - Vigente	CO
Biosurfactantes B	Andrés Gonzalez	Patente de Invención	WO PCT IB2016050972	PCT	WO
OmniFlow	Watson Vargas	Patente de Invención	CO 15-0223688	Rechazada	CO
Método Azeotrópico	Jorge Mario Gómez	Patente de Invención	CO 15-312507	En trámite	CO
Método Azeotrópico	Jorge Mario Gómez	Patente de Invención	WO PCT IB2016057015	PCT	WO

c) **Apreciación de directivos y profesores del programa, adscritos directamente o a través de la facultad o departamento respectivo, sobre el impacto que, para el enriquecimiento de la calidad del programa ha tenido el régimen de estímulos al profesorado por el ejercicio calificado de la docencia, la investigación, la innovación, la creación artística y cultural, la extensión o proyección social, los aportes al desarrollo técnico y tecnológico y la cooperación internacional.**

Los resultados de la encuesta de medición realizada para este proceso de acreditación demuestran contundentemente que las políticas de estímulos de la universidad y la facultad han facilitado el cumplimiento de sus actividades. En casi la totalidad de los casos, los profesores y directivos han calificado en un alto grado o plenamente los beneficios de estos estímulos en las áreas de docencia, investigación, sector externo e internacionalización (ver figura 5.3.7).

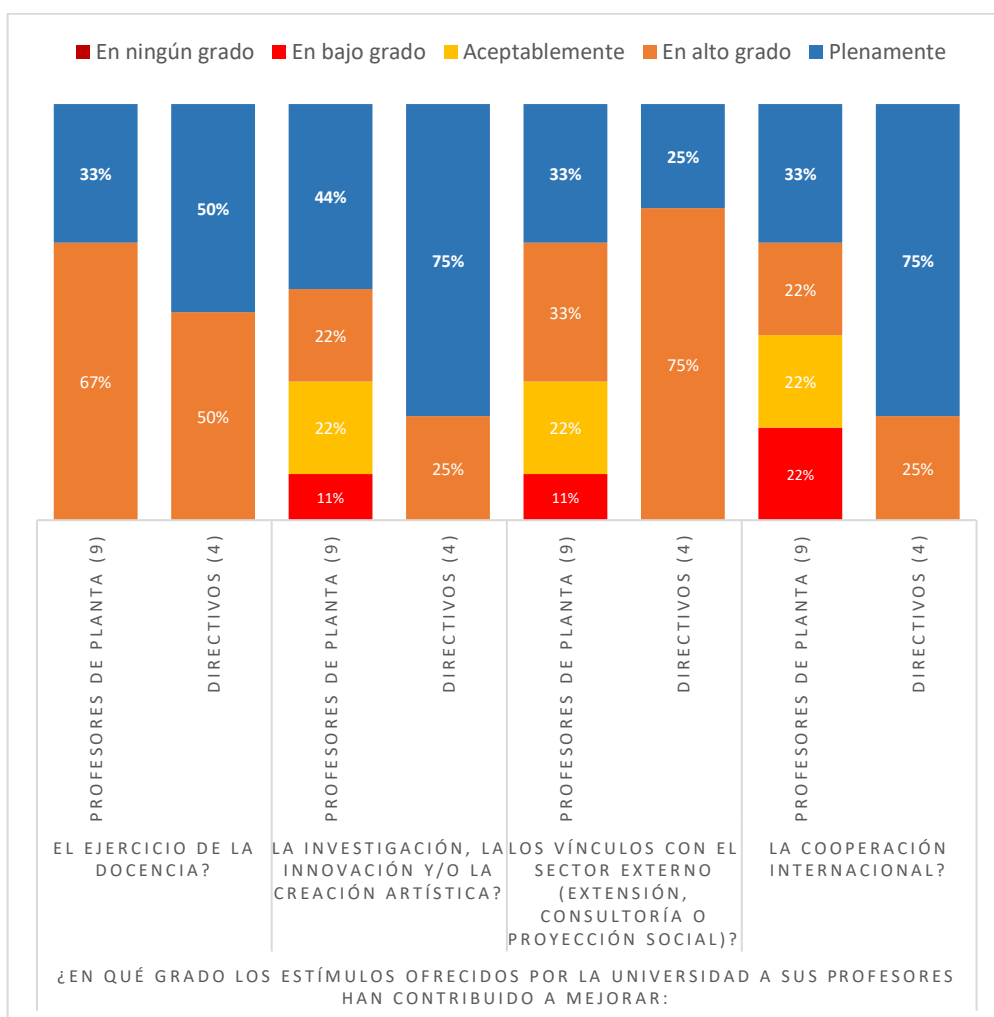


Figura 5.3.7. **Apreciación de profesores y directivos sobre las políticas de estímulo y su efecto sobre el desarrollo de sus funciones.**

5.3.6 Característica 13: Producción, pertinencia, utilización e impacto de material docente

Los profesores al servicio del programa, adscritos directamente o a través de la facultad o departamento respectivo, producen materiales para el desarrollo de las diversas actividades docentes, que utilizan en forma eficiente y se evalúan periódicamente con base en criterios y mecanismos académicos previamente definidos.

a) Producción, utilización y evaluación de materiales de apoyo docente, en los últimos cinco años, pertinentes a la naturaleza y metodología del programa y su función pedagógica.

Los materiales de formación empleados en el pregrado de ingeniería química de la Universidad de los Andes han evolucionado durante los últimos cinco años y, en su mayoría, han alcanzado sus versiones finales. En general, los cursos cuentan con una estructura que se apoya en notas de clase, presentaciones, guías de laboratorios, talleres, videos ilustrativos y espacios virtuales. Uno de los puntos diferenciales en la formación del programa comprende la solución de problemas; en este sentido se utilizan proyectos, que hacen referencia a un problema estructurado, además de retos de diseño, que solucionan una problemática abierta.

La tabla 5.3.13 resume algunas de las herramientas desarrolladas por los profesores del departamento en cada uno de los cursos específicos a ingeniería química. Los cursos de fundamentación en ciencias e ingeniería que son administrados por otras unidades académicas de la universidad no se muestran. Algunos de los materiales de soporte a la docencia que se presentaron en la anterior tabla se muestran en el anexo 1.

Tabla 5.3.13. **Materiales de apoyo docente utilizados en los cursos del programa.**

Curso	Plataforma Virtual	Presentaciones	Notas de Clase	Lab./ Taller	Proyectos	Retos de Diseño	Material Audiovisual
Introd. Ingeniería Química	Si	Si	-	Si	Si	Si	-
Fundamentos Proc. Industriales	Si	-	-	Si	Si	-	-
Termodinámica	Si	-	Si	Si	Si	-	-
Equilibrio De Fases y Químico	Si	-	Si	Si	Si	-	-
Proyecto De Mitad De Carrera	Si	-	Si	Si	-	Si	-
Fenómenos de Transporte 1	Si	-	-	Si	-	Si	Si
Fenómenos de Transporte 2	Si	-	-	Si	-	Si	Si

Continúa

Curso	Plataforma Virtual	Presentaciones	Notas de Clase	Lab./ Taller	Proyectos	Retos de Diseño	Material Audiovisual
Diseño Experim. Ing Química	Si	Si	-	Si	Si	Si	-
Ingeniería De Reacciones	Si	-	-	Si	Si	-	-
Procesos De Separación	Si	Si	-	Si	Si	-	Si
Operaciones Unitarias	Si	Si	Si	Si	Si	-	-
Intro. Modelamiento y Simulación en Ing. Química	Si	Si	Si	Si	Si	-	-
Diseño Plantas De Proceso	Si	Si	Si	Si	Si	-	-
Optimización Procesos Químicos	Si	Si	Si	Si	Si	-	-
Sem. Proyecto Grado	Si	Si	-	-	-	-	-
Proyecto De Grado	Si	-	-	-	-	-	-

Algunos de los materiales de apoyo docente de las clases presentado en la tabla anterior, se ha generado en acompañamiento de Conecta-TE. Esta dependencia brinda apoyo a profesores para que los procesos de enseñanza y aprendizaje propicien autonomía creciente en los estudiantes y sean cada vez más flexibles y colaborativos con apoyo de las TIC. La tabla 5.3.14 muestra los cursos del departamento de ingeniería química que han recibido acompañamiento por parte de Conecta-TE, y el tipo de producto desarrollado (curso, videos, libros, MOOCs, etc.).

Tabla 5.3.14. **Cursos del departamento de Ingeniería Química que han recibido acompañamiento por parte de Conecta-TE.**

Profesor	Innovación	Beneficiario	Año
Vargas Escobar Watson	Diseño de pensamiento aplicando experiencias interactivas físicas y virtuales en Ingeniería de las Reacciones Químicas	Estudiantes del curso Ingeniería de Reacciones	2014
Ríos Ratkovich Nicolas	Implementación de blended learning en Introducción a la Modelación y Simulación en Ingeniería Química. El curso se modificó para implementar una metodología PBL (<i>Problem Based Learning</i>) y clase invertida, el nuevo curso está integrado con el curso Operaciones Unitarias en su proyecto final. Se generó una publicación en la revista <i>Education for Chemical Engineers</i>	Estudiantes del curso Introd. Modelamiento y Simulación en Ing. Química	2014

Continúa

Profesor	Innovación	Beneficiario	Año
Salcedo Galán Felipe – González Barrios Andrés	Innovación pedagógica con uso de TICs en los cursos de pregrado de Fenómenos de Transporte en Ingeniería Química. Se generaron: * nuevos espacios de evaluación por medio de Socrative * nuevo material audiovisual para la explicación de conceptos teóricos fundamentales * artículo publicado en la revista <i>Education for Chemical Engineers</i>	Estudiantes de los cursos Fenómenos de Transporte 1 y 2	2015
Ortiz Herrera Pablo	Participación en convocatoria Redinge 2 de Conecta-TE (centro de innovación en educación de Uniandes). Diseño de clase invertida, apoyada en desarrollo de material audiovisual.	Estudiantes del curso Equilibrio de Fases	2017
Ríos Ratkovich Nicolas - Reyes Barrios Luis	Desarrollo y publicación de notas de clase para el curso de Operaciones Unitarias. Se generó una publicación en la revista <i>Education for Chemical Engineers</i>	Estudiantes del curso Operaciones Unitarias	2017
Sierra Ramírez Rocío	Reestructuración del curso Procesos de Separación, desarrollo de material audiovisual y guías para el manejo de herramientas computacionales.	Estudiantes del curso Procesos de Separación	2017

b) Apreciación de los estudiantes del programa sobre la calidad de los materiales de apoyo producidos o utilizados por los profesores adscritos al programa y su pertinencia de acuerdo con la metodología del programa.

Los esfuerzos del programa por lograr espacios de formación efectivos se han materializado en los materiales de apoyo docente mencionados anteriormente. Estos esfuerzos han resultado en una opinión positiva por parte de los estudiantes, quienes en su mayoría (66%) consideran que estas herramientas han contribuido en alto grado o plenamente en sí proceso de formación académica.

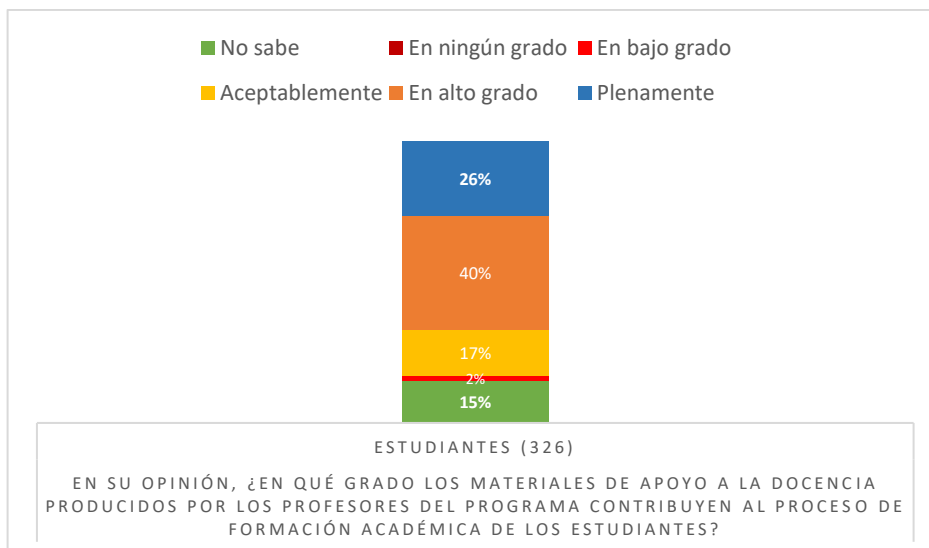


Figura 5.3.8. **Apreciación de los estudiantes sobre la calidad de los materiales de apoyo docente.**

c) Premios u otros reconocimientos a los materiales de apoyo a la labor docente, en el ámbito nacional o internacional, que hayan producido los profesores adscritos al programa.

No se ha recibido en los últimos cinco años.

d) Existencia y aplicación de un régimen de propiedad intelectual en la institución aplicado a los materiales de apoyo a la docencia.

La universidad cuenta con una política estructurada en materia de propiedad intelectual, que cubre toda la producción académica e investigativa generada en las unidades académicas. El reglamento de propiedad intelectual⁴² presenta los lineamientos a los que están sujetos todos los proyectos, académicos o investigación, y traza los procedimientos efectivos para la protección de nuevas creaciones.

Adicional a la normativa presentada en el reglamento de propiedad intelectual, el Comité Directivo de la Universidad de los Andes, en la sesión N° 37-11 del 3 de agosto de 2011, aprobó el Reglamento general de publicaciones de libros y revistas⁴³. Este reglamento tiene como objetivo es el de garantizar la calidad de las publicaciones de la Universidad teniendo en cuenta aspectos como la calidad académica y editorial de los escritos, los aspectos legales y administrativos respectivos y los canales de divulgación y de distribución de los impresos.

⁴² Ver: <https://secretariageneral.uniandes.edu.co/index.php/es/reglamentos-y-politicas/20-normatividad-institucional/78-reglamento-de-propiedad-intelectual>

⁴³ Ver: <https://secretariageneral.uniandes.edu.co/images/documents/Reglamentodepublicacionesdelibrosyrevistas%20.pdf>

La sección 5 del Reglamento general de publicaciones y revistas trata los aspectos legales definiendo las obras que se protegen por el derecho de autor, los derechos concedidos, las limitaciones y excepciones al derecho de autor, así como, consideraciones generales sobre contratos de edición y publicación de obras en Ediciones Uniandes.

Adicional a estos reglamentos, la Oficina de Transferencia Uniandes tiene como objetivo misional la divulgación de las normas y estrategias de propiedad intelectual de la universidad. Esta oficina realiza acompañamiento a toda la comunidad (profesores y estudiantes) en procesos de protección y explotación de resultados de investigación.

5.3.7 Característica 14: Remuneración por méritos

La remuneración que reciben los profesores está de acuerdo con sus méritos académicos y profesionales, y permite el adecuado desarrollo de las funciones misionales del programa y la institución.

a) Políticas y reglamentaciones institucionales en materia de remuneración de los profesores en las que se tengan en cuenta los méritos profesionales y académicos, así como los estímulos a la producción académica y de innovación debidamente evaluada.

El Estatuto Profesorial contempla como un derecho de los profesores recibir una remuneración justa, que esté acorde con los resultados de los procedimientos de evaluación y que sea consecuente con su acumulación de logros académicos reconocidos en el ordenamiento profesoral. Para ello, se ha establecido la evaluación trienal como mecanismo de reconocimiento, estímulo y seguimiento de los profesores, así como, la promoción en el Ordenamiento Profesorial.

En el Estatuto Profesorial las categorías del Ordenamiento Profesorial constituyen la base para la determinación de rangos salariales crecientes en las unidades académicas. Estos rangos permiten una aproximación al valor del salario de un profesor como reconocimiento a la acumulación de logros académicos y docentes. Las promociones en el Ordenamiento Profesorial conllevan aumentos salariales correlativos, sin perjuicio de los aumentos salariales y bonificaciones de desempeño que se realizan de manera anual, con base en las evaluaciones y seguimientos correspondientes.

La Universidad de Los Andes maneja el concepto de compensación total que comprende todos los elementos que remuneran la labor del profesor o empleado: salario, beneficios flexibles, bonificaciones ocasionales o habituales y bonos por

resultados⁴⁴. Algunas de las últimas bonificaciones nombradas fueron presentadas en la tabla 5.3.13 de la característica 13.

La Compensación Total reconoce formas adicionales de ingreso para los profesores, las cuales fueron implementadas en 2002 y no son constitutivas de salario (Beneficios Flexibles). Con esta modalidad de compensación los profesores reciben beneficios adicionales correspondientes al 17,5% del salario. A través del beneficio flexible, cada persona distribuye la suma adicional a su salario en opciones de portafolio según sus necesidades e intereses:

- Auxilio de Salud
- Pólizas de vida y bienes
- Auxilio de educación
- Aportes Pensión Voluntaria
- Aportes AFC (Ahorro para el Fomento de la Construcción)
- Aportes al fondo de Empleados
- Bonos de alimentación
- Tiempo libre remunerado
- Préstamos.

b) Evidencias sobre la aplicación de estas políticas y reglamentaciones.

Los aumentos de salario promedio realizados en los últimos cinco años, sobre los que vale la pena resaltar han sido en general superiores a la tasa de inflación del año correspondiente, pueden consultarse en la tabla 5.3.15.

Tabla 5.3.15. **Evolución anual de salarios (Fuente: Manuales de presupuestos 2013 – 2017).**

Año	Incremento	IPC	%Beneficios	%Bonificación desempeño
2013	4.54%	3.54%		
2014	3.63%	3.66%		
2015	7.77%	6.77%	17.5%	3%*
2016	6.75%	5.75%		
2017	8.58%	4.09%		

*Relativo al presupuesto de nómina anual total de los profesores del departamento.

c) Apreciación de los profesores con respecto a la correspondencia entre la remuneración y los méritos académicos y profesionales.

El cumplimiento de sus funciones ha representado para la mayoría de profesores una remuneración adecuada en términos económicos. De acuerdo a la última encuesta con fines de calidad que se ha tratado a lo largo de documento solo el 11% de los

⁴⁴ Directrices y Formatos, Dirección de Gestión Humana y Desarrollo Organizacional. Web: <https://ghdo.uniandes.edu.co/index.php/es/cultura-organizacional/directrices-y-formatos1-2?ssso=8beca43bbea81eddc5cc2f4973c95168>

profesores no está de acuerdo con la remuneración recibida, mientras que el 44% la califica en un nivel alto o pleno.

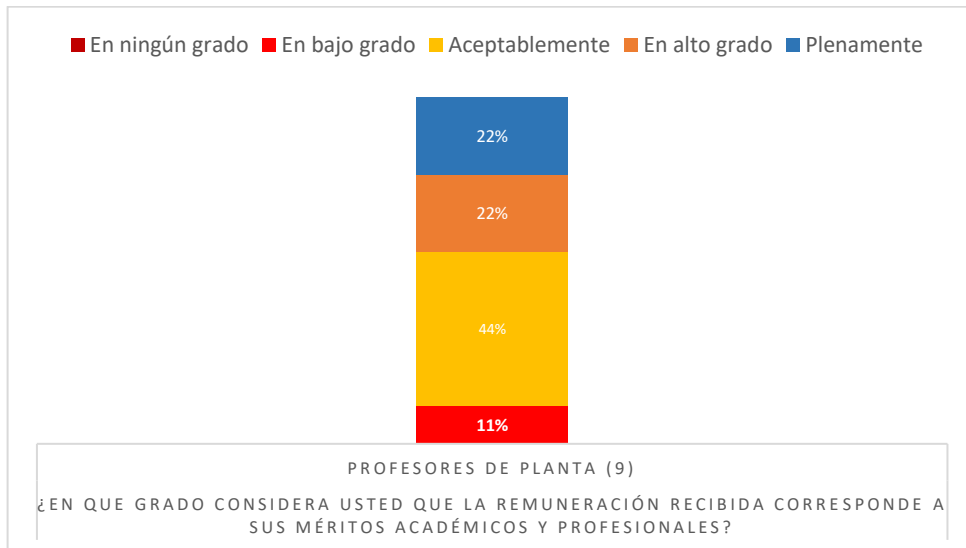


Figura 5.3.9. **Apreciación de los profesores en relación a la remuneración recibida y sus méritos.**

5.3.8 Característica 15: Evaluación de profesores

Existencia de sistemas institucionalizados y adecuados de evaluación integral de los profesores. En las evaluaciones de los profesores se tiene en cuenta su desempeño académico, su producción como docentes e investigadores en los campos de las ciencias, las artes y las tecnologías, y su contribución al logro de los objetivos institucionales.

a) Existencia y aplicación de políticas institucionales en materia de evaluación integral al desempeño de los profesores. La institución presenta evidencias sobre el desarrollo de estas políticas.

La facultad de Ingeniería ha previsto un mecanismo de Evaluación de Desempeño, a través del cual el Departamento evalúa anualmente a sus profesores y las actividades que realizan en el desarrollo de sus funciones. Esta consiste en auto evaluación, valoración de estudiantes, pares docentes y directivos del Departamento.

La evaluación de desempeño se realizará en forma trienal a los profesores asociados y titulares de acuerdo al Estatuto Profesorado de 2015. A su vez, los profesores asociados y titulares presentan en forma anual una autoevaluación de seguimiento de sus labores desarrolladas.

La autoevaluación es un procedimiento en la que cada profesor describe las actividades realizadas y logros alcanzados en las dimensiones de docencia, producción académica y desarrollo institucional.

En cuanto a la valoración de estudiantes, al final de cada semestre académico, todos los cursos de la Universidad de los Andes son sometidos al proceso de Evaluación Docente, en el que los estudiantes inscritos en los cursos expresan su opinión respecto a la calidad técnica del curso y del profesor, así como respecto al material docente y a los sistemas de evaluación utilizados.

Los resultados de estas encuestas son revisados de forma cuidadosa por el Director del Departamento; adicionalmente, estos resultados son tenidos en cuenta en los procesos de evaluación de desempeño de los profesores y pueden afectar los niveles de incremento salarial de los profesores.

Posteriormente, se realiza una evaluación por pares docentes. Hasta el 2014, el comité de evaluación se conformaba por el director del departamento, un profesor titular o asociado representante del departamento en el comité de ordenamiento profesoral y un profesor asociado o titular elegido por el cuerpo de profesores del departamento. El comité revisaba la información suministrada por el profesor en la autoevaluación, los resultados de la valoración de estudiantes, revisión de la producción académico registrada en las bases de datos de la Universidad provistas para tal fin. Finalmente, de la evaluación de pares docentes se llega a un concepto de buen desempeño, desempeño satisfactorio o desempeño insatisfactorio; que se entrega al Decano. A los profesores evaluados, se les entrega el concepto justificado del comité de pares.

La Tabla 5.3.2 de la característica 9 (ver punto c) presenta el año en el que a cada profesor se le realizó su última promoción de acuerdo a la evaluación de desempeño.

b) Criterios y mecanismos de evaluación de los profesores adscritos al programa, en correspondencia con la naturaleza del cargo, las funciones y los compromisos contraídos en relación con las metas institucionales y del programa.

La Facultad de Ingeniería ha definido los lineamientos para las evaluaciones de excelencia basándose en el estatuto profesora, con lo que ha propuesto:

Dimensión Docente:

- Criterio 1: actividades docentes
- Criterio 2: actividades de acompañamiento y asesoría a estudiantes
- Criterio 3: otras actividades.

Dimensión Investigación y Proyectos

- Criterio 1: Producción científica y participación en proyectos
- Criterio 2: Financiación de estudiantes y divulgación de conocimiento.

Dimensión Consecución de Recursos y Desarrollo

- Criterio 1: Recursos y actividades internas
- Criterio 2: Contribución al sector profesional y académico
- Criterio 3: Otras actividades.

El procedimiento de la Evaluación de Desempeño también está establecido en los lineamientos de la Facultad, para lo cual se incluye:

- i- Autoevaluación del profesor.
- ii- Entrevistas con el Comité de Evaluación de Desempeño.
- iii- Generación de documento escrito del comité con el resultado motivado.

c) Evaluaciones realizadas a los profesores adscritos al programa durante los últimos cinco años y las acciones adelantadas por la institución y por el programa a partir de dichos resultados.

La Tabla 5.3.2 de la característica 9 presenta el año en el que a cada profesor se le realizó su última evaluación de ordenamiento.

Subcategorías de profesores, actualización y nivelación de profesores.

d) Información verificable sobre la participación de los distintos actores en la evaluación.

La participación de los diferentes miembros de la comunidad académica en la evaluación de los profesores del Departamento es de vital importancia para lograr una valoración global e integral, y se evidencia en:

COF, 2017 reactualización (ver acta de criterios)

- La conformación del comité evaluador, que incluye profesores, pares externos al Departamento y un directivo.
- La valoración realizada por los estudiantes como principal componente en la evaluación de la docencia directa.
- Los productos académicos de los profesores, que según se consigna en el Estatuto Profesor, deben admitir evaluación por pares y tener formas establecidas de reconocimiento en la comunidad académica o profesional nacional e internacional.
- Las autoevaluaciones del profesor en los frentes de docencia directa y desarrollo institucional.

e) Apreciación de los profesores adscritos al programa, sobre los criterios y mecanismos para la evaluación de docentes, su transparencia, equidad y eficacia

El proceso de evaluación y promoción nace de la necesidad de la universidad por mantener una alta calidad. En este sentido, y considerando que todos los procesos se presentan de manera transparente, la mayoría de profesores del departamento (67%) consideran adecuados las políticas de evaluación y promoción que rigen su trabajo.

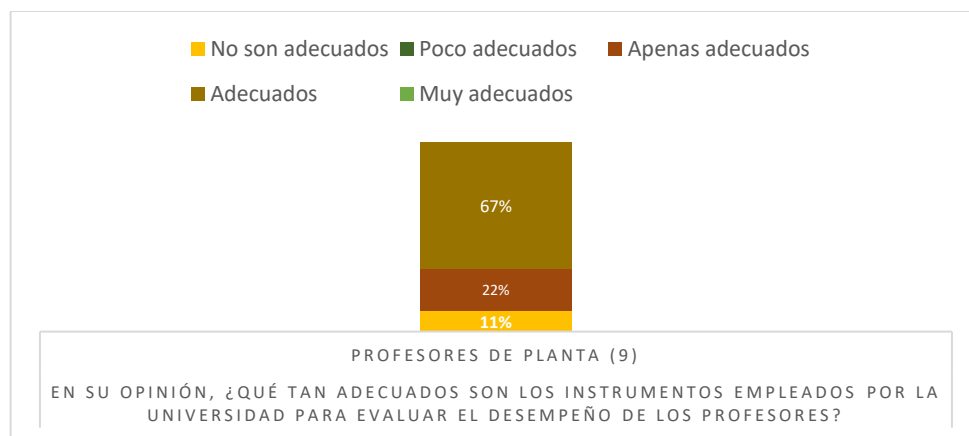


Figura 5.3.10. Apreciación de profesores sobre los mecanismos de evaluación.

5.3.9 Conclusiones del factor

Son los profesores los artífices principales de las funciones docentes e investigativas de la universidad. Es por esto que la Universidad de los Andes se ha esforzado en generar políticas claras respecto a la vida profesoral, generar canales efectivos de participación en la institución y generar remuneraciones justas.

Estas políticas han permitido alcanzar un nivel de madurez en el grupo profesoral del departamento que le permite al programa estar ubicado entre los mejores del país⁴⁵. La planta profesoral realiza esfuerzos continuos para alcanzar la excelencia en los procesos de formación y en la investigación, columna vertebral del departamento. Cabe resaltar que todos los profesores del departamento cuentan con formación doctoral y la mayoría de estos se encuentran en el segundo escalafón de la clasificación docente.

Los frutos del trabajo del departamento han resultado en una estructura de apoyo a la docencia de alta calidad, no solo por los recursos físicos del programa, sino por los materiales docentes que se han adaptado a cada una de las materias del pensum. Este trabajo se ha

⁴⁵ Ver: <https://www.topuniversities.com/university-rankings/university-subject-rankings/2018/engineering-chemical>

reflejado también en las actividades de investigación, que han significado al departamento múltiples publicaciones técnicas y participaciones en eventos.

5.4 Factor 4: Características Asociadas a los Procesos Académicos

Un programa de alta calidad se reconoce por la capacidad que tiene de ofrecer una formación integral, flexible, actualizada e interdisciplinaria, acorde con las tendencias contemporáneas del área disciplinar o profesional que le ocupa.

A continuación, se presenta el nivel de cumplimiento del factor, evaluado en cada característica:

	Característica	Nivel de cumplimiento
16	Integralidad del currículo	5
17	Flexibilidad del currículo	5
18	Interdisciplinaria	5
19	Estrategias de enseñanza y aprendizaje	5
20	Sistema de evaluación de estudiantes	5
21	Trabajos de los estudiantes	5
22	Evaluación y autorregulación del programa	5
23	Extensión o proyección social	5
24	Recursos bibliográficos	5
25	Recursos informáticos y de comunicación	5
26	Recursos de apoyo docente	5

5.4.1 Característica 16: Integralidad del Currículo

El currículo contribuye a la formación en competencias generales y específicas, valores, actitudes, aptitudes, conocimientos, métodos, capacidades y habilidades de acuerdo con el estado del arte de la disciplina, profesión, ocupación u oficio, y busca la formación integral del estudiante, en coherencia con la misión institucional y los objetivos del programa.

a) Existencia de criterios y mecanismos para el seguimiento y la evaluación del desarrollo de competencias, especialmente las actitudes, los conocimientos, las capacidades y las habilidades generales y aquellas que son específicas del ejercicio y de la cultura de la profesión o la disciplina en la que se forma al estudiante.

Uno de los principios orientadores de la Universidad de los Andes, como se muestra en el PDI⁴⁶, consiste en brindar una formación integral a sus estudiantes, con la convicción de que una educación amplia brinda las bases para enfrentar un mundo cambiante. El PDI 2016-2020 en el Eje 1 sobre Liderazgo Académico define como objetivo "Contar con programas académicos basados en el desarrollo de competencias, que sean evaluados de forma integral y sistemática, con estándares internacionales, bajo principios de calidad, innovación, flexibilidad,

⁴⁶ Plan de Desarrollo Institucional 2016-2020, (2015). Web: <https://uniandes.edu.co/sites/default/files/asset/document/Estrategia-2016-2020.pdf>

interdisciplinariedad, internacionalización y sostenibilidad". Política que ha sido consistente desde la formulación de los PDI anteriores.

Para el departamento de Ingeniería Química es fundamental contar con un marco de formación integral en el que se unen las diferentes visiones de sus constituyentes y, como lo requiere una disciplina que permea en casi todas las áreas de la industria, permita al egresado adaptar sus habilidades en contextos variables. En busca de contar con un perfil profesional acorde a las necesidades de todas las partes el departamento realiza procesos de evaluación de sus objetivos educativos periódicamente, el último de estos procesos desarrollándose en 2015 (Anexo 9). Los objetivos educativos del programa de ingeniería química buscan que sus egresados⁴⁷:

1. Se vinculen a la industria, o a centros de investigación, y apliquen de forma creativa los principios de la ingeniería química en la solución de problemas de la sociedad.
2. Participen en proyectos profesionales y apliquen las herramientas y métodos de la ingeniería química en el análisis y el diseño de productos y procesos, utilizando un enfoque que cubre desde la escala molecular hasta la macroscópica.
3. Asuman posiciones de liderazgo en las áreas de aplicación propias de la ingeniería y otros ámbitos profesionales.
4. Realicen estudios de posgrado y demuestren su compromiso con el aprendizaje continuo.
5. Demuestren un alto sentido de responsabilidad, autonomía y amplitud de pensamiento, así como el ejercicio ético de la profesión.

El cumplimiento de estos objetivos requiere de la implementación de múltiples competencias, las cuales se han incorporado en el diseño curricular utilizando modelos de sistemas de acreditación para programas de ingeniería como ABET (Accreditation Board of Engineering and Technology). ABET propone estándares de acreditación para programas de ingeniería basado en metas medibles que pueden ser relacionadas con los objetivos pedagógicos profesionales y transversales del programa. El listado de metas o habilidades que busca cubrir el programa de Ingeniería Química se presenta a continuación:

- A. Habilidades para aplicar el conocimiento de matemáticas, ciencia e ingeniería.
- B. Habilidades para diseñar y conducir experimentos, así como para analizar e interpretar datos.
- C. Habilidades para diseñar un sistema, componente o proceso que satisfaga necesidades deseadas teniendo en cuenta restricciones realistas tales como las

⁴⁷ Objetivos de Formación programa de Ingeniería Química. Web: <https://ingquimica.uniandes.edu.co/es/programas-academicos/pregrado>.

económicas, ambientales, sociales, políticas, éticas, de salud y seguridad, manufacturabilidad y sostenibilidad.

- D. Habilidades para desempeñarse en equipos de trabajo multidisciplinarios.
- E. Habilidades para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
- F. La comprensión de la responsabilidad ética y profesional
- G. Habilidades para comunicarse efectivamente
- H. Una formación necesaria para entender el impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto global y social
- I. La habilidad y el reconocimiento de la necesidad de aprender a lo largo de la vida
- J. Conocimiento de los temas de interés contemporáneos
- K. Habilidades para utilizar las técnicas, destrezas y herramientas modernas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la profesión

El proceso de medición del cumplimiento de las metas se realiza por medio de dos tipos de mediciones: directas e indirectas. Los métodos directos son aplicados cada semestre por los profesores de los cursos del currículo: al finalizar cada semestre se usan los resultados de la evaluación de los sistemas de calidad adoptados para verificar que los estudiantes hayan desarrollado las habilidades deseadas en los respectivos cursos. Los métodos indirectos se aplican a diferentes constituyentes: estudiantes del programa, graduandos, egresados, empleadores.

Para el Departamento es fundamental la evaluación y el desarrollo de las metas de aprendizaje en cada de los cursos centrales de la formación de Ingenieros Químicos. Esto se hace en el marco del proceso de una acreditación internacional y del programa de mejoramiento continuo. La evaluación se realiza de forma directa: parciales, trabajos e informes definidos por los profesores en sus cursos; y de forma indirecta: encuesta del curso diligencian los estudiantes al finalizar el semestre.

Para cada curso del ciclo de formación en fundamentos específicos de Ingeniería Química se han desarrollado diversas herramientas de evaluación. Esto hace posible un seguimiento del desarrollo del curso y el desempeño de los estudiantes:

- *Syllabus de curso*

Es un documento donde se establecen las directrices, contenidos, metas de aprendizaje «*outcomes*» y herramientas de evaluación que se deben desarrollar en un curso en particular. En el Anexo 1 se encuentran los *syllabus* de los cursos centrales de la formación en Ingeniería Química.

- *Cierre de cursos*

Es un proceso donde se recolecta la siguiente información (Anexo 15, Ejemplo de Cierre de Cursos del Curso de Termodinámica):

- Programa del Curso
- Estadísticas de la encuesta del curso realizada a los estudiantes
- Notas de los estudiantes
- Ejemplo de las pruebas realizadas para la evaluación de las metas de aprendizaje «outcomes» que incluye: una muestra de la solución establecida por el profesor; un ejemplo de una de las mejores soluciones de los estudiantes; un ejemplo de una de las soluciones intermedias dada por los estudiantes; y un ejemplo de una de las peores soluciones de los estudiantes.
- Documento resumen que consolida toda la información. Allí se realiza una retroalimentación del Comité Curricular del Departamento.

b) Créditos académicos del programa correspondiente a asignaturas orientadas a ampliar la formación del estudiante en las dimensiones ética, estética, ambiental, filosófica, política y social.

El programa de Ingeniería Química, siguiendo las políticas curriculares de la Universidad y de la Facultad de Ingeniería, incluye un ciclo de formación integral obligatorio y que se orienta a la formación del estudiante en las dimensiones ética, estética, ambiental, filosófica, política y social. Los cursos de formación integral siguen la estructura mostrada a continuación⁴⁸:

- Un curso sobre Constitución y Democracia (3 créditos) que hace parte del ciclo de formación complementaria.
- Ciclo Básico Uniandino (CBU) (18 créditos). Todo estudiante de la Universidad debe tomar estos cursos electivos, los cuales deben ser seleccionados de un listado que se publica semestralmente y que cubren tres áreas de conocimiento: ciencias sociales, artes y humanidades, ciencia y tecnología.

En línea con su filosofía de formación integral, la universidad implementó una reforma al CBU en la cual se puedan explorar con mayor profundidad los problemas del contexto colombiano⁴⁹. Con esto en mente, el nuevo CBU incluye un curso común obligatorio sobre Colombia y transforma sus áreas de conocimiento en Pensamiento Científico, Culturas, Arte y Humanidades, y un área contextual de Colombia. La reforma rige desde el segundo semestre de 2018 e incluye también un curso con componente ético (2 créditos) que debe tomarse dentro de la oferta del CBU.

- Cursos Tipo E (6 créditos). Todos los estudiantes (desde el 2011-1) deben tomar dos cursos intensivos en Escritura Académica (rotulados cursos E), los cuales se estructuran con el apoyo del Centro de Español para garantizar que

⁴⁸ La descripción de todos los cursos de formación integral se encuentra en el catálogo general: <https://catalogo.uniandes.edu.co/es-ES/2017/Catalogo/Comprehensive-Education>.

⁴⁹ Ver: <https://educaciongeneral.uniandes.edu.co/nuevo-cbu/>

cumplen con los requisitos de exigencias y desempeños de los estudiantes acordes con los objetivos y características de un curso E. Los objetivos de un curso E están centrados en el desarrollo de competencias de pensamiento crítico a través de la escritura de textos académicos. Los cursos E incorporan la producción de textos en los objetivos pedagógicos del curso, la hacen parte explícita de su metodología y centro del proceso de evaluación. De este modo, los estudiantes mejoran sus competencias comunicativas y amplían y profundizan sus conocimientos disciplinares.

- Cursos de libre elección (CLE) (6 créditos). Estos cursos pueden ser escogidos libremente de la oferta general de cursos de todos los programas académicos en la Universidad (de cualquier facultad o departamento) siempre y cuando el estudiante cumpla con los prerrequisitos académicos exigidos en el curso. Los Cursos de Libre Elección pueden pertenecer a un mismo o a diferentes programas académicos. Estas dos materias pueden ser usadas para completar los requisitos de una opción, acumular créditos del doble programa, tomar materias diversas o incursionar en áreas extracurriculares, incluidos los deportes.

c) Asignación de créditos y de distribución de tiempos directo e independiente, a las distintas actividades de formación de acuerdo con la modalidad en que se ofrece el programa.

El plan de estudios del programa de Ingeniería Química se compone de un total de 137 créditos en la modalidad presencial, donde el 69% son de carácter obligatorio y el 31% electivo. La distribución del plan de estudio se presenta a continuación⁵⁰:

- Fundamentos de Ciencias y Matemáticas (35 créditos): la cual incluye los cursos de cálculo diferencial, cálculo integral con ecuaciones diferenciales, álgebra lineal, cálculo vectorial, física 1 y física experimental 1, física 2 y física experimental 2, química, aplicaciones de la química, fundamentos de análisis químico, biología celular, y una electiva en ciencias.
- Fundamentos Generales de Ingeniería (12 créditos). Incluye cursos básicos que deben ser tomados por todos los estudiantes de Ingeniería de la Facultad y presentan conceptos generales y fundamentales de la ingeniería. Como parte de éstos el estudiante debe cursar algorítmica y programación por objetos 1, probabilidad y estadística 1, análisis de decisión de inversión. El estudiante adicionalmente debe tomar una electiva de fundamentos generales de ingeniería que es ofrecida por uno de los otros programas de ingeniería de la facultad.

⁵⁰ Ver: https://ingquimica.uniandes.edu.co/images/recursos/documentos/pensum_iqui_junio_2013_esp.pdf

- Fundamentos Específicos de Ingeniería Química (39 créditos). Por medio de estos cursos el estudiante es expuesto a las herramientas propias de la profesión. Incluye las asignaturas de: Termodinámica, Equilibrio de Fases, Fundamentos de Procesos Industriales, Diseño de Experimentos, Fenómenos de transporte 1 y 2, Ingeniería de Reacciones, Introducción al Modelamiento y Simulación, Operaciones Unitarias, Procesos de Separación, Análisis de Sistemas de Control, Diseño de Plantas de Proceso y Optimización de Procesos Químicos.
- Cursos de Proyectos (9 créditos): correspondientes a las materias de introducción a la ingeniería química (proyecto inicial), proyecto de mitad de carrera y proyecto de grado.
- Cursos Profesionales (12 créditos): se incluyen tres cursos electivos de profundización en ingeniería química y un curso electivo que puede seleccionarse de los programas de Ciencias, Economía, Administración o Ingeniería.
- Educación General (30 créditos): que incluyen los cursos de: constitución y democracia, español, 6 cursos del ciclo básico Uniandino (CBU), 6 créditos en cursos de libre elección.

A cada asignatura se le asigna un número de créditos académicos. Cada crédito equivale a 48 horas de trabajo total del estudiante por semestre, incluidas las horas de clase, horas de laboratorio (si la asignatura lo incluye), horas de trabajo independiente de parte del estudiante.

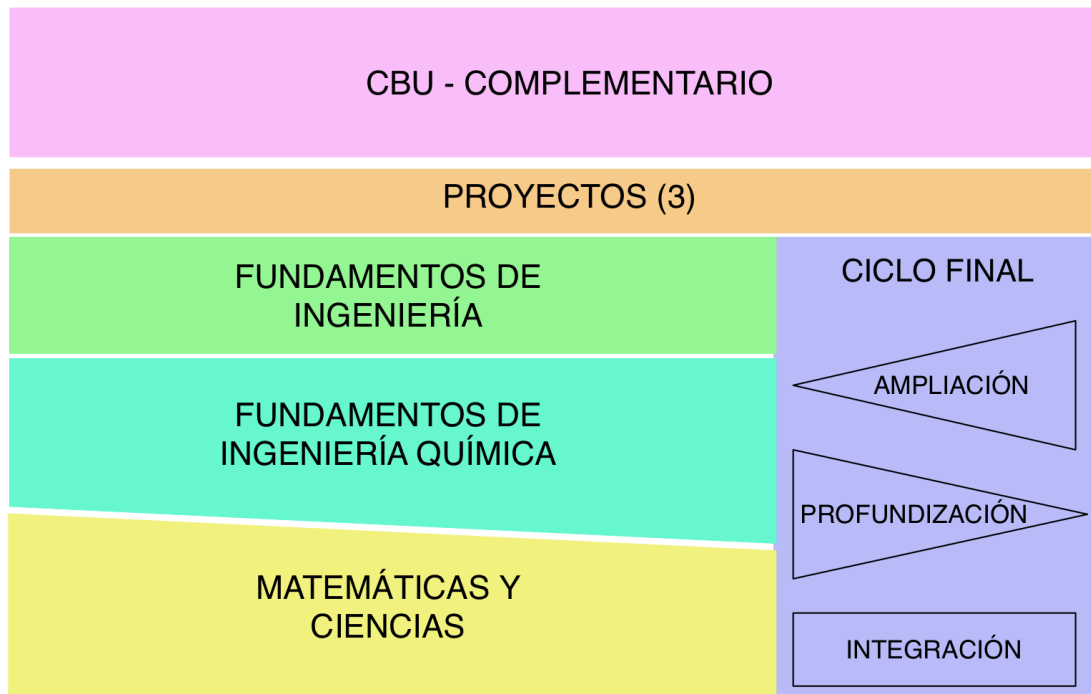


Figura 5.4.1. Estructura del plan de estudios en Ingeniería Química

d) Apreciación de directivos, profesores y estudiantes sobre la calidad e integralidad del currículo.

Respecto a la calidad de la formación ofrecida en el programa de Ingeniería Química la mayoría de los constituyentes consideran que es de alta calidad. Como se puede observar en la figura 5.4.2, la encuesta refleja que los contenidos programáticos del pensum permiten alcanzar los objetivos educativos mencionados anteriormente. Se observa que los puntos con mayores oportunidades de mejora corresponden a la distribución de la carga académica, en el sistema de créditos, y a la participación de los escenarios institucionales en cultura y deportes.

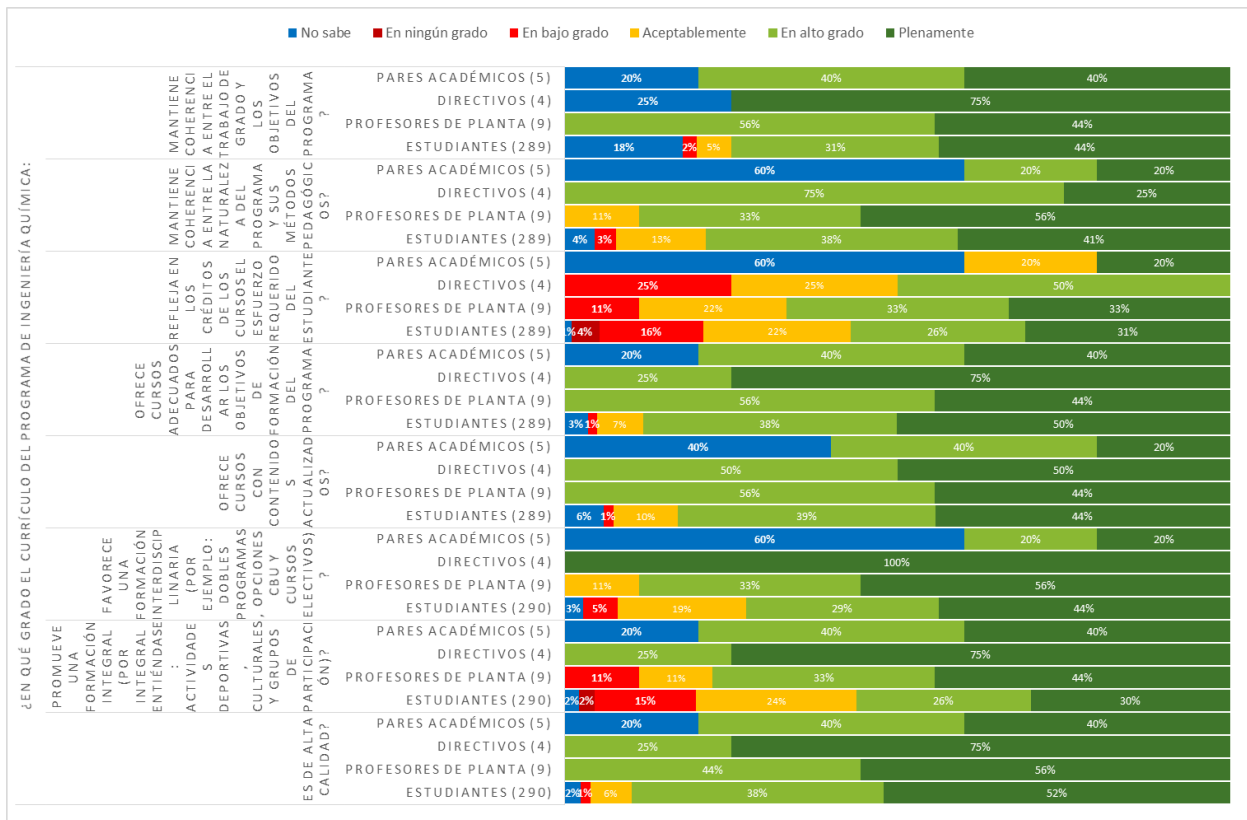


Figura 5.4.2. Apreciación de directivos, profesores y estudiantes sobre la calidad e integralidad del currículo.

e) Estrategias aplicadas para el fomento de la creatividad y del desarrollo de pensamiento autónomo en los estudiantes.

Como se señaló anteriormente, el proyecto educativo del programa busca alcanzar los objetivos educativos por medio de las metas de aprendizaje. Estas metas de aprendizaje se integran en los diferentes cursos para desarrollar las habilidades del estudiante. Varias de las metas de aprendizaje se orientan al fomento de la creatividad y desarrollo del pensamiento autónomo, en especial las metas c), d) y e) las cuales buscan contextualizar al estudiante en las problemáticas del mundo real y mejorar la capacidad de generar soluciones innovadoras, socialmente pertinentes y técnicamente robustas.

c. Habilidades para diseñar un sistema, componente o proceso que satisfaga necesidades deseadas teniendo en cuenta restricciones realistas tales como las económicas, ambientales, sociales, políticas, éticas, de salud y seguridad, manufacturabilidad y sostenibilidad.

d. Habilidades para desempeñarse en equipos de trabajo multidisciplinarios.

e. Habilidades para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

Como parte del proceso de reflexión curricular desarrollado en el departamento durante el 2018, se identificó que, si bien las características mencionadas se implementan en varios cursos, existe una oportunidad de mejora relativa a las metas c y e.

Por otra parte, el modelo curricular está diseñado para que el estudiante se convierta en gestor de su propio aprendizaje, desarrollando su autonomía y creatividad para enfrentar las problemáticas que le proponen los cursos. Los procesos de aprendizaje del programa incluyen métodos de enseñanza vanguardista como talleres, foros, Aprendizaje Basado en Problemas, simulación y práctica en escenarios reales o académicos (laboratorios), e investigación en laboratorios de propósito general y de investigación.

Parte de esta estrategia de formación se refleja en el ciclo de proyectos presentado anteriormente, en el cual los estudiantes proponen y ejecutan una solución a una problemática técnica y social de forma autónoma. Estos proyectos aumentan su nivel de profundización en creatividad y autonomía de manera gradual, como se muestra en la siguiente descripción de los cursos:

- Introducción a la Ingeniería Química (Expoandes): Proyecto de Innovación y Generación de Oportunidades, el trabajo se desarrolla grupalmente por lo que se espera que cada estudiante sea autónomo y responsable durante esta etapa, así mismo se fomentará el trabajo en equipo para el desarrollo de este proyecto.
- Proyecto de Mitad de Carrera: Desarrollo de un proyecto con el enfoque de diseño integrado de procesos y productos químicos. Se integran conceptos de innovación, ideación, trabajo de equipo, comunicación, entre otros.
- Proyecto de Grado: Este curso desarrolla y evalúa la capacidad del estudiante para enfrentar un problema de forma autónoma y utilizando los métodos y procedimientos de la ingeniería en su solución. El estudiante debe integrar en el desarrollo del Proyecto de Grado conocimientos y competencias adquiridos en diferentes espacios de aprendizaje. Igualmente se espera que el estudiante demuestre su capacidad para comunicar, escribir reportes, conseguir información, organizar su trabajo, entre otros.

f) Desempeño de los estudiantes del programa en las Pruebas de Estado de educación superior, en los últimos cinco años. Calificaciones promedio con respecto al promedio nacional.

El programa de Ingeniería Química se ha destacado históricamente por su excelente desempeño en las pruebas de estado. En general la mayor parte de los estudiantes del programa registran puntajes dentro del 20% superior del país en las categorías de Competencias Ciudadanas, Inglés, Lectura Crítica, y Razonamiento Cuantitativo;

desde el 2013 el porcentaje de estudiantes que clasifican en este quintil es superior al 54%. La prueba de comunicación escrita refleja algunas oportunidades de mejora considerando que solo alrededor del 30% de los estudiantes del programa tienen un desempeño superior. Al comparar con el promedio nacional, sin embargo, se encuentra que el desempeño de los estudiantes del programa es sustancialmente superior.

Tabla 5.4.1. **Resultados Programa de Ing. Química en las Pruebas del Estado 2013-2016.**

Año	Número de estudiantes evaluados	Prueba							
		Competencias Ciudadanas		Comunicación Escrita	Inglés	Lectura crítica		Razonamiento cuantitativo	
		% dentro del 20% superior del país	% dentro del 40% superior del país	% en niveles superiores (6, 7 y 8)	% en los niveles superiores (B1 y B+)	% dentro del 20% superior del país	% dentro del 40% superior del país	% dentro del 20% superior del país	% dentro del 40% superior del país
2016	85	71%	89%	*	100%	62%	95%	95%	99%
2015	68	65%	82%	33%	99%	79%	93%	75%	96%
2014	73	62%	86%	34%	96%	73%	90%	71%	90%
2013	120	54%	83%	29%	98%	65%	85%	66%	91%

(1. No se han emitido consolidados para las pruebas de 2017. 2. * Desde 2016 se realizó un cambio en el sistema de evaluación de la prueba por lo que el resultado no es directamente comparable.)

Tabla 5.4.2. Comparaciones de desempeño en pruebas SaberPro con programas similares; se señalan los mejores desempeños de cada año por competencia (Fuente: ICFCES⁵¹).

INSTITUCIÓN	MUNICIPIO	2013	2014	2015	2016	2017
COMPETENCIAS CIUDADANAS						
Fundación Universidad de América	BOGOTÁ D.C.	10.26	10.20	10.45	162	142
Universidad de Antioquia	MEDELLÍN	10.48	10.49	10.86	176	163
Universidad de la Sabana	CHÍA	10.56	10.57	10.81	180	161
Universidad de los Andes	BOGOTÁ D.C.	11.17	11.11	11.49	185	174
Universidad Industrial de Santander	BUCARAMANGA	10.31	10.44	10.75	167	154
Universidad Nacional de Colombia	BOGOTÁ D.C.	11.04	11.16	11.35	187	179
COMUNICACION ESCRITA						
Fundación Universidad de América	BOGOTÁ D.C.	10.23	10.30	10.36	158	157
Universidad de Antioquia	MEDELLÍN	10.37	10.50	10.64	165	164
Universidad de la Sabana	CHÍA	10.58	10.75	10.87	174	172
Universidad de los Andes	BOGOTÁ D.C.	10.57	10.83	10.76	171	182
Universidad Industrial de Santander	BUCARAMANGA	10.24	10.27	10.27	161	155
Universidad Nacional de Colombia	BOGOTÁ D.C.	10.64	10.53	10.84	176	171
INGLÉS						
Fundación Universidad de América	BOGOTÁ D.C.	11.27	11.37	11.26	180	181
Universidad de Antioquia	MEDELLÍN	11.19	11.45	11.15	182	180
Universidad de la Sabana	CHÍA	12.22	12.24	12.46	198	194
Universidad de los Andes	BOGOTÁ D.C.	13.2	13.21	13.29	213	206
Universidad Industrial de Santander	BUCARAMANGA	11.18	11.22	11.26	178	173
Universidad Nacional de Colombia	BOGOTÁ D.C.	12.07	12.26	12.64	195	198
LECTURA CRÍTICA						
Fundación Universidad de América	BOGOTÁ D.C.	10.57	10.66	10.94	166	162
Universidad de Antioquia	MEDELLÍN	10.91	10.80	11.16	178	182
Universidad de la Sabana	CHÍA	10.91	10.88	11.39	174	177
Universidad de los Andes	BOGOTÁ D.C.	11.33	11.56	12.12	184	190
Universidad Industrial de Santander	BUCARAMANGA	10.72	10.84	11.14	174	174
Universidad Nacional de Colombia	BOGOTÁ D.C.	11.28	11.28	11.99	190	194
RAZONAMIENTO CUANTITATIVO						
Fundación Universidad de América	BOGOTÁ D.C.	10.82	10.96	11.25	181	172
Universidad de Antioquia	MEDELLÍN	11.33	11.41	11.78	192	184
Universidad de la Sabana	CHÍA	11.14	11.32	11.79	190	187
Universidad de los Andes	BOGOTÁ D.C.	12.12	12.20	12.72	202	202
Universidad Industrial de Santander	BUCARAMANGA	11.28	11.49	11.79	191	186
Universidad Nacional de Colombia	BOGOTÁ D.C.	12.24	12.29	12.63	204	205

g) Valor agregado obtenido en los resultados de las Pruebas de Estado (Saber Pro), con relación a las Pruebas Saber Once utilizadas como mecanismo de ingreso a la educación superior y al desempeño de los estudiantes adscritos al programa.

En agosto de 2015, el ICFCES publicó los reportes del análisis de los resultados de las pruebas Saber Pro sobre aporte relativo y otros indicadores de calidad de la

⁵¹ Web: <http://www2.icfes.gov.co/instituciones-educativas-y-secretarias/saber-pro/resultados-agregados>

educación superior 2013-2015⁵². Los documentos de Anexo 16 corresponden al informe particular del desempeño de los estudiantes de Ingeniería de la Universidad de los Andes. Los resultados no se presentan por programa académico.

En dicho informe se identifica con la sigla IGR al grupo de programa de Ingeniería de la Universidad de los Andes y se comparan con el grupo de referencia a nivel nacional (GR-Nac). En dicho informe se concluye:

- La IGR tiene un promedio superior al promedio nacional del índice de SABER 11o y superior al promedio nacional en los resultados en la prueba de lectura crítica y razonamiento cuantitativo en SABER PRO.

- En inglés, la IGR obtuvo mejor resultado promedio que la institución de la vecindad de comparación.

- En la prueba de Razonamiento cuantitativo en el año 2013, la IGR cuenta con un porcentaje de 82.1% en el nivel de desempeño alto (nivel 3). Este porcentaje corresponde a 79.5% en el 2014 y 87.4 % en el 2015. En 2014 y 2015 la IGR tuvo un desempeño 10% superior al grupo de referencia nacional.

-En la prueba de Comunicación escrita en el año 2013, la IGR cuenta con un porcentaje de 26.6% en los niveles de desempeño altos (6, 7 y 8). Este porcentaje corresponde a 33.2% en el 2014 y 31.3 % en el 2015. Respecto al grupo de referencia nacional la IGR tuvo un desempeño 10% superior en 2014 y 2015.

- En la prueba de Lectura Crítica en el año 2013, la IGR cuenta con un porcentaje de 51% en el nivel de desempeño alto (3); este porcentaje corresponde a 59% en el 2014 y 81% en 2015. En Lectura Crítica en el año 2013, la IGR tiene una diferencia positiva del 9% en el desempeño de sus estudiantes con respecto al grupo de referencia a nivel nacional. Para 2014 y 2015 esta diferencia aumentó a 11%.

h) Identificación en el perfil profesional y ocupacional de los distintos tipos de competencias, especialmente actitudes, conocimientos, capacidades y habilidades requeridas en el nivel de formación y las actividades académicas necesarias para su desarrollo.

Como se presentó en el inciso a) de esta característica, el Departamento de Ingeniería Química ha definido sus objetivos de formación a partir de un ejercicio riguroso de evaluación con la visión de todos sus constituyentes. Estos objetivos de formación buscan generar en el egresado la capacidad de sobresalir por sus habilidades transversales, que se reflejan en las metas de aprendizaje distribuidas en todos sus cursos.

⁵² Ver reportes de aporte relativo para los periodos 2013 – 2014 y 2014 – 2015. Web: <http://www.icfes.gov.co/item/1641-reporte-aporte-relativo>

i) Articulación del plan de estudios con los diversos niveles de formación (periodos académicos, especialización, maestría y doctorado, componentes propedéuticos y /o ciclos, entre otros)

El programa de ingeniería química busca desarrollar en sus egresados la habilidad de aprendizaje continuo, que se refleja en la capacidad de los mismos en desarrollar estudios de posgrado en diferentes áreas. Como parte de la política de fomento para el desarrollo de estudios de posgrado, la Universidad de los Andes ofrece la posibilidad de cursar hasta 16 créditos de maestría en el pregrado de acuerdo con los Artículos 98 y 99 del Reglamento General de Estudiantes de Pregrado. Estas materias pueden ser homologadas en el programa de maestría siempre y cuando la nota final sea igual o superior a 3.5.

Con esta figura, los estudiantes del programa de Ingeniería Química tienen la posibilidad de adelantar uno de los programas de maestría del departamento (Maestría en Ingeniería Química y Maestría en Diseño de Procesos y Productos) o del programa de doctorado en ingeniería de la facultad. El departamento ha denominado a esta alternativa como el programa "Catalízate" el cual involucra los siguientes espacios de formación:

- Semillero 1, 2, 3.
- Proyecto Especial
- Proyecto de Grado
- Tesis I y II o Proyecto Final

Los estudiantes participan activamente de los procesos de investigación del programa y pueden incorporarse al nivel maestría adelantando aproximadamente un año en su formación. El Anexo 17 presenta la estructura sugerida de este programa.

j) Aplicación de estrategias efectivas orientadas al desarrollo de competencias, especialmente conocimientos, capacidades y habilidades comunicativas en un segundo idioma extranjero.

Como parte de su estrategia de formación integral, la Universidad de los Andes ha establecido el denominado "Requisito de Dominio de Idioma Extranjero" aplicable a todos sus estudiantes de pregrado. Este requisito comprende tanto el requisito de lectura en inglés antes de comenzar los cursos de nivel tres, como el dominio mínimo de un segundo idioma antes de finalizar sus estudios de pregrado (Ver Art. 88 del Reglamento General de Estudiantes de Pregrado). La certificación del cumplimiento de dicho requisito es un requerimiento para la obtención del título profesional en la Universidad⁵³.

⁵³ Ver: <https://registro.uniandes.edu.co/index.php/reqlamentos-cursos/requisito-extranjero>

El reglamento sobre idioma extranjero para el pregrado establece que se debe cumplir con el requisito de lectura en inglés antes de iniciar el quinto semestre de la carrera, ya sea aprobando el examen de clasificación de inglés que realiza el Departamento de Lenguas y Cultura o aprobando los cursos que sugiere el resultado del examen de clasificación y superar hasta el curso Inglés 6 dictado por el Departamento de Lenguas y Cultura.

Finalmente, el estudiante debe cumplir con el requisito de dominio de segunda lengua, ya sea tomando un examen internacional, tomando los cursos de idioma de la universidad u homologando un bachillerato internacional en su admisión.

5.4.2 Característica 17: Flexibilidad del Currículo

El currículo es lo suficientemente flexible para mantenerse actualizado y pertinente, y para optimizar el tránsito de los estudiantes por el programa y por la institución, a través de opciones que el estudiante tiene de construir, dentro de ciertos límites, su propia trayectoria de formación a partir de sus aspiraciones e intereses.

a) Existencia y aplicación de políticas institucionales en materia de flexibilidad, referidas a la organización y jerarquización de los contenidos, reconocimiento de créditos, formación en competencias tales como actitudes, conocimientos, capacidades, y habilidades, y estrategias pedagógicas, electividad, doble titulación y movilidad.

La Universidad impulsa la flexibilidad curricular como mecanismo para que los estudiantes planeen y elijan sus cursos semestralmente, orienten su carrera hacia su área de interés, puedan realizar opciones académicas que complementen su formación, puedan empezar programas de maestría o especialización desde el pregrado, o realicen dos programas académicos simultáneamente. Por ello cerca del 31% del programa curricular se compone de materias electivas.

El estudiante puede entrar a la Universidad desde el Programa de Estudios Dirigidos o desde cualquier otro programa. Las áreas comunes de los currículos permiten la posibilidad de dobles programas y opciones.

- *Dobles programas*

La estructura curricular de la Universidad permite, a los estudiantes que lo deseen y llenen las condiciones para ello, el ingreso simultáneo a un segundo programa académico. Los estudiantes cuentan con la posibilidad de adelantar de manera simultánea una segunda carrera o un programa académico distinto. Esto les permite ser autónomos en el diseño de su plan de estudios y acceder a dos títulos profesionales sin costo adicional y en relativamente corto tiempo. El único requisito para adelantar doble

programa es contar con una calificación promedio mínima de 3.25. Actualmente de 711 estudiantes de Ingeniería Química hay 271 cursando doble programa.

- *Opciones*

El estudiante, además de realizar su carrera, puede escoger una o más opciones adicionales. Estas opciones se convierten en áreas de intensificación menor. Para ello toma una serie de cursos de otra disciplina diferente a su carrera; con una estructura y organización propias (entre 15 y 18 créditos). Quien cursa y aprueba una opción recibirá adicional al diploma de su carrera, el certificado correspondiente a su(s) opción(es). Se ofrecen aproximadamente 40 posibilidades en diversos campos de las ciencias básicas, artes y humanidades, ciencias sociales, ingeniería, administración o economía.

- *Doble Titulación*

El departamento de ingeniería química cuenta actualmente con convenios de doble titulación con las universidades de Saint Etienne y Nantes, en los que los estudiantes pueden graduarse simultáneamente de su pregrado en Uniandes y recibir el diploma de ingeniero francés.

Todos los estudiantes pueden participar de las actividades de formación presentadas en la característica 6 del factor 2.

b) Existencia y aplicación de políticas y normas para asegurar la continuidad y movilidad del estudiante en el sistema educativo y en la institución: homologaciones de créditos, reconocimientos de experiencias educativas y laborales previas, equivalencia de títulos y transferencias.

Cuando los estudiantes se vinculan al programa provenientes de otras carreras dentro de la Universidad (transferencia interna) o del mismo programa académico de otra universidad (transferencia externa) las políticas institucionales en materia de flexibilidad son claras y explícitas en cuanto al reconocimiento de la trayectoria académica de los estudiantes.

Los estudiantes admitidos por transferencia externa deben cursar y aprobar, como mínimo, un equivalente al 40% de los créditos de su carrera en la Universidad de los Andes para poder aspirar al respectivo título. La homologación de materias en el caso de transferencia externa o interna se hace bajo las normas establecidas en la Reglamentación sobre Homologación y Validación de Materias⁵⁴.

⁵⁴ Ver: <https://secretariageneral.uniandes.edu.co/index.php/es/reglamentos-y-politicas>

La Universidad de los Andes ejecuta el Reglamentación sobre Homologación y Validación de Materias a través del sistema de Homologaciones que administra la Dirección de planeación⁵⁵. El sistema define un proceso claro en el que intervienen el estudiante, la unidad académica del estudiante, la unidad académica del curso y la dirección de Admisiones y Registro. Este proceso se presenta en la figura 5.4.3. Este procesamiento es aplicable para cursos tomados en diferentes unidades de la universidad, otras universidades del país o universidades en el extranjero; de igual forma, se aplica para intercambios, transferencias externas, pasantías de investigación, entre otras oportunidades de formación de los estudiantes.

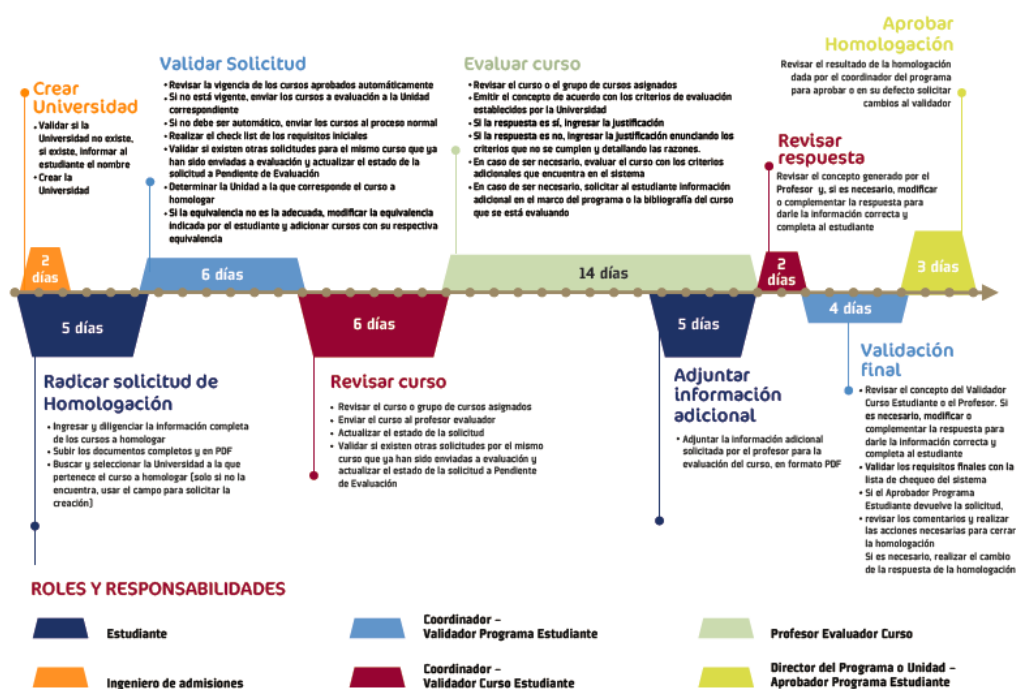


Figura 5.4.3. Proceso de homologación de cursos en la Universidad de los Andes. Tomado de:

<https://solicitudeseestudiantes.uniandes.edu.co/paginas/homologaciones.aspx>

Adicional al reconocimiento de estas experiencias de formación curricular, la universidad fomenta la participación en actividades laborales mediante el CTP y su programa de prácticas profesionales (ver la característica 6 del factor 2). Este programa les permite a los estudiantes del pregrado en Ingeniería Química validar seis créditos académicos correspondientes a dos cursos del Ciclo Final o a CLE. Esta opción de formación ha sido cada vez más atractiva para los estudiantes del programa en los últimos años, como lo muestra la tabla 5.4.3.

⁵⁵ Sistema de homologaciones, Universidad de los Andes. Web: <https://solicitudeseestudiantes.uniandes.edu.co/paginas/homologaciones.aspx>

Tabla 5.4.3. **Estudiantes que participaron en actividades de práctica profesional en los últimos 5 años**

Año	Estudiantes en Práctica Profesional
2014	33
2015	33
2016	49
2017	28
2018	53

c) Mecanismos de actualización permanente del currículo en consonancia con los desarrollos disciplinares, profesionales y pedagógicos, y en atención a las necesidades del entorno.

El Departamento de Ingeniería Química estableció un proceso de evaluación de los logros de los objetivos educativo a cargo del Comité Curricular del Departamento. Este comité debe revisar y proponer al Departamento, de ser el caso, la actualización de los objetivos educacionales, de los programas académicos y de los métodos y/o herramientas de evaluación de dichos objetivos, con una periodicidad acorde a lo presentado en la característica 22.

El departamento también emprende iniciativas de reflexión sobre las metodologías de educación en ingeniería como aquellas presentadas en el factor 1. En general el programa se mantiene a la vanguardia en la profesión no solo con la inversión en laboratorios, equipos y soportes de enseñanza, sino que también realiza procesos de actualización de los objetivos educativos. En estos procesos, realizados cada 5 años, el departamento realiza encuestas y grupos focales con egresados y empleadores, con el fin de entender la actualidad de la profesión e industria, integrando estos resultados en sus nuevos objetivos educativos (ver Anexo 9).

Adicionalmente, el programa de Ingeniería Química participa en procesos de acreditación internacional bajo los criterios ABET. La acreditación ABET garantiza que el programa académico cumple con los estándares de calidad establecidos por la profesión para la que se preparan nuestros estudiantes. La integración de las metas de aprendizaje propuestas para ABET y que componen el fundamento filosófico del sistema de mejoramiento continuo del programa permite asegurar que nuestros egresados:

- Cumplen con los estándares internacionales de calidad establecidos por la profesión para la que se preparan sus estudiantes.
- Están comprometidos con el mejoramiento continuo del proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Usan buenas prácticas docentes y promueven la innovación en la educación.
- Responden a las necesidades de su entorno social, fomentando un trabajo colaborativo entre la industria y la academia.

El documento de auto-evaluación con fines de acreditación ante ABET (Anexo 8) constituye un elemento del proceso de seguimiento, evaluación y mejoramiento continuo del programa. En este documento se refleja la participación de los diferentes constituyentes del programa (Estudiantes, Egresados, Profesores, Empleadores, Pares Académicos) en la gestión de calidad del programa.

d) Índice de flexibilidad curricular y comparativos nacionales e internacionales

La Tabla 5.4.4 compara la flexibilidad curricular del programa de Ingeniería Química de la Universidad de los Andes con algunos programas de otras universidades nacionales e internacionales. Como se puede observar, en Uniandes el programa contiene alta flexibilidad curricular relativa a algunos programas de alta calidad en Colombia, similares a los órdenes de los programas en Universidades del exterior.

Tabla 5.4.4. **Índices de flexibilidad de programas de ingeniería química en diferentes programas nacionales e internacionales.**

Universidad	Créditos totales	Electivos	Porcentaje Electivos
Universidad de los Andes	137	42	31%
Universidad Nacional de Colombia ⁵⁶	180	51	28%
Universidad de Antioquia ⁵⁷	199	18	9%
Massachusetts Institute of Technology ⁵⁸	183	48	27%
Purdue University ⁵⁹	137	30	22%

e) Apreciación de directivos, profesores y estudiantes del programa sobre la aplicación y eficacia de las políticas institucionales en materia de flexibilidad curricular.

En general existe una buena percepción respecto a la flexibilidad curricular bajo la cual opera el programa de ingeniería química. Como se muestra en la figura 5.4.4, las políticas relacionadas con oportunidades de flexibilización se encuentran bien definidas en la reglamentación institucional y se aplican efectivamente en alternativas como dobles programas, electivas, etc.

⁵⁶ Proyecto Educativo de Programa Ingeniería Química, Universidad Nacional de Colombia. Web: http://www.pregrado.unal.edu.co/docs/pep/pep_2_17.pdf

⁵⁷ Plan de Estudios Ingeniería Química, Universidad de Antioquia. Web: https://es.scribd.com/document/336907721/Ing-Quimica-PENSUM-6#fullscreen&from_embed

⁵⁸ Bachelor of Science in Chemical Engineering, Massachusetts Institute of Technology. Web: <http://catalog.mit.edu/degree-charts/chemical-engineering-course-10/>

⁵⁹ Chemical Engineering Undergraduate Degree Requirements, Purdue University. Web: <https://engineering.purdue.edu/ChE/academics/undergraduate/degree-requirements>

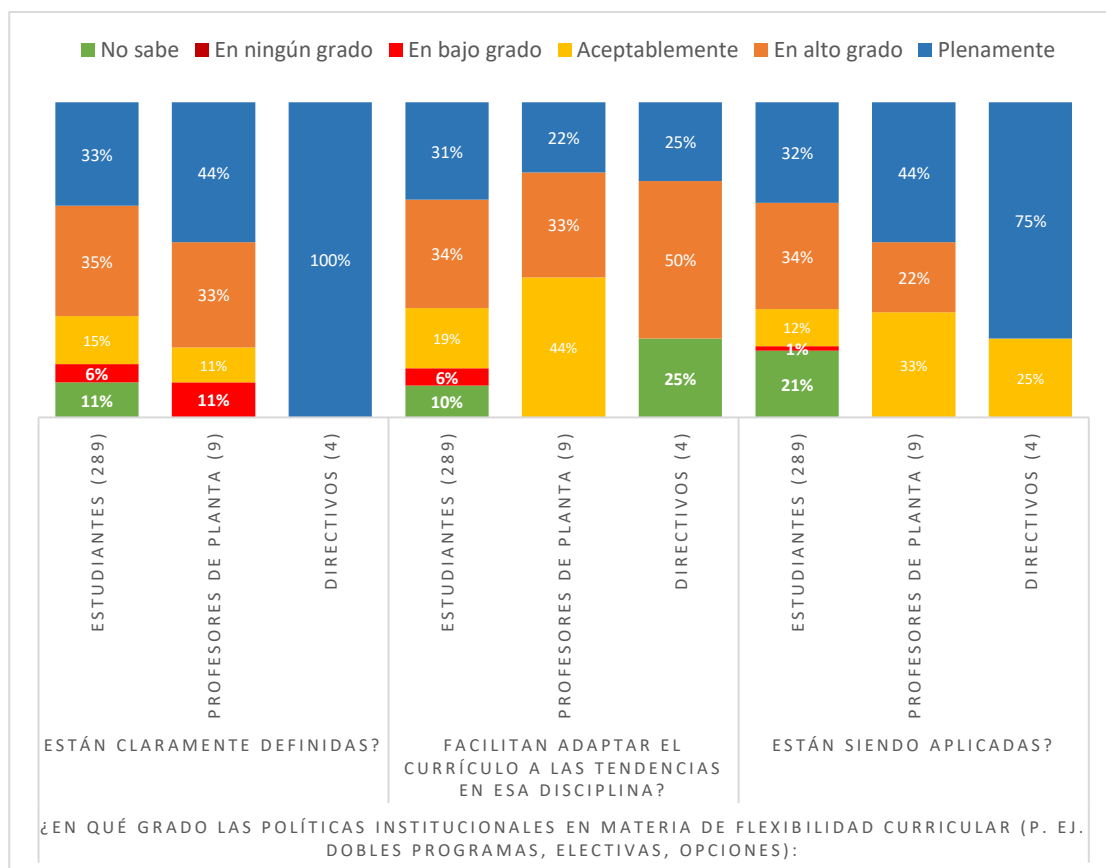


Figura 5.4.4. **Apreciación sobre la aplicación y eficacia de las políticas institucionales en materia de flexibilidad curricular.**

f) Movilidad estudiantil con otras instituciones nacionales e internacionales.

Los estudiantes del programa pueden participar, a través de la dirección de internacionalización de la universidad, en diferentes programas de movilidad internacional entre las que se encuentran el intercambio semestral, la práctica profesional en el exterior, el proyecto de grado en el exterior y la doble titulación.

La tabla 5.4.5 muestra el número de estudiantes que han participado en intercambios semestrales durante los últimos 5 años.

Tabla 5.4.5. **Estudiantes que participaron en actividades de intercambio en los últimos 5 años.**

Año	Estudiantes en intercambio
2013	4
2014	13
2015	12
2016	15
2017	12

Como se mencionó, además de los intercambios semestrales, los estudiantes pueden participar de programa de doble titulación internacional. El programa hace parte de los convenios de doble titulación que la Facultad de Ingeniería mantiene con la École des Mines de Nantes y la École Nationale Supérieure des Mines de Saint Étienne, en Francia. Por medio de estos convenios el estudiante tiene la oportunidad de obtener su título de pregrado en la Universidad de los Andes y otro título simultáneo otorgado para la misma carrera en una de las dos universidades del convenio, tras haber cursado los últimos semestres del pregrado en dicha institución. La tabla 5.4.6 resume la participación de los estudiantes del programa de Ingeniería Química en los convenios de doble titulación en los últimos 5 años.

Tabla 5.4.6. **Estudiantes que han participado del programa de doble titulación con Francia en los últimos 5 años**

Año	Apellidos	Nombres	Universidad	País
2013	Avendaño Prieto	Catalina	Ecole des Mines de Saint-Etienne	Francia
2013	Rodríguez Vasquez	Sebastian	Ecole des Mines de Nantes	Francia
2013	Martin Prieto	Sergio	Ecole des Mines de Saint-Etienne	Francia
2014	Puentes Vega	Paula Andrea	Ecole des Mines de Saint-Etienne	Francia
2016	Ziadé Quiñonez	Estefanía	Ecole des Mines de Nantes	Francia
2018	Rodríguez Zambrano	Daniela Estefanía	Ecole des Mines de Nantes	Francia
2018	Torres Pinilla	Daniel Felipe	Ecole des Mines de Nantes	Francia

Adicionalmente, algunos de nuestros estudiantes desarrollan sus proyectos de grado en el exterior motivados principalmente por los convenios específicos del departamento. La tabla 5.4.7 muestra un resumen de los estudiantes que han desarrollado proyectos de grado en universidades externas como complemento de su formación en Ingeniería Química.

Tabla 5.4.7. **Estudiantes del programa que han realizado proyectos de grado en el exterior en los periodos 2013-2017.**

PERIODO	NOMBRES ESTUDIANTE		CONVENIO
2013	Casadiago Gonzalez	Maria Camila	Texas
2013	Medina Jimenez	Camilo Andres	Texas
2014	Carvajal Diaz	Mauricio	Texas
2014	Cely Sogamoso	Natalia	University of Pittsburgh
2014	Zuluaga Moreno	Laura Carolina	University of Pittsburgh
2014	Ruiz Moreno	Hector Alejandro	University of Pittsburgh
2014	Escobar Hernandez	Harold Ulises	Texas
2015	Ardila Galeano	Luis Franchesco	Universidade Estadual de Campinas
2015	Diaz Posada	María Carolina	Canadá
2015	Osorio Escudero	Laura Marcela	Canadá
2015	Peñarete Acosta	Daniel Alfonso	Texas
2015	Sandoval Rueda	Juan Felipe	Canadá

Continúa

PERIODO	NOMBRES ESTUDIANTE		CONVENIO
2015	Torres Blanco	Rafael Enrique	Canadá
2017	Ovalle Rozo	Sebastian Camilo	Canadá
2017	Lara Contreras	Andres Felipe	Canadá
2018	Bonilla Gomez	Luna	Canadá
2018	Martinez Gutierrez	Camilo	Canadá

g) Existencia de sistemas de homologación de créditos y de tránsito del pregrado al postgrado.

Como se mencionó al inicio de este factor, el programa de ingeniería química busca desarrollar en sus egresados la habilidad de aprendizaje continuo, que se refleja en la capacidad de los mismos en desarrollar estudios de posgrado en diferentes áreas.

Como parte de la política de fomento para el desarrollo de estudios de posgrado, la Universidad de los Andes ofrece la posibilidad de cursar hasta 16 créditos de maestría en el pregrado de acuerdo con los Artículos 98 y 99 del Reglamento General de Estudiantes de Pregrado. Estas materias pueden ser homologadas en el programa de maestría siempre y cuando la nota final sea igual o superior a 3.5.

Con esta figura, los estudiantes del programa de Ingeniería Química tienen la posibilidad de adelantar uno de los programas de maestría del departamento (Maestría en Ingeniería Química y Maestría en Diseño de Procesos y Productos) o del programa de doctorado en ingeniería de la facultad.

h) Convenios y relaciones de cooperación con instituciones de educación media y superior y con el sector laboral, para asegurar el tránsito y continuidad de los estudiantes en el sistema educativo y su inserción en el sistema productivo, de acuerdo con el tipo y modalidad del programa.

El programa de ingeniería química permite a sus estudiantes incursionar en el mundo laboral mediante la participación en la práctica profesional. Esta opción electiva le permite al estudiante cubrir cursos de su ciclo final y probar sus conocimientos en campos prácticos de la ingeniería. Los diferentes convenios se manejan a través de la oficina del Centro de Trayectoria Profesional (CTP); la participación de los estudiantes en esta modalidad puede consultarse en la característica 6 del factor 2.

Además de la Práctica Profesional, que brinda a los estudiantes herramientas para asegurar y facilitar el tránsito de los estudiantes en los sistemas educativo y laboral, los estudiantes también cuentan con los servicios de Gerencia de Carrera y Búsqueda de Empleo del CTP.

Gerencia de Carrera. Los servicios de Gerencia de Carrera están diseñados para estudiantes de pregrado y posgrado que se encuentran finalizando carrera, y para los egresados de la Universidad de Los Andes que solicitan consejería para la toma

de decisiones que incidan en su futuro profesional. Los servicios ofrecidos son útiles para aquellos que están buscando práctica académica, empleo o en general para los interesados en la exploración y definición de opciones de trabajo, estudio o proyección profesional tras la culminación de sus estudios. La gerencia de carrera se realiza a través de Talleres, Asesorías Personalizadas y Servicios en Línea.

Búsqueda de Empleo. Los servicios de Búsqueda de Empleo están diseñados para que estudiantes y egresados puedan explorar posibilidades de incursionar en el mundo laboral, a través de Ofertas Laborales, oportunidades de Estudie Trabajando, Labores ocasionales, Ferias y Presentaciones Corporativas.

Los estudiantes del programa participan adicionalmente en iniciativas con universidades extranjeras para el desarrollo de pasantías de investigación y proyecto de grado, que les facilitan su paso al mundo laboral o académico. La participación de los estudiantes en estos programas se resume en la información relativa a intercambios presentada en el factor 5.

i) Oferta académica que facilite la aplicación de criterios de flexibilidad con miras a garantizar la participación de los estudiantes, en el diseño de su propio plan académico, de acuerdo con sus intereses y la adquisición de, competencias, tales como actitudes, conocimientos, capacidades y habilidades, con el apoyo de un tutor o asesor.

Dentro del ciclo de electividad del programa, los segmentos de cursos en los que se clasifican las electivas se tiene el CBU, los CLE, una electiva en ciencias, una electiva en fundamentos de ingeniería, una electiva externa al departamento y tres electivas de profundización en ingeniería química. Este ciclo de electividad por definición involucra los siguientes elementos:

- Los cursos de CBU que tienes una oferta total de 173 cursos
- Dos cursos del CLE que pueden tomarse de toda la oferta de la universidad
- Una electiva de ciencias que puede corresponder a cualquier curso de nivel básico o medio de la facultad de ciencias, y que no sea obligatorio para el programa.
- Una electiva de Ingeniería que equivale a un curso de nivel básico o medio de la facultad de Ingeniería, que no sea obligatorio para el programa.
- Una electiva externa que es un curso de nivel medio o avanzado de las facultades de Ciencias, Administración, Economía o Ingeniería, no incluido en el programa.
- Finalmente, las electivas de profundización se ofertan en el departamento cada periodo y le permiten al estudiante elegir entre:
 - Cursos de pregrado
 - Cursos de cualquiera de las maestrías del departamento
 - Escuelas de verano
 - Cursos de investigación.

Adicionalmente, cada estudiante del pregrado en Ingeniería Química cuenta con un profesor consejero, a quien pueden dirigir todas sus inquietudes sobre su formación académica y profesional. Los estudiantes también pueden apoyarse en la oficina de la coordinación académica para realizar actividades de planeación semestral.

j) Acciones llevadas a cabo entre la Institución y otras instituciones del sector público o privado (educativo, productivo, financiero, entre otros) para articular y afirmar el carácter secuencial y complementario de los ciclos, desde el punto de vista académico y laboral, de acuerdo con el tipo y modalidad del programa.

Las principales acciones del departamento para la articulación del programa con la industria y la academia corresponden a las prácticas profesionales y los intercambios respectivamente. La participación de los estudiantes del programa en estas convocatorias se mencionó en los anteriores incisos de la presente característica. Adicionalmente se pueden incluir los convenios de intercambio académico y de formación que se mencionan en el factor 5 e incluyen los convenios de doble titulación. Finalmente, se resalta el programa "Catalízate" diseñado por el programa para facilitar el ingreso de sus estudiantes a los programas de maestría del departamento de Ingeniería Química.

5.4.3 Característica 18: Interdisciplinariedad

El programa reconoce y promueve la interdisciplinariedad y estimula la interacción de estudiantes y profesores de distintos programas y de otras áreas de conocimiento.

a) Espacios y actividades curriculares y extracurriculares con carácter explícitamente interdisciplinario

Los programas académicos se diseñan y planean de manera que promuevan la interdisciplinariedad y la flexibilidad que la Universidad proclama en su misión. La interdisciplinariedad permite que el estudiante pueda tomar materias de otros programas sin una restricción diferente al cumplimiento de los prerrequisitos académicos.

El programa presenta un alto componente de actividades que orientan al estudiante a interactuar con profesores y alumnos de otras disciplinas. Del total de 137 créditos que el estudiante del Programa de Ingeniería Química un mínimo de 41 créditos son ofrecidos por unidades externas al Programa de Ingeniería Química. Esto representa al menos 30% del total del programa cubierto por cursos externos.

Las primeras oportunidades de trabajo interdisciplinario para el estudiante se generan en los dobles programas, opciones y electivas que se han descrito anteriormente. En estos escenarios, el estudiante desarrolla herramientas que le son útiles en otros escenarios curriculares. Más aun, los estudiantes del programa cubren todo el ciclo

de formación básico en ciencias y parte de su ciclo básico de ingeniería en cursos ofertados por otras unidades académicas, donde interactúan con estudiantes de todos los programas de la universidad. Estos espacios les permiten a nuestros estudiantes desarrollar las habilidades básicas de trabajo en equipo necesarias para su éxito profesional.

Buscando complementar esos espacios de trabajo, y con miras a fortalecer el carácter interdisciplinar de la formación en ingeniería, la facultad implementó desde el primer semestre de 2018 un curso electivo llamado Proyecto Multidisciplinar de Diseño en Ingeniería⁶⁰. Este curso enfrenta a grupos de estudiantes de cualquiera de los programas de ingeniería a un problema industrial, el cual deben evaluar y resolver bajo el acompañamiento de un profesor de la facultad; para el primer semestre de 2018, la iniciativa contó con la participación de 18 profesores de la facultad y 23 estudiantes.

b) Mecanismos que permitan el tratamiento de problemas pertinentes al programa y al ejercicio laboral, a través de orientaciones interdisciplinarias por parte de profesores y estudiantes

Dentro del programa de Ingeniería Química el estudiante debe desarrollar un Proyecto de Mitad de Carrera y un Proyecto de Grado, en los cuales debe solucionar un reto considerando restricciones reales. Estos espacios generan en el estudiante la necesidad de integrar los conocimientos de múltiples disciplinas que ha adquirido durante su formación para obtener la mejor solución al problema inicial. Estos proyectos aumentan su nivel de profundización en creatividad y autonomía de manera gradual, como se muestra en la siguiente descripción de los cursos:

- Introducción a la Ingeniería Química (Expoandes): Proyecto de Innovación y Generación de Oportunidades, el trabajo se desarrolla grupalmente por lo que se espera que cada estudiante sea autónomo y responsable durante esta etapa, así mismo se fomentará el trabajo en equipo para el desarrollo de este proyecto.
- Proyecto de Mitad de Carrera: Desarrollo de un proyecto con el enfoque de diseño integrado de procesos y productos químicos. Se integran conceptos de innovación, ideación, trabajo de equipo, comunicación, entre otros.
- Proyecto de Grado: Este curso desarrolla y evalúa la capacidad del estudiante para enfrentar un problema de forma autónoma y utilizando los métodos y procedimientos de la ingeniería en su solución. El estudiante debe integrar en el desarrollo del Proyecto de Grado conocimientos y competencias adquiridos en diferentes espacios de aprendizaje. Igualmente

⁶⁰ Ver: <https://ingenieria.uniandes.edu.co/Paginas/Noticias.aspx?nid=279>

se espera que el estudiante demuestre su capacidad para comunicar, escribir reportes, conseguir información, organizar su trabajo, entre otros.

Como se mencionó en el anterior ítem, para fortalecer el carácter interdisciplinar de la formación en ingeniería, la facultad implementó desde el primer semestre de 2018 un curso electivo llamado Proyecto Multidisciplinar de Diseño en Ingeniería. Este curso enfrenta a grupos de estudiantes de cualquiera de los programas de ingeniería a un problema industrial, el cual deben evaluar y resolver bajo el acompañamiento de un profesor de la facultad.

En su ciclo final los estudiantes deben completar el curso de Diseño de Plantas de Proceso. En esta clase, los estudiantes desarrollan un proyecto que integra análisis técnicos, económicos, éticos y de seguridad para diseñar una planta de producción de una sustancia química.

Parte de las habilidades de trabajo interdisciplinar se fomentan en los espacios de investigación del departamento, específicamente en los cursos de Proyecto Especial y Semillero. En estos casos los estudiantes desarrollan proyectos de investigación que, en su mayoría, involucran empresas, centros experimentales u otros departamentos de la universidad.

c) Apreciación de profesores y estudiantes sobre la pertinencia y eficacia de la interdisciplinariedad del programa en el enriquecimiento de la calidad del mismo

Tanto profesores como estudiantes valoran en alto grado las oportunidades de trabajo interdisciplinar en la formación del programa de ingeniería química. En la figura 5.4.5 se muestra que para estas dos poblaciones más del 78% consideran que la formación interdisciplinar amplía y mejora la calidad del programa de ingeniería química.

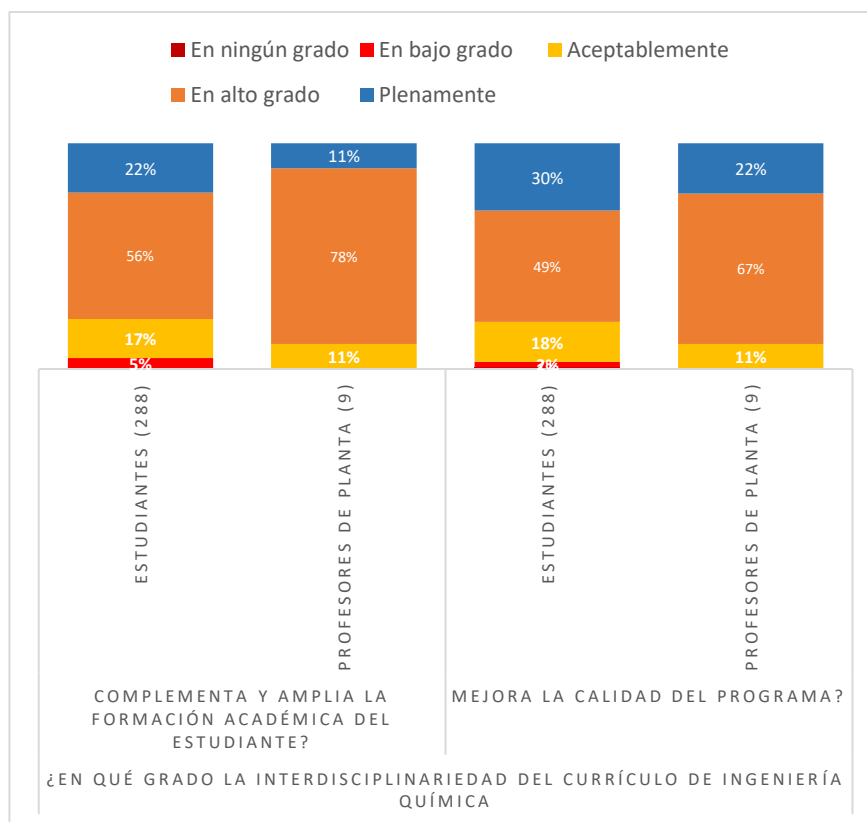


Figura 5.4.5. **Apreciación de profesores y estudiantes sobre la pertinencia y eficacia de la interdisciplinariedad del programa.**

5.4.4 Característica 19: Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Los métodos pedagógicos empleados para el desarrollo de los contenidos del plan de estudios son coherentes con la naturaleza de los saberes, las necesidades y los objetivos del programa, las competencias, tales como las actitudes, los conocimientos, las capacidades y las habilidades que se espera desarrollar y el número de estudiantes que participa en cada actividad formación.

a) Concordancia de los métodos de enseñanza y aprendizaje utilizados con el tipo y metodología del programa

Como se mencionó en la Característica 16 el modelo pedagógico de los programas de ingeniería de la Facultad da prioridad a la formación con orientación por competencias, al definir como metas de aprendizaje las listadas anteriormente. Para cada curso el programa de Ingeniería Química ha definido una relación de compromiso con el logro de cada una de dichas metas; esta reflexión se muestra en la Tabla 5.4.8.

Tabla 5.4.8. **Relación de compromiso de los cursos obligatorios del programa con las metas de aprendizaje listadas en la característica 16; A: la meta aplica al curso, NA: la meta no aplica al curso.**

Cursos	Ciclo básico				Ciclo Intermedio				Ciclo Final					
	Introducción a la Ingeniería Química	Termodinámica	Equilibrio de fases y químico	Fundamentos de procesos químicos	Diseño de Experimentos	Fenómenos de transporte I	Fenómenos de transporte II	I Ingeniería de reacciones	PMC	Intro. Mod. y Sim.	Procesos de separación	Operaciones unitarias	Diseño de plantas	Optimización
a	A	A	A	A	NA	A	A	A	NA	A	A	A	A	A
b	NA	A	A	NA	A	A	NA	A	NA	NA	A	A	A	NA
c	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	A	A	NA	A	A	A	A
d	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	A	NA
e	A	A	NA	A	NA	A	A	A	NA	A	A	A	A	A
f	A	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	A	NA
g	A	A	NA	NA	NA	NA	NA	NA	A	NA	NA	NA	A	NA
h	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	A	NA	NA	NA	NA	NA
i	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
j	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	A	NA	A	A	NA	NA	NA
k	NA	A	A	A	A	NA	NA	A	A	A	A	A	A	A

- Habilidades para aplicar el conocimiento de matemáticas, ciencia e ingeniería.
- Habilidades para diseñar y conducir experimentos, así como para analizar e interpretar datos.
- Habilidades para diseñar un sistema, componente o proceso que satisfaga necesidades deseadas teniendo en cuenta restricciones realistas tales como las económicas, ambientales, sociales, políticas, éticas, de salud y seguridad, manufacturabilidad y sostenibilidad.
- Habilidades para desempeñarse en equipos de trabajo multidisciplinarios.
- Habilidades para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
- La comprensión de la responsabilidad ética y profesional
- Habilidades para comunicarse efectivamente
- Una formación necesaria para entender el impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto global y social
- La habilidad y el reconocimiento de la necesidad de aprender a lo largo de la vida
- Conocimiento de los temas de interés contemporáneos
- Habilidades para utilizar las técnicas, destrezas y herramientas modernas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la profesión

El cumplimiento de estas metas de aprendizaje se logra a través de la integración de proyectos de diseño en los cursos, en los espacios de formación complementarios como laboratorios y talleres, mediante la oferta de electivas y en las oportunidades de investigación del departamento. Dentro de las actividades de evaluación de cada curso se involucran, en general, al menos uno o dos preguntas específicas que permiten realizar seguimiento a las metas de aprendizaje; este seguimiento hace parte integral del proceso de mejoramiento continuo del programa, como se muestra en el factor 8.

Considerando la naturaleza aplicada de la Ingeniería Química, el programa fomenta que todos sus cursos específicos tengan un espacio complementario al de la magistral. En este sentido, la mayoría de cursos pueden involucrar uno o más de los siguientes escenarios:

- Complementarias: espacios para la aplicación de conceptos donde los estudiantes desarrollan ejercicios relacionados con el tema del curso bajo el acompañamiento de un asistente graduado.
- Talleres: son espacios de aplicación práctica, normalmente para el desarrollo de habilidades computacionales. Estos espacios son dirigidos por asistentes graduados e involucran el uso del software específico que administra el departamento.
- Laboratorios: espacios de aplicación práctica para la verificación experimental de los conceptos adquiridos en clase. Involucran el uso de los recursos físicos del departamento y se realizan con el acompañamiento de los asistentes graduados y los técnicos de laboratorio.

b) Correspondencia de los métodos de enseñanza y aprendizaje empleados para el desarrollo de los contenidos del plan de estudios del programa, con las competencias tales como las actitudes, los conocimientos, las capacidades y las habilidades que se espera desarrollar, la naturaleza de los saberes y las necesidades, objetivos y modalidad del programa

El programa de Ingeniería Química estimula el desarrollo de habilidades generales y actitudes personales como análisis crítico, responsabilidad social y un sentido de lo ético; comunicación oral y escrita efectiva, resolución de problemas y toma de decisiones, recolección de datos, y producción de informes técnicos y ensayos académicos, así como de habilidades y actitudes específicas la Ingeniería Química.

Para formar dichas habilidades, el modelo curricular del programa se basa en una educación integral, teórico-práctica, centrada en el estudiante, con el acompañamiento, supervisión y enriquecimiento de la experiencia de los profesores. En esta estructura se intercalan cursos metodológicos, talleres, seminarios y actividades concebidas para una formación teórico-práctica, que desarrollan

grupos de competencias y habilidades de acuerdo a las áreas de conocimiento o al campo de aplicación al que pertenecen.

Vale la pena notar que los programas de cada curso establecen los objetivos, métodos de aprendizaje y procesos de evaluación coherentes, alineados con los niveles y las competencias definidas por el Pregrado. Estos programas son informados desde el inicio de actividades a los estudiantes y son archivados por el departamento en cada periodo académico.

Como parte de la implementación de las metodologías de enseñanza, el departamento ha realizado esfuerzos por estructurar los recursos de aprendizaje presentados en las características 13 y 26. La mayoría de estos recursos se desarrollan en acompañamiento del centro de innovación en tecnologías de educación, Conecta-TE. Es con la ayuda de este centro que se han desarrollado múltiples estrategias de enseñanza invertida, recursos audiovisuales, notas de clase, entre otras; se recomienda consultar la característica 13 para ampliar esta información.

Considerando la naturaleza aplicada de la Ingeniería Química, el programa fomenta que todos sus cursos específicos tengan un espacio complementario al de la magistral. En este sentido, la mayoría de cursos pueden involucrar uno o más de los siguientes escenarios:

- Complementarias: espacios para la aplicación de conceptos donde los estudiantes desarrollan ejercicios relacionados con el tema del curso bajo el acompañamiento de un asistente graduado.
- Talleres: son espacios de aplicación práctica, normalmente para el desarrollo de habilidades computacionales. Estos espacios son dirigidos por asistentes graduados e involucran el uso del software específico que administra el departamento.
- Laboratorios: espacios de aplicación práctica para la verificación experimental de los conceptos adquiridos en clase. Involucran el uso de los recursos físicos del departamento y se realizan con el acompañamiento de los asistentes graduados y los técnicos de laboratorio.

c) Apreciación de los estudiantes, profesores y directivos del programa sobre la correspondencia entre los métodos de enseñanza y aprendizaje que se emplean en el programa y el desarrollo de los contenidos del plan de estudios.

A lo largo del desarrollo de su carrera los estudiantes encuentran múltiples métodos de enseñanza y herramientas de aprendizaje. Esta multiplicidad de estilos se genera por la libertad de cátedra permitida por el estatuto profesoral de la universidad. A pesar de las diferencias, sin embargo, la Universidad de los Andes ha orientado sus esfuerzos en la integración de nuevas tecnologías para la enseñanza, como se presenta en otras características (ver características 13 y 26).

En general, tanto estudiantes como profesores y directivos consideran que los métodos de enseñanza son apropiados para la consecución de los objetivos educativos del programa (Ver figura 5.4.6).

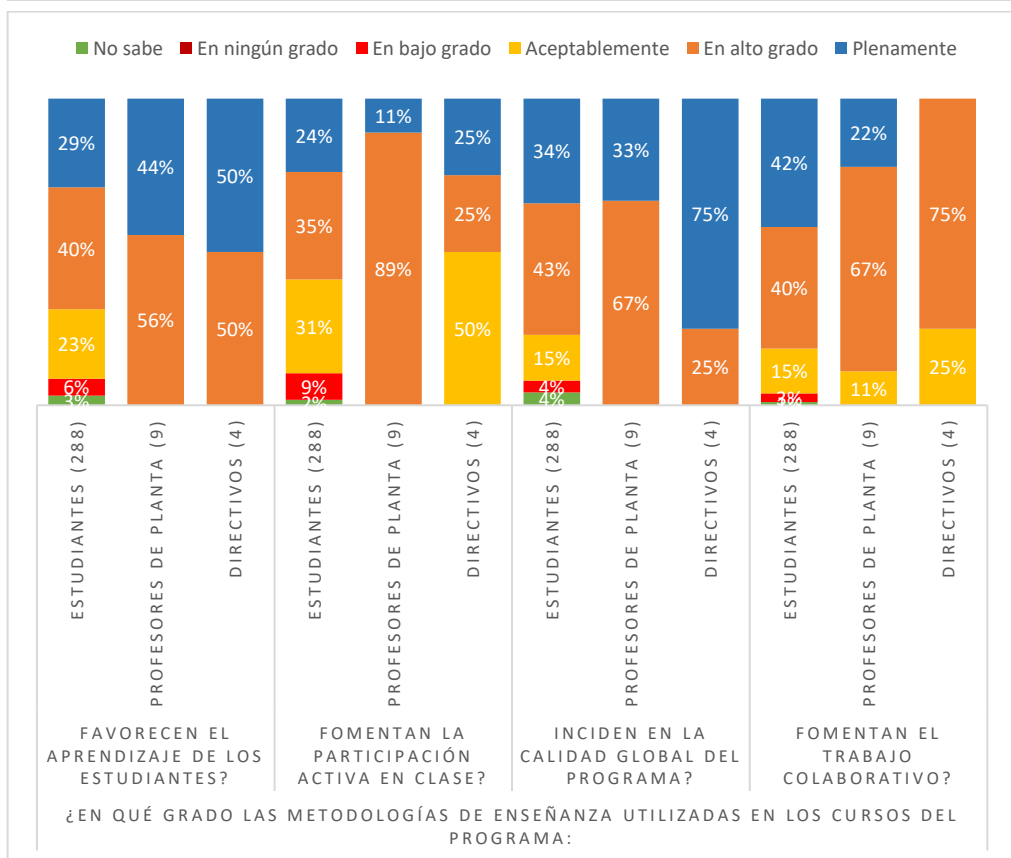
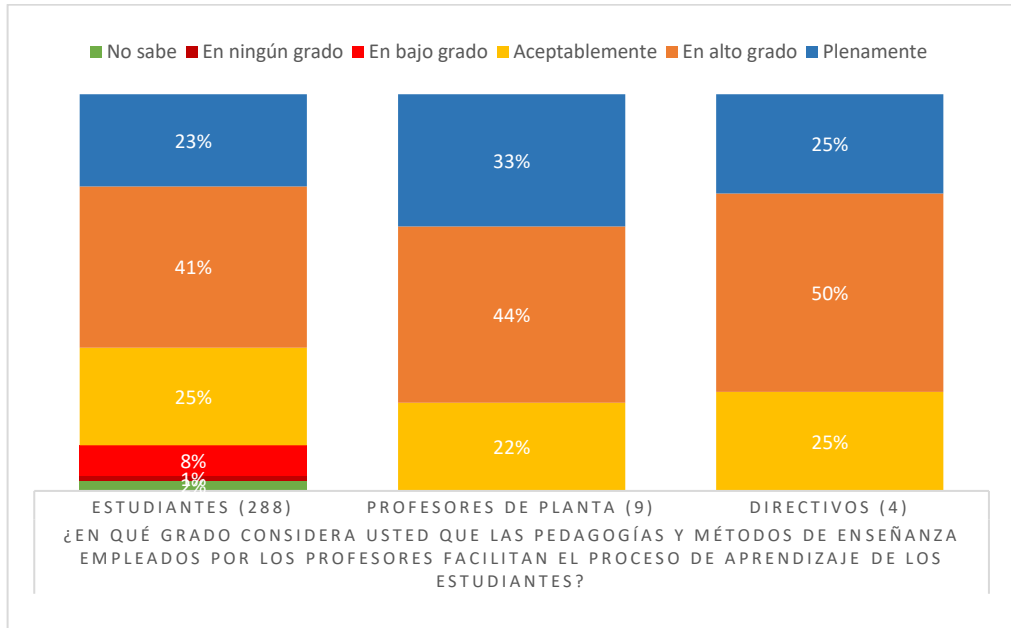


Figura 5.4.6. **Apreciación de los estudiantes, profesores y directivos del programa sobre la correspondencia entre los métodos de enseñanza y aprendizaje que se emplean en el programa y el desarrollo de los contenidos del plan de estudios.**

d) Estrategias y mecanismos de seguimiento y acompañamiento por parte del docente al trabajo que realizan los estudiantes en las distintas actividades académicas, de acuerdo con sus capacidades y potencialidades y con el tipo y metodología del programa.

Independientemente de las metodologías empleadas, los profesores deben seguir el Reglamento General de Estudiantes en el cual se especifican los mecanismos de seguimiento al estudiante a través de las evaluaciones practicadas. Los lineamientos más importantes del reglamento en este sentido indican que:

- Los profesores de cada materia deben programar como mínimo tres evaluaciones, que se practicarán con el fin de conocer el progreso y rendimiento académico del estudiante durante un período académico determinado.
- El porcentaje de cada evaluación, así como los criterios de ésta, serán establecidos por el profesor e informados a los estudiantes el primer día de clase, en el programa del curso.
- El profesor estará atento a escuchar las observaciones que sobre este aspecto le formulen los estudiantes. Ninguna de las evaluaciones practicadas podrá tener un valor superior al 35%.
- El profesor podrá optar por la práctica de pruebas orales o escritas, tareas, trabajos, ensayos, exámenes parciales y/o finales, o cualquier otro procedimiento que considere adecuado para medir el aprendizaje del estudiante y su dominio de los conceptos del curso. El resultado de las evaluaciones se indicará con la correspondiente calificación, acompañada de la respectiva motivación. El profesor utilizará los criterios de calificación que a su juicio sean convenientes.
- Finalmente, la realimentación de las evaluaciones a los estudiantes es un factor importante en acompañamiento docente. Debido a esto, todos los profesores de la Universidad deben hacer conocer a sus estudiantes las calificaciones obtenidas, dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la práctica de la evaluación parcial.

En términos prácticos, los profesores del departamento implementan los anteriores lineamientos mediante varias estrategias:

- Cada profesor tiene disponible un horario de atención para resolver dudas de los estudiantes. Adicionalmente se encarga de realizar la calificación de las actividades del curso y administrar la programación del curso.
- Todos los cursos cuentan con el acompañamiento de al menos un asistente graduado. Los asistentes graduados, quienes son estudiantes de maestría o doctorado, se encargan de los escenarios aplicados del curso y su respectiva evaluación.

- En cada curso se asigna un número de estudiante monitores, quienes tienen un desempeño académico sobresaliente y quienes completaron las actividades del curso asignado de manera excepcional. Estos monitores se encargan de resolver dudas a los estudiantes y acompañar el trabajo de los asistentes graduados. Normalmente se asigna un monitor por cada 20 estudiantes asignados al curso.

Al finalizar de semestre, como parte del ejercicio de reflexión de calidad, los profesores realizan el cierre de cursos, donde se evalúa el desempeño de los estudiantes y el cumplimiento de los objetivos de formación consignados en los programas de curso. Esta información se complementa con los resultados de las encuestas de curso, donde se refleja la percepción de los estudiantes relativa al desarrollo de las actividades del semestre. Este ejercicio de reflexión permite a los profesores diseñar mejores estrategias de acompañamiento y seguimiento para sus cursos.

e) Incorporación de los adelantos y transformaciones que se han dado en las ciencias, las técnicas y las tecnologías implicadas, de acuerdo con el tipo y modalidad del programa

El departamento de Ingeniería Química realiza ejercicios de actualización permanente para mantener sus programas relevantes y acordes a las nuevas realidades de la disciplina, a través de diferentes frentes como evaluación curricular, investigación, infraestructura y actividades de actualización.

Para garantizar la relevancia de sus currículos, el departamento realiza ejercicios de comparación con referentes internacionales como ABET (Accreditation Board Of Engineering And Technology). Buscando incorporar e implementar los cambios identificados, el programa de Ingeniería Química cuenta con el apoyo de varias dependencias de la Universidad, como la Dirección de Planeación y Evaluación, la Vicerrectoría de Investigaciones, el Centro de Investigación y Formación en Educación – CIFE, y dependencias como CONECTA-TE e Innovandes.

Resultado de estas estrategias de calidad, el programa realiza procesos de actualización de sus objetivos educativos tal como se ha descrito anteriormente. Dentro de esta actualización de objetivos, el programa integra las problemáticas actuales de la industria y los conceptos de enseñanza más avanzados. Como resultado del último proceso de evaluación de objetivos, se integró el concepto del *diseño integrado* y el *diseño multiescala* dentro de los cursos ofrecidos, con lo cual se ha generado una diferenciación importante de nuestros egresados respecto a otras escuelas del país.

El departamento busca una formación completa en términos de habilidades experimentales y computacionales, por lo que tiene busca la constante actualización de su estructura física y virtual. Actualmente el departamento cuenta con 5 espacios

de laboratorios y licencias para 11 diferentes softwares de ingeniería química (Ver característica 25). La descripción de los laboratorios del departamento se encuentra disponible en línea (ver: <https://ingquimica.uniandes.edu.co/es/home/laboratorios>).

f) Estrategias pedagógicas, didácticas y comunicativas acordes con la metodología y con las posibilidades tecnológicas y las necesidades de los estudiantes en atención a su diversidad

La Universidad ofrece diversas herramientas informáticas para asistir a los profesores en las labores docentes, en particular para hacer actividades con retroalimentación en línea, correos internos de los cursos, actividades grupales, debates extra-presenciales, clases interactivas, foros y videoconferencias, entre otras. Así mismo, la Universidad garantiza que los estudiantes puedan acceder y participar en las actividades propuestas por los profesores, a través de servicios como alquiler de equipos, salas públicas de computadores y actividades de capacitación, entre otros.

Tanto las actividades y metodologías docentes tradicionales, como las realizadas a través de herramientas informáticas, pasan por evaluaciones periódicas de carácter conceptual, y por la realización de talleres y ejercicios de aplicación, y de actividades de análisis y crítica del material que se ofrece a los estudiantes, para asegurar que responda adecuadamente a sus diversas necesidades y capacidades.

Cabe mencionar que, siguiendo los lineamientos institucionales, todos los estudiantes pueden acceder, a través de la Decanatura de Estudiantes de la Universidad o de la coordinación académica de cada departamento, a diferentes servicios de consejería. Uno de estos servicios es la consejería académica, que tiene como objetivo apoyar a los estudiantes en asuntos académicos, curriculares y disciplinarios.

En términos de la enseñanza, algunos de los materiales de apoyo docente de las clases, se han construido en acompañamiento de Conecta-TE. La tabla 5.4.9 muestra los cursos del departamento de ingeniería química que han recibido acompañamiento por parte de conecta-TE, y el tipo de producto desarrollado (curso, videos, libros, MOOCs, etc.).

Tabla 5.4.9. **Cursos del departamento de Ingeniería Química que han recibido acompañamiento por parte de Conecta-TE.**

Profesor	Innovación	Beneficiario	Año
Vargas Escobar Watson	Diseño de pensamiento aplicando experiencias interactivas físicas y virtuales en Ingeniería de las Reacciones Químicas	Estudiantes del curso Ingeniería de Reacciones	2014
Rios Ratkovich Nicolas	Implementación de blended learning en Introducción a la Modelación y Simulación en Ingeniería Química. El curso se modificó para implementar una metodología PBL (<i>Problem Based Learning</i>) y clase invertida, el nuevo curso está integrado con el curso Operaciones Unitarias en su proyecto final. Se generó una publicación en la revista <i>Education for Chemical Engineers</i>	Estudiantes del curso Introd. Modelamiento y Simulación en Ing. Química	2014
Salcedo Galán Felipe – González Barrios Andrés	Innovación pedagógica con uso de TICs en los cursos de pregrado de Fenómenos de Transporte en Ingeniería Química. Se generaron: * nuevos espacios de evaluación por medio de Socrative * nuevo material audiovisual para la explicación de conceptos teóricos fundamentales * artículo publicado en la revista <i>Education for Chemical Engineers</i>	Estudiantes de los cursos Fenómenos de Transporte 1 y 2	2015
Ortiz Herrera Pablo	Participación en convocatoria RedInge 2 de Conecta-TE (centro de innovación en educación de Uniandes). Diseño de clase invertida, apoyada en desarrollo de material audiovisual.	Estudiantes del curso Equilibrio de Fases	2017
Rios Ratkovich Nicolas - Reyes Barrios Luis	Desarrollo y publicación de notas de clase para el curso de Operaciones Unitarias. Se generó una publicación en la revista <i>Education for Chemical Engineers</i>	Estudiantes del curso Operaciones Unitarias	2017
Sierra Ramirez Rocio	Reestructuración del curso Procesos de Separación, desarrollo de material audiovisual y guías para el manejo de herramientas computacionales.	Estudiantes del curso Procesos de Separación	2017

g) Articulación entre las estrategias pedagógicas propias de la metodología de enseñanza y los recursos tecnológicos utilizados.

Como se mencionó con anterioridad, los docentes se apoyan en diversas herramientas informáticas para el desarrollo de sus cursos. Por un lado, el Sistema Interactivo de Cursos (SICUA+), soportado por la plataforma BlackBoard, ofrece la posibilidad de la construcción de sitios educativos con diversas herramientas de comunicación, de evaluación y de seguimiento a la labor de los estudiantes. La infraestructura facilita discusiones, intercambio de opiniones, realización de tareas, ejercicios y reflexiones, entre otras actividades, y puede ser consultada desde un computador o un dispositivo móvil. Asimismo, existe el sistema de respuesta interactiva -Response Cards- que permite la realización de actividades con evaluación y seguimientos en tiempo real. Como recurso adicional para el apoyo de los cursos en modalidad Blended, algunos de las clases del programa implementan herramientas

para el desarrollo de quices (como Socrative, <https://www.socrative.com/>) y divulgación de información (Padlet, <https://padlet.com/>).

Adicionalmente los recursos electrónicos del Sistema de Bibliotecas de la Universidad permiten a la comunidad Uniandina consultar bases de datos, libros y revistas electrónicas tanto en el campus como remotamente, ingresando como usuarios registrados a través del portal web del sistema. Estos recursos informáticos ofrecen posibilidades estadísticas, tanto sobre el ingreso a los sistemas, como sobre su uso, lo que permite no sólo el seguimiento, sino también la retroalimentación de los estudiantes.

Las Características 25 y 26 presentan los recursos tecnológicos disponibles en el departamento de Ingeniería Química, en términos de hardware y software, para el uso de los estudiantes de los diferentes programas académicos de pregrado y posgrado.

Todos los cursos del programa se complementan con estos recursos tecnológicos, ya sea en el escenario de simulación y herramientas computacionales, o en el desarrollo de prácticas de laboratorio. Muchos de los proyectos finales de las clases involucran el uso de los diferentes recursos del departamento, por lo que estos se han convertido en parte esencial del proyecto educativo en Ingeniería Química.

h) Estrategias y mecanismos pedagógicos aplicados y orientados hacia la integración de las tres funciones sustantivas de investigación, docencia y proyección social.

De acuerdo al Estatuto Profesorial de la Universidad de los Andes, todos los profesores gozan de libertad de cátedra, de expresión y de pensamiento, así como de libertad intelectual en temas de investigación o creación, lo que permite que los profesores puedan estructurar su labor en la Institución como un proyecto de largo plazo y alto valor académico, con libertad de pensamiento y expresión, creatividad y espíritu de investigación y estudio. Así mismo, y como se mencionó con anterioridad, todos los profesores de planta de la Universidad de los Andes tienen responsabilidades de docencia directa, producción académica y desarrollo institucional.

Esto quiere decir que los profesores, en la búsqueda de la excelencia académica, pueden incorporar y planear sus responsabilidades o funciones sustantivas de manera que creen sinergias entre ellas, lo que genera valor tanto para sus planes de crecimiento profesional, como para la Universidad y sus programas.

En el departamento de Ingeniería Química, los profesores pueden enriquecer sus actividades de docencia con los resultados de sus proyectos de investigación y consultorías, ya sea como material bibliográfico, casos de estudio, charlas, entre otras alternativas. Los estudiantes, a su vez, pueden participar, bajo la asesoría de sus

profesores, en las líneas de investigación del Departamento, por ejemplo, para dar solución a problemáticas tecnológicas, sociales y económicas del sector externo.

Dentro de las opciones ofrecidas para los estudiantes en este aspecto se encuentran los cursos de investigación, como semilleros y proyecto especial, el proyecto de grado al final de su carrera, las prácticas profesionales, y la participación en intercambios. Estas opciones de formación integral se describen en mayor profundidad en el factor 2.

i) Estudios realizados por la institución y el programa para identificar y evaluar la permanencia y retención, de acuerdo con la metodología de enseñanza en que se ofrece el programa.

La decanatura de estudiante de la universidad lidera el programa de consejería que busca reducir la deserción estudiantil a nivel institucional. Como se plantea en los lineamientos generales de consejería⁶¹, para la Universidad de los Andes el profesor es partícipe de la formación integral de sus estudiantes al motivar, orientar y retar su proceso educativo y al crear conexiones entre su aprendizaje y su futuro profesional, personal y ciudadano.

La consejería tiene como principal finalidad apoyar a los estudiantes en el descubrimiento de su vocación y programa, ayudarlos en la proyección de su carrera profesional, aumentar su permanencia en la Institución, mejorar su desempeño académico y propender por su desarrollo humano integral. Igualmente, la consejería busca generar nuevos espacios que permitan estimular la participación de sus estudiantes en diversas instancias de la vida universitaria. Dentro del programa de consejería se buscan cubrir actividades como las que se presentan a continuación.

- Programa y ciclos de la carrera
- Revisión de la carpeta
- Seguimiento del rendimiento académico
- Revisión de la carga académica del estudiante
- Autorización de extracreditación
- Información sobre apoyos institucionales
- Información sobre espacios de participación
- Re-direccionamiento y acompañamiento en situaciones especiales

El departamento de ingeniería química, considerando las condiciones particulares del programa de pregrado, también ha dedicado esfuerzos al estudio de la deserción estudiantil. El proyecto busca analizar el fenómeno de deserción estudiantil en el departamento de Ingeniería Química analizando información académica, socioeconómica (tomada de las bases de datos de SPADIES), e información sobre variables psicológicas planteada en forma de encuestas a realizar con estudiantes

⁶¹ Ver: https://secretariageneral.uniandes.edu.co/images/documents/Lineamientos_de_consejeria_uniandes.pdf

de diferentes semestres. Dentro de los resultados preliminares de este estudio, se ha determinado que a nivel académico algunos de los factores más importantes para la deserción en Ingeniería Química corresponden a:

- Conocimiento de la profesión.
- Carga académica (número de créditos cursados por semestre).
- Desempeño obtenido en las clases.
- El tamaño de los cursos que debe cursar.
- La participación en espacios de formación como práctica laboral.
- La continuidad en el programa.

Una presentación más detallada de este estudio se presentó en el consejo de profesores durante el primer semestre de 2018, la cual se muestra en el anexo 11.

j) Correlación entre la duración prevista para el programa, de acuerdo con su metodología y plan de estudios, y la que realmente tiene lugar.

De acuerdo a las cifras del boletín estadístico, la duración media del programa de Ingeniería Química es de 9.6 semestres. Estos valores se generan por varios factores como los dobles programas, las opciones, las prácticas, intercambios, matrículas parciales, etc.

La tabla 5.4.11 muestra un resumen de la estadística de las cohortes del programa entre los años 2007 y 2011. En esta tabla se observa que cerca del 20% de la población del programa se gradúan en los 8 semestres del plan de estudios, este valor se eleva hasta un 79% para 10 semestres o menos, tiempo que usualmente le toma a un estudiante cumplir con los requisitos académicos de un doble programa. Los valores de estas cohortes muestran que en general la permanencia de los estudiantes del programa es menor al promedio de la facultad y de la universidad.

Tabla 5.4.10. **Semestres cursados para obtener grado de pregrado**

Programa/Facultad	Semestres para graduarse							
	Graduados* cohortes 2007 a 2011	7 ó menos	8 ó menos	9 ó menos	10 ó menos	11 ó menos	12 ó menos	13 ó más
Ing. Química	295	3%	20%	53%	79%	91%	96%	4%
Ingeniería	2.671	3%	16%	49%	76%	90%	95%	5%
Total	6.874	4%	18%	48%	74%	87%	94%	6%

Tabla 5.4.11. **Estudiantes graduados y duración efectiva del programa por cohorte**

Cohorte	Inician	Grado en programa	Promedio semestres de duración	Grado en otros programas	% Graduados
2007-1	80	49	10.1	18	84%
2007-2	61	36	9.2	9	74%
2008-1	116	66	9.7	19	73%

Continúa

Cohorte	Inician	Grado en programa	Promedio semestres de duración	Grado en otros programas	% Graduados
2008-2	54	28	9.6	12	74%
2009-1	94	62	9.5	15	82%
2009-2	52	32	9.3	10	81%
2010-1	92	44	9.5	17	66%
2010-2	55	32	9.8	8	73%
2011-1	79	49	9.8	7	71%
2011-2	39	16	9.5	11	69%

k) Estrategias para garantizar el éxito académico de los estudiantes en el tiempo previsto para el desarrollo del plan de estudios, atendiendo los estándares de calidad.

La Decanatura de Estudiantes a través de la Oficina de Apoyo realiza charlas de orientación sobre temas relacionados con la adaptación a la Universidad, técnicas de estudio y manejo de tiempo, orientación vocacional, entre otros. Adicionalmente administra el curso de Herramientas de la Vida Universitaria, que busca desarrollar habilidades clave para el paso por la Universidad; en este curso se estudian estrategias para manejar mejor la carga académica y disponer de información oportuna y pertinente para tomar las mejores decisiones.

Cada facultad ha diseñado programas de acompañamiento para estudiantes. Así, por ejemplo, están los siguientes programas de apoyo académico⁶²:

- Pentágono de Matemáticas: es un proyecto del Departamento de Matemáticas que busca mejorar la calidad del aprendizaje de las matemáticas, con las siguientes estrategias
 - Guiar al estudiante en la búsqueda y selección de diferentes recursos de aprendizaje.
 - Generar o reforzar la capacidad de auto - estudio.
 - Suplir las deficiencias en conocimientos básicos de matemáticas
- Clínica de Problemas del Departamento de Física: es un centro de aprendizaje que ofrece una variedad de servicios a estudiantes de pregrado que necesiten ayuda adicional o instrucción en los cursos de Física General. El centro es coordinado por un físico profesional, que con la colaboración de monitores competentes – con capacitación docente constante- prestan un servicio eficiente, oportuno y de calidad.
- CUPITALLER: espacio de tutorías para reforzar las habilidades en programación de los estudiantes de todas las carreras, que estén tomando los cursos de APO 1 y APO 2. APO 1 es curso obligatorio del programa de Ingeniería Química.

⁶² Ver: <https://uniandes.edu.co/soy/vida-academica/apoyo-academico>

- Hexágono del departamento de Química: busca reforzar y mejorar las oportunidades de aprendizaje de los estudiantes en los cursos de química, principalmente los cursos básicos y comunes a otras carreras de la universidad.

Como complemento a estos espacios de apoyo, el programa de Ingeniería Química cuenta con una estructura de asistentes graduados y monitores que se encargan de las siguientes funciones:

- Todos los cursos cuentan con el acompañamiento de al menos un asistente graduado. Los asistentes graduados, quienes son estudiantes de maestría o doctorado, se encargan de los escenarios aplicados del curso y su respectiva evaluación.
- En cada curso se asigna un número de estudiante monitores, quienes tienen un desempeño académico sobresaliente y quienes completaron las actividades del curso asignado de manera excepcional. Estos monitores se encargan de resolver dudas a los estudiantes y acompañar el trabajo de los asistentes graduados. Normalmente se asigna un monitor por cada 20 estudiantes asignados al curso.

Finalmente, todos los estudiantes participan del programa de consejería de la universidad, que busca reducir la deserción estudiantil a nivel institucional. Como se plantea en los lineamientos generales de consejería⁶³, el profesor es partícipe de la formación integral de sus estudiantes al motivar, orientar y retar su proceso educativo y al crear conexiones entre su aprendizaje y su futuro profesional, personal y ciudadano. La consejería tiene como principal finalidad apoyar a los estudiantes en el descubrimiento de su vocación y programa, ayudarlos en la proyección de su carrera profesional, aumentar su permanencia en la Institución, mejorar su desempeño académico y propender por su desarrollo humano integral.

I) Informes estadísticos sobre la población de estudiantes del programa desde el primero hasta el último semestre, en las últimas cinco cohortes.

La tabla 5.4.12 muestra la distribución de población por cohorte para los últimos 4 años. Los datos, tomados del boletín estadístico de la Universidad de los Andes, presentan además el número total de estudiantes del programa al finalizar el año respectivo.

⁶³ Ver: https://secretariageneral.uniandes.edu.co/images/documents/Lineamientos_de_consejeria_uniandes.pdf

Tabla 5.4.12. **Distribución de la población del programa de Ingeniería Química matriculada en los años 2014 – 2017 por cohorte de ingreso.**

Cohorte	Año			
	2017	2016	2015	2014
Antes de 2013	7.8%	18.3%	33.0%	50.3%
2013-1	5.5%	8.6%	9.4%	10.2%
2013-2	7.2%	7.9%	9.4%	11.0%
2014-1	11.8%	12.0%	12.8%	15.7%
2014-2	8.2%	8.8%	10.2%	12.9%
2015-1	10.0%	11.4%	13.6%	-
2015-2	7.9%	9.4%	11.6%	-
2016-1	10.6%	12.6%	-	-
2016-2	10.2%	11.1%	-	-
2017-1	13.0%	-	-	-
2017-2	7.6%	-	-	-
Estudiantes Matriculados	667	684	640	600

m) Apreciación de profesores y estudiantes sobre la correspondencia entre las condiciones y exigencias académicas de permanencia y graduación en el programa, y la naturaleza del mismo.

Todos los estudiantes y profesores del departamento de ingeniería química son partícipes de los procesos de divulgación y mejoramiento de los programas académicos. Debido a esta participación, la gran mayoría de la comunidad académica conoce los requisitos y oportunidades asociadas al programa de Ingeniería Química. Más aun, el programa de Ingeniería Química formula sus objetivos educativos en el contexto de la profesión a nivel local y mundial, por lo que las actividades curriculares se orientan al cumplimiento y adquisición de ciertas habilidades.

Es bajo este contexto que los resultados de la encuesta de percepción presentada en el presente documento muestran que un 86% de los estudiantes consideran adecuados los requisitos académicos asociados al programa.

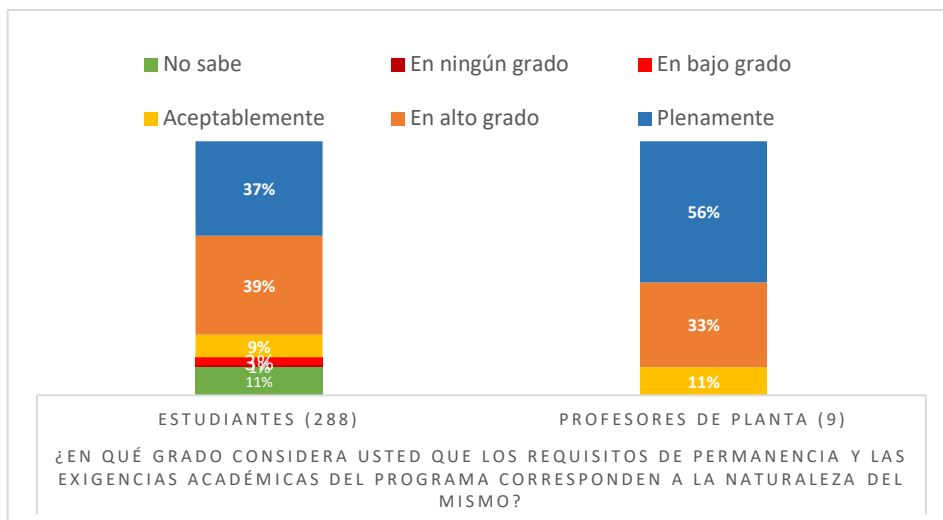


Figura 5.4.7. **Apreciación de profesores y estudiantes sobre las condiciones y exigencias académicas del programa, y la naturaleza del mismo.**

n) Existencia de mecanismos de seguimiento, acompañamiento especial a estudiantes y adecuaciones locativas para facilitar el óptimo desempeño de admitidos en condición de vulnerabilidad y discapacidad, entre otros.

Siguiendo los principios consignados en su misión, la Universidad de los Andes desarrolla todos sus procesos considerando los siguientes elementos:

- El acceso a la Universidad de los Andes, se realiza de acuerdo con los procesos de admisión establecidos por la institución y en igualdad de condiciones para todos los aspirantes.
- La Universidad no establece ninguna clasificación por grupos étnicos para sus estudiantes. Conforme lo señala la Constitución Política Colombiana, en sus artículos 68 y 70, la Universidad de los Andes respeta el desarrollo a la identidad cultural de los grupos étnicos, promoviendo la investigación, la ciencia, y la difusión de los valores culturales de la nación.
- Los planes de estudio, de los diferentes programas de la Universidad, han sido adecuados a las exigencias de la Ley 30 y los decretos reglamentarios que establecen estándares mínimos de calidad para los programas académicos.
- La Universidad motiva a los estudiantes a permanecer dentro de la institución. En especial después de haber cumplido con los requisitos de ingreso, para ello cuenta con programas de apoyo a los mejores estudiantes. Por ejemplo, el programa «Quiero Estudiar» y más recientemente la Beca “Ser pilo paga”.

En el caso particular de los estudiantes que provienen de grupos indígenas, con una lengua o dialecto adicional al español, la Universidad respeta esa lengua o dialecto

como requisito de Idioma Extranjero. Por otro lado, los estudiantes con desventajas económicas beneficiarios de los programas de apoyo financiero son objeto de monitoreo académico por parte de la Decanatura de Estudiantes, con el fin de identificar aquellos casos críticos que requieran ser involucrados en algunos de los programas de apoyo diseñados por la Universidad.

Adicionalmente, la Gerencia del Campus se encarga de la planeación y ejecución de proyectos de adecuación locativa, que permitan el acceso equitativo a las instalaciones de la universidad para todos los estudiantes. La gerencia del campus trabaja de la mano con la dirección de admisiones y registro en procesos como el de asignación de salones, donde clasifican los tipos de salones para asegurar el acceso de los estudiantes con limitaciones físicas.

5.4.5 Característica 20: Sistema de evaluación de estudiantes

El sistema de evaluación de estudiantes se basa en políticas y reglas claras, universales y transparentes. Dicho sistema debe permitir la identificación de las competencias, especialmente las actitudes, los conocimientos, las capacidades y las habilidades adquiridas de acuerdo con el plan curricular y debe ser aplicado teniendo en cuenta la naturaleza de las características de cada actividad académica.

a) Criterios, políticas y reglamentaciones institucionales y del programa en materia de evaluación académica de los estudiantes. Evidencias de aplicación y divulgación de la misma

Si bien los profesores tienen libertad de cátedra, deben regir las metodologías empleadas en el Reglamento General de Estudiantes. El reglamento especifica los mecanismos de seguimiento al estudiante. Los artículos más pertinentes son los siguientes:

- *Artículo 45:* Para efectos de las calificaciones, los profesores de cada asignatura o materia programarán como mínimo tres evaluaciones que se practicarán con el fin de conocer el progreso y rendimiento académico del estudiante durante un periodo determinado.
 - *Parágrafo:* En los cursos de la Escuela de Verano el profesor podrá practicar una sola evaluación.
- *Artículo 46:* El porcentaje de cada evaluación, así como los criterios de ésta, serán establecidos por el profesor e informados a los estudiantes el primer día de clase. Copia de esta información se remitirá a la Secretaría Académica de la Facultad y/o Departamento, según el caso. El profesor estará atento a escuchar las observaciones que sobre este aspecto le formulen los estudiantes. Ninguna de las evaluaciones practicadas podrá tener un valor superior al 35%. Se exceptúan de esta disposición los proyectos de grado, las

prácticas académicas, los cursos con formato de taller, y los cursos del programa de música: composición, instrumento, piano, dirección coral, recitales y conjunto. Éstos tendrán un sistema de calificación especial, que será definido e informado por cada profesor a los estudiantes y al director del programa al inicio de cada curso.

- Parágrafo: En los cursos de la Escuela de Verano la única evaluación realizada por el profesor podrá tener un valor equivalente al 100% de la materia.
- *Artículo 47:* Para las evaluaciones el profesor podrá optar por la práctica de pruebas orales o escritas, tareas, trabajos, ensayos, exámenes parciales y/o finales, o cualquier otro procedimiento que considere adecuado para medir el aprendizaje del estudiante y su dominio de los conceptos del curso. El resultado de las evaluaciones se indicará con la correspondiente calificación y la respectiva motivación. El profesor utilizará los criterios de calificación que a su juicio considere convenientes.
- *Artículo 48:* Las evaluaciones orales donde el estudiante únicamente tiene que responder las preguntas formuladas por el profesor y con un valor superior al 15% de la calificación del curso, deberán realizarse en presencia de un profesor adicional, quien también deberá actuar como evaluador.

El Reglamento además establece un período de 10 días hábiles como periodo máximo para la entrega de las diferentes evaluaciones realizadas. Este esquema exige al profesor evaluar a los alumnos según unos criterios establecidos por la Universidad a la vez que le deja cierto margen de libertad para establecer el mecanismo de evaluación de sus estudiantes.

b) Correspondencia entre las formas de evaluación de los aprendizajes, los propósitos de formación y los perfiles de egreso definidos por el programa

La selección de la metodología para el desarrollo del curso es responsabilidad del profesor, y se considera dentro de la libertad de cátedra (Ver característica 9). Esta metodología debe respetar las habilidades, actitudes y valores que se encuentran descritos en los objetivos educativos del programa de Ingeniería Química.

Las metodologías propuestas por los profesores son evaluadas en el proceso de cierre de curso (Característica 16). La evaluación está a cargo del mismo profesor y es revisada por el Comité Curricular del Departamento como parte del ciclo de evaluación de calidad de ABET. En el cierre de curso se evalúa el desarrollo de las metas de aprendizaje planteadas «outcomes» para cada curso con base en el desempeño de los estudiantes en actividades específicas planteadas por el profesor. El profesor reflexiona sobre los resultados obtenidos, y en conjunto con el Comité

Curricular, se plantean acciones a futuro, dentro de las cuales puede estar el trabajo sobre la metodología de enseñanza.

Los cierres de cursos son material disponible dentro del archivo del Departamento y permiten estudiar la evolución de cada curso. También permiten determinar la pertinencia de la metodología empleada, desde la percepción del estudiante y del profesor.

c) Apreciación de directivos, profesores y estudiantes del programa sobre la correspondencia entre las formas de evaluación académica de los estudiantes, la naturaleza del mismo y los métodos pedagógicos empleados para su desarrollo

Las directrices de la universidad y el departamento obligan que al inicio de cada periodo académico, los estudiantes pueden conocer el programa del curso, sus evaluaciones y los criterios generales de calificación de las mismas. En el departamento de Ingeniería Química, se manejan matrices de calificación para los diferentes escenarios de evaluación, con el fin de tener un sistema de calificaciones uniforme y transparente.

Es justamente por estas políticas que los resultados de la encuesta de percepción presentados en la figura 5.4.8, reflejan que las diferentes poblaciones del programa consideran apropiados los métodos de evaluación en términos de transparencia, equidad y concordancia.

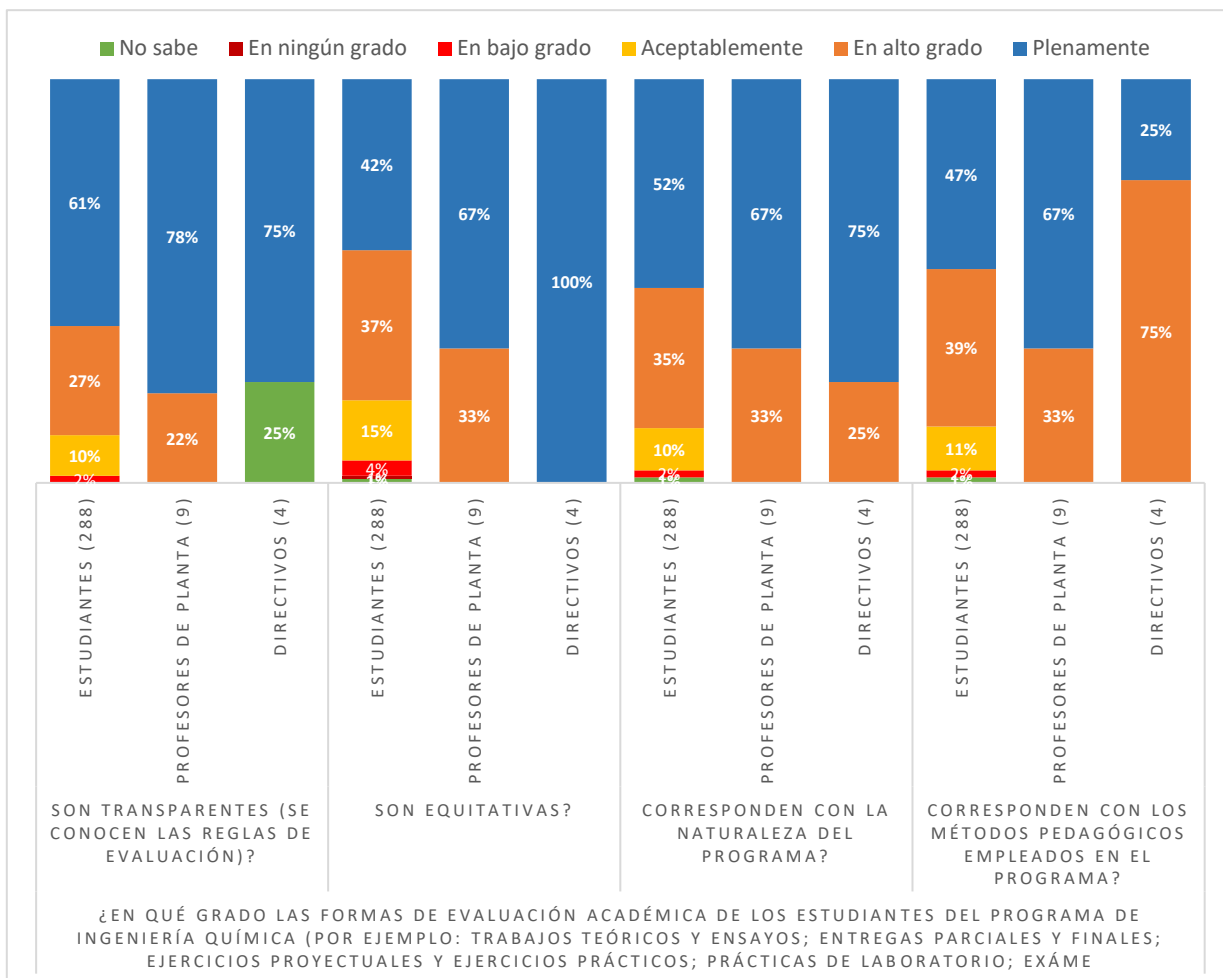


Figura 5.4.8. **Apreciación de directivos, profesores y estudiantes del programa sobre las formas de evaluación académica de los estudiantes y los métodos pedagógicos empleados para su desarrollo**

d) Apreciación de los estudiantes acerca de la utilidad del sistema de evaluación académica en la adquisición de competencias, tales como las actitudes, los conocimientos, las capacidades y las habilidades propias del programa

Según los resultados de las encuestas de apreciación realizadas, el 67% de los estudiantes opina que el sistema de evaluación académica empleado por los profesores del programa ha favorecido en ellos el desarrollo de las competencias propias de la disciplina en alto grado o plenamente.

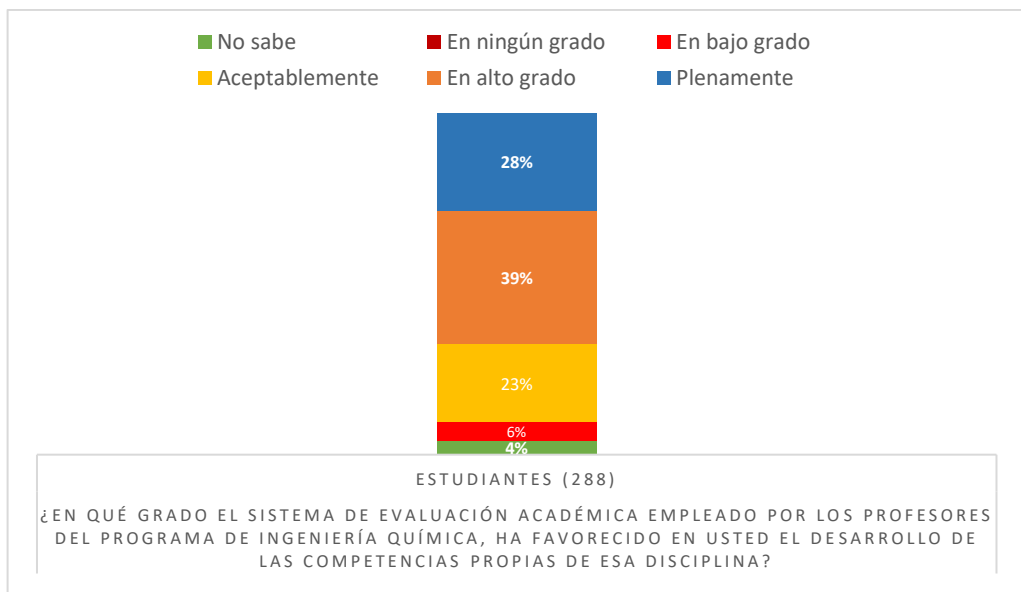


Figura 5.4.9. **Apreciación de los estudiantes acerca de la utilidad del sistema de evaluación académica en la adquisición de competencias.**

e) Criterios y procedimientos orientados a la evaluación de competencias especialmente actitudes, conocimientos, capacidades y habilidades, y estrategias de retroalimentación de la actividad académica de los estudiantes

Los objetivos educativos del programa de Ingeniería Química se basan en el desarrollo de competencias como se presentó en la característica 16. La estructura de competencias y su evaluación continua se desarrolla en el marco de ABET e incorpora dos tipos de métodos: directo e indirecto. El primero es aplicado en cada semestre por los profesores en los cursos básicos del currículo, mientras que los segundos se aplican a diferentes circunscripciones: estudiantes en cursos básicos, estudiantes que se gradúan, egresados y empleadores.

- Proceso de evaluación para métodos directos

Todos los profesores del departamento de Ingeniería Química participan en el proceso. Cada uno debe seguir el siguiente proceso para recolectar la información de sus cursos.

1. Incluir los resultados específicos que se desarrollarán a lo largo del curso, en el plan de estudios.
2. Entregar por medio de un correo electrónico una copia digital del programa del curso a la coordinación del programa al inicio de cada semestre.
3. Para cada curso, el profesor debe seleccionar indicadores de desempeño que se puedan medir para cada resultado con un alto nivel de compromiso; para

cada resultado, aunque sea la mitad de los indicadores de desempeño deberían ser seleccionados.

4. El profesor debe diseñar una actividad para evaluar cada uno de los indicadores seleccionados dentro de las actividades de evaluación. Con la información reunida mediante métodos directos, el nivel de logro de los objetivos educativos se determina a partir del nivel de logro de los resultados.
5. El profesor solo deberá reportar una medición directa para cada indicador seleccionado. Es importante destacar que la medición le permitirá al profesor juzgar con respecto al nivel de logro del resultado por el estudiante, mas no por el nivel de contribución del curso a la apropiación del resultado.
6. Cada actividad debe ser evaluada con las matrices de evaluación definidas por el Departamento, y los resultados se deben introducir en una base de datos creada para este proceso.
7. El profesor deberá realizar un cierre del curso al principio del siguiente periodo académico. El cierre de curso es obligatorio para todos los cursos en el currículo. Es importante señalar que este aspecto se está reevaluando para hacerlo más expedito y efectivo. Inicialmente, se ha pensado en escoger un grupo pequeño y representativo de cursos donde se adelante esta recolección de información.
 - Proceso de evaluación para métodos indirectos

Los métodos indirectos utilizados son:

- Encuesta de cursos
- Encuesta a graduandos
- Encuesta a egresados
- Grupos focales (Egresados y empleadores).

A partir de primer semestre del 2006 la Universidad adoptó el esquema de encuestas cuantitativas a estudiantes en todos los cursos con pequeñas variaciones. En dicho semestre el estudiante califica al profesor, al curso, a la calidad y pertinencia de las evaluaciones, y califica su propio desempeño. Igualmente, desde el año 2012, a la encuesta se le agregó la evaluación por parte de los estudiantes del aporte del curso a cada uno de los criterios ABET (ver metas de aprendizaje característica 16). El resultado de estas encuestas es utilizado como una realimentación para el programa y sus profesores en busca de un mejoramiento continuo de los cursos y de su desempeño como docente.

De otra parte, se realizan encuestas sobre el logro de las metas que se percibe por parte de los graduandos, los exalumnos y los empleadores, así:

- **Encuestas de Graduandos:** Estas encuestas cubren tres aspectos principales: el nivel de logro de los objetivos educativos propuestos, el nivel de apropiación de habilidades profesionales e información adicional de interés general para el programa educativo. Esta encuesta se lleva a cabo cuando los estudiantes entregan la documentación requerida para graduarse.

- **Encuesta a Egresados:** Como parte de la comunicación entre los egresados y el Departamento de Ingeniería Química, se lleva a cabo una encuesta a los exalumnos que se graduaron cinco años antes de la misma, y así recolectar información para la evaluación de los objetivos educativos. La información reunida es acerca de los siguientes temas: trayectoria académica después de haber finalizado sus estudios de pregrado, trayectoria profesional, logro de los objetivos educativos y habilidades adquiridas en los estudios de pregrado.

- **Encuesta a Empleadores:** Con la misma frecuencia dada para los egresados, y con el fin de evaluar los objetivos educativos del programa, se consulta a los empleadores para saber su opinión acerca del ingeniero que necesita la sociedad y como los ingenieros de Uniandes se desempeñan como empleados.

f) Criterios y procedimientos para la revisión de los sistemas de evaluación académica de los estudiantes

Para la Universidad el proceso de evaluación comprende una política general de reflexión continua, con el fin de seguir de cerca el progreso y rendimiento académico del estudiante durante un determinado período académico. Todos los programas de pregrado de la Universidad cumplen con los términos de transparencia y equidad de las evaluaciones consignadas en el Reglamento General de Estudiantes de Pregrado.

La forma de la evaluación y sus porcentajes son determinados por el profesor y deben ser dadas a conocer al estudiante con anterioridad (Ver criterio a). Como directriz de la Vicedecanatura Académica, los profesores deben presentar por escrito, en la primera semana de clase, el programa que desarrollarán, las evaluaciones que efectuarán a lo largo del curso y los porcentajes de las mismas.

De cualquier manera, antes de la mitad del semestre el estudiante debe tener información suficiente sobre su desempeño que le permita decidir sobre su permanencia o retiro de los cursos.

Los estudiantes pueden acceder a la figura de segundo calificador cuando la evaluación desarrollada por el profesor del curso no se realice de acuerdo a los procedimientos definidos con anterioridad. El procedimiento de asignación de segundo calificador se señala en el artículo 65 del RGEP.

Finalmente, los estudiantes tienen la oportunidad de manifestar su opinión acerca de la transparencia, equidad y claridad de las evaluaciones en las encuestas que se

llevan a cabo en las últimas semanas de cada semestre, a cargo de la Oficina de Admisiones y Registro. Los resultados de las encuestas son públicos, y están disponibles para profesores y directivos.

5.4.6 Característica 21: Trabajos de los estudiantes

Los trabajos realizados por los estudiantes en las diferentes etapas del plan de estudios favorecen el logro de los objetivos del programa y el desarrollo de las competencias, tales como las actitudes, los conocimientos, las capacidades y las habilidades, según las exigencias de calidad de la comunidad académica y el tipo y metodología del programa.

a) Correspondencia entre el tipo de trabajos y actividades realizados por los estudiantes respecto a los objetivos y modalidad del programa

La selección de la metodología para el desarrollo del curso es responsabilidad del profesor, y se considera dentro de la libertad de cátedra de acuerdo a los lineamientos del estatuto profesoral. Esta metodología debe respetar las habilidades, actitudes y valores que enmarcan los objetivos educativos del programa de Ingeniería Química (Ver Característica 16).

Los cursos en su gran mayoría están acompañados de prácticas donde aplican los conceptos teóricos vistos. En estas prácticas llamadas talleres o laboratorios, los estudiantes deben utilizar herramientas específicas y al final entregar un informe detallado con las conclusiones obtenidas. En los dos primeros cursos tipo proyecto, los estudiantes deben identificar y entender una organización beneficiaria o proveedor y su entorno, definir un proyecto de interés para un beneficiario, y diseñar e implementar una solución.

Tabla 5.4.13. **Actividades de evaluación involucradas en los cursos del programa.**

Curso	Laboratorio/Taller	Proyectos	Retos de diseño
Introd. Ingeniería Química	✓ Si	✓ Si	✓ Si
Fundamentos Proc. Industriales	✓ Si	✓ Si	-
Termodinámica	✓ Si	✓ Si	-
Equilibrio De Fases Y Químico	✓ Si	✓ Si	-
Proyecto De Mitad De Carrera	✓ Si	-	✓ Si
Fenómenos De Transporte 1	✓ Si	-	✓ Si
Fenómenos De Transporte 2	✓ Si	-	✓ Si
Diseño Experm. Ing Química	✓ Si	✓ Si	Si
Ingeniería De Reacciones	✓ Si	✓ Si	-
Procesos De Separación	✓ Si	✓ Si	-
Operaciones Unitarias	✓ Si	✓ Si	-
Intro. Model. Y Simul. Ing.	✓ Si	✓ Si	-
Diseño Plantas De Proceso	✓ Si	✓ Si	-
Optimización Procesos Químicos	✓ Si	✓ Si	-

En el desarrollo de su trabajo de grado, cada estudiante debe integrar los conceptos vistos a lo largo de la carrera para diseñar y construir un producto informático, que puede estar enmarcado en las líneas de investigación de los grupos de investigación del Departamento, y presentar los resultados de su trabajo.

Cualquiera de las modalidades de evaluación que se quieran incluir en el curso debe ser transparentes para los estudiantes. Por esta razón, el programa del curso debe incluir fechas y tipos de entregables bajo los cuales se realizará la medición de desempeño de los estudiantes. Los profesores pueden realizar algunos ajustes, sin embargo, cuando estos se presenten una vez iniciado el curso, el porcentaje de estas notas no podrá superar el 5%.

b) Criterios y estrategias aplicados en el programa para efecto de la dosificación de la labor académica de los estudiantes en coherencia con el sistema de créditos

De acuerdo al Reglamento General de Estudiantes de Pregrado, la medición de la carga académica se realiza por medio de la unidad del crédito académico, el cual equivale a 48 horas de trabajo en un período académico, tanto presencial en clase como independiente. Dado que el semestre tiene una duración de 16 semanas, se estima que la carga académica máxima para un estudiante promedio de pregrado debe ser de 20.5 créditos al semestre. Los estudiantes con promedio acumulado igual o superior a 4.0 pueden tomar hasta 25 créditos.

El programa de Ingeniería Química distribuye su currículo con una carga que varía entre 15 y 18 créditos por semestre, como se muestra en su pensum actual (ver: https://ingquimica.uniandes.edu.co/images/recursos/documentos/pensum_iqui_junio_2013_esp.pdf).

c) Apreciación de directivos y profesores adscritos al programa sobre la correspondencia entre la calidad de los trabajos realizados por los estudiantes y los objetivos de logro definidos para el mismo, incluyendo la formación personal

Todas las evaluaciones que se desarrollan en el programa son diseñadas con los objetivos de formación de cada materia, integrando las metas de aprendizaje presentadas en el factor 2. Es por esto que en su totalidad los profesores y directivos del programa consideran que los trabajos de los estudiantes permiten alcanzar tanto los objetivos del curso, como los objetivos de formación del programa (ver figura 5.4.10).

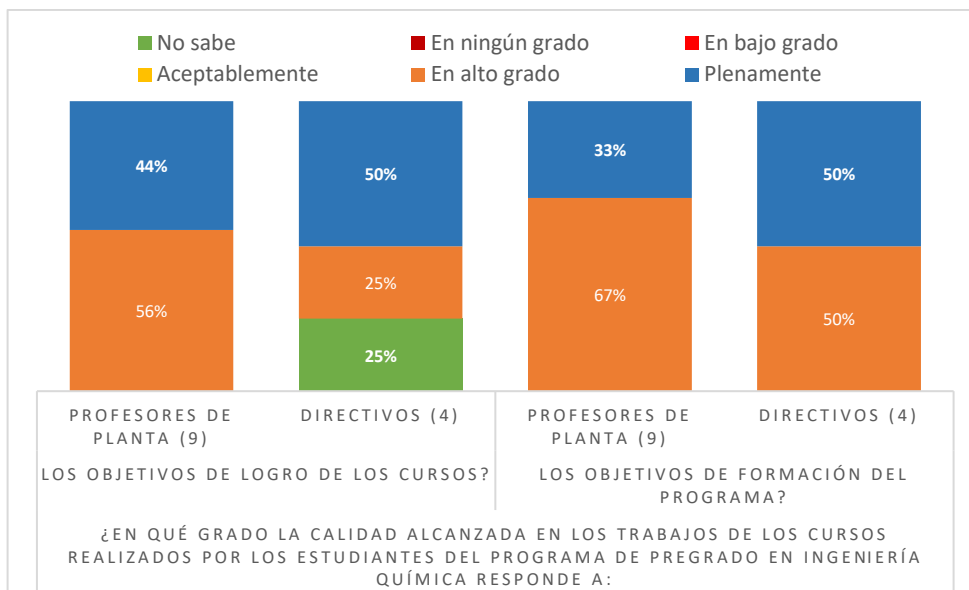


Figura 5.4.10. **Apreciación de directivos y profesores sobre la correspondencia entre la calidad de los trabajos realizados por los estudiantes y los objetivos de formación.**

d) Correspondencia entre las actividades y trabajos realizados por los estudiantes y las formas de evaluación por competencias especialmente en actitudes, conocimientos, capacidades y habilidades, según la naturaleza del programa y los métodos pedagógicos empleados para desarrollar los diversos procesos de formación

Las competencias y habilidades que constituyen el perfil profesional del egresado Uniandino de Ingeniería Química se cultivan y desarrollan a través de los diferentes cursos y laboratorios del pregrado, los cursos del Ciclo Básico Uniandino y de libre elección, y las electivas reguladas y profesionales descritos con anterioridad. Los cursos propios del programa se clasifican en cursos regulares y cursos tipo proyecto. Los cursos regulares utilizan quices, parciales, laboratorios y proyectos prácticos como esquemas de evaluación. La evaluación de los proyectos incluye en varios cursos sustentaciones para reforzar los conceptos y habilidades que deben desarrollar los estudiantes.

Los cursos tipo proyecto como introducción a la ingeniería química, proyecto de mitad de carrera y el proyecto de grado, hacen énfasis en la dinámica del proyecto como integrador de competencias, el trabajo en equipo y la comunicación. Estos cursos forman espacios para que el estudiante profundice en su área de interés y ponga en práctica las habilidades más relevantes para su futuro.

El resumen de las habilidades desarrolladas en cada uno de los cursos del programa se presentó en la característica 19, se recomienda consultar la tabla 5.4.13.

e) Trabajos académicos realizados por estudiantes del programa, en los últimos cinco años, que han merecido premios o reconocimientos significativos por la comunidad académica nacional o internacional

En línea con el trabajo conjunto realizado con el Consejo Profesional de Ingeniería Química, los estudiantes del programa participan anualmente en la convocatoria al Mejor Proyecto de Grado en Ingeniería Química. En los últimos 5 años 12 estudiantes han participado de esta convocatoria.

Debido al enfoque investigativo del proyecto de grado muchos de los trabajos realizados han sido presentados en congresos internacionales, publicaciones indexadas y solicitudes de patentes. En los últimos cinco años cerca de 72 trabajos en los que se han involucrado estudiantes del programa de pregrado han sido publicados en revistas indexadas, como se muestra en la característica 30 del Factor 6.

Varios de nuestros egresados, adicionalmente, han recibido reconocimiento a nivel académico por sus trabajos de investigación. Estos reconocimientos demuestran el alto nivel de formación en investigación y resolución de problemas que adquieren durante el programa. La tabla 5.4.14 resume algunos de los reconocimientos entregados a nuestros egresados durante los últimos 5 años.

Tabla 5.4.14. **Reconocimientos recibidos por egresados del programa de Ingeniería Química**

Egresados	Reconocimiento	Año
Ana María Cárdenas y Laura González Niño	Concurso Nacional Otto De Greiff: Mejores Trabajos de Grado Versión 17	2013
Camilo Andrés Mora Osorio y Omar David Huertas	Henkel Innovation Challenge	2013
Melissa Pájaro	SCHLUMBERGER Becaria	2014
Hermes Ariel Llain Jiménez	Mejor puntaje Saber pro 2013	2014
Fabio Ocampo	Premio Ecopetrol a la Innovación	2017
Rafael Amaya	Becario de del programa de excelencia EIFFEL 2018	2018
Juan Pablo Valdés	Mejor artículo 3rd WORLD CONGRESS ON MOMENTUM, HEAT AND MASS TRANSFER (MHMT'18)	2018

5.4.7 Característica 22: Evaluación y autorregulación del programa

Existencia de una cultura de la calidad que aplique criterios y procedimientos claros para la evaluación periódica de los objetivos, procesos y logros del programa, con miras a su mejoramiento continuo y a la innovación. Se cuenta para ello con la participación de profesores, estudiantes, egresados y empleadores, considerando la pertinencia y relevancia social del programa.

a) Existencia y aplicación de políticas en materia de evaluación y autorregulación del programa académico que conduzcan al diseño y formulación de planes de mejoramiento continuo y a la gestión de la innovación.

En el Departamento se utilizan diferentes herramientas de evaluación, tanto directas como indirectas. La idea es determinar el grado de cumplimiento de los objetivos del programa (ver característica 16). Con cada herramienta se pretende medir el éxito del Departamento en lograr los objetivos del programa o parte de ellos.

Las herramientas de evaluación, su frecuencia, los participantes y su conexión con partes específicas de los objetivos del programa a los que apuntan se muestran en el proceso actual de evaluación de los objetivos de formación del programa (Figura 5.4.11).

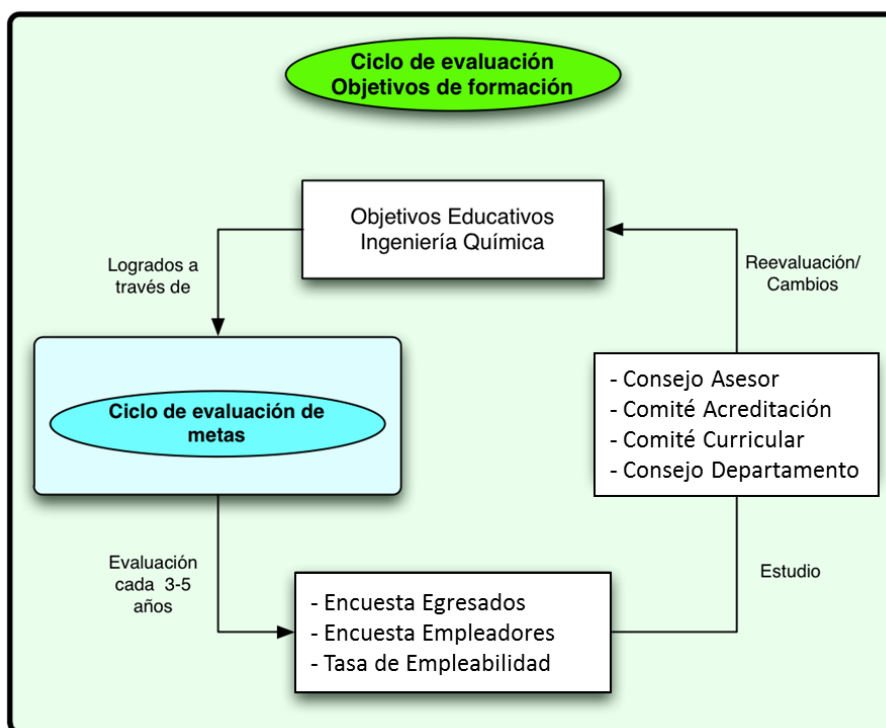


Figura 5.4.11. **Ciclo de Evaluación de Objetivos**

Los resultados de las evaluaciones se combinan para determinar en qué grado el Departamento logra los objetivos establecidos. Los resultados son presentados a la comunidad que constituye el programa de Ingeniería Química: pares, asesores, egresados, profesores y alumnos, de manera periódica. Así se puede evaluar el progreso del programa y recibir sugerencias para su mejoramiento. La mayoría de estas herramientas son cuantitativas. Para estas herramientas se definen puntos de referencia. De esta forma se sabe si se cumplen las expectativas de logro de metas específicas para cada objetivo:

Se utilizan diferentes herramientas de evaluación, directas e indirectas, para determinar el grado en que se logran las metas de aprendizaje del programa. Actualmente se utilizan las siguientes herramientas:

- Encuestas de graduandos: semestrales
- Encuestas de egresados: cada 5 años
- Encuestas de empleadores: cada 5 años
- Retroalimentación recibida en diferentes eventos con egresados
- Encuestas de final de semestre en los cursos: semestrales
- Resultados del SaberPro: anuales

Con cada herramienta se pretende medir el éxito del Departamento en el cumplimiento de estas metas. La mayoría de estas herramientas son cuantitativas. En la figura 5.4.12 se presenta de forma esquemática el proceso actual de evaluación de las metas de aprendizaje del programa.

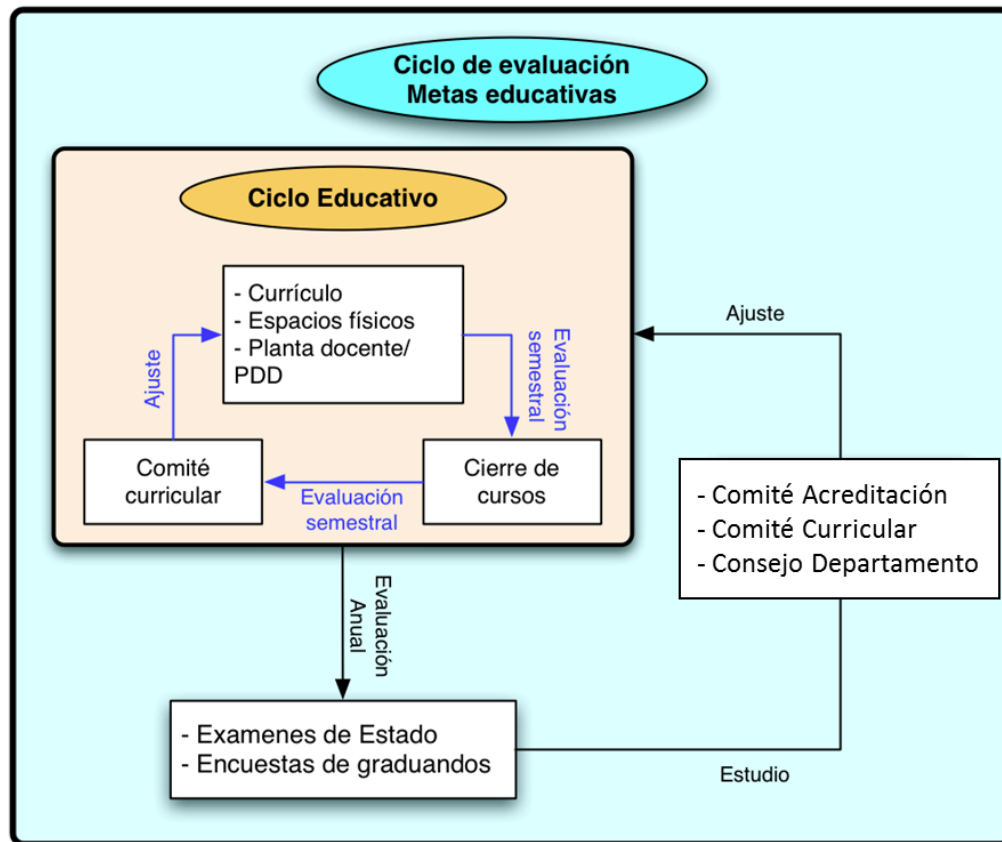


Figura 5.4.12. **Ciclo de Evaluación de Metas de Aprendizaje.**

La documentación de los ciclos de evaluación de objetivos y metas en sus diferentes etapas se encuentra en el archivo del Departamento y está disponible para consulta de los miembros del Departamento.

b) Estrategias verificables de seguimiento, evaluación y mejoramiento continuo y gestión de la innovación de los procesos y logros del programa, así como de su pertinencia y relevancia social

Todas las mediciones y recolección de evidencias se coordinan a través del Coordinador de Programas con el soporte del Comité Curricular. El análisis y las estrategias de mejoramiento se coordinan y se discuten en el Comité Curricular; así como en reuniones generales de profesores. El énfasis se hace sobre la relevancia y los méritos académicos de los cambios propuestos o ajustes y sobre los aspectos administrativos de su implementación. Los profesores discuten y deciden sobre cambios específicos de los cursos que puedan requerir la aprobación del Comité Curricular del Departamento o del Consejo de Facultad.

El resumen de los resultados de los cambios o ajustes propuestos se presentan en reuniones con estudiantes, reuniones del Consejo Asesor y en eventos con egresados. La retroalimentación de la comunidad que constituye el programa de Ingeniería Química, respecto a los objetivos y metas educativas, es revisada por los profesores y por el Comité Curricular; el cual periódicamente revisa los objetivos, metas de aprendizaje y herramientas de evaluación. La implementación de los cambios propuestos puede incluir cambios curriculares (ciclo de objetivos), o cambios en la estructura de los cursos (ciclo de evaluación de metas).

El proceso se ha usado para hacer cambios en las encuestas y otras herramientas de evaluación. En los anexos 4, 10 y 11 se presentan los cambios más relevantes que ha tenido el programa en respuesta a las actividades de evaluación implementadas en los últimos años y a los constituyentes involucrados en cada proceso.

c) Apreciación de directivos, profesores, estudiantes sobre la incidencia de los sistemas de evaluación y autorregulación del programa en el enriquecimiento de la calidad de éste.

Si bien el departamento ejecuta procesos de autoevaluación de su calidad continuamente, los resultados de la encuesta de percepción muestran que en general la población de estudiantes no es consciente de los mismos (Ver figura 5.4.13). Este fenómeno se explica en tanto los estudiantes se hacen partícipes de estos procesos principalmente en las etapas de percepción y socialización de cambios, mientras la estructura administrativa del programa todas las decisiones relativas a los cambios mayores en el programa se definen en los comités curriculares, de calidad y de departamento.

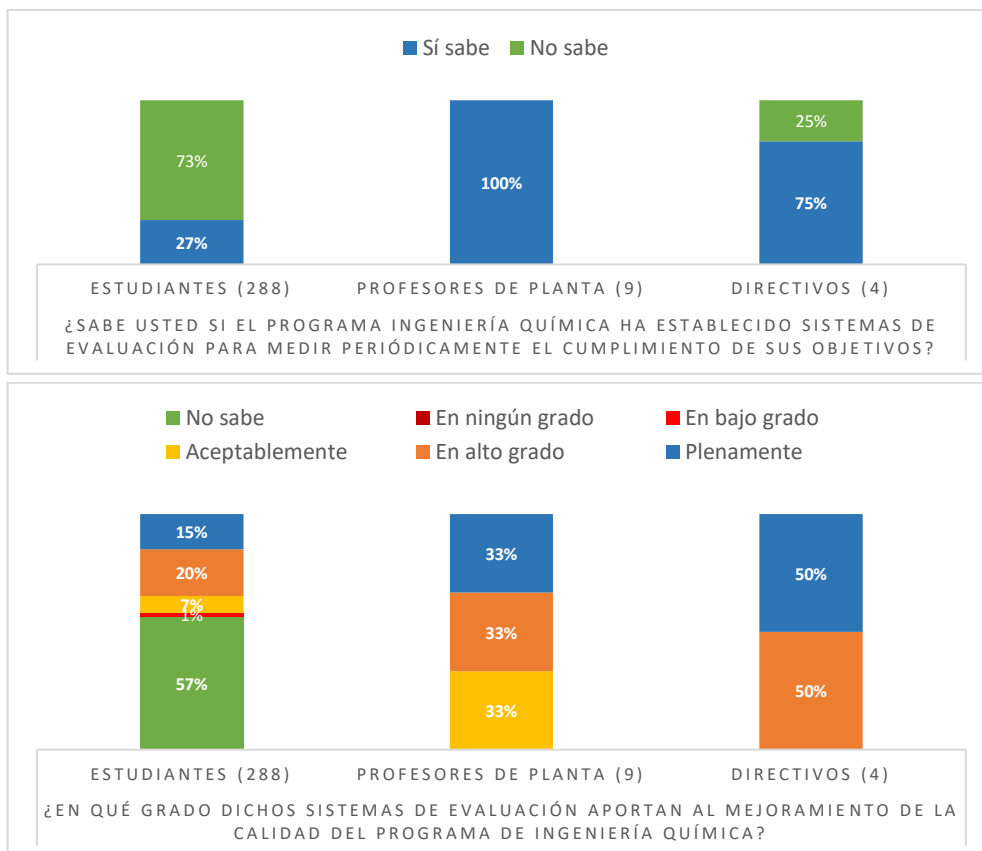


Figura 5.4.13. **Apreciación de directivos, profesores, estudiantes sobre el efecto de los sistemas de evaluación y autorregulación del programa en la calidad de éste.**

d) Cambios específicos realizados en el programa, en los últimos cinco años, a partir de los resultados de los procesos de evaluación y autorregulación.

En los últimos años el programa de Ingeniería Química se ha ajustado para mejorar la aplicación de conceptos y el cumplimiento de los objetivos educativos. Si bien los cambios más importantes se han presentado directamente en los programas de los cursos, la estructura curricular se ha reordenado para permitir un mejor avance en el programa.

Los cursos de Diseño de Plantas de Proceso y Optimización de Procesos Químicos, que componen los cursos de cierre del programa, fueron reordenados. Actualmente se sugiere al estudiante tomar el curso de diseño en séptimo semestre, para integrar todos los conceptos adquiridos, y posteriormente tomar el curso de optimización. Esta organización sigue la idea natural de poder tener una visión global de los procesos para posteriormente mejorarlos.

Otros cursos como las electivas, las prácticas profesionales y los cursos de nivel maestría fueron reglamentados en sus prerrequisitos. Para estos cursos se debe cerrar el ciclo de formación básica en Ingeniería Química, que se considera en Fenómenos

de Transporte 2, antes de poder inscribirlos. El estudiante tiene libre elección en el orden y temáticas en los que desarrolla este ciclo de profundización final.

5.4.8 Característica 23: Extensión o proyección social

En el campo de acción del programa, este ejerce una influencia positiva sobre su entorno, en desarrollo de políticas definidas y en correspondencia con su naturaleza y su situación específica; esta influencia es objeto de análisis sistemático. El programa ha definido mecanismos para enfrentar académicamente problemas y oportunidades del entorno, para evaluar su pertinencia, promover el vínculo con los distintos sectores de la sociedad, el sector productivo, el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y el Sistema Nacional de Formación para el Trabajo e incorpora en el plan de estudios el resultado de estas experiencias.

a) Existencia y aplicación de criterios y políticas institucionales y del programa en materia de extensión o proyección social

La Universidad de los Andes se ha caracterizado desde sus inicios por definir sus objetivos más allá del carácter meramente educativo. Consciente de su función en la conformación de un país distinto, su aporte a la sociedad no se restringe exclusivamente a la formación de profesionales de alta calidad, sino que además está representada por una serie de servicios que de manera directa benefician a miles de colombianos.

La misión de la Universidad manifiesta la importancia de impartir una formación crítica y ética para resaltar la conciencia de las responsabilidades sociales y cívicas, así como el compromiso con el entorno. Institucionalmente se establece como meta para el 2025 que la Universidad sea líder y referente en educación superior en América Latina, guiada por el principio de la excelencia, incluyente, diversa, solidaria, innovadora, internacional y con vínculos con las regiones, que contribuye a la sociedad por la calidad y relevancia de su docencia e investigación/creación, y por la calidad profesional, la capacidad de liderazgo y la ética de sus egresados.

De esta forma, el PDI 2016-2020 en el Eje 2 Visibilidad e Impacto plantea como objetivo aumentar la participación en proyectos con el sector externo y su contribución a la formulación de políticas públicas, consolidar vínculos con las regiones por medio de actividades de formación e investigación, y lograr un alto nivel de internacionalización.

El PDI define las políticas y objetivos en este eje particulares a la extensión o proyección social, tales como:

- "Formar profesionales con competencias globales y de liderazgo que se vinculen a actividades de emprendimiento, empresas, organizaciones públicas, tercer sector y a la comunidad con una clara vocación de agentes de cambio en la sociedad colombiana."

- "Aumentar la participación/contribución de la Universidad en proyectos con los sectores empresarial y gubernamental, gremios, tercer sector y otras organizaciones, de forma que contribuya con nuevo conocimiento a la construcción de una sociedad próspera y equitativa."

- "Fortalecer los vínculos con socios estratégicos regionales con actividades de formación, investigación y consultoría."

Esta iniciativa institucional se materializa en el perfil de egresado definido por el departamento, así como en los objetivos educativos del programa. En el perfil del egresado se especifica que se espera el Ingeniero Químico uniandino "Se vincule a la industria, o a centros de investigación, y apliquen de forma creativa los principios de la ingeniería química en la solución de problemas de la sociedad"; de manera análoga, en los objetivos educativos se especifica que el estudiante recibe "Una formación necesaria para entender el impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto global y social".

b) Proyectos y actividades de extensión o proyección a la comunidad desarrollados por directivos, profesores y estudiantes del programa en los últimos cinco años.

El Centro de Trayectoria Profesional (CTP⁶⁴) es una de las dependencias de la Universidad que funciona como un agente de relación con el entorno. El CTP desarrolla proyectos que contribuyen de forma coordinada con la docencia a una articulación provechosa para los estudiantes y la sociedad en términos científicos, sociales, culturales y productivos.

Algunos proyectos que se pueden destacar como ejemplo de articulación entre los programas, el entorno y la naturaleza de la institución son los siguientes:

- *Prácticas académicas voluntarias de formación profesional*

El Programa de Práctica Profesional está orientado a complementar la formación de los estudiantes con una experiencia fuera de las aulas. Esto se hace por medio de la participación en la dinámica de las empresas e instituciones. El CTP apoya la consecución de las prácticas y cada facultad autoriza su realización de acuerdo con los objetivos curriculares de los programas académicos. Durante el semestre de práctica, tanto las facultades como el CTP realizan un seguimiento que permite conocer de cerca las tareas del estudiante y su desempeño. La actividad más importante es la Evaluación compartida, donde jefes, practicantes y facultades se reúnen para evaluar a los estudiantes y conocer las opiniones de las empresas e instituciones sobre la formación que ofrece cada carrera.

⁶⁴ Centro de Trayectoria Profesional, Universidad de los Andes. Web: <https://ctp.uniandes.edu.co/>

- *Práctica Social*⁶⁵

Desde el punto de vista de la academia se ha visto, que integrar los contenidos académicos, con trabajos de campo en la comunidad propicia un aprendizaje integrado que fortalece las competencias profesionales, ciudadanas y personales, a la vez que generan un impacto de desarrollo en la comunidad.

En ese mismo sentido, y buscando fortalecer la responsabilidad social universitaria, se creó un espacio formal dentro de la oferta académica al crear el curso de Práctica Social en el segundo semestre del 2001. Este curso permite que todos los estudiantes de la universidad, sin importar la carrera, puedan participar en proyectos de trabajo con la comunidad y conocer así distintas realidades de la ciudad y sus comunidades; a la vez que realizan aportes valiosos a la educación de niños, jóvenes y adultos, por medio de tres proyectos:

- Alfabetización Informática: Es la oportunidad de acercar a los adultos mayores al uso del computador para descubrir los usos prácticos de éste en su vida cotidiana. Trabajamos con grupos de adultos mayores, usuarios y usuarias de las bibliotecas Colsubsidio (Chicalá, Calle 63 y Usaquén), vecinos de la Universidad (Proyecto Progreso Fenicia) o empleados de servicios generales y seguridad de la Universidad (Casa Limpia y Atempí).
- Proyecto de Vida: Los/as estudiantes de los colegios de la Asociación Alianza Educativa y Colsubsidio Chicalá, son los protagonistas de 10 talleres basados en el aprendizaje experiencial en donde los/as estudiantes *uniandinos/as* les servirán de guías en el proceso de autoconocimiento y empoderamiento para que reflexionen en torno a su proyecto de vida.
- Refuerzo Académico: El objetivo de este programa es ayudar a mejorar los resultados de las Pruebas ICFES Saber 11° de los/as estudiantes de los colegios de la Asociación Alianza Educativa, Colsubsidio e ICBF. A través de las sesiones, los/as estudiantes *uniandinos/as* darán a conocer la estructura de la prueba, realizarán repasos de los componentes y servirán como motivadores para que los jóvenes integren a su visión la importancia de tener planes académicos que les permitan acceder a oportunidades en Educación Superior.

⁶⁵ Decanatura de Estudiantes. Web: <https://decanaturadeestudiantes.uniandes.edu.co/index.php/es/practica-social>

El programa de Ingeniería Química participa del desarrollo social mediante sus proyectos de investigación. En los últimos años se han trabajado desde varios enfoques del grupo de investigación del departamento, como lo son el diseño de productos y la seguridad industrial. La tabla 5.4.15 muestra algunos de los proyectos de grado realizados por los estudiantes con un impacto social.

Tabla 5.4.15. **Proyectos de estudiantes con potencial de impacto social.**

Estudiante	Proyecto	Asesor
Nicolás Rodríguez Gonzalez	Synthesis of Furfural, Levulinic Acid and 5-Hydroxymethylfurfural by Acid Hydrolysis of Lactuca Sativa Waste Feedstock from the Restaurant WOK®.	Rocio Sierra
Natalia Florez Vargas	Delección de adhE y sobrexpresión de ppc en Escherichia coli K12 wild type para aumentar la producción de ácido succínico a partir de glicerol	Andres Gonzalez
Gloria Carolina Orjuela Castaño	Determinación de las condiciones de fermentación para la producción de biogás mediante la digestión anaerobia de los residuos orgánicos de la cadena de restaurantes WOK®	Rocio Sierra
Andrés Felipe Moreno Heyer	Análisis del efecto del ácido succínico sobre la viscosidad en masa para galletas a partir de simulaciones de dinámica molecular	Andres Gonzalez
Freddy Cabrera Mojica Abel José García Oviedo	Optimización de un proceso de recuperación y purificación de ácido succínico producido por métodos fermentativos	Jorge Mario Gomez
Kelly Johanna Rincon Peña	Elaboración y caracterización de queso costeño con reducción de NaCl	Oscar Alvarez
Adriana Melissa Tellez Rueda	Producción de ácido succínico mediante fermentación anaeróbica del glicerol a partir de un clon de Escherichia coli	Andres Gonzalez

En la primera línea de investigación, se han buscado alternativas de valorización para productos locales, por ejemplo, con el mejoramiento de formulaciones y procesos productivos de los quesos Paipa y Costeño. Esta línea de investigación se ha extendido a otras aplicaciones en el área de alimentos, como lo son el desarrollo de yogurt de fuentes vegetales, mejoramiento de productos de cacao, entre otros.

El área de seguridad industrial se ha enfocado fuertemente en el análisis de riesgos físicos en territorios. Actualmente se desarrollan varias actividades de consultoría con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la dirección de planeación nacional y la unidad nacional para la gestión de riesgo de desastres, para generar reglamentación de seguridad en la industria colombiana y para apoyar los procesos de gestión en la planeación y ejecución de proyectos del gobierno.

Tabla 5.4.16. **Proyectos desarrollados con entidades estatales.**

Título del Proyecto	Objeto	Entidad Contratante
Enseñanza Seguridad de Procesos	Diseñar, promover y gestionar instrumentos para la enseñanza del pregrado y posgrado en temas relacionados con seguridad de procesos orientados a la industria de gas y petróleo	Ecopetrol S.A
Análisis Riesgo Tratamiento PCB	Acompañar técnicamente al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en la evaluación cualitativa de riesgos de una unidad de destrucción de PCB mediante dechlorinación y oxidación, en el marco del proyecto "Desarrollo de la capacidad para la gestión y eliminación ambientalmente adecuada de los PCB	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Revisión mapa de riesgo químico	Evaluar el proceso de Gestión de riesgo tecnológico del área metropolitana del valle de Aburrá y su relación con la información provista por el MRQ, con miras a incluir la información de riesgo accidental en los procesos de toma de decisiones territoriales.	Área Metropolitana del Valle de Aburra
Simulación de Accidente Industrial	Simular fuga, dispersión y posterior explosión, ocurrida el 02/02/12 en el municipio de purificación dpto. del Tolima.	Petrobras Colombia S.A.
Riesgos de Transporte	Consultoría para la revisión y ajustes al modelo de valoración de riesgos de la amenaza clima y fuerzas externas en la vicepresidencia de transporte y logística de Ecopetrol S.A.	ECOPETROL
Actividades Educacion Continuada	Prestación de servicios de apoyo a la gestión para el desarrollo de un curso en seguridad de procesos, con una intensidad de 40 horas aun grupo promedio de 20 funcionarios.	Contraloría General de la Republica

c) Evidencias del impacto en el entorno que han generado los resultados de los proyectos de extensión o proyección social desarrollados por el programa.

En el factor 2 se presenta la participación estudiantil en los programas de extensión de la universidad. Los proyectos de investigación desarrollados en el ámbito social se resumen en la característica anterior.

En total, durante los últimos 5 años se han generado un total de 127 publicaciones científicas, participando en 277 eventos académicos. El impacto del programa también puede caracterizarse con los egresados que han generado emprendimientos, que en los últimos 5 años ha correspondido a un total de 8 empresas.

Finalmente, el programa con participación estudiantil de mayor impacto social de la universidad ha sido la Práctica Social. El programa ha tenido la participación de 3861 estudiantes desde su inicio en 2001, y solo en el periodo 2013 a 2016 atendió una población de 2827 personas en los diferentes programas. Las cifras del programa pueden consultarse en el siguiente portal: <https://decanaturadeestudiantes.uniandes.edu.co/index.php/es/practica-social>.

d) Participación del programa en la aplicación las políticas nacionales en materia de innovación y desarrollo económico, técnico y tecnológico (innovación, adaptación, transferencia), de acuerdo con el tipo y modalidad del programa

La Universidad cuenta con una estructura operativa, desde la Oficina de Transferencia de Conocimiento, la cual facilita la transferencia de conocimiento al país y al mundo, a través del licenciamiento de la propiedad intelectual generada, buscando contribuir a la competitividad del país. La oficina de Transferencia Uniandes realiza la gestión de acompañamiento en patentes, generación de modelos de negocio y procesos de negociación y licenciamiento de patentes. Bajo su acompañamiento, el departamento ha entregado 7 solicitudes de patente en los últimos 5 años, las cuales se presentan en la Tabla 5.4.17.

Tabla 5.4.17. **Solicitudes de patente presentadas por profesores y estudiantes del departamento en los últimos 5 años.**

Nombre Proyecto	Profesor Líder	Tipo de derecho	Expediente	Estado PI	Territorio
Biosurfactantes A	Andrés Gonzalez	Patente de Invención	CO 15-017263	Concedida - Vigente	CO
Biosurfactantes A	Andrés Gonzalez	Patente de Invención	WO2016120791	PCT	WO
Biosurfactantes B	Andrés Gonzalez	Patente de Invención	CO 15-044552	Concedida - Vigente	CO
Biosurfactantes B	Andrés Gonzalez	Patente de Invención	WO PCT IB2016050972	PCT	WO
OmniFlow	Watson Vargas	Patente de Invención	CO 15-0223688	Rechazada	CO
Método Azeotrópico	Jorge Mario Ramirez	Patente de Invención	CO 15-312507	En trámite	CO
Método Azeotrópico	Jorge Mario Ramirez	Patente de Invención	WO PCT IB2016057015	PCT	WO

La Universidad trabaja en la identificación de conocimiento, de tecnologías, de diseños, de obras derivadas de actividad investigativa, con el ánimo de protegerlas para constituir un portafolio de activos intangibles, susceptible de ser transferido. Desde 2015, el portafolio está constituido por patentes y modelos de utilidad generados en las Facultades de Ingeniería, Ciencias, Arquitectura y Diseño y Medicina principalmente.

La Universidad mantiene una interacción fuerte con actores claves del ecosistema y de algunos de ellos forma parte activa. En particular se pueden mencionar:

- Connect Bogotá Región, (<http://www.connectbogota.org/es/>) en donde la Universidad de los Andes es socio fundador. En 2014 más de sesenta profesores de diversas facultades participaron en las diversas actividades propuestas por esta red.

De ellos veinticinco se capacitaron en técnicas rápidas para la evaluación de la madurez de tecnologías y su cercanía al mercado.

- Tecnova, (<http://www.tecnova.org/>) en dónde la Universidad de los Andes es uno de las doce universidades vinculadas. En 2012 se participó en la Octava Rueda de Innovación con tres grupos de investigación y en 2014 se participó en la Novena Rueda de Innovación con veinticuatro grupos de investigación, ambas organizadas en Medellín.
- Innpulsa. (<http://www.innpulsa.com/>). La Universidad participa desde diferentes facultades en las convocatorias y actividades propuestas para el fomento de la innovación y el crecimiento de nuevas empresas.

Finalmente, durante 2015 el departamento participó del taller *Technical Workshop for the Latin American and Caribbean Region on Nanotechnology and Manufactured Nanomaterials: Safety Issues*⁶⁶, el cual fue organizado por el Instituto de las Naciones Unidas para Formación Profesional y la Investigación (UNITAR), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia y la Universidad de los Andes, con el financiamiento del Gobierno Suizo. En este evento se contó con la participación de 11 países de la región: México, Ecuador, Costa Rica, Argentina, Chile, Brasil, Uruguay, Perú, Panamá, St. Vincent and the Grenadines y Colombia. Estos países fueron representados por los sectores: Gubernamentales, Académicos al igual que Organizaciones No Gubernamentales (ONG). Este evento tuvo como resultados la generación de un informe detallado sobre “*Nanotecnología y Nanomateriales Manufacturados en América Latina y el Caribe*”, una serie de artículos publicados por los participantes, y el lanzamiento de una App para el análisis de seguridad en nanomateriales⁶⁷.

e) Apreciación de empresarios, funcionarios públicos, líderes comunitarios y de otros agentes externos sobre el impacto social de los proyectos desarrollados por el programa

De acuerdo a los resultados del estudio de percepción realizado como parte de este proceso de acreditación se observa un alto desconocimiento de los proyectos desarrollados por el departamento de Ingeniería Química (Ver figura 5.4.14). Estos resultados muestran una oportunidad de mejora para el programa a ser tenida en cuenta para el mejoramiento de la calidad del programa.

⁶⁶ Ver: <https://nanoseguridad.uniandes.edu.co/>

⁶⁷ Disponible en: <https://nanoseguridad.uniandes.edu.co/nano/index2016.html>

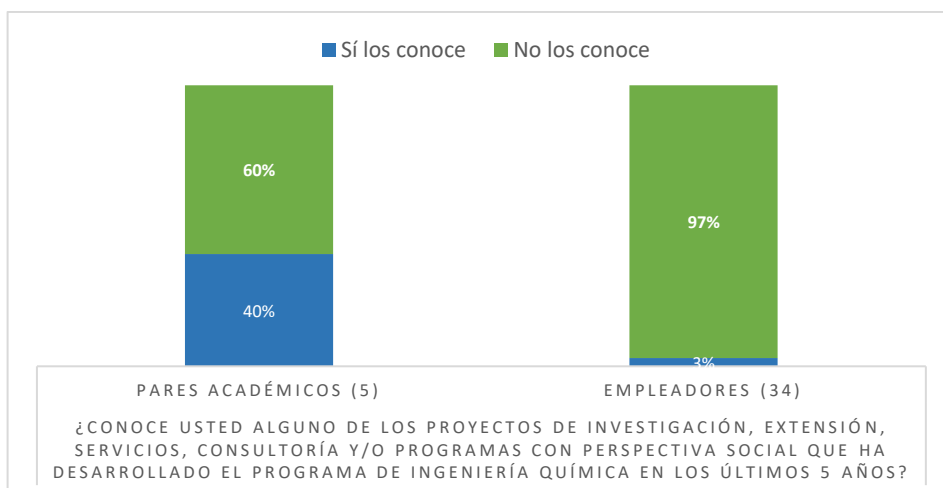


Figura 5.4.14. **Apreciación de empresarios, funcionarios públicos, líderes comunitarios y de otros agentes externos sobre el impacto social de los proyectos desarrollados por el programa**

f) Número y tipo de reconocimientos hechos en los últimos cinco años por entidades gubernamentales y no gubernamentales al impacto que el programa ha ejercido en los medios local, regional, nacional o internacional.

En el desarrollo de sus funciones de investigación, el departamento y programa de Ingeniería Química de la Universidad de los Andes ha recibido algunos reconocimientos durante los últimos 5 años. La tabla 5.4.18 muestra un resumen de estos reconocimientos:

Tabla 5.4.18. **Solicitudes de patente presentadas por profesores y estudiantes del departamento en los últimos 5 años.**

Año	Entidad	Reconocimiento
2013	Colciencias	Adjudicación de los proyectos <i>FORTALECIMIENTO DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR EN SUS CAPACIDADES DE INVESTIGACIÓN EN CTEI</i> , <i>CESAR, CARIBE</i> por un valor total de diecisiete mil millones de pesos y el proyecto <i>IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES PARA EL DIAGNOSTICO DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS Y TUBERCULOSIS, MEDIANTE EL USO DE BIOLOGIA MOLECULAR VALLEDUPAR, CESAR, CARIBE</i> con un valor total de cinco mil millones de pesos.
2013	iNNpalsa Colombia	Reconocimiento al proyecto Biosurfactantes como uno de los 16 proyectos biotecnológicos empresariales con alto atractivo de inversión más destacables en Colombia
2018	Global Alliance of Disaster Research Institutes	Nombramiento oficial como miembro del Instituto

g) Mecanismos para el análisis de las acciones que el programa ejerce sobre el medio y para la revisión periódica de las estrategias implementadas en esa materia

El programa de Ingeniería Química impacta sobre el medio en diferentes formas, por ejemplo con proyectos de investigación y consultorías. En cuanto a la investigación del departamento y su impacto sobre el medio se tienen los siguientes mecanismos de análisis que determinan acciones en el Departamento y sus grupos de investigación:

- Realización de proyectos de investigación, consultoría y/o asesoría técnica. Tal como lo muestra el Anexo 2 el departamento mantiene permanentemente la ejecución de proyectos que impactan sobre el medio.
- Categorización del grupo de investigación en Colciencias con una calificación A1.
- Publicaciones de los profesores del departamento (ver Característica 30 indicador f). Más de 120 artículos publicados en un período de cinco años, 87 de los cuales se encuentran en revistas tipo ISI.

En cuanto a la docencia en el programa de Ingeniería Química y su impacto sobre el medio se tienen los siguientes mecanismos de análisis que determinan acciones en el Departamento y sus grupos de investigación:

- Resultados de las pruebas Saber 11 (Ver Característica 16, indicador f), los cuales muestran el buen desempeño en general de nuestros egresados.
- Realización de actividades no curriculares de carácter académico como conferencias, capacitaciones, visitas industriales.

Adicionalmente, el programa realiza seguimiento a sus acciones e impacto mediante los procesos de acreditación y mejoramiento de calidad, que incluyen encuestas a empleadores, egresados, pares académicos y estudiantes. Dentro de su esquema de calidad se integran también los procesos de evaluación de profesores para la medición de impacto de su trabajo en el medio.

Adicionalmente, el programa participa de la clasificación en rankings internacionales para medir su impacto, como el ranking QS o el *Times Higher Education*. Como complemento a estos procesos comparativos, se incluye la participación en el CPIQ donde se participa de asociaciones como la REDIQ - Red de Programas de Ingeniería Química de Colombia; equipo de trabajo conformado por los Directores, Coordinadores y Jefes de Programa de Ingeniería Química de Colombia

h) Información sobre las comunidades, empresas, gobiernos, instituciones, organizaciones de usuarios, y asociaciones a los que se presta asistencia técnica o tecnológica, servicios, asesorías y otros apoyos que apuntan a la resolución de problemas o a la ejecución de programas de mejoramiento, de acuerdo con la naturaleza y modalidad del programa.

Algunas de las organizaciones con las que el departamento ha desarrollado proyectos de consultoría o investigación se listan en la tabla 5.4.19.

Tabla 5.4.19. Organizaciones con las que se han desarrollado proyectos de investigación desde el departamento de Ingeniería Química en los últimos cinco años.

Organización
Servicio Nacional de Aprendizaje SENA: Centro Biotecnológico del Caribe Regional Cesar
Corporación CorpoGen
Ecopetrol
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Colciencias
PETROBRAS LTDA
Sociedad Industrial de Grasas Vegetales SIGRA S.A.
Givaudan
Gobernación Del Cesar
ECOPETROL S.A.
Dow Chemical Company
Galletas Noel S.A.S
Universidad del Valle
Área Metropolitana del Valle de Aburrá
Alpina S.A
CENIT
Transporte y Logística de hidrocarburos s.a.s
Unión Temporal Centro Colombiano de Genómica y Bioinformática de Ambientes Extremos (GEBIX) (CORPOGEN)
Instituto de Salud Global de Barcelona
Biofilm S.A.
Familia
WOK
Porkcolombia
Emgesa
TeamFoods
DOW
Belcorp
Tec Monterrey
Agrosavia (Corpoica)

5.4.9 Característica 24: Recursos bibliográficos

El programa cuenta con recursos bibliográficos adecuados y suficientes en cantidad y calidad, actualizados y accesibles a los miembros de la comunidad académica, y promueve el contacto del estudiante con los textos y materiales fundamentales y con aquellos que recogen los desarrollos más recientes relacionados con el área de conocimiento del programa.

a) Estrategias y mecanismos orientados a incentivar en el estudiante la consulta y el uso de material bibliográfico. Evidencias de aplicación de estas estrategias y mecanismos

Con el objetivo de “Incentivar el uso de metodologías docentes que promuevan el aprendizaje autónomo” el sistema de bibliotecas de la Universidad de los Andes efectúa como estrategias⁶⁸:

- a. Contar con las existencias bibliográficas de los cursos académicos y líneas de investigación,
- b. Estudio de necesidades de información de profesores e investigadores,
- c. Adquirir material bibliográfico en su idioma original y en inglés,
- d. Diseño e implementación de la nueva página Web.

Por ello, la misión definida el Sistema de Bibliotecas es: “El Sistema de Bibliotecas identifica, localiza, adquiere, organiza y suministra los recursos bibliográficos necesarios para el desarrollo y soporte de los procesos académicos, de investigación y de extensión de la comunidad Uniandina”⁶⁹.

Así, la Universidad en su Sistema de Bibliotecas, al 31 de Octubre de 2017, contaba con 453.241 títulos de material bibliográfico, 24.274 títulos de material audiovisual y 50.096 títulos de publicaciones seriadas en todas las áreas del conocimiento, 113 bases de datos y 48.112 tesis Uniandes.

La Biblioteca presta servicio a estudiantes, profesores y empleados de la Universidad; así como, egresados, pensionados y usuarios externos a través de convenio interbibliotecario. Como estrategias para incentivar su uso y la consulta de material bibliográfico, se ha establecido:

- un horario de servicio amplio de 89 horas a la semana de lunes a sábado en jornada continúa.

⁶⁸ Sistema de Bibliotecas, Universidad de los Andes. Web: https://biblioteca.uniandes.edu.co/index.php?option=com_content&view=article&id=56&Itemid=132&lang=es

⁶⁹ Ibid.

- realización de capacitaciones e inducciones a usuarios: capacitación, orientación e información sobre los servicios, guía en el manejo y consulta del material existente; se solicita al correo electrónico: svirtual@uniandes.edu.co
- ofrecer el servicio de consulta de bases de datos: permite consultar en sala o en forma remota las Bases de Datos suscritas, que contienen información en diversas áreas del conocimiento.
- ofrecer el servicio de consulta del catálogo colectivo en línea: desde cualquier lugar del mundo consulte todas las colecciones del Sistema de Bibliotecas y acceda al texto completo de nuestros incunables y la colección de tesis.
- Servicio de consulta en sala: los usuarios pueden tomar directamente de las estanterías el material que deseen o solicitarlo a los Gestores de Información cuando el material se encuentre en estantería cerrada (Colección de Reserva).
- Para aquellos usuarios que lo requieran la biblioteca prepara carta de presentación de usuarios: a través de la expedición de una carta los usuarios internos, ex-alumnos y pensionados de la Universidad pueden consultar otras bibliotecas. Se solicita en cualquiera de las bibliotecas, en el Punto de Información del Sistema de Bibliotecas o a través del Catálogo Público en la opción Servicios al Usuario.
- Servicio de referencia: servicio de orientación, asesoría y apoyo en la búsqueda, localización y recuperación de información dentro de las colecciones o en fuentes externas, incluyendo bases de datos. Se solicita en la Sala Virtual: svirtual@uniandes.edu.co o en cualquiera de las bibliotecas.
- Servicios en línea: a través de la página Web y del Catálogo Público, se tiene acceso a los siguientes servicios:
 - Consulta del catálogo.
 - Reserva de material prestado.
 - Consulta del estado de cuenta.
 - Solicitud de cartas de presentación, préstamos interbibliotecarios, búsquedas de información, sugerencias o comentarios.
 - Solicitud de adquisición de nuevos títulos. Esta opción es exclusiva para el personal autorizado de cada programa académico que tenga a su cargo el trámite de solicitudes de adquisición de material para las colecciones.

- Servicio de solicitud de documentos y conmutación bibliográfica: atiende la solicitud de artículos y otros materiales bibliográficos que no existen en la colección a través de svirtual@uniandes.edu.co.

Para facilitar el uso del material de las bibliotecas, los estudiantes pueden tener hasta 8 ítems en préstamo de la colección abierta cada uno por un período de 7 días. Los estudiantes en tesis, pueden tener hasta 15 ítems en préstamo de la colección abierta cada uno por un período de 15 días.

El Sistema de Bibliotecas ofrece a los estudiantes y demás usuarios de la biblioteca los siguientes Recursos Electrónicos para facilitar y orientar al usuario en la consulta y uso de material bibliográfico:

- Bases de datos
- Buscador AtoZ
- GPS Bibliográfico
- Descubridor
- Códigos QR
- Aplicaciones APP

b) Existencia y aplicación de criterios y políticas institucionales y del programa en materia de acceso, adquisición y actualización de material bibliográfico.

El Sistema de Bibliotecas participa en el desarrollo de estrategias conducentes al logro de los objetivos del PDI⁷⁰; así, se han definido estrategias específicas para:

- Incentivar el uso de metodologías docentes que promuevan el aprendizaje autónomo (ver indicador a) de esta característica).
- Promover el desarrollo de investigaciones y fortalecer la creación artística: efectuando como estrategia la "Evaluación de la producción académica de la Universidad, orientada a implementar un repositorio digital que permita apoyar el proceso de divulgación de la misma".
- Diseñar y ajustar los procesos y la organización buscando eficiencia, efectividad y mejora en el servicio, por medio de estrategias de:
- Actualización del Manual de procesos, funciones y procedimientos, utilización de sistemas tecnológicos de información de apoyo a la operación.
- Articular efectivamente los recursos tecnológicos con los procesos misionales, estratégicos y de apoyo, por medio de estrategias de: utilización de la herramienta bibliográfica de información de apoyo a la gestión de

⁷⁰ Ver: <https://biblioteca.uniandes.edu.co/images/pdd/pdi%202016-2020%20portal%20web.pdf>

investigación, incorporación del proceso de adquisición de material bibliográfico al nuevo software financiero.

- Buscar la acreditación internacional de la Universidad y de los programas en los casos en que sea posible, o la evaluación por pares cuando no exista acreditación internacional. Para ello, se han creado espacios de intercambio de buenas prácticas con las mejores bibliotecas universitarias latinoamericanas según el Ranking QS y otras universidades.

El Sistema de Bibliotecas dirige, adquiere y analiza los recursos y servicios de información los cuales pone a disposición de la comunidad en forma descentralizada a través de la Biblioteca General "Ramón de Zubiría" y las 5 bibliotecas satélites especializadas. Para su funcionamiento cuenta con⁷¹:

- Dirección, encargada del desarrollo de colecciones. En la página Web del Sistema de Bibliotecas, se encuentran las Políticas Generales de desarrollo de colecciones.
- Área de Servicios, encargada del análisis de recursos de información y la prestación de los servicios en las Bibliotecas.
- Área Administrativa, encargada de la gestión de los procesos, mejoramiento continuo y soporte a la infraestructura tecnológica.
- Comité Académico de Biblioteca: presidido por el Vicerrector Académico y conformado por los Decanos de cada facultad o sus delegados y el Director del Sistema de Bibliotecas, encargado de establecer la política de desarrollo de colecciones y servicios de información.
- Comité Técnico de Biblioteca: conformado por la Directora, Jefes y Coordinadores, responsable de ejecutar las políticas establecidas.

El proceso de evaluación de colecciones por parte del Sistema de Bibliotecas realiza una revisión bibliográfica en forma semestral y tiene por objeto cotejar las bibliografías de cada curso con los recursos de información existentes en las colecciones. Se identifican los títulos que faltan para completar las bibliografías básicas de los cursos. Con este proceso se busca responder, de manera permanente, a las necesidades y expectativas de información de los usuarios.

c) Pertinencia, actualización y suficiencia del material bibliográfico con que cuenta el programa para apoyar el desarrollo de las distintas actividades académicas, de acuerdo con el tipo y modalidad de programa.

⁷¹ Directrices de servicio Sistema de Bibliotecas. Web:
<https://biblioteca.uniandes.edu.co/images/dmdocuments/rg-23-1-01-01-directrices-de-servicios-20180509.pdf>

El material bibliográfico del departamento de Ingeniería Química se encuentra en la Sala de Ciencias e Ingeniería de la Biblioteca General "Ramón de Zubiría". El departamento participa activamente en las decisiones de adquisición y actualización de sus colecciones, a través de las revisiones de bibliografías y la caracterización de colecciones, las cuales son solicitadas permanentemente por profesores y estudiantes para sus investigaciones.

Los procesos conjuntos del Sistema de la Biblioteca y el departamento de Ingeniería Química han procurado la evolución de la colección del departamento hasta un punto de alta calidad. Esto se muestra en los resultados de la encuesta con fines de acreditación, cuyos resultados se muestran a continuación:

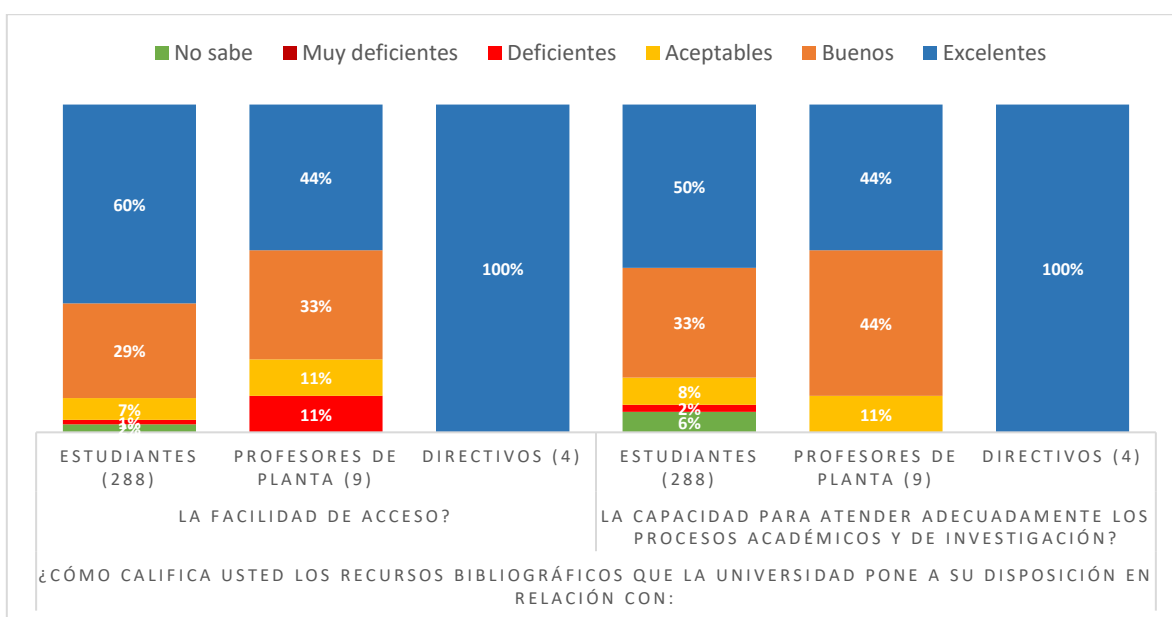


Figura 5.4.15. **Apreciación de estudiantes, profesores y directivos sobre los recursos bibliográficos del programa.**

d) Inversión anual en las adquisiciones de libros, revistas especializadas, bases de datos y suscripciones a publicaciones periódicas, relacionados con el programa académico, en los últimos 5 años.

De la colección total del sistema de bibliotecas, el departamento de Ingeniería Química cuenta con una colección específica compuesta por los siguientes elementos:

- 4.877 títulos de libros, con 6.979 volúmenes
- 152 títulos de material audiovisual, con 388 Volúmenes
- 2.617 publicaciones seriadas, con 1.831 en electrónico

La colección cuenta además con los contenidos suscritos en 55 Bases de Datos de interés para el Departamento de Ingeniería Química.

De acuerdo al informe para acreditación del sistema de bibliotecas, presentado en el anexo 18, se han invertido \$13.341 millones de pesos en los últimos 7 años para mantener y actualizar la colección de la facultad. Del total invertido, 91% corresponde a la suscripción de las Bases de Datos de interés, 8% a la suscripción individual de publicaciones seriadas y 2% a la adquisición de libros y audiovisuales. La figura 5.4.16 presenta un histórico de las inversiones de la Universidad de los Andes en el mantenimiento y actualización de la colección de Ingeniería en los últimos 7 años.

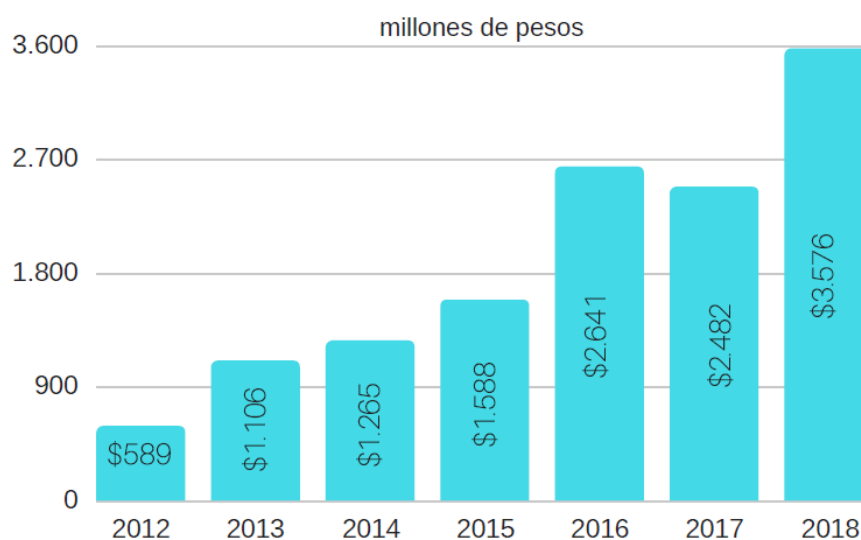


Figura 5.4.16. **Histórico de las inversiones para el mantenimiento y actualización de la colección de Ingeniería en los últimos 7 años (Fuente: Dirección de Bibliotecas).**

e) Profesores y estudiantes del programa que utilizan recursos bibliográficos: libros, revistas especializadas y bases de datos, en los últimos cinco años, de acuerdo con el tipo y modalidad del programa.

De acuerdo a los reportes de la Dirección de Biblioteca se registran 36.198 préstamos acumulados para la colección del departamento de Ingeniería Química. Las cifras registradas para préstamos físicos de la colección del departamento se presentan en la Figura 5.4.17.

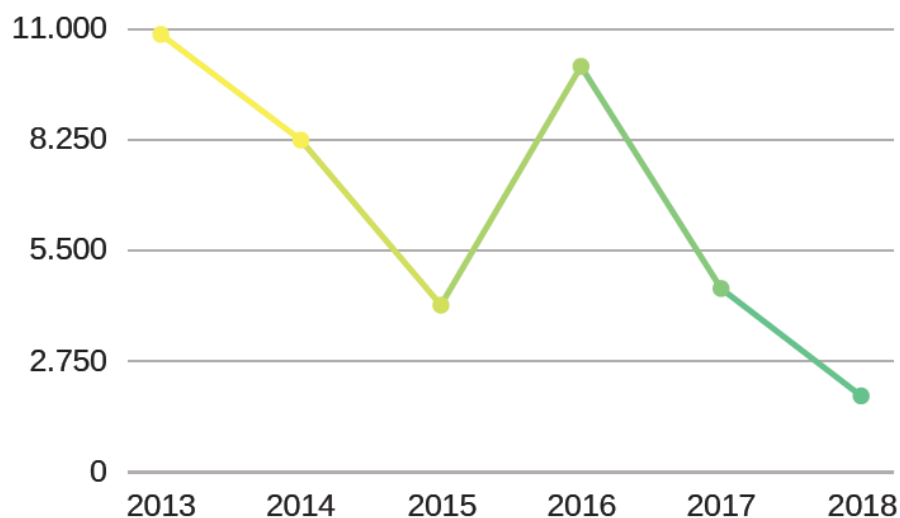


Figura 5.4.17. **Histórico de préstamos de recursos físicos en la colección de Ingeniería Química en los últimos 5 años (Fuente: Dirección de Bibliotecas).**

5.4.10 Característica 25: Recursos informáticos y de comunicación

El programa, de acuerdo con su naturaleza, cuenta con las plataformas informáticas y los equipos computacionales y de telecomunicaciones suficientes (hardware y software), actualizados y adecuados para el diseño y la producción de contenidos, la implementación de estrategias pedagógicas pertinentes y el continuo apoyo y seguimiento de las actividades académicas de los estudiantes.

a) Plataforma tecnológica que garantice la conectividad, interactividad y acceso a sistemas de información, apoyos y recursos para el aprendizaje, de acuerdo con el tipo y modalidad del programa

Los recursos informáticos o computacionales deben cumplir con tres requerimientos fundamentales para garantizar un sistema de soporte efectivo de primer nivel a sus usuarios (profesores, estudiantes y personal administrativo):

- 1) una capacidad instalada de alta calidad.
- 2) un número suficiente de licencias de software especializado.
- 3) un equipo humano para proveer soporte tecnológico eficiente y oportuno.

En la Universidad de los Andes, la Dirección de Servicios de Información y Tecnología - DSIT⁷², apoya a la academia y a la administración de la Universidad de los Andes al entregar servicios de información con componentes de tecnología, efectivos en el apoyo de los objetivos institucionales y eficientes en la utilización de recursos.

⁷² Dirección de Servicios de la Información y la Tecnología, Universidad de los Andes. Web: <https://dsit.uniandes.edu.co/>

La función primordial de la DSIT es transformar los recursos en servicios que generen valor a los estudiantes, profesores, investigadores, personal de apoyo administrativo y en general, a todos aquellos quienes hacen parte de la Universidad.

La Dirección de Servicios de Información y Tecnología provee servicios de computación, comunicaciones y servicios de información que permiten a los usuarios utilizar con el máximo de eficiencia los recursos de la Universidad. Así mismo, lidera la prestación de servicios informáticos a nivel central, en coordinación con las diferentes unidades académicas. Es la encargada de mantener los diferentes sistemas de información (ERP) de la Universidad (Banner, SAP, Academia) y proveer los servicios de computación de Alto desempeño (High computing) para soportar los procesos académicos y de investigación que requieren alta velocidad y memoria. En los últimos años la Universidad ha realizado una inversión cuantiosa en tecnología orientada a soportar los procesos de docencia, investigación y administración.

Dentro de los servicios de la DSIT se encuentran:

- Salas de computadores públicas: Diseñadas especialmente para que los estudiantes puedan trabajar individual o grupalmente en herramientas tecnológicas específicas. Todos los computadores tienen acceso a internet, correo electrónico, SICUA y software especializado. En la Universidad existen 5 salas públicas de trabajo individual y 2 salas de trabajo grupal.
- Correo electrónico: Otorga a todos sus estudiantes un correo electrónico institucional que es un medio de comunicación oficial entre la Administración, los estudiantes y los profesores.
- SICUA: Ofrece a sus estudiantes el Sistema Interactivo de Cursos – SICUA, una herramienta tecnológica de apoyo a la labor docente presencial y semipresencial. Permite la comunicación entre todos los actores participantes en el proceso enseñanza-aprendizaje, facilitando la realización de clases, tareas, ejercicios y otras actividades académicas.
- Response Card: Dispositivos que permiten que los estudiantes respondan remotamente y de manera interactiva a las preguntas efectuadas por el profesor facilitando la participación en clase de los estudiantes.
- Respondus: Herramienta que permite a los profesores crear y administrar exámenes y encuestas. Una vez creado el examen en un ambiente Windows, este puede publicarse en SICUA/Webct o imprimirse en papel, para su aplicación.
- Punto de Información: Espacio diseñado para los estudiantes, donde pueden recibir información acerca de los servicios que presta la DTI.

Adicionalmente la DSIT presta servicios de WIFI, alquiler de portátiles, préstamo de cámaras web, memorias USB, audífonos además de servicios de producción audiovisual para cursos o conferencias.

La Universidad tiene cubrimiento de red inalámbrica del 100% en los edificios Mario Laserna, Julio Mario Santo Domingo, Edificio W y Centro de Prácticas Facultad de Medicina. Todos los salones y laboratorios tienen acceso a internet mediante red inalámbrica. Actualmente, la capacidad de la conexión a internet es 3000 Mbps⁷³.

b) Estrategias y mecanismos orientados a incentivar el uso de recursos informáticos y de comunicación, por parte de profesores adscritos al programa y estudiantes.

El suministro de los servicios básicos de computación y de comunicaciones que permiten a los usuarios utilizar con el máximo de eficiencia los recursos de la Universidad está a cargo de la Dirección de Servicios de Información y Tecnología – DSIT. Esta Dirección lidera la prestación de servicios informáticos a nivel central, en coordinación con las diferentes unidades académicas y administrativas.

La Universidad de los Andes cuenta con una buena cantidad y calidad de recursos informáticos y de comunicación, que pone al servicio de la comunidad. La Universidad de los Andes ha mostrado liderazgo en tecnologías de la información y de las comunicaciones. Así, todos los empleados, estudiantes y profesores poseen cuenta de correo electrónico y acceso a internet.

Para profesores, se prestan los dispositivos de respuesta para clases Response Card que le permiten al docente tener una retroalimentación instantánea sobre las respuestas que dan los estudiantes a las preguntas que se les plantean. Una vez que han contestado, el software despliega una gráfica estadísticas con los resultados que les sirve tanto al profesor como a los estudiantes para obtener información sobre el desempeño individual y grupal.

La Universidad cuenta con el Sistema Interactivo de Cursos (SICUA). Se trata de una herramienta tecnológica de apoyo a la labor docente presencial y semi-presencial que ofrece la Universidad. Permite la comunicación entre todos los actores participantes en el proceso enseñanza-aprendizaje, facilitando la realización de clases, tareas, ejercicios y otras actividades académicas. Adicionalmente, la Universidad ofrece a la comunidad el software Respondus y el navegador para exámenes Lock Down Browser que les permite crear y administrar exámenes y encuestas de manera rápida y segura.

Además, la Universidad cuenta con salas y laboratorios de computación que cuentan con un total de 3.031 computadores que equivale a un promedio de 20.7 computadores por cada 100 estudiantes. Todos los computadores habilitados en el interior del campus pueden instalar los productos que hacen parte de los convenios firmados con Microsoft, Adobe, Autodesk, Norton Antivirus, Macromedia, PowerZip, Mathematica, SPSS y Matlab. Estas salas se encuentran disponibles para ser utilizadas

⁷³ Boletín Estadístico 2017, Universidad de los Andes. Web: <https://planeacion.uniandes.edu.co/pdi/boletin-estadistico/boletin-estadistico>

por todos los estudiantes de la Universidad y en algunos casos pueden ser reservadas para actividades específicas.

Las siguientes salas de computadores están abiertas a todos los estudiantes de la Universidad. Cada sala tiene entre 30 y 50 computadores:

- Sala Flamenco
- Sala Tayrona
- Sala Cocuy
- Sala Farallones
- Sala Iguaque
- Sala Katios
- Sala Tuparro

El departamento de ingeniería química administra las licencias de su software especializado, el cual puede observarse en la siguiente tabla:

Tabla 5.4.20. **Software especializado del programa de Ingeniería Química.**

Nombre	Empresa	Tipo De Licencia	Costo Aprox. (COP)	Observaciones
FLACS	GEXCOM AS	Anual	21.702.336	1 Usuario
EDEM	DEM SOLUTIONS	Perpetua	6.768.000	Renovación De Mantenimiento Y Soporte (ANUAL)
GAMS	GAMS DEVELOPMENT CORPORATION	Anual	2.048.000	1 Licencia
STAR-CCM+ (CD-ADAPCO)	CD-ADAPCO	Anual	27.584.000	40 Usuarios
MINITAB	MINITAB INC	Anual	5.184.000	45 Usuarios
ADOBE VIP 6.0	XSYSTEM LTDA	Anual	697.856	1 Usuario
EFFECTS / RISKCURVES	TNO INNOVATION	Anual	12.905.600	3 Años De Licencia USB (950 Eur) y 3 Años Licencia Extendida Base De Datos (900eur) Por 2 Licencias (2 Físicas)
COMSOL	COMSOL	Anual	4.531.200	30 Usuarios
EFFECTS / RISKCURVES (2DA PARTE)	TNO INNOVATION	Anual	19.358.400	3 Años De Licencia USB (950 Eur) y 3 Años Licencia Extendida Base De Datos (900eur) Por 3 Licencias (3 Físicas)
ASPEN	ASPENTECH	Anual	6.400.000	150 Usuarios
MATLAB	COMPONENTES ELECTRONICAS	Perpetua	9.280.000	50 Usuarios
HYPERCHEM	MULTION (SALTO ADELANTE)	Perpetua	17.512.000	Por Cada 1 (2 Usuarios)

c) Disponibilidad para docentes, estudiantes, directivos y administrativos, actualización y calidad de los recursos informáticos y de comunicaciones para el desarrollo de los procesos académicos y de apoyo del programa, de acuerdo con su naturaleza.

Los estudiantes y profesores de la Universidad son informados sobre los recursos informáticos que presta la institución a través de las distintas páginas web de la Universidad y las salas públicas de computadores. El campus cuenta con información en cada sala de cómputo sobre la disponibilidad y ubicación de equipos. Para cualquier tipo de solicitud, el punto único de contacto lo constituye la cuenta de correo servicioalclientsit@uniandes.edu.co, en la cual se da trámite a las solicitudes de los usuarios de los recursos informáticos institucionales.

La Universidad para el desarrollo de los procesos académicos y de apoyo del programa pone a disposición los recursos mencionados en los indicadores a) y b) de esta característica. Para el manejo del sistema SICUA y el navegador para exámenes Respondus®, la Dirección de Servicios de Información y Tecnología – DSIT ofrece semestralmente capacitaciones a profesores y estudiantes.

Cuando los profesores requieren uso de software para el desarrollo de sus clases, la Universidad ofrece el servicio de trasladar los portátiles al salón de clases. Actualmente, se cuenta con cerca de 1,000 portátiles para prestar este servicio (servicio "Móvil Express").

La Universidad cuenta con el Centro de Innovación en Tecnología y Educación⁷⁴ – Conecta-TE- El Centro busca apoyar a profesores y estudiantes en procesos de innovación pedagógica que aprovechan el potencial de las Tecnologías de Información y Comunicación – TIC. Estas innovaciones conllevan el diseño, implementación y evaluación de mecanismos de apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje en la universidad, para favorecer la autonomía creciente de los estudiantes y el uso de ambientes flexibles y colaborativos de aprendizaje con apoyo de TIC. Estas innovaciones se construyen a partir del análisis de la práctica, de las interacciones, de los propósitos esperados y reconocen la lógica del conocimiento y las didácticas de cada disciplina.

El Centro cuenta con un equipo interdisciplinario de profesionales quienes asesoran a los profesores en aspectos pedagógicos, tecnológicos, organizacionales, de diseño gráfico y de evaluación. Conecta-TE ha generado conocimiento para el diseño e implementación de las innovaciones educativas, entre ellas, los programas de posgrado en modalidad blended learning (integran presencialidad y virtualidad).

⁷⁴ Centro de Innovación en Tecnología y Educación. Web: <https://conectate.uniandes.edu.co/>

d) Estrategias que garanticen el rendimiento de los equipos, la capacidad de almacenamiento y la seguridad (confidencialidad, disponibilidad e integridad) en el manejo de la información.

La Dirección de Planeación y Evaluación construye estadísticas sobre el uso de SICUA+, la capacidad de internet en la universidad, número de servidores, capacidad de almacenamiento, número de equipos de red, número de computadores y número de computadores por cada 100 estudiantes de la universidad, entre otra información relevante, para la toma de decisiones sobre la actualización y ampliación de la infraestructura tecnológica de la universidad. Como resultado la DIST puede dar soporte a 4.000 cuentas de correo electrónico para empleados y 15.000 para estudiantes, ambas con capacidad de almacenamiento de 25GB y sincronización de la información en múltiples dispositivos, garantizar el funcionamiento de los 2900 cursos de la universidad en SICUA+ y poner al servicio de los grupos de investigación de la Universidad 216 procesadores, 21TB de almacenamiento y 50.000 horas de procesamiento por mes.

e) Eficiencia, oportunidad y eficacia en cuanto a la actualización y al soporte técnico de la plataforma informática y los equipos computacionales.

La DSIT cuenta con una Mesa de Servicios, área encargada de la recepción y solución de problemas técnicos y de software de los computadores existentes en la Universidad. Es la vía de acceso a todos los servicios tecnológicos que presta la DSIT a la comunidad Uniandina y a través de la cual se canalizan y resuelven las inquietudes o problemas de los usuarios, en relación con los recursos informáticos y de comunicación. Esta área de servicios tiene las siguientes ventajas: atención a requerimientos de red, software, hardware, telefonía, acceso remoto; atención centralizada de servicios tecnológicos; soporte didáctico para permitir la autonomía del usuario en la utilización de las herramientas y configuración de portátil a la red inalámbrica.

f) Apreciación de directivos, profesores y estudiantes del programa sobre la pertinencia, correspondencia y suficiencia de los recursos informáticos y de comunicación con que cuenta el programa.

La estructura de apoyo de la DSIT al desarrollo de las actividades diarias de la Universidad de los Andes se refleja en un nivel de apropiación muy alto de sus servicios entre la comunidad. Como se muestra en la figura 5.4.18. Más del 80% de la población de estudiantes, profesores y directivos está de acuerdo con que la DSIT ofrece un servicio bueno o excelente en términos de acceso y capacidad (Ver también característica 26: Recursos de apoyo docente).

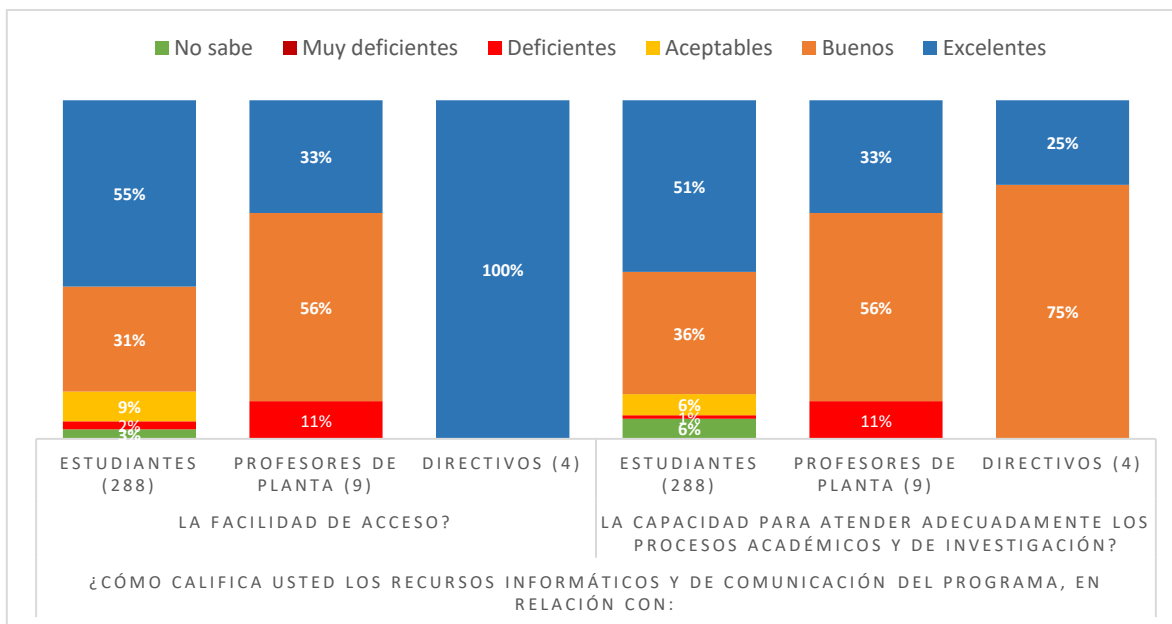


Figura 5.4.18. **Apreciación de los estudiantes, profesores y directivos sobre recursos informáticos del programa de Ingeniería Química.**

5.4.11 Característica 26: Recursos de apoyo docente

El programa, de acuerdo con su naturaleza y con el número de estudiantes, cuenta con recursos de apoyo para la implementación del currículo, tales como: talleres, laboratorios, equipos, medios audiovisuales, sitios de práctica, estaciones y granjas experimentales, escenarios de simulación virtual, entre otros, los cuales son suficientes, actualizados y adecuados.

a) Dotación adecuada de equipos, materiales e insumos en los laboratorios y talleres, campos de práctica y plantas piloto, según la naturaleza, metodología y exigencias del programa.

Las actividades para el correcto desarrollo del plan de estudios se apoyan en la infraestructura física y tecnológica de la universidad. El programa de Ingeniería Química utiliza en sus funciones docentes los espacios de salones y salas de computadores comunes a toda la universidad.

La mayor parte de los espacios de aplicación se desarrollan en el edificio de ingeniería, donde se cuenta con 7 salas de computadores que cubren los principales software utilizados en la formación de Ingeniería Química (ver factor 4, característica 25). Todos los estudiantes pueden acceder a las salas públicas de computadores para el desarrollo de las actividades de refuerzo, así como para realizar labores de investigación y estudio. El departamento administra varias licencias de software especializado para Ingeniería Química, las cuales se utilizan para las labores docentes

e investigativas del programa. En los últimos 5 años el departamento ha invertido cerca de 440 millones de pesos en la actualización y mantenimiento de este recurso tecnológico.

Adicionalmente, el programa de Ingeniería Química cuenta con una estructura de laboratorios moderna para el desarrollo de sus funciones de investigación. El departamento dispone de 5 espacios de laboratorios compartidos entre docencia e investigación, en los que se han invertido cerca de 3.300 millones de pesos para la adecuación y equipamiento en los últimos 5 años.

Todas las actividades de los cursos se apoyan en estos recursos y en muchos casos integran varios tipos de espacios de formación como se presentó anteriormente.

b) Dotación adecuada de laboratorios, máquinas y talleres suficientemente dotados con equipos y materiales, según la naturaleza, metodología y exigencias del programa, y que cumplen las normas sanitarias y de bioseguridad, seguridad industrial y de salud ocupacional y manejo de seres vivos, de acuerdo con la normativa vigente

En la actualidad la Universidad cuenta con 313 espacios denominados laboratorios (146 laboratorios). Estos espacios tienen una capacidad total para 2.633 estudiantes e investigadores y un área útil de 11.447 metros cuadrados. Todos los laboratorios están dotados de manera adecuada para el uso docente y para apoyar proyectos de investigación y de consultoría.

Los laboratorios del Departamento han sido dotados con inversiones desde el año 1996 y asignaciones presupuestales para compra de nuevos equipos.

Con el propósito de promover la calidad de los programas académicos y responder al desafío de nuevas metodologías de aprendizaje el edificio Mario Laserna, inaugurado en 2007, alberga la Biblioteca General, las instalaciones de la Facultad de Ingeniería y dos auditorios. El área construida del edificio es de 42.000 m². Este proyecto le asignó a Ingeniería Química un área útil de más de 790 metros cuadrados en laboratorios que se distribuyen así⁷⁵:

Tabla 5.4.21. **Distribución de laboratorios del departamento de Ingeniería Química.**

Laboratorio	Nombre del laboratorio	Capacidad
ML 414	Bioquímica Docente (100.32 m ²)	20
ML 416	Biotecnología (31.30 m ²)	5
ML 037	Laboratorio de Escalado (91.79 m ²)	10
ML 206	Laboratorio de Físicoquímica (141.40m ²)	32
ML 305	Laboratorio de Diseño de Productos (175.14 m ²)	30
ML 442	Laboratorio de almacenamiento y preparación de reactivos (19.3 m ²)	1
ML 418	Procesos Químicos (236.7 m ²)	30

⁷⁵ Ver: <https://ingquimica.uniandes.edu.co/es/home/laboratorios>

Todos los laboratorios del Departamento de Ingeniería Química son para el Programa académico y el desarrollo de la investigación. El costo de construcción de la infraestructura física de los laboratorios no está considerado en las asignaciones presupuestales asociadas al apoyo a la investigación del Departamento. Los laboratorios están operando desde el mes de septiembre de 2007.

El departamento cuenta con un grupo de seguridad que vela por el bienestar físico de los miembros de la Institución en las instalaciones y laboratorios donde se realizan prácticas del Programa y por la seguridad de toda la comunidad ante actividades desarrolladas en el marco formativo de la Ingeniería Química.

Este grupo está apoyado por:

- Comité Paritario de Salud Ocupacional (en cumplimiento a lo dispuesto por la ley del Ministerio de Protección Social)
- Comité de Emergencias (quien asegura la viabilidad de todos los recursos necesarios en un momento de emergencia)
- Brigadas de Emergencias (la cual recibe capacitación y entrenamiento permanente en primero auxilios, manejo y control de fuego, salvamento y rescate)
- Departamento médico

El Departamento ha trabajado en un Programa de Seguridad y Mantenimiento que actualmente cuenta con dos herramientas: una es el plan de seguridad del Departamento de Ingeniería Química (Anexo 19), y otra es el nuevo programa de Planeación, Evaluación y Seguimiento⁷⁶ que se comenzó a implementar desde el año 2011.

c) Disponibilidad y capacidad de talleres, laboratorios, equipos, medios audiovisuales, sitios de práctica, estaciones y granjas experimentales, escenarios de simulación virtual, entre otros, para el óptimo desarrollo de la actividad docente, investigativa y de extensión, según requerimientos del programa.

Ver inciso b) y característica 38.

d) Convenios con centros, instituciones, empresas u organizaciones, que faciliten el uso de otros recursos y escenarios de enseñanza, aprendizaje, investigación y creación artística y cultural, por parte de la comunidad académica

La universidad centraliza algunos de sus recursos de investigación y enseñanza para la correcta administración de los mismos. La vicerrectoría de investigaciones se

⁷⁶ Ver: <https://ingquimica.uniandes.edu.co/es/estudiantes/pregrado>

encarga de prestar servicios a las unidades académicas y generar algunos convenios de apoyo, como el que se tiene con la Fundación Santa Fe de Bogotá.

Dada la naturaleza del programa de Ingeniería Química, el departamento incentiva el desarrollo de visitas industriales con sus estudiantes. Esto busca la aplicación de conceptos en escenarios realistas y genera en los estudiantes la apropiación por la formación disciplinar del programa.

El total de los convenios específicos que se manejan en la Universidad de los Andes puede consultarse en el siguiente portal: <https://uniandes.edu.co/es/universidad/que-nos-diferencia/convenios-alianzas>.

La Dirección de Internacionalización se encarga de administrar, renovar y generar los diferentes convenios de intercambio de la universidad. Para intercambio, el número de universidades con convenio es de 139.

Actualmente el programa cuenta con 77 convenios para intercambio estudiantil con universidades externas a nivel de pregrado; de estos 77 convenios se resaltan los 2 convenios activos de doble titulación que se presentaron anteriormente. Mayoritariamente, el programa mantiene relaciones con universidades en Francia, Alemania y Brasil. Información detallada sobre los diferentes convenios con empresas y universidades puede consultarse en el factor 5.

e) Para programas del área de Ciencias de la Salud, información sobre escenarios de práctica y convenios docente-asistenciales de largo plazo, con Hospitales Universitarios o IPS acreditadas, certificados por el Ministerio de Protección Social. Evidenciar su pertinencia, calidad docente y capacidad instalada en relación con el número de estudiantes del programa

No aplica al programa de Ingeniería Química.

f) Apreciación de profesores y estudiantes del programa sobre la capacidad, disponibilidad, dotación y utilización de laboratorios, talleres, ayudas audiovisuales y campos de práctica, entre otros recursos de apoyo docente

Como se presentó en el factor 1, uno de los motores más importantes para la Universidad de los Andes es su infraestructura física y tecnológica. En cabeza de la dirección de planeación y la gerencia del campus, la universidad ha emprendido diferentes procesos de modernización de sus recursos de apoyo que han merecido una buena apropiación de los estudiantes de la institución.

En las figuras 5.4.19 a 5.4.21 se pueden observar los niveles de percepción de estos recursos por parte de profesores y estudiantes.

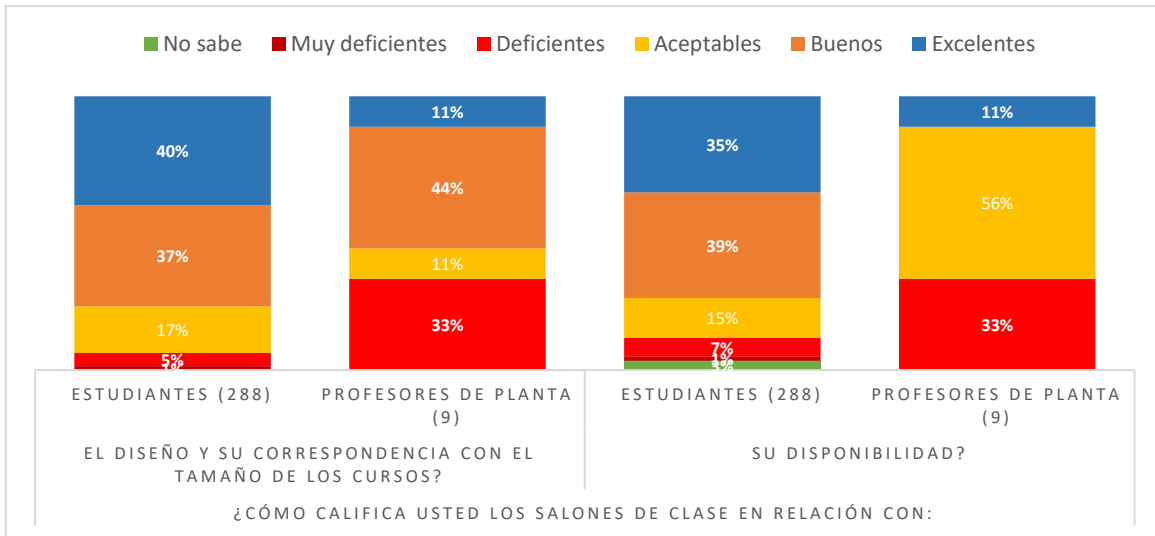


Figura 5.4.19. Calificación de los salones de clase por estudiantes y profesores.

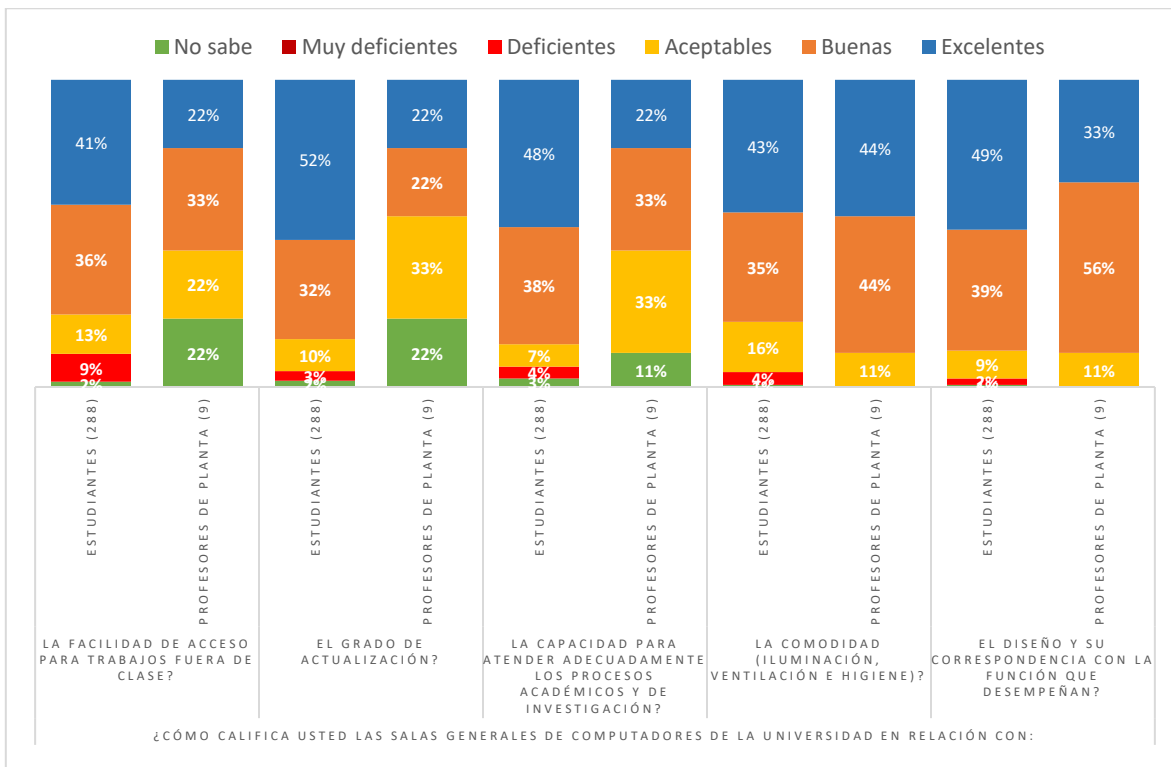


Figura 5.4.20. Apreciación de los recursos generales de acceso a las salas de computación de la universidad.

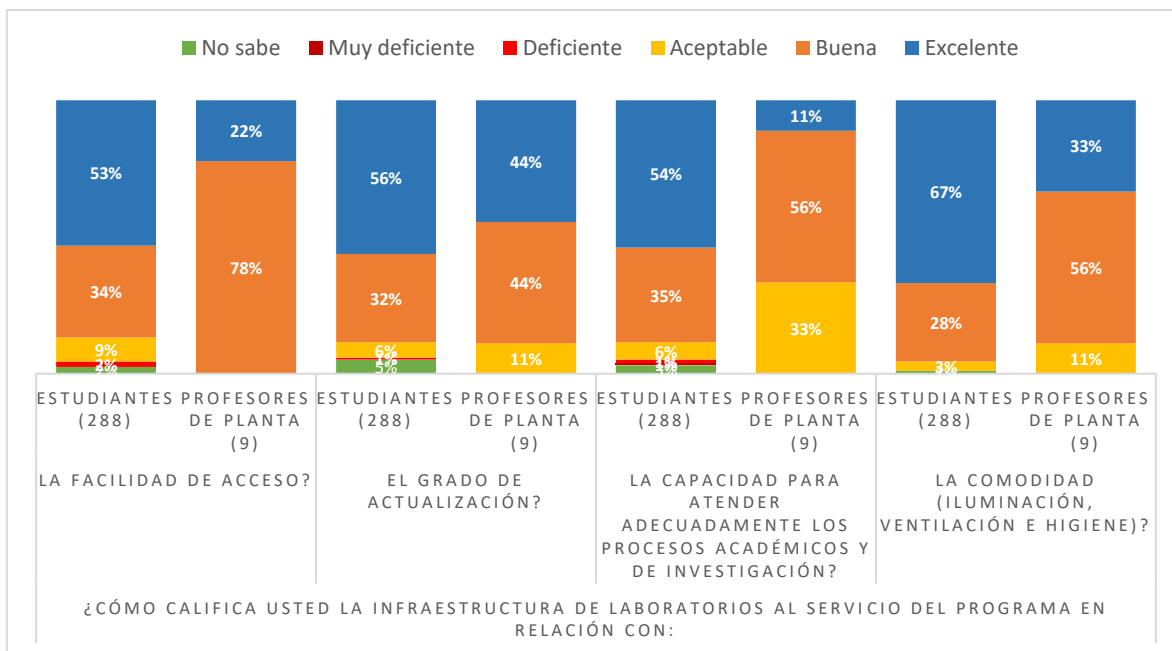


Figura 5.4.21. **Apreciación de la infraestructura de laboratorios del departamento de Ingeniería Química.**

5.4.12 Conclusiones del factor

El programa de Ingeniería Química se rige a partir de lineamientos institucionales y principios básicos de la ingeniería para permitir una formación integral, en pro del personal y profesional de sus estudiantes, y que busca cultivar las habilidades necesarias para la práctica de la profesión.

El programa desarrolla sus actividades en un marco constante de evaluación y mejoramiento, que le permite mantener una relación actualizada entre sus estudiantes, egresados y el contexto externo. El programa establece un sistema de evaluación claro y justo, para realizar seguimiento minucioso del desarrollo de las habilidades de los estudiantes; a su vez, brinda herramientas y mecanismos de acompañamiento y consejería a sus estudiantes para lograr el éxito de los mismos.

Las actividades de formación del programa se apoyan en los recursos bibliográficos, informáticos y físicos a disposición del departamento, que contribuyen al enriquecimiento de la experiencia de los estudiantes, y facilitan las labores docentes, de investigación y de extensión de los profesores.

Son todos los procesos académicos los que permiten una alta calidad en el programa de Ingeniería Química y aquellos en los que el arduo trabajo de estudiantes, profesores, administrativos y directivos se ve reflejado.

5.5 Factor 5: Visibilidad Nacional e Internacional

Un programa de alta calidad es reconocido nacional e internacionalmente a través de los resultados de sus procesos misionales.

A continuación, se presenta el nivel de cumplimiento del factor, evaluado en cada característica:

	Característica	Nivel de cumplimiento
27	Inserción del programa en contextos académicos nacionales e internacionales	5
28	Relaciones externas de profesores y estudiantes	5

5.5.1 Característica 27: Inserción del programa en contextos académicos nacionales e internacionales

Para la organización y actualización de su plan de estudios, el programa toma como referencia las tendencias, el estado del arte de la disciplina o profesión y los indicadores de calidad reconocidos por la comunidad académica nacional e internacional; estimula el contacto con miembros distinguidos de esas comunidades y promueve la cooperación con instituciones y programas en el país y en el exterior.

a) Existencia y aplicación de políticas institucionales en materia de referentes académicos externos, nacionales e internacionales para la revisión y actualización del plan de estudio

Dentro de los ejes estratégicos del PDI 2016 - 2020 se encuentra el factor de "Liderazgo Académico", el cual establece la orientación institucional y las estrategias de acción para fortalecer, integrar y articular las actividades de docencia e investigación/creación buscando la excelencia, promoviendo la innovación, y teniendo como pilares fundamentales a los estudiantes y profesores.

Uno de los objetivos de este eje es contar con programas académicos basados en el desarrollo de competencias, que sean evaluados de forma integral y sistemática, con estándares internacionales, bajo principios de calidad, innovación, flexibilidad, interdisciplinariedad, internacionalización y sostenibilidad. Para lograrlo se establece, entre otras acciones, evaluar los programas académicos con referentes nacionales e internacionales de acuerdo con la disciplina.

El programa de Ingeniería Química ejecuta esta filosofía principalmente en dos áreas:

1. El programa cuenta con un Consejo Asesor, que hasta 2017 estaba compuesto por siete ingenieros químicos; todos con experiencia industrial o académica. El Consejo está compuesto actualmente por personas con amplia experiencia y

logros destacados, como se aprecia en los currículos resumidos: Anexo 7, Consejo Asesor.

Este consejo se reúne en Bogotá una vez al año para dar retroalimentación sobre el programa de Ingeniería Química. Analizan además los objetivos de formación, las metas educativas, el currículo y el proceso de mejoramiento continuo.

2. El programa desarrolla procesos de evaluación de Alta Calidad con entidades internacionales, como es el caso de ABET. El desarrollo de las habilidades que componen las metas e aprendizaje se enmarcan en la metodología ABET, los métodos de seguimiento se han definido para evaluar de manera integral estas habilidades y han sido evaluados en dos ocasiones (2011 y 2017) por los pares internacionales. Durante el 2017 se realizó el proceso de renovación de esta acreditación que refleja los esfuerzos del programa por alcanzar un alto desempeño.

b) Análisis sistemático de comparabilidad con otros programas nacionales e internacionales de la misma naturaleza

El Departamento de Ingeniería Química participa activamente en entidades profesionales como el Consejo Profesional de Ingeniería Química (CPIQ) o el Instituto Americano de Ingenieros Químicos (AIChE). A través de su interacción con estas organizaciones, el departamento ha podido establecer relaciones con otros programas de Ingeniería Química a nivel nacional e internacional con los que ha desarrollado diferentes convenios de movilidad estudiantil y de investigación.

Para mantener la calidad de su programa de pregrado, el departamento de Ingeniería Química evalúa constantemente el desempeño de sus estudiantes respecto a las demás escuelas de Ingeniería Química del país en ámbitos como las pruebas Saber Pro, el impacto de sus egresados en el medio o la clasificación en rankings internacionales. Frecuentemente, y en búsqueda de mejores herramientas para sus estudiantes, el programa realiza procesos de actualización de sus procesos educativos integrando nuevas herramientas pedagógicas diferenciales a los programas nacionales. Se realizan además comparaciones con escuelas de Ingeniería Química en el exterior, con el fin de implementar algunas de sus experiencias exitosas en la filosofía del Diseño Integrado de Procesos y Productos del departamento. Un resumen de las visitas a universidades del exterior realizadas durante 2018 se presenta en la tabla 5.5.1.

Tabla 5.5.1. **Participación en visitas para el aprendizaje del diseño de productos y procesos en la industria química y de alimentos.**

País	Institución
Holanda	Delft University of Technology
Holanda	Wageningen University
Dinamarca	Aalborg University
España	Universidad de Zaragoza
España	Universidad Pública de Navarra
España	Universidad de La Rioja
España	Universidad de Lleida
Estados Unidos	Olin College of Engineering
Reino Unido	University College London
Reino Unido	University Strathclyde Glasgow
México	Tecnológico de Monterrey

Adicionalmente, el programa participa activamente en diferentes rankings académicos; el programa de Ingeniería Química, y la facultad de Ingeniería, se involucran en los rankings de *QS*⁷⁷ y *Times Higher Education*⁷⁸. Estos rankings le ofrecen al programa una comparación directa respecto a otras escuelas de ingeniería a nivel nacional e internacional, y le ayuda a identificar fuertes aliados para la generación de convenios y trabajos en conjunto. Un listado de los pares académicos que han acompañado los procesos de clasificación en estos rankings se muestra en el Anexo 20.

Tabla 5.5.2. **Clasificación de la universidad y el programa en los rankings internacionales de *Times Higher Education* y *QS* en los últimos tres años.**

Año	<i>Times Higher Education</i>		<i>QS</i>	
	Uniandes	Uniandes	Programa Mundial	Programa Latinoamérica
2016	501-600	283	-	-
2017	501-600	272	251-300	13
2018	601-800	256	201-250	12

c) Convenios activos y actividades de cooperación académica desarrollados por el programa con instituciones y programas de alta calidad y reconocimiento nacional e internacional

⁷⁷ Web: <https://www.topuniversities.com/university-rankings/university-subject-rankings/2018/engineering-chemical>

⁷⁸ Web: [https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2018/world-ranking#!/page/0/length/25/sort by/rank/sort_order/asc/cols/stats](https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2018/world-ranking#!/page/0/length/25/sort%20by/rank/sort_order/asc/cols/stats)

El Departamento de Ingeniería Química mantiene relaciones con varias universidades en términos de intercambio estudiantil y de conocimiento. Como se presentará más adelante, actualmente el programa cuenta con 77 convenios para intercambio estudiantil con universidades externas, cuenta con 2 convenios de doble titulación activos y 2 en proceso de creación, 1 convenio específico de transferencia estudiantil y movilidad profesoral a nivel nacional, y participa en múltiples convenios marco de la Facultad de Ingeniería con entidades nacionales.

El listado completo de convenios de intercambio pueden consultarse en el Anexo 21, mientras que los convenios de cooperación que maneja la Universidad de los Andes se encuentran publicados en el siguiente portal: <https://uniandes.edu.co/es/universidad/que-nos-diferencia/convenios-alianzas>

d) Proyectos de investigación, innovación, creación artística y cultural y/o proyección desarrollados como producto de la cooperación académica y profesional, realizada por directivos, profesores y estudiantes del programa, con miembros de comunidades nacionales e internacionales de reconocido liderazgo en el área del programa

El Anexo 2 resume los proyectos desarrollados por el departamento de Ingeniería Química en los últimos 5 años. En este reporte se muestran todas las entidades que se han involucrado en procesos de investigación con el departamento, entre ellos 24 proyectos que se han desarrollado con entidades externas a la universidad. Algunas de las entidades con las que el departamento ha trabajado en los últimos años, se resumen en la tabla 5.5.3.

Tabla 5.5.3. **Entidades externas a la universidad con las que se han desarrollado proyectos conjuntos en los últimos 5 años.**

ENTIDAD
Dow Quimica De Colombia
Colciencias
Compañía de Galletas Noel S.A.S
Ecopetrol S.A
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Corporación CORPOGEN
Medicware Solutions SAS
Área Metropolitana del Valle de Aburra
Univalle
Biofilm SA
Petrobras Colombia S.A.
Instituto Colombiano de Geología
Givaudan Colombia S.A.
Sociedad Industrial de Grasas Vegetales SIGRA S.A.
Contraloría General de La Republica

e) Profesores, estudiantes y directivos del programa con participación activa en redes u organismos nacionales e internacionales de la que se hayan derivado productos concretos como publicaciones en coautoría, cofinanciación de proyectos, registros y patentes, entre otros

La Universidad de los Andes es consciente de que el impacto en el desarrollo del país se logra a través de los esfuerzos coordinados y la socialización del conocimiento. En ese sentido, la planta profesoral del Departamento ha estado vinculada a redes y asociaciones académicas y científicas como se presentó en la característica b del presente factor. Este es un contexto de difusión de resultados, de actualización permanente, de entendimiento del entorno y de generación de proyectos y productos.

El departamento financia a todos los profesores la participación en el AIChE, que es el referente internacional para ingeniería química, y del cual se participa activamente en congresos, cursos y publicaciones. La figura 5.6.3. del factor 6 resume la participación en los eventos de esta organización en los últimos 5 años.

La participación de profesores en proyectos de investigación se muestra en el Anexo 2, que resume los proyectos desarrollados por el departamento de Ingeniería Química en los últimos 5 años. En este reporte se muestran todas las entidades que se han involucrado en procesos de investigación con el departamento, entre ellos 24 proyectos que se han desarrollado con entidades externas a la universidad. Los diferentes resultados de estos proyectos incluyen publicaciones, participación en conferencias, realización de cursos de actualización profesional, desarrollo de lineamientos para entidades públicas, entre otros.

f) Inversión efectivamente realizada por la institución para los fines de internacionalización en los últimos cinco años

Desde 2016 la Vicerrectoría Académica de la Universidad de los Andes creó la Dirección de Internacionalización, encargada de la construcción de redes internacionales y de afianzar los lazos de la Universidad con sus pares mundiales; es responsabilidad de esta dependencia consolidar el reconocimiento académico de la universidad en América Latina y convertirla en referente de producción de conocimiento de alta calidad en la región.

Fuera de la inversión institucional, el Departamento de Ingeniería Química ha mantenido iniciativas de internacionalización con un fuerte enfoque en la difusión de sus resultados de investigación. Como se muestra en el factor 6, uno de los principales resultados son las publicaciones indexadas, que en general comprenden trabajos publicados en diferentes eventos internacionales. En este sentido, el departamento ha realizado importantes inversiones en temas de internacionalización como se

muestra en la Tabla 5.5.4. En los últimos 5 años, el departamento ha destinado un total de \$ 831.884.000 para la participación en eventos y visitas a universidades internacionales.

Tabla 5.5.4. **Presupuesto ejecutado en viajes con propósitos de internacionalización.**

	Ejecución Período 12/2017	Ejecución Período 12/2016	Ejecución Período 12/2015	Ejecución Período 12/2014	Ejecución Período 12/2013
GASTOS DE VIAJE*	260.464	239.552	123.487	109.075	99.307

*Cifras x1.000 COP

g) Prospecto o iniciativas en curso de doble titulación con otras entidades, de acuerdo con el tipo y naturaleza del programa

El Pregrado en Ingeniería Química de la Universidad de los Andes participa del convenio de doble titulación que la Facultad de Ingeniería, en conjunto con la Oficina de Internacionalización, firmó con École des Mines de Nantes y École Nationale Supérieure des Mines de Saint Étienne, en Francia. Actualmente, el departamento y la facultad realizan esfuerzos para formalizar otros 2 acuerdos de doble titulación específicos a Ingeniería Química, con el componente École Supérieure de Physique et de Chimie Industrielles ParisTech y la École Nationale Supérieure des Industries Chimiques (ENSIC) en la Universidad de Lorraine.

Por medio de este convenio el estudiante tiene la oportunidad de obtener su título de pregrado en la Universidad de los Andes y otro título simultaneo otorgado para la misma carrera en una de las dos universidades del convenio, tras haber cursado los últimos semestres del pregrado en dicha institución. La tabla 5.5.5 resume la participación de los estudiantes del programa de Ingeniería Química en los convenios de doble titulación en los últimos 5 años.

Tabla 5.5.5. **Estudiantes que han participado del programa de doble titulación con Francia en los últimos 5 años.**

Año	Apellidos	Nombres	Universidad	País
2013	Avendaño Prieto	Catalina	Ecole des Mines de Saint-Etienne	Francia
2013	Rodríguez Vasquez	Sebastian	Ecole des Mines de Nantes	Francia
2013	Martin Prieto	Sergio	Ecole des Mines de Saint-Etienne	Francia
2014	Puentes Vega	Paula Andrea	Ecole des Mines de Saint-Etienne	Francia
2016	Ziadé Quiñonez	Estefanía	Ecole des Mines de Nantes	Francia
2018	Rodríguez Zambrano	Daniela Estefanía	Ecole des Mines de Nantes	Francia
2018	Torres Pinilla	Daniel Felipe	Ecole des Mines de Nantes	Francia

h) Incidencia verificable en el enriquecimiento de la calidad del programa de la interacción con comunidades académicas nacionales e internacionales

Los esfuerzos realizados por la Universidad de los Andes y el departamento de Ingeniería Química han permitido que su comunidad académica participe en intercambios, proyectos conjuntos de investigación, visitas de investigación, eventos académicos de diversos tipos, y fortalecer sus procesos de enseñanza a partir de experiencias con pares académicos.

Las interacciones con pares académicos han incidido de forma valiosa en la calidad del programa, aportando al diseño del plan de estudios a través de la comparación con otras instituciones y la identificación de mejores prácticas, estimulando la diversidad y la variedad en los proyectos de los grupos de investigación y generando oportunidades para que los estudiantes interactúen con miembros de otras comunidades académicas.

Como se mostrará en el siguiente factor, el departamento ha realizado esfuerzos para tener profesores visitantes que ofrecen cursos electivos, seminarios de profundización o que obran como asesores del programa.

En función de la internacionalización la incidencia más importante sobre el programa se ha manifestado en el proceso de acreditación de calidad con ABET, que ha realizado la Facultad de Ingeniería y sus programas, la cual fue renovada durante 2017. Este proceso de acreditación, que se muestra en el anexo 8, ha influido profundamente en los fundamentos académicos del programa, por ejemplo, en sus metas de aprendizaje. Los procesos de ABET le han permitido al programa de Ingeniería Química implementar estrategias pedagógicas que lo hacen comparable con muchas de las mejores instituciones en el exterior.

i) Evidencias del impacto social que ha generado la inserción del programa en los contextos académicos nacionales e internacionales, de acuerdo a su naturaleza

El impacto social que el programa de Ingeniería Química ha tenido a nivel nacional se presenta principalmente por sus esfuerzos de investigación. Como se presentó en el factor 4, el departamento ha desarrollado varios proyectos de investigación con un impacto social o ambiental en los últimos años, algunos de los cuales se han fortalecido con el apoyo de entidades nacionales e internacionales (ver Anexo 2).

Adicionalmente, el programa participa activamente en proyectos de consultoría con entidades estatales para el desarrollo de nuevas políticas, estimación de riesgos y el desarrollo de herramientas de decisión. En este aspecto se han desarrollado 8 proyectos de investigación y consultoría, que se resumen en el anexo 2, sección *Proyectos con Impacto Social*.

5.5.2 Característica 28: Relaciones externas de profesores y estudiantes

El programa promueve la interacción con otros programas académicos del nivel nacional e internacional y coordina la movilidad de profesores adscritos al programa y estudiantes, entendida ésta como el desplazamiento temporal, en doble vía con propósitos académicos. Estas interacciones son coherentes con los objetivos y las necesidades del programa.

a) Convenios activos de intercambio con universidades nacionales y extranjeras

Como lo menciona en su página oficial, “la Universidad de los Andes realiza convenios, alianzas y redes con entidades educativas nacionales e internacionales para obtener oportunidades de intercambio académico, cultural y científico que contribuyan a la formación integral de nuestros estudiantes, al fortalecimiento académico de nuestros docentes y al posicionamiento de la Universidad en el contexto internacional. Contamos con 39 convenios internacionales y 41 nacionales.” El número de convenios que se mencionan involucra los convenios marco de relaciones formales de la universidad, e incluye varios que incluyen múltiples instituciones. El total de los convenios específicos que se manejan en la Universidad de los Andes puede consultarse en el siguiente portal: <https://uniandes.edu.co/es/universidad/que-nos-diferencia/convenios-alianzas>.

La Dirección de Internacionalización⁷⁹ se encarga de administrar, renovar y generar los diferentes convenios de intercambio de la universidad. Para intercambio, el número de universidades con convenio es de 139 (Anexo 21).

Actualmente el programa cuenta con 77 convenios para intercambio estudiantil con universidades externas a nivel de pregrado; de estos 77 convenios se resaltan los 2 convenios activos de doble titulación que se presentaron anteriormente. Mayoritariamente, el programa mantiene relaciones con universidades en Francia, Alemania y Brasil, como se muestra en la Tabla 5.5.6 (Ver Anexo 21).

A nivel nacional el departamento de Ingeniería Química tiene un convenio de transferencia externa con la Universidad Tecnológica de Bolívar, en el cual los estudiantes de esa institución después de tomar los primeros semestres pueden terminar su pregrado en el programa de la Universidad de los Andes.

⁷⁹ Dirección de Internacionalización, Universidad de los Andes. Ver: <https://uniandes.moveonca.com/publisher/1/spa>

Tabla 5.5.6. **Convenios activos de intercambio estudiantil para el programa de Ingeniería Química.**

País	Universidades
Francia	13
Alemania	11
Brasil	9
España	5
Australia	4
Estados Unidos	4
Argentina	3
Canadá	3
México	3
Reino Unido	3
Chile	2
Dinamarca	2
Nueva Zelanda	2
Portugal	2
Corea del Sur	1
Finlandia	1
Italia	1
Japón	1
Noruega	1
Países Bajos	1
Perú	1
Polonia	1
Rusia	1
Suecia	1
Total general	77

b) Número de estudiantes extranjeros en el programa en los últimos 5 años

El programa de Ingeniería Química ha mantenido una línea base en términos de los estudiantes que participan en intercambios, como se muestra en la tabla 5.5.7. En los últimos 5 años el programa ha recibido a 9 estudiantes internacionales, mientras que ha enviado un total de 56 estudiantes del programa al exterior.

Tabla 5.5.7. **Estudiantes del programa de Ingeniería Química en intercambios académicos (Fuente: Dirección de Internacionalización)**

Año	Entrantes	Salientes
2013	2	4
2014	2	13
2015	1	12
2016	1	15
2017	3	12
Total general	9	56

c) Experiencias de homologación de cursos realizados en otros programas nacionales o extranjeros

La Universidad de los Andes centraliza el proceso de homologación de cursos, con el fin de garantizar la transparencia y eficiencia en los procesos de reconocimiento de créditos. La secretaría general ha definido unos lineamientos claros para la validación de cursos⁸⁰, que se presentó en el factor 4, que se ejecuta a través de la plataforma de Homologaciones de la Dirección de Planeación⁸¹.

El proceso de homologación de materias implica que el estudiante presenta una solicitud en la plataforma electrónica, en la cual presenta elementos básicos como el programa del curso, la intensidad horaria, el certificado de notas entre otros. Esta solicitud se evalúa por las diferentes unidades académicas, posterior a lo cual se oficializa en la oficina de Registro. La política de la Universidad ha definido que las materias tomadas en universidades con convenios deben ser evaluadas solo una vez, con lo que posterior a su aprobación alimentan una tabla maestra. El Anexo 22 del presente documento muestra la tabla maestra de homologaciones actual para cursos específicos del programa de Ingeniería Química.

d) Profesores o expertos visitantes nacionales y extranjeros que ha recibido el programa en los últimos cinco años (objetivos, duración y resultados de su estadía)

El Departamento de Ingeniería Química ha motivado el desarrollo de actividades de formación con expertos internacionales, que complementen las habilidades adquiridas por los estudiantes en el programa. Las principales actividades desarrolladas por profesores y expertos visitantes comprenden cursos electivos, seminarios de formación y participación en el consejo asesor.

En los últimos 5 años, el departamento ha registrado un total de 48 visitas de profesores y expertos externos al programa. La información de los profesores visitantes al programa en los últimos 5 años junto a las actividades desarrolladas por los mismos, se encuentra resumida en el Anexo 23.

⁸⁰ Reglamento de Homologación y Validación de Materias, Universidad de los Andes. Web: <https://secretariageneral.uniandes.edu.co/images/documents/ReglamentoHomologacionyValidaciondeMaterias.pdf>

⁸¹ Web: <https://solicitudeseestudiantes.uniandes.edu.co/paginas/homologaciones.aspx>

Tabla 5.5.8. **Profesores visitantes al departamento por país.**

País	Invitados
Argentina	3
Brasil	3
Canadá	2
Chile	1
Colombia	6
Francia	4
India	1
Italia	2
México	5
Perú	1
Rusia	1
USA	16
Venezuela	3
Total visitantes	48

Tabla 5.5.9. **Profesores visitantes al departamento por actividad.**

Actividad	Invitados
Acreditación	3
AIChE	8
Charla	1
Comité Asesor	3
Curso	6
Curso de Verano	18
Entrega de Diploma	1
Investigación	3
Participación Evento 2do Encuentro de Egresados	1
Seminario	2
Sustentación Propuesta de Tesis Doctoral	2
Total visitantes	48

e) Profesores y estudiantes adscritos al programa que en los últimos cinco años han participado en actividades de cooperación académica y profesional con programas nacionales e internacionales de reconocido liderazgo en el área (semestre académico de intercambio, pasantía o práctica, rotación médica, curso corto, misión, profesor visitante/conferencia, estancia de investigación, estudios de postgrado, profesor en programa de pregrado y/o postgrado, congresos, foros, seminarios, simposios, educación continuada, par académico, parques tecnológicos, incubadoras de empresas, mesas y ruedas de negociación económica y tecnológica, entre otros)

Para el departamento, la participación de sus profesores y estudiantes en actividades externas es fundamental. Es a partir de las visitas y viajes que el departamento logra efectividad en la transmisión de su investigación y la actualización de sus procesos académicos. Los estudiantes y profesores participan en eventos académicos como

congresos y simposios, realizan visitas a universidades para aprender sobre métodos de enseñanza de la ingeniería química, participan en cursos con otras universidades y empresas, realizan instancias de investigación, entre otras. Las tablas 5.5.10 y 5.5.11 muestran un resumen de la participación del departamento en estas actividades en los últimos 5 años; por su parte, el Anexo 23 presenta en detalle la información de estas actividades de cooperación.

Tabla 5.5.10. Participación en actividades externas de profesores y estudiantes del programa de Ingeniería Química en los últimos 5 años.

Tipo de visita	Participación
Congreso	39
Curso	14
Investigación	7
Otro	3
Seminario	2
Taller	2
Visita	12
Total general	79

Tabla 5.5.11. Países donde se han desarrollado actividades externas de profesores y estudiantes del programa de Ingeniería Química en los últimos 5 años.

País	Participación
Alemania	2
Argentina	1
Brasil	3
Canadá	1
Chile	3
España	12
Holanda	4
Italia	2
Japón	3
México	1
Perú	1
USA	46
Total general	79

f) Resultados efectivos de la participación de profesores y estudiantes adscritos al programa en actividades de cooperación académica

Los principales resultados de la participación de los profesores y estudiantes del programa en actividades de cooperación académica se reflejan en los proyectos de investigación desarrollados y las publicaciones que a partir de estos se generan. Las tablas adjuntas en el anexo 2 presentan un resumen de estos elementos durante los últimos 5 años. El departamento ha completado 24 proyectos conjuntos con otras unidades académicas, universidades y centros de investigación.

En este aspecto también pueden clasificarse los convenios de intercambio estudiantil, correspondientes a 77 específicos para el programa, los convenios de doble titulación en Ingeniería química (2 activos y 2 en negociación), los convenios empresariales para investigación y la participación de profesores en eventos, publicaciones y cursos. En los últimos 5 años, se ha tenido participación en 39 eventos académicos externos, de los cuales se desprenden 174 participaciones específicas; 14 cursos por parte de los profesores, 12 visitas a universidades con fines académicos, 83 publicaciones en revistas.

Adicionalmente, la participación de profesores en actividades de cooperación académica ha sido uno de los factores más relevantes para conseguir la acreditación de alta calidad ABET.

g) Participación de profesores adscritos al programa en redes académicas, científicas, técnicas y tecnológicas, económicas, a nivel nacional e internacional, de acuerdo con el tipo y modalidad del programa

Todos los profesores del departamento cuentan con tarjeta profesional emitida por el Consejo Profesional de Ingeniería Química, participando frecuentemente de las actividades del mismo. Adicionalmente, a nivel de departamento se mantienen activas las suscripciones profesionales al AIChE, asociación en la cual se participa anualmente en su encuentro internacional. Algunos de los profesores tienen otras afiliaciones individuales, por ejemplo a la sociedad de ingenieros de petróleos (SPE). La tabla 5.5.12 muestra algunas de las redes en las que participan los profesores del departamento de Ingeniería Química.

Tabla 5.5.12. **Participación de los profesores del departamento de Ingeniería Química en redes académicas, técnicas y tecnológicas a nivel nacional e internacional.**

Profesor	Redes
Diego Pradilla	American Institute of Chemical Engineers (AIChE)
	Society of Petroleum Engineers (SPE)
	American Chemical Society (ACS)
	Royal Academy of Engineering
Nicolás Rios	AIChE
	SPE
	University of Tulsa
Felipe Salcedo	AIChE
	Materials Research Society (MRS)
	The Society of Rheology
Oscar Alvarez	AIChE
	ACS
Rocio Sierra	AIChE
	Uniandinos
	Texas A&M University (TAMU)

Continúa

Profesor	Redes
Felipe Muñoz	AIChE: Senior Member (2008-presente)
	a. Technical Committee: 7th CCPS Latin American Conference on Process Safety (2016)
	b. Co-chair - Perspectives on Process Safety from Around the World: Global Congress on Process Safety (GCPS, 2017 - 2018)
	c. Chair - Perspectives on Process Safety from Around the World: Global Congress on Process Safety (GCPS, 2019)
	Invitado permanente de la Comisión Técnica Nacional Asesora de Riesgos Tecnológicos (CNARIT, 2013-presente)
	ICONTEC Comité No. 243 "NANOTECNOLOGIA" – Medellín (líder línea HSE 2015-2016)
	World Health Organization – External review group WHO/NANO-H-ERG (2015-2017)
	Invitado permanente del Comité Interinstitucional de Accidentes Químicos. Proceso de adhesión de Colombia a la OECD programa de Prevención de Accidente Mayor (2015-presente)
Invitado UNGRD - Segunda Misión de Análisis de Gobernanza del Riesgo de la OECD (junio 2018)	

h) Inversión efectiva desarrollada para proyectos de movilidad en doble vía en los últimos cinco años

Además de la inversión que la Universidad realiza a través de la Dirección de Internacionalización de la Universidad de los Andes, el departamento de Ingeniería Química invirtió \$ 831.884.000 entre 2013 y 2017 en la movilidad de sus estudiantes y profesores.

5.5.3 Conclusiones del factor

El departamento ha dedicado esfuerzos en la inserción del programa de pregrado en contextos académicos y profesionales relevantes, ambos desde el desarrollo de la investigación en innovación.

El Departamento ha establecido como una de sus prioridades la participación activa en eventos, proyectos, ruedas de negocio, entre otros. La participación en eventos académicos, por ejemplo, ha permitido una interacción constante del programa con miembros de la comunidad académica y profesional, que enriquece la experiencia de estudiantes y profesores, y le permite al programa la comparación con referentes como parte de sus procesos de autoevaluación.

El programa además ejecuta sus procesos de evaluación de calidad con referentes internacionales, principalmente gracias a la acreditación ABET. Esta acreditación, recientemente renovada, no solo genera un marco de habilidades para ejecutar los procesos educativos, sino que le permite al programa compararse directamente con universidades alrededor de todo el mundo.

En este aspecto, se identifica una fortaleza en el alto reconocimiento de la comunidad académica nacional e internacional para el programa de pregrado, lo que se evidencia en un posicionamiento de calidad en el ámbito de pares y empleadores.

5.6 Factor 6: Investigación, Innovación y Creación Artística y Cultural

Un programa de alta calidad, de acuerdo con su naturaleza, se reconoce por la efectividad en sus procesos de formación para la investigación, el espíritu crítico y la creación, y por sus aportes al conocimiento científico, a la innovación y al desarrollo cultural.

A continuación, se presenta el nivel de cumplimiento del factor, evaluado en cada característica:

	Característica	Nivel de cumplimiento
29	Formación para la investigación, la innovación y la creación artística y cultural	5
30	Compromiso con la investigación y la creación artística y cultural	5

5.6.1 Característica 29: Formación para la investigación, la innovación y la creación artística y cultural

El programa promueve la capacidad de indagación y búsqueda, y la formación de un espíritu investigativo, creativo e innovador que favorece en el estudiante una aproximación crítica y permanente al estado del arte en el área de conocimiento del programa y a potenciar un pensamiento autónomo que le permita la formulación de problemas de conocimiento y de alternativas de solución, así como la identificación de oportunidades.

a) Criterios, estrategias y actividades del programa, orientados a promover la capacidad de indagación y búsqueda, y la formación de un espíritu investigativo, creativo e innovador en los estudiantes

El departamento de Ingeniería Química cuenta con una orientación clara hacia la investigación formativa, básica y aplicada, la incorporación de elementos propios de la investigación en las metodologías de enseñanza, y al desarrollo de herramientas de innovación en los estudiantes. Toda la actividad de investigación del departamento se enmarca en su grupo de investigación en Diseño de Procesos y Productos (GDPP), reconocido como A1 en Colciencias, del cual son partícipes todos los profesores del programa. Cada profesor maneja una línea de investigación específica, las cuales se pueden clasificar en áreas como Biotecnología, Materiales, Simulación, Seguridad de Procesos, Diseño de productos, entre otras⁸².

⁸² Ver: <https://ingquimica.uniandes.edu.co/es/nuestros-proyectos>

La estructura de investigación del departamento se apoya en la vicerrectoría de investigaciones de la universidad, principalmente para colaboración con otros grupos y centros de investigación de la institución⁸³.

Desde la vicerrectoría de investigaciones se han creado varias iniciativas para aumentar la participación de los estudiantes en procesos de investigación y creación, principalmente en dos ramas: los créditos de investigación y las monitorias de investigación⁸⁴.

Los créditos por Investigación/Creación nacen como una iniciativa estudiantil para permitir a los estudiantes de pregrado investigar sobre temas de su elección, bajo la tutoría de un profesor de la universidad. Esta iniciativa busca fomentar la participación de los estudiantes mediante un reconocimiento en término de tres créditos validables dentro de su programa, y el apoyo económico de la Universidad para el desarrollo del proyecto. Cada semestre la Universidad publicará una cartilla que exponga los mejores proyectos.

La Vicerrectoría de Investigación puso en marcha el programa de monitores de investigación que permite una vinculación formal de estudiantes del programa de pregrado a proyectos de I+D+i que adelanta el departamento, por lo cual los estudiantes reciben no solo financiación para el proyecto, sino una remuneración monetaria por su trabajo.

Igualmente, la Vicerrectoría de Investigaciones abrió la convocatoria para la financiación de proyectos de investigación aplicada para equipos interdisciplinarios formados por estudiantes de pregrado y posgrado de una o varias carreras. Esta convocatoria pretende ser una herramienta para el fomento de la educación integral de los estudiantes basada en la confluencia de tres factores:

- Las posibilidades de la investigación como herramienta para enseñar independencia y creatividad.
- La importancia de relacionar los conocimientos que se adquieren con problemas vigentes en el ámbito, local, nacional o internacional.
- La posibilidad de potenciar la motivación utilizando la cooperación y la competencia.

En el departamento de Ingeniería Química, los estudiantes cumplen un rol activo en los procesos de investigación. Como se mencionó en factores anteriores, los estudiantes tienen tres espacios curriculares de formación en proyectos. Adicional a estos espacios, el programa ha formalizado la figura de proyecto especial en el cual los estudiantes desarrollan un proyecto de investigación en las líneas del departamento bajo la asesoría de un profesor del programa. Los resultados de estos

⁸³ Vicerrectoría de Investigaciones, Universidad de los Andes. Web: <https://investigaciones.uniandes.edu.co/es/informacion/>

⁸⁴ Ver: <https://creditosinvestigacioncreacion.uniandes.edu.co/index.php/quees>

proyectos se comparten con los estudiantes del programa cada semestre y se reportan directamente al departamento.

Para fortalecer la participación de los estudiantes en sus procesos de investigación, el programa de Ingeniería Química formalizó los semilleros de investigación⁸⁵ que integra los estudiantes desde los primeros semestres en las diferentes líneas del programa. En estos semilleros, los estudiantes progresan en las líneas de investigación de acuerdo a sus logros semestre a semestre hasta empoderarse de su propio proyecto de investigación.

b) Existencia y utilización de mecanismos por parte de los profesores adscritos al programa para incentivar en los estudiantes la generación de ideas y problemas de investigación, la identificación de problemas en el ámbito empresarial susceptibles de resolver mediante la aplicación del conocimiento y la innovación

Todos los profesores realizan actividades de consultoría y extensión con el sector industrial. De estas actividades nacen múltiples proyectos de investigación, como se presentó en el factor 3, en las que participan estudiantes de pregrado y posgrado bajo las figuras de proyecto especial, monitores de investigación y asistentes graduados.

El proyecto especial es un curso que pretende desarrollar la capacidad que tiene un estudiante para desarrollar un proyecto en el marco de la ingeniería química, bajo la tutoría de un profesor de planta del Departamento. Se espera que en un proyecto especial el estudiante integre y aplique los conocimientos y competencias adquiridos en diferentes espacios de aprendizaje, hasta el momento. La participación de los estudiantes en los proyectos especiales se presentó en la tabla 5.2.5 del factor 2 (ver característica 6, factor 2).

A partir de 2018, el programa de Ingeniería Química formalizó las figuras de semilleros de investigación como espacios de clase. Los estudiantes pueden participar de tres cursos de formación en investigación que se denominan Semillero de Investigación I, II y III. Estos semilleros tienen como objetivo ofrecer oportunidades de investigación a los estudiantes de pregrado, que les permitan desarrollar una serie de herramientas útiles en su desarrollo académico y profesional y específicamente:

- Desarrollar habilidades transversales para su trayectoria académica y generar identidad con la filosofía del departamento.
- Mejorar la visibilidad y alcance de la investigación desarrollada en el departamento de ingeniería química.
- Fomentar el interés de los estudiantes por un desarrollo de carrera en investigación y aumentar el número de estudiantes en nuestra maestría de investigación.

⁸⁵ Ver acta #.

c) Estudiantes que están vinculados como monitores, auxiliares de investigación e integrantes de semilleros y/o grupos de investigación

Todos los estudiantes participan de manera directa en los procesos de investigación del departamento en el espacio de proyecto final. Los estudiantes que participan en otras instancias de investigación del departamento se inscriben directamente al GDPP, por ejemplo, aquellos que participan en el curso proyecto especial (Ver Tabla 5.6.1). La tabla 5.6.2 muestra un listado actualizado de los estudiantes pertenecientes al GDPP.

Tabla 5.6.1. **Estudiantes que participaron en proyecto especial en los últimos 5 años.**

Año	Estudiantes en proyecto investigación
2013	13
2014	27
2015	4
2016	13
2017	30

Tabla 5.6.2. **Estudiantes pertenecientes al GDPP.**

Nombre	Horas dedicación	Inicio - Fin Vinculación	Pregrado	Posgrado
Laura Marcela Palma Medina	20	2004/4 - 2012/7	X	X
Natalia Carolina Murcia Leon	25	2004/4 - 2013/6	X	X
Diana Carolina Botía Gil	5	2008/1 - 2009/1	X	X
Elizabeth Diane Isaacs Paez	5	2008/1 - 2009/1	X	X
Edna Margarita Prieto Chacon	5	2008/1 - 2009/1	X	X
Sergio Yesid Gomez Gonzalez	20	2008/8 - 2011/6	X	X
Pablo Garcia Herreros Garcia	20	2009/3 - 2011/6	X	X
Jessica Paola Ramirez Angulo	24	2009/6 - 2011/8	X	X
Oscar Felipe Escobar Rangel	9	2009/8 - 2009/9	X	X
Carol Milena Barreto Rodríguez	8	2009/8 - 2011/8	X	X
Juan Pablo Isaza Aristizabal	4	2009/8 - 2012/7	X	X
Luis Miguel Medina Solano	10	2010/1 - 2011/7	X	X
Laura Marcela Fonseca Morales	8	2010/1 - 2012/6	X	X
Daniel Felipe Jaramillo Caban	20	2010/1 - 2012/6	X	X
Diana Carolina Clavijo	10	2010/4 - Actual		X
Diana Catalina Ardila Montoya	7	2010/5 - 2012/9	X	X
Indira Barrios Mendoza	1	2010/7 - 2012/6		X
Diana Marcela Vasquez	25	2011/1 - 2013/6	X	X
Jaime Eduardo Cadena Gomez	4	2011/7 - 2013/7	X	X
Maria Antonia Zamora Lagos	4	2011/7 - 2013/7		X
Sandra Carolina Navarrete	10	2013/1 - Actual	X	X
Astrid Catalina Alvarez Yela	10	2013/7 - 2015/7		X
Rafael Amaya Gómez	30	2015/1 - Actual	X	X

Continúa

Nombre	Horas dedicación	Inicio - Fin Vinculación	Pregrado	Posgrado
Sonia Catalina Del Pilar Castiblanco Cabra	10	2015/1 - Actual		X
Juan Sebastian Chirivi Salomo	10	2015/1 - Actual	X	X
Tatiana Ibeth Sanjuan Giraldo	10	2015/1 - Actual	X	X
Wendy Lorena Rios Guzman	8	2015/11 - 2017/11		X
Leudys Milena Araujo Mugno	10	2015/11 - Actual		X
Martha Liliana Diaz Bustamante	8	2015/11 - Actual		X
Daissy Esther Mejia Perez	10	2015/11 - Actual		X
Cristian Jose Monsalve Pico	8	2015/11 - Actual		X
Carmen Elvira Ojeda Cuellar	8	2015/11 - Actual		X
Jennifer Yoselin Zúñiga	8	2015/11 - Actual		X
Jhon Alvaro Burbano Portilla	10	2015/6 - Actual		X
Andres Felipe Castro Mendez	10	2015/7 - Actual	X	X
Ariel Mauricio Vaca Bohorquez	30	2015/8 - Actual	X	X
David Alejandro Liñán Romero	10	2016/1 - Actual	X	X
Diego Alejandro Sierra Arcila	10	2016/1 - Actual	X	X
Albert Enrique Tafur Rangel	30	2016/1 - Actual		X
Cristhian David Tinjacá	10	2016/1 - Actual	X	X
Juan Pablo Valdés Ujueta	10	2016/1 - Actual	X	X
Andres Felipe Vasquez Jimenez	7	2016/1 - Actual		X
David Esteban Bernal Neira	10	2016/2 - 2018/2		X
Jorjhan Oscarly Leal Ortiz	10	2016/2 - 2018/2	X	X
Miguel Ángel Ballesteros Martí	12	2016/2 - Actual	X	X
Hugo Mauricio Buitrago Mora	13	2016/2 - Actual		X
Lukas Cardeño Calle	10	2016/2 - Actual		X
Luis Jorge Cruz Reina	10	2016/2 - Actual	X	X
Miguel Andres Mauricio Daza G	10	2016/2 - Actual	X	X
Daniel David Duran Aranguren	10	2016/2 - Actual	X	X
Rafael Cristóbal García	10	2016/2 - Actual	X	X
Jorge Alejandro Herrera	12	2016/2 - Actual		X
Paula Daniela Pico Viviescas	10	2016/2 - Actual	X	X
Juan Felipe Sandoval Rueda	14	2016/2 - Actual	X	X
Paula Andrea Sarmiento Huerta	10	2016/2 - Actual	X	X
Sonia Carolina Sequera Casas	18	2016/2 - Actual	X	X
José De Jesús Serrano	10	2016/2 - Actual	X	X
Lizeth Tairina Trujillo Daza	10	2016/2 - Actual		X
Oscar David Trujillo Cardenas	14	2016/2 - Actual		X
Angela María Rubiano Barrera	12	2016/7 - 2017/4		X
Dinary Eloisa Duran Sequeda	30	2016/8 - Actual		X
Jesus Alfredo Morales Garcia	30	2016/8 - Actual		X
Yenny Luley Velandia Valero	10	2016/8 - Actual		X
Miguel Angel Fernandez Nino	35	2017/11 - Actual		X
Carolina Carrillo Diaz	15	2017/2 - 2018/2	X	X
Juan Pablo Gallo Molina	10	2017/2 - 2018/2	X	X
Jair Fernando Fajardo Rojas	30	2017/2 - Actual		X

Continúa

Nombre	Horas dedicación	Inicio - Fin Vinculación	Pregrado	Posgrado
Fernando Javier Calvo Silva	25	2017/8 - Actual		X
Adriana María Mesa Gomez	25	2017/8 - Actual		X
Christopher Vaglio Cedeño	30	2017/8 - Actual		X
Jessica Andrea Agresoff Ramírez	10	2018/2 - Actual		X

d) Grupos y semilleros de investigación del programa en los que participan estudiantes, de acuerdo con su tipo y modalidad

Los estudiantes del programa de Ingeniería Química, participan activamente en los procesos de investigación desarrollado por el GDPP. Las líneas de investigación en las que pueden entrar los estudiantes del programa se resumen en el Anexo 24. La participación específica de los estudiantes se presentó en los incisos a) al c), y se refleja principalmente en los espacios de proyecto de grado, proyecto especial, semilleros 1, 2 y 3, y en algunos casos como créditos de investigación de la vicerrectoría de investigaciones y posgrado.

e) Actividades académicas –cursos electivos, seminarios, pasantías, eventos– derivados de líneas de investigación en los últimos cinco años

Con el fin de ofrecer diferentes líneas de profundización a los estudiantes del programa en su ciclo final, los profesores del departamento ofrecen cursos electivos relacionados a sus áreas específicas de pregrado. La tabla 5.6.3 presenta el listado de cursos electivos ofrecidos en los últimos 5 años por el programa de Ingeniería Química.

Tabla 5.6.3. **Cursos electivos ofrecidos por el programa de Ingeniería Química.**

ÁREA	MATERIA	NOMBRE CURSO
BIOTECNOLOGÍA	IQUI-3104	CIENC. QUIM. Y BIOL. APLICADAS
	IQUI-3201	INGENIERIA BIOPROCESOS
	IQUI-3520	FUNDAMENT.DISEÑO BIOPRODUCTOS
	IQUI-4203	MODELACION DE REDES GENETICAS
	IQUI-4208	INTRO A INGENIERIA PROTEINAS
INVESTIGACIÓN	IQUI-3501	PROYECTO ESPECIAL
MATERIALES	IQUI-3106	FUND CIENCIA INGEN POLIMEROS
	IQUI-3408	CORROSION Y METOD. PROTECCION
	IQUI-4215	INT CIENCIA DISEÑO NANOESTRUCT
	IQUI-4218	FISICOQUÍM SIST POLIMERICOS

Continúa

ÁREA	MATERIA	NOMBRE CURSO
PROCESOS	IQUI-3109	TURBOMAQUINAS EN CPI
	IQUI-3311	TRATAM. POR MEMBRANAS AGUA IND
	IQUI-3314	FAC PRODUCCIÓN PETRÓLEO
	IQUI-3515	PROC OPERATION AND MAINTENANCE
	IQUI-4209	OPTIMIZACION AVANZ. PROCESOS
	IQUI-4216	ENERGÍA, EXERGÍA Y SOSTENIBIL
	IQUI-4511	DISEÑO OPTIMO SISTEMAS TERMICO
	IQUI-4514	OPER Y DISEÑO DE SIST TERMICOS
PRODUCTOS	IQUI-3315	ANAL. CICLO VIDA PROD. Y PROC.
	IQUI-3320	INTROD.TECN.LENGUAJ.PERFUMERIA
	IQUI-3322	ENFOQUE TMI DEL DISEÑO PRODUCT
	IQUI-4207	REOLOGIA DE MEDIOS COMPLEJOS
SEGURIDAD	IQUI-3312	SEGURIDAD INDUSTRIAL
	IQUI-3411	FUNDAM.PROCESS SAFETY MANAGM.
	IQUI-3412	PROCESS PLANT TROUBLESHOOTING
	IQUI-4310	SEGURIDAD DE PROCESOS IND.

f) Actividades académicas –pasantías, talleres, actividades conjuntas- relacionadas con la realidad empresarial, organizadas desde los primeros semestres con una lógica enfocada en el entendimiento creciente de aquella según sus mayores grados de complejidad

Todos los estudiantes del programa, como parte del curso de Introducción a la Ingeniería Química, participan en EXPOANDES, una muestra de innovación que tiene como principal objetivo lograr que los estudiantes solucionen problemas de ingeniería elaborando proyectos aplicados en diferentes áreas del conocimiento.

ExpoAndes es un espacio diseñado por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes para que los estudiantes de primer semestre, articulados con investigadores y empresarios, logren desarrollar procesos y productos de alto contenido innovador. Para la Facultad es muy importante desarrollar procesos de aprendizaje en los que se involucren a diferentes actores de la comunidad académica y la sociedad en general. ExpoAndes es una actividad que forma parte de los cursos de introducción de todos los programas de Ingeniería. Se invitan a empresarios y a líderes del sector al evento público, en donde se presentan los resultados del proceso de trabajo de proyectos de ingeniería que realizan los estudiantes con el fin de fortalecer este espacio de formación.

Buscando complementar estos espacios de participación con el sector productivo, los estudiantes deben tomar el curso Proyecto de Mitad de Carrera en su sexto semestre. En este curso los estudiantes participan en la muestra INNOVANDES que tiene una dinámica muy parecida a aquella de EXPOANDES. La principal diferencia con el proyecto desarrollado en el curso de introducción a la ingeniería química surge porque en su Proyecto de Mitad de Carrera los estudiantes del programa deben

plantear un producto o proceso en su totalidad, analizando factores contextuales, de mercado, técnicos y de innovación.

Finalmente, durante su séptimo semestre los estudiantes deben tomar el curso Seminario de Proyecto de Grado, que les brinda fundamentos básicos para el desarrollo de su proyecto final y que además les presenta herramientas útiles para su vida profesional. En este curso se presentan módulos sobre búsqueda de trabajo, hoja de vida, innovación y emprendimiento, charlas con empresas, fundamentos de propiedad intelectual, ética profesional, entre otros.

g) Existencia dentro del plan de estudios de espacios académicos y de vinculación con el sector productivo donde se analiza la naturaleza de la investigación científica, técnica y tecnológica, la innovación, sus objetos de indagación, sus problemas, oportunidades y sus resultados y soluciones

El programa de Ingeniería Química busca desarrollar en sus estudiantes habilidades para entender el impacto de las soluciones de ingeniería en la sociedad, como se presenta en sus metas de aprendizaje. Para esto, involucra en su ciclo final problemas con restricciones reales, que le permiten al estudiante entender la importancia de la innovación en el contexto productivo. Los principales escenarios donde el estudiante desarrolla estas habilidades se tienen en los cursos de proyecto, como PMC, el curso de diseño de plantas, los cursos electivos finales y el curso de seminario de proyecto. Finalmente, los estudiantes que participan de prácticas académicas evidencian de forma directa la aplicación de los conocimientos adquiridos durante el programa en su entorno laboral.

Como se mencionó en el factor 4, la facultad implementó desde el primer semestre de 2018 un curso electivo llamado Proyecto Multidisciplinar de Diseño en Ingeniería⁸⁶. Este curso enfrenta a grupos de estudiantes de cualquiera de los programas de ingeniería a un problema industrial, el cual deben evaluar y resolver bajo el acompañamiento de un profesor de la facultad; para el primer semestre de 2018, la iniciativa contó con la participación de 18 profesores de la facultad y 23 estudiantes.

h) Participación de los estudiantes en los programas institucionales de jóvenes investigadores

La participación de los estudiantes en los procesos de investigación del programa se genera en los espacios de proyecto especial y semilleros. Tal como se presentó en la tabla 5.6.1, en los últimos 5 años un total de 87 estudiantes han participado en este espacio formativo.

A partir del segundo semestre de 2018 el departamento formaliza los espacios de Semillero de Investigación como complemento al curso de proyecto especial. Estos

⁸⁶ Ver: <https://ingenieria.uniandes.edu.co/Paginas/Noticias.aspx?nid=279>

semilleros buscan integrar al estudiante de manera gradual en las líneas de investigación del departamento, tal como se describe en el inciso b) de esta característica.

i) Participación de los estudiantes en prácticas empresariales en temas de investigación y desarrollo, ingeniería y experimentación en Colombia y en el Exterior

Los estudiantes del programa de Ingeniería Química pueden desempeñarse en diferentes campos laborales del sector productivo. El Programa de Práctica Profesional está orientado a complementar la formación de los estudiantes con una experiencia fuera de las aulas por medio de la participación en la dinámica de las empresas e instituciones. El CTP apoya la consecución de las prácticas y cada facultad autoriza su realización de acuerdo con los objetivos curriculares de los programas académicos.

Las principales áreas en las que se involucran nuestros estudiantes en prácticas fueron Investigación y Desarrollo, y Ejecución de Proyectos, como se evidenció en la última encuesta a estudiantes en práctica del departamento (ver Figura 5.6.1). En los últimos 5 años, 339 estudiantes del programa han participado en estas prácticas profesionales.

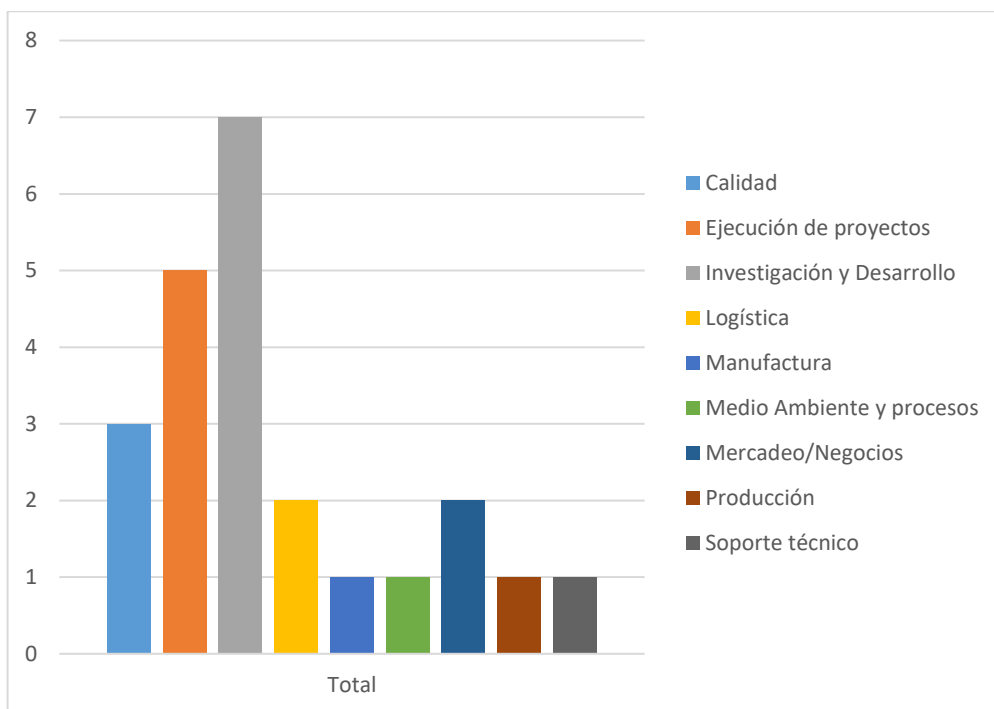


Figura 5.6.1. Distribución en áreas productivas de los estudiantes en práctica académica, semestre 2018-10.

Adicionalmente, algunos de nuestros estudiantes desarrollan sus proyectos de grado en el exterior motivados principalmente por los convenios específicos del

departamento. La tabla 5.6.4 muestra un resumen de los estudiantes que han desarrollado proyectos de grado en universidades externas como complemento de su formación en Ingeniería Química.

Tabla 5.6.4. **Estudiantes del programa que han realizado proyectos de grado en el exterior en los periodos 2013-2017.**

Periodo	Asesor interno	Asesor externo	Nombres estudiante		Nombre proyecto de grado	Convenio
201310	Pablo Ortiz	Jorge M. Seminario	Casadięgo Gonzalez	María Camila	Molecular electrostatic potential planes between nucleotides in double-stranded B-DNA for canonical and non-canonical base-base pairs	TEXAS
201310	Felipe Muñoz Giraldo	Sam Mannan	Medina Jimenez	Camilo Andres	Guideline for sustainability assessment: a case study applied to biodiesel production	TEXAS
201420	Rocío Sierra	Kenneth Hall - James Holste	Carvajal Diaz	Mauricio	Desarrollo empírico-teórico de correcciones para reglas de mezclado a partir de datos isocóricos de alta precisión experimental	TEXAS
201420	Watson Vargas		Cely Sogamoso	Natalia	Feasibility of reusing barite recovered from field produced water for drilling mud formulation	PROYECTO DE GRADO EN INTERCAMBIO (DECA 2204)
201420	Rocío Sierra		Zuluaga Moreno	Laura Carolina	Possibility of recovering biofuel from flowback water and anaerobic digestion effluent using <i>Yarrowia lipolytica</i>	PROYECTO DE GRADO EN INTERCAMBIO (DECA 2204)
201420	Felipe Muñoz Giraldo	Sam M. Mannan	Escobar Hernandez	Harold Ulises	Experimental and Theoretical Safety-Research Study of risks related with thermal runaway in Lithium-Ion Batteries.	TEXAS

Continúa

Periodo	Asesor interno	Asesor externo	Nombres estudiante		Nombre proyecto de grado	Convenio
201510	Oscar Alvarez	Juan Beltran	Diaz Posada	Maria Carolina	A study on the effect of elapsed time between dissociation and reformation of methane hydrates	CANADA
201510	Oscar Alvarez	Juan Beltran	Osorio Escudero	Laura Marcela	The effect of <i>tenebrio molitor's</i> antifreeze protein on methane gas hydrates	CANADA
201520	Watson Vargas	Arul Jayaraman	Peñarete Acosta	Daniel Alfonso	Diseño De Dispositivos De Microfluídica Para La Evaluación De Quimiotaxis Bacteriana	TEXAS
201520	Oscar Alvarez	Juan Beltrán	Sandoval Rueda	Juan Felipe	A Comparative Study on the Growth Mechanism, Growth Kinetics and Morphology of Carbon Dioxide and Methane Hydrates	CANADA
201520	Oscar Alvarez	Juan Beltrán	Torres Blanco	Rafael Enrique	A study of Methane Hydrate Film Growth Kinetics	CANADA
201710		Juan Beltran	Ovalle Rozo	Sebastian Camilo	Comparative study On the Growth, Kinetics and Morphology of Methane Hydrates in Presence of Different Inhibitors	CANADA
201720		Juan Beltran	Lara Contreras	Andres Felipe	Characterization of Two Industrial Gas Hydrate Inhibitors using the 3-in-1 Technique	CANADA

j) Participación de los estudiantes en proyectos Universidad Empresa Estado que adelante la Institución

Como se presentó en el factor 3, el Departamento de Ingeniería Química desarrolla proyectos de consultoría e investigación con varias entidades del estado y el sector productivo. En general estos proyectos se desarrollan con la participación de profesores, estudiantes de posgrado y estudiantes de pregrado en proyecto de grado. Algunas de las muestras de la participación de los estudiantes en estos proyectos se resumen en los factores 2 y 3.

k) Participación de los estudiantes en programas de innovación tales como: transferencia de conocimiento, emprendimiento y creatividad

La Universidad de los Andes administra sus esfuerzos en la creación de nuevas empresas y la innovación entre sus estudiantes y egresados a través de unidades de apoyo como el Centro de Emprendimiento de la facultad de Administración, la Oficina de Transferencia de Conocimiento y el centro de Innovandes.

El Centro de Emprendimiento (CE) de la Facultad de Administración motiva y apoya a los miembros de la Comunidad Uniandina, entendida como egresados, profesores y administrativos de la Universidad de los Andes, a construir y transformar sus proyectos para generar impacto positivo en la sociedad. En el contexto del CE, los emprendimientos de impacto positivo en la sociedad se definen como aquellos con vocación de rápido crecimiento, que se diferencian a través de la innovación y la ambición y capacidad del emprendedor para asumir riesgos⁸⁷.

Por su parte, el centro Innovandes ha sido formado como un laboratorio de innovación academia-empresa, con desarrollo interdisciplinario, para la generación de valor y conocimiento en la comunidad Uniandina (estudiantes, profesores, egresados y empleados) y en el contexto empresarial⁸⁸. Este centro administra iniciativas institucionales como Conecta-TE⁸⁹, que han permitido mejorar los procesos educativos de toda la universidad.

Finalmente, la Vicerrectoría de Investigaciones creó una unidad especializada en procesos de propiedad intelectual y transferencia de conocimiento. Esta oficina apoya a toda la comunidad Uniandina (profesores, estudiantes y Administrativos) en los procesos de creación de nuevas tecnologías, administra los procesos de solicitudes de patentes y la comercialización de los productos tecnológicos de la universidad.

La tabla 5.6.5 resume algunos de los egresados del programa de ingeniería química que han participado en procesos de emprendimiento y sus empresas.

Tabla 5.6.5. Egresados del programa que han creado emprendimientos en los últimos 5 años.

Egresados	Empresa	Sector
Omar Huertas - Camilo Andrés Mora	Titanium	Alimentos y bebidas
Melissa Pájaro - Hugo Pineda	Gelatory	Alimentos y bebidas
Dora Lucía Porras - Cindy Vanegas Mantilla	Ecorazón	Aseo y Cuidado personal
Julian Becerra	Moonshine	Alimentos y bebidas
Camilo Torres	Chelarte	Alimentos y bebidas

Continúa

⁸⁷ Ver: <https://administracion.uniandes.edu.co/index.php/es/relaciones-corporativas/centro-de-emprendimiento>

⁸⁸ Ver: <https://innovandes.wordpress.com/>

⁸⁹ Ver: <https://conectate.uniandes.edu.co/>

Egresados	Empresa	Sector
María Camila Angarita	BBC	Alimentos y bebidas
Frank Gómez	Titan4Control	Calidad
Frank Gómez	Dysap S.A.S.	Producción

5.6.2 Característica 30: Compromiso con la investigación y la creación artística y cultural

De acuerdo con lo definido en el proyecto institucional y las políticas institucionales en materia investigativa, el programa cuenta con un núcleo de profesores adscritos directamente o a través de la facultad o departamento respectivo, al cual se le garantiza tiempo significativo dedicado a la investigación, a la innovación y a la creación artística y cultural relacionadas con el programa.

a) Criterios, estrategias y políticas institucionales en materia de investigación, innovación y creación artística y cultural que se evidencie en mecanismos efectivos que estimulen el desarrollo de los procesos investigativos, de innovación y creativos, y establezcan criterios de evaluación de su calidad y pertinencia, ampliamente difundidos y aceptados por la comunidad académica

La Universidad de los Andes cuenta con una Vicerrectoría de Investigaciones⁹⁰ para dirigir y fortalecer las actividades de investigación mediante actividades como la destinación y administración de recursos, la suscripción a bases de datos científicas, la actualización de infraestructura, la dotación de laboratorios y la dedicación de profesores a la investigación.

La Universidad define como uno de sus objetivos institucionales la realización de investigación de alto nivel, lo cual implica producir conocimiento propio sobre problemas de interés, lograr la convalidación de ese conocimiento por las comunidades internacionales de investigadores en la disciplina correspondiente y orientarse a su aplicación en el país.

La Vicerrectoría tiene la misión de proponer, dirigir, orientar, coordinar y gestionar los procesos de investigación de la mano con las unidades académicas, y en concordancia con el PDI de la Universidad y las políticas relacionadas con los procesos investigativos, de innovación y creativos consignados en el Estatuto Profesoral.

Dentro de los estímulos más relevantes de desarrollo de la investigación formulados por la universidad se tienen el Fondo de Apoyo para Investigadores FAPA, el Semestre de Trabajo Académico Independiente STAI, el Estímulo al Trabajo Interdisciplinario ETI, la política de posdoctorados y las diversas convocatorias abiertas por la Vicerrectoría de Investigaciones y publicadas en su página web:

⁹⁰ Vicerrectoría de Investigaciones Uniandes. Web: <https://investigaciones.uniandes.edu.co/es/>

(<https://investigaciones.uniandes.edu.co/index.php/es/convocatorias>). Todos los resultados de investigación que sean publicados son reconocidos mediante bonificaciones a los profesores líderes de área; estas bonificaciones se presentaron en el factor 3.

Finalmente, para motivar el desarrollo de procesos de investigación entre la población estudiantil, la vicerrectoría de investigaciones ha motivado los programas de reconocimiento de créditos de investigación y las monitorías de investigación. Por su parte, el departamento de Ingeniería Química oferta como cursos electivos los Semillero de Investigación y proyecto especial. Estos espacios se describieron en la característica 29.

b) Correspondencia entre el número y nivel de formación de los profesores adscritos al programa con la actividad investigativa y de innovación y la creación artística y cultural, relacionadas con la naturaleza del programa

Como se presentó en el factor 3, toda la planta profesoral del programa cuenta con formación doctoral en áreas relacionadas con ingeniería química. Es con este grupo humano que el departamento desarrolla todas sus actividades de investigación y han fortalecido significativamente la calidad del programa de pregrado. En general, los profesores del departamento tienen una dedicación que oscila entre el 25% y el 45% de su tiempo al desarrollo de investigación y relaciones con el sector productivo (ver característica 10, factor 3).

c) Recursos humanos, logísticos y financieros con que cuenta el programa, asociados a proyectos y a otras actividades de investigación, innovación y creación artística y cultural

La financiación a la investigación es uno de los temas más importantes para la Vicerrectoría de Investigaciones, que mantiene información actualizada sobre convocatorias internas y externas en su página web: <https://investigaciones.uniandes.edu.co/es/financiacion/>.

La Facultad de Ingeniería cuenta con el Comité de Investigaciones y Doctorado, delegado del Consejo de Facultad, que administra internamente todos los procesos relacionados con investigación, principalmente a nivel doctorado. El departamento de Ingeniería Química cuenta con un representante en este consejo, quien en la actualidad es el profesor Oscar Alvarez.

Fuera de la administración del programa de Doctorado en Ingeniería, el Comité de Investigaciones y Posgrado realiza las siguientes funciones:

- Revisión y definición de políticas y acuerdos asociados con la investigación de la Facultad.
- Evaluación técnica de los informes de profesores asistentes (FAPA).

- Revisión de procesos asociados a los grupos de investigación.

Adicionalmente, el Fondo de Investigaciones de la Facultad de Ingeniería financia actividades de investigación, en especial en cuanto a movilidad de investigadores y publicaciones, con fondos provenientes de la Vicerrectoría de Investigaciones.

La Facultad de Ingeniería cuenta con la Oficina de Soporte de Proyectos (OSP) la cual asiste a los directores de proyectos de investigación, desarrollo y consultoría en el seguimiento de las actividades administrativas, financieras, de gestión humana y de gestión académico-administrativas a que haya a lugar. La OSP también apoya a los grupos de investigación y sus profesores en la elaboración de propuestas de acuerdo a los requerimientos de las convocatorias, tanto internas como externas.

De otra parte, la DSIT, Dirección de Servicios de Información y Tecnología, de la Universidad apoya a los equipos de investigación (grupos y sus proyectos) con los servicios de información con componentes de tecnología, en el soporte del manejo del software, entre otros (Ver Factor 4, característica 25).

Los recursos financieros del departamento se presentan en el factor 10, mientras que los presupuestos asociados al desarrollo de proyectos de investigación se muestran en el factor 3 y en el anexo 2. Todos los proyectos de investigación se desarrollan de parte de los profesores y el personal administrativo del departamento, como se presenta en los factores 3 y 8.

d) Grupos de investigación conformados por profesores y estudiantes adscritos al programa, reconocidos por COLCIENCIAS o por otro organismo

El Departamento de Ingeniería Química administra todas sus acciones en investigación a través del Grupo de Diseño de Productos y Procesos (GDPP). Como se mencionó anteriormente, en este grupo participan todos los profesores adscritos al departamento y los estudiantes de pregrado y posgrado bajo las diferentes figuras presentadas anteriormente. El GDPP está clasificado actualmente en la categoría A1 de Colciencias y desde enero de 2018 está bajo la dirección de la profesora Rocio Sierra.

Actualmente, el grupo está trabajando en tres flancos principales, sean:

- Divulgación de los resultados de investigación
- Fortalecimiento de las relaciones con el sector externo
- Fomento de los programas de posgrado del departamento, que corresponden a la Maestría en Ingeniería Química, la Maestría en Diseño de Procesos y Productos, y el Doctorado en Ingeniería, específicamente en el área de Ingeniería Química.

e) Impacto a nivel regional, nacional e internacional de la investigación, la innovación y la creación artística y cultural del programa, de acuerdo con su naturaleza

El departamento ha desarrollado algunos proyectos en el área de seguridad industrial para entidades públicas como el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la dirección de planeación nacional y la unidad nacional para la gestión de riesgo de desastres, para generar reglamentación de seguridad en la industria colombiana y para apoyar los procesos de gestión en la planeación y ejecución de proyectos del gobierno.

Tabla 5.6.6. **Proyectos desarrollados con entidades estatales.**

Título del Proyecto	Objeto	Entidad Contratante
Enseñanza Seguridad de Procesos	Diseñar, promover y gestionar instrumentos para la enseñanza del pregrado y posgrado en temas relacionados con seguridad de procesos orientados a la industria de gas y petróleo	Ecopetrol S.A
Análisis Riesgo Tratamiento PCB	Acompañar técnicamente al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en la evaluación cualitativa de riesgos de una unidad de destrucción de PCB mediante deolorinación y oxidación, en el marco del proyecto "Desarrollo de la capacidad para la gestión y eliminación ambientalmente adecuada de los PCB	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Revisión mapa de riesgo químico	Evaluar el proceso de Gestión de riesgo tecnológico del área metropolitana del valle de Aburrá y su relación con la información provista por el MRQ, con miras a incluir la información de riesgo accidental en los procesos de toma de decisiones territoriales.	Área Metropolitana del Valle de Aburra
Simulación de Accidente Industrial	Simular fuga, dispersión y posterior explosión, ocurrida el 02/02/12 en el municipio de purificación dpto. del Tolima.	Petrobras Colombia S.A.
Riesgos de Transporte	Consultoría para la revisión y ajustes al modelo de valoración de riesgos de la amenaza clima y fuerzas externas en la vicepresidencia de transporte y logística de Ecopetrol S.A.	ECOPETROL
Actividades Educacion Continuada	Prestación de servicios de apoyo a la gestión para el desarrollo de un curso en seguridad de procesos, con una intensidad de 40 horas aun grupo promedio de 20 funcionarios.	Contraloría General de la Republica

Adicionalmente, durante 2015 el departamento participó del taller *Technical Workshop for the Latin American and Caribbean Region on Nanotechnology and Manufactured Nanomaterials: Safety Issues*⁹¹, el cual fue organizado por el Instituto de las Naciones Unidas para Formación Profesional y la Investigación (UNITAR), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia y la Universidad de los Andes, con el financiamiento del Gobierno Suizo. En este evento se contó con la participación de 11 países de la región: México, Ecuador, Costa Rica, Argentina, Chile, Brasil, Uruguay, Perú, Panamá, St. Vincent and the Grenadines y Colombia. Estos países fueron

⁹¹ Web: <https://nanoseguridad.uniandes.edu.co/>

representados por los sectores: Gubernamentales, Académicos al igual que Organizaciones No Gubernamentales (ONG). Este evento tuvo como resultados la generación de un informe detallado sobre “Nanotecnología y Nanomateriales Manufacturados en América Latina y el Caribe”, una serie de artículos publicados por los participantes, y el lanzamiento de una App para el análisis de seguridad en nanomateriales⁹².

f) Publicaciones en revistas indexadas y especializadas nacionales e internacionales, innovaciones, patentes, productos o procesos técnicos y tecnológicos patentables o no patentables o protegidas por secreto industrial, libros, capítulos de libros, dirección de trabajos de grado de maestría y doctorado, paquetes tecnológicos, normas resultado de investigación, producción artística y cultural, productos de apropiación social del conocimiento, productos asociados a servicios técnicos o consultoría cualificada, elaborados por profesores adscritos al programa, de acuerdo con su tipo y naturaleza

Los profesores del departamento de Ingeniería Química realizan actividades de divulgación del conocimiento mediante publicaciones especializadas en revistas nacionales e internacionales; la mayoría de ellas indexadas. Igualmente, presentan sus trabajos de investigación en escenarios internacionales a nivel de congresos. La Figuras 5.6.2 y 5.6.3 resumen el número de publicaciones por tipo y año.

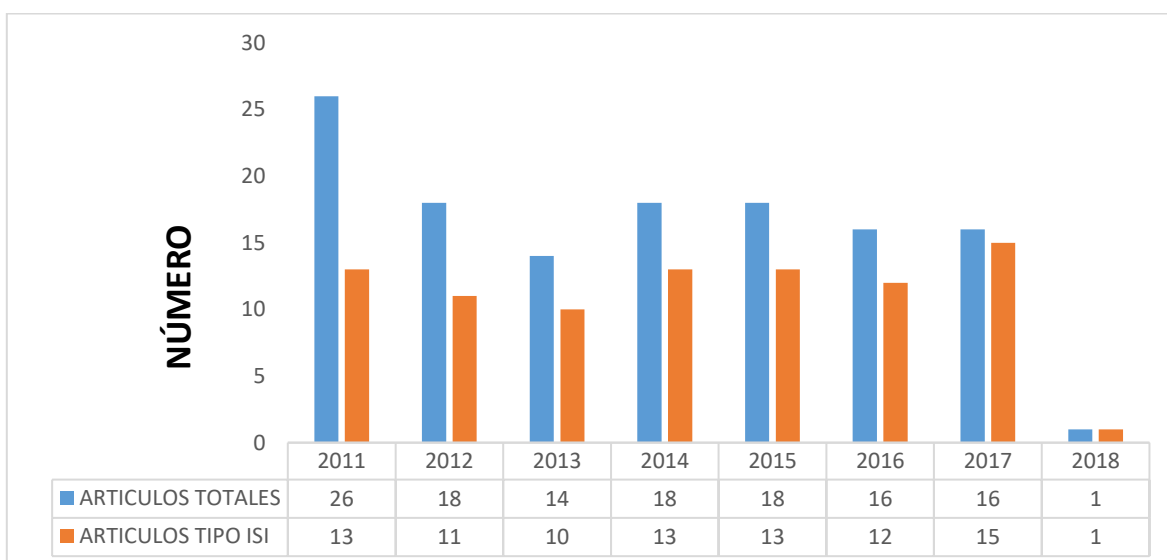


Figura 5.6.2. **Histórico de artículos publicados por los profesores del departamento de Ingeniería Química.**

⁹² Disponible en: <https://nanoseguridad.uniandes.edu.co/nano/index2016.html>

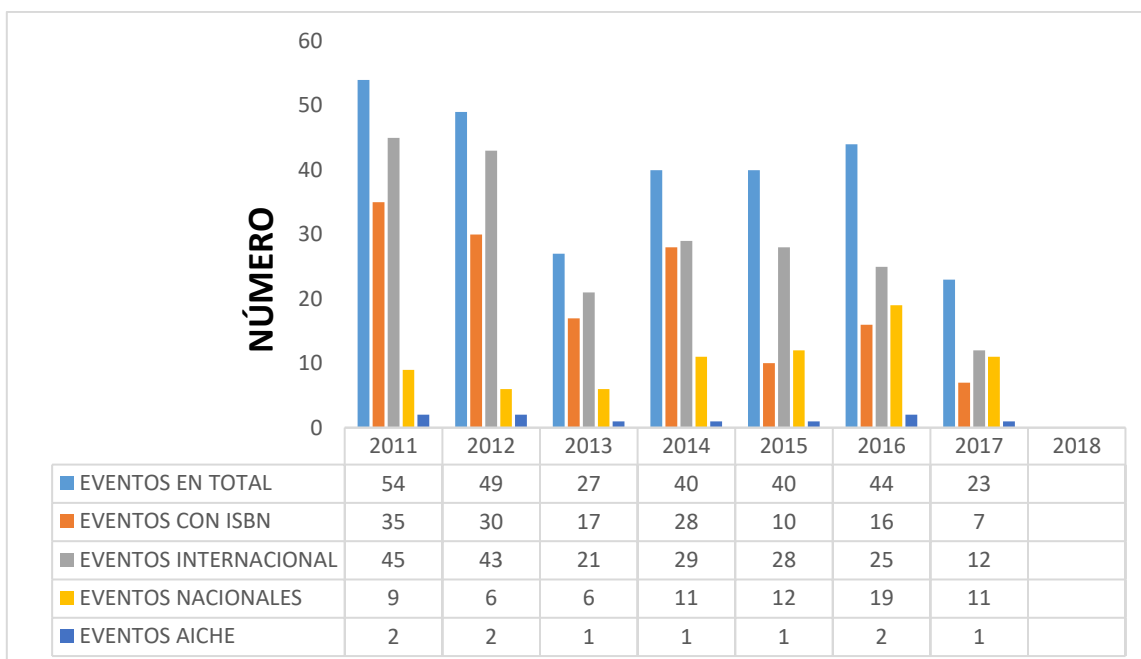


Figura 5.6.3. **Histórico de participación en eventos de los profesores del departamento de Ingeniería Química.**

La oficina de Transferencia Uniandes realiza la gestión de acompañamiento en patentes, generación de modelos de negocio y procesos de negociación y licenciamiento de patentes. Bajo su acompañamiento, el departamento ha entregado 7 solicitudes de patente en los últimos 5 años, las cuales se presentan en la Tabla 5.6.7.

Tabla 5.6.7. **Solicitudes de patente presentadas por profesores y estudiantes del departamento en los últimos 5 años.**

Nombre Proyecto	Profesor Líder	Tipo de derecho	Expediente	Estado PI	Territorio
Biosurfactantes A	Andrés Gonzalez	Patente de Invención	CO 15-017263	Concedida - Vigente	CO
Biosurfactantes A	Andrés Gonzalez	Patente de Invención	WO2016120791	PCT	WO
Biosurfactantes B	Andrés Gonzalez	Patente de Invención	CO 15-044552	Concedida - Vigente	CO
Biosurfactantes B	Andrés Gonzalez	Patente de Invención	WO PCT IB2016050972	PCT	WO
OmniFlow	Watson Vargas	Patente de Invención	CO 15-0223688	Rechazada	CO
Método Azeotrópico	Jorge Mario Ramirez	Patente de Invención	CO 15-312507	En trámite	CO
Método Azeotrópico	Jorge Mario Ramirez	Patente de Invención	WO PCT IB2016057015	PCT	WO

g) En el caso de las artes, el reconocimiento en libros de arte y revistas especializadas, la presentación, exposición o ejecución en instituciones de reconocido prestigio, la participación en eventos organizados por comunidades artísticas y académicas. En el caso de la literatura, la publicación por editoriales reconocidas en el ámbito literario e incluidas en antologías, entre otras

No aplica al programa de Ingeniería Química.

h) Apoyo administrativo y financiero para el desarrollo y gestión de la investigación, gestión del conocimiento (vigilancia tecnológica), la creación de empresas y de planes de negocios (como los centros de incubación y financiación empresarial, oficinas de transferencia de resultados de investigación, centros de investigación y desarrollo tecnológico, entre otros) proyectos de innovación en conjunto con empresas y la creación artística y cultural, de acuerdo con la naturaleza del programa

El apoyo administrativo para los procesos de investigación se brinda inicialmente mediante el representante al Comité de Investigaciones y Posgrados y la Gestora Financiera del departamento. Todos los procesos de investigación del Departamento de Ingeniería Química se apoyan en las oficinas de la facultad, como la OSP, y las dependencias institucionales, como la vicerrectoría de Investigaciones, la Oficina de Transferencia de Conocimiento, la Dirección Jurídica, el Centro de Emprendimiento, Innovandes, entre otras unidades descritas anteriormente.

5.6.3 Conclusiones del factor

La investigación y la innovación constituyen para el departamento de Ingeniería Química los pilares fundamentales para el desarrollo académico de sus profesores, programas y estudiantes. Es a partir del enfoque de investigación que el programa fortalece sus relaciones con instituciones nacionales y extranjeras, y su contribución a la sociedad. El departamento, y la universidad, dedican recursos importantes a los procesos de investigación, generando directrices claras sobre los principios y objetivos de la investigación, su relación con la docencia, y apoyo e incentivos a las publicaciones.

La participación estudiantil en los procesos de investigación del departamento es común denominador. Muchos de nuestros estudiantes participan de los espacios de investigación ofrecidos por el programa (como semilleros y proyectos especiales) para profundizar en áreas específicas del conocimiento, y en un número significativo se vinculan formalmente al grupo de investigación del departamento. El enfoque investigativo intrínseco a nuestro programa permite fácilmente a nuestros egresados adaptarse a unidades de innovación, desarrollo o academia, y ha marcado un distintivo a nivel laboral.

Muchas de las actividades de investigación desarrolladas por los profesores del Departamento brindan al programa una mayor comprensión de la disciplina y de la profesión, enriqueciendo la experiencia de aprendizaje en los cursos y actividades extracurriculares a disposición de los estudiantes.

5.7 Factor 7: Bienestar Institucional

Un programa de alta calidad se reconoce porque su comunidad hace uso de los recursos de bienestar institucional que apuntan a la formación integral y el desarrollo humano.

A continuación, se presenta el nivel de cumplimiento del factor, evaluado en cada característica:

	Característica	Nivel de cumplimiento
31	Políticas, programas y servicios de bienestar universitario	5
32	Permanencia y retención estudiantil	5

5.7.1 Característica 31: Políticas, Programas y Servicios de Bienestar Universitario

Los servicios de bienestar universitario son suficientes, adecuados y accesibles, son utilizados por profesores, estudiantes y personal administrativo del programa y responden a una política integral de bienestar universitario definida por la institución.

a) Políticas sobre bienestar institucional suficientemente conocidas que propician el desarrollo integral de la comunidad institucional, reconozcan el valor y la diversidad y orientan la prestación de los servicios de bienestar

La Universidad cuenta con una estructura madura para administrar la oferta y promoción de actividades de Bienestar entre los estudiantes, profesores y empleados. Se destaca el fortalecimiento de políticas y servicios de bienestar por parte de la administración central, responsable de estos temas.

La Decanatura de Estudiantes⁹³ es la dependencia de la Universidad encargada de planear, coordinar y ejecutar programas y actividades de bienestar para estudiantes. Está compuesta por la dirección y cinco (5) dependencias especializadas en trabajar en cada una de las áreas que contribuyen al desarrollo y la formación de los estudiantes uniandinos. Dichas áreas de trabajo son el Centro Deportivo, el Centro Cultural, el Centro de Trayectoria Profesional, Centro de Atención de la Decanatura de Estudiantes CADE y el Centro de Apoyo. Estas áreas brindan apoyo en el proceso de aprendizaje de los estudiantes con una buena orientación y apoyo en sus asuntos académicos y personales.

La comunidad se involucra en los programas a través de su divulgación en medios tales como su página web, las carteleras comunes y el correo electrónico.

⁹³ Decanatura de Estudiantes, Universidad de los Andes. Web: <http://decanaturadeestudiantes.uniandes.edu.co/>

Los servicios y programas ofrecidos por la Decanatura de Estudiantes en cada una de sus dependencias son:

- El Centro Cultural planea, desarrolla y fomenta las expresiones culturales y artísticas en la Universidad como parte del mejoramiento de la calidad de vida y uso del tiempo libre de los miembros de la comunidad.
A través de las franjas, los proyectos y las muestras culturales de diferente índole buscan afianzar la identidad Uniandina dentro y fuera de la institución. Ofrece un espacio de creación y difusión de la actividad y la formación cultural de la Universidad. Para ello programa una agenda variada, dirigida a estudiantes, profesores y empleados; en las áreas de cine, música, teatro, exposiciones, danza, literatura, entre otras.
- Deportes: Ofrece cursos en 36 disciplinas deportivas. Los estudiantes se pueden inscribir al iniciar el semestre en alguno de estos cursos. Esta unidad es la encargada de organiza torneos internos y externos.

El Centro Deportivo es la principal instalación de Deportes para propiciar la práctica de diferentes disciplinas deportivas. Son 7.435 mts de construcción, un diseño de vanguardia y una vista excepcional sobre la ciudad.

Servicios del Centro Deportivo:

- **Gimnasios:** El Centro Deportivo tiene las mejores instalaciones para la práctica del ejercicio bajo techo y cuenta con 5 salas de entrenamiento específico. El estudiante encuentra estaciones de trabajo con tecnología de punta y complementa su entrenamiento con un área médica especializada y la orientación de un equipo humano calificado.
- **Gimnasios de Cardio:** Para el entrenamiento cardiovascular se dispone de 2 salones. El primero localizado en el cuarto piso del Centro Deportivo: está dotado con 15 máquinas trotadoras Life fitness. En el segundo, localizado en el quinto piso se ofrece una zona destinada para los estiramientos, 5 escaladores con 3 posibilidades de movimiento, 10 elípticas con inclinación 5 con brazos, 5 elípticas sin brazos, 4 elípticas sin inclinación para realizar entrenamiento de bajo impacto, 4 bicicletas recumbent con apoyo de espalda y 5 summit que combina lo mejor del entrenamiento para todo el cuerpo.
- **Gimnasio de Fuerza:** Localizado en el quinto piso. Tiene capacidad máxima para 35 personas; 21 máquinas de fuerza; una zona de peso libre diseñada para tráfico pesado con una variedad de elementos para todo tipo de ejercicios.
- **Gimnasio de Circuito:** Ubicado en el sexto piso. En esta sala de entrenamiento se encuentran 20 máquinas con diferentes características

que se complementan y facilitan el trabajo de todos los grupos musculares de una forma variada y segura.

- **Gimnasio de Spinning:** Está en el primer piso del Centro Deportivo y tiene capacidad para 17 personas en clase. Cada bicicleta cuenta con monitor que le informa detalladamente el entrenamiento realizado.
- **Práctica Libre:** Los estudiantes pueden realizar actividades recreativas y deportivas libremente solicitando los espacios e implementos en la oficina de préstamos. Esta práctica tiene un tiempo máximo de una hora: empezando a la hora en punto o a la media hora. Una vez terminada la sesión los implementos deben ser devueltos en el mismo estado en que fueron entregados.
Los usuarios pueden realizar práctica libre de los siguientes deportes: natación, squash, tenis de campo, golf, muro de escalada, tenis de mesa, billar, parques, ajedrez, dominó, scrabble, go, fútbol y juegos Europeos.
- **Casilleros:** El Centro Deportivo tiene casilleros disponibles que se prestan sin ningún costo de 6:00 a.m. a 8:00 p.m. Pasada esta hora los objetos olvidados son enviados a la oficina de objetos perdidos.

- Centro de Trayectoria Profesional: Este centro construye relaciones entre la academia y el sector público y privado, dentro y fuera del país. Este centro tiene por su parte un sistema de información con interfaz web que permite divulgar permanentemente la información de sus programas y servicios. Se puede acceder a este sistema de información en la dirección: <http://ctp.uniandes.edu.co>

Para efectos de este informe las actividades adelantadas con este centro se detallan en las características que se refieren a participación en actividades de formación integral, en extensión y proyección social y lo concerniente a práctica social en influencia del programa sobre el medio.

- Centro de Apoyo: Presta servicios de atención individual; realiza talleres con estudiantes y profesores; y está involucrado en diferentes proyectos de investigación. El Programa de Estudios Dirigidos también depende de esta dependencia. Los servicios que presta el Centro de Consejería se pueden resumir así:
 - Apoyo psicológico. Asistencia y orientación psicológica en casos de estados emocionales críticos, intervención en emergencias psicológicas y acompañamiento para afrontar situaciones o problemas emocionales con absoluta confidencialidad.

- Apoyo académico y en casos disciplinarios. Orientación psicológica a estudiantes con dificultades académicas, apoyo en el manejo de la ansiedad, administración del tiempo, motivación y adaptación a la Universidad, orientación en procesos disciplinarios y talleres de reingreso (TOR), después de cumplida una suspensión por motivos académicos o disciplinarios.
- Orientación Vocacional. Orientación individual y grupal a través de talleres a estudiantes que no tienen total claridad sobre su perfil académico o vocación profesional.
- Programa de Estudios Dirigidos. Posibilidad de cursar materias de interés dentro del pregrado de la Universidad, las cuales son homologables en la carrera que escoja el estudiante.
- Programa de estudiantes en prueba académica – PEPA. Apoyo virtual para estudiantes en prueba académica que brinda nuevas estrategias de estudio y realiza seguimiento personalizado.
- ANDAR es una red de apoyo de *estudiantes* que busca la integración y adaptación de los estudiantes becarios y/o con algún sistema de financiación en la Universidad de los Andes. El grupo desarrolla programas de apoyo a los estudiantes en tres niveles: social, académico y económico. El objetivo del grupo es disminuir la deserción estudiantil y desarrollar redes entre pares con el fin de facilitar el desarrollo de proyectos con un impacto a la comunidad estudiantil. Algunos de los programas de ANDAR son:
 - Padrinazgo a estudiantes de primer semestre
 - Banco de Libros para el préstamo a estudiantes
 - Comunidad ANDAR
 - Soluciones Académicas
 - Investigación
 - ANDAR Social
- Tomando el Control. Este es un espacio virtual para que los estudiantes reflexionen sobre su proyecto de vida, las decisiones que deben tomar y la responsabilidad que deben asumir. Se brinda orientación en temas de salud, cuidado, responsabilidad y autorregulación.
- Práctica Social. Curso en el que los estudiantes de la universidad desarrollan competencias éticas y ciudadanas a través del aprendizaje basado en el servicio. Los estudiantes pueden escoger

entre tres proyectos dependiendo de sus intereses: alfabetización informática para adultos mayores, trabajo con los estudiantes de los colegios de la Asociación Alianza Educativa en Proyecto de Vida o Refuerzo Académico.

- Curso de Herramientas de la Vida Universitaria: consta de cinco módulos programados semestralmente con los profesores de los cursos introductorios de las diferentes carreras. Los estudiantes de primer semestre logran un adecuado conocimiento de los procesos académicos y administrativos a los que se enfrentan durante su permanencia en la Universidad.
 - Taller de primeros auxilios psicológicos: Los profesores se familiarizan con el proceso de intervención en crisis para manejar las situaciones emocionales difíciles que puedan presentarse.
 - Taller de Reglamento para Consejeros: Este taller estudia el reglamento de la Universidad para estudiantes de pregrado en lo que concierne a derechos y deberes del estudiante y a los procesos académicos, administrativos y disciplinarios.
 - Círculos de participación: nacen como una alternativa para estimular y apoyar las iniciativas colectivas de los estudiantes en temas de su interés. Sus objetivos principales son promover el pluralismo y el respeto por la diferencia, y fomentar la participación estudiantil. Los círculos de la Universidad pueden ser consultados en: <https://decanaturadeestudiantes.uniandes.edu.co/index.php/es/circuitos>.
- CADE: Este centro realiza un seguimiento continuo de los estudiantes becados, para asegurar su buen desempeño académico y su adaptación y permanencia en la Universidad. Brinda servicios de consejería académica y de apoyo para solucionar situaciones económicas y personales difíciles durante el transcurso de sus estudios.
- CONSEJERÍA: Ofrece apoyo para resolver dificultades personales y/o académicas, así como orientación frente a los reglamentos de las becas Quiero Estudiar y Quiero Estudiar Escala. También apoya el proceso de adaptación a la Universidad mediante diferentes talleres y charlas.
 - CLASES DE REFUERZO: Disponibles para los estudiantes beneficiarios de la beca Quiero Estudiar o Quiero Estudiar Escala; se puede solicitar al CADE dos horas de clase de refuerzo por materia al semestre.

- PRÉSTAMOS DE EMERGENCIA (FCE): Los estudiantes que reciban algún tipo de apoyo financiero por parte de la universidad de los Andes, pueden solicitar un préstamo a través del Fondo de Crédito de Emergencias (FCE) para cubrir emergencias hasta de dos salarios mínimos pagaderos a seis meses.

En cuanto a actividades y programas de bienestar para profesores y empleados de la Universidad, la dirección de Gestión Humana y Desarrollo Organizacional (GHDO) brinda espacios de esparcimiento y crecimiento personal que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida. La GHDO a través del Área de Aprendizaje y Desarrollo identifica las necesidades relacionadas con balance de vida y bienestar. Se parte un trabajo permanente con las diferentes unidades académicas y administrativas de la Universidad. Una vez identificadas, prioriza las necesidades y diseña un portafolio de servicios que pone al servicio de profesores y empleados. Este portafolio de servicios está sujeto a un proceso de evaluación y seguimiento para identificar oportunidades de mejoramiento, de acuerdo con las necesidades vigentes. Su portafolio de Servicios se compone de:

- Actividades extracurriculares: celebraciones y conmemoraciones especiales, cursos relacionados con balance personal como cocina, manejo del estrés, artes, entre otros
- Eventos y programas deportivos para empleados y profesores: olimpiadas intersemestrales, cursos continuos de deportes y convenios deportivos para práctica libre
- Espacios de lectura, foros y películas
- Convenios y ofertas culturales internas y externas: conciertos, teatro, cine, revistas y periódicos
- Promoción y aprovechamiento de servicios anexos de la caja de compensación familiar: eventos culturales y de salud, centros deportivos y de recreación, cursos de interés general, créditos sociales para vivienda, supermercados, turismo y recreación, educación primaria y secundaria para beneficiarios, entre otros

Por otra parte, la Universidad ofrece a estudiantes, profesores y empleados diferentes tipos de servicios orientados a la prevención y atención de aspectos relacionados con salud para lo que cuenta con el Departamento Médico y de Salud Ocupacional⁹⁴ adscrito a la Gerencia del Campus que ofrece servicios de atención primaria y urgencias de salud dentro del Campus.

⁹⁴ Ver: <https://gerenciacampus.uniandes.edu.co/Areas-funcionales/Departamento-Medico-SST-y-Centro-Deportivo>

El Departamento Médico presta servicio en el horario de lunes a viernes de 7:00 a.m. a 6:00 p.m. en los consultorios de la Universidad. Los sábados se presta únicamente atención de urgencias de 8:00 a.m. a 12:00 m.

- Apoyo Médico de Primer Auxilio: El grupo médico con el apoyo de la Brigada de Emergencias atiende los eventos de salud que se presentan dentro del Campus. Se presta un primer auxilio de tipo médico mientras se define la remisión o el alta del paciente atendido.
- Medicina general: Quienes acuden a este servicio reciben una evaluación médica general. Se brindan alternativas de tratamiento o se remite a atención médica especializada en la entidad del afiliado. Este servicio se ofrece sin cita previa según la disponibilidad de los médicos.

Las EPS Compensar, Famisanar y Sanitas ofrecen a sus usuarios el servicio de medicina general.

Salud Ocupacional⁹⁵: Es el área encargada de asesorar y acompañar a la comunidad Uniandina en la identificación, prevención e intervención de los riesgos que puedan afectar la salud, la infraestructura y el ambiente, facilitando la labor académica y la calidad de vida en la Universidad de los Andes. Dentro de esta área, se desarrolla:

- Seguridad industrial: Identifica, reconoce, evalúa y sugiere mecanismos de control de los factores ambientales que se originan en los lugares de trabajo y que puedan afectar la salud de las personas, realizando inspecciones de seguridad, análisis de amenazas y vulnerabilidad, procedimientos de trabajo seguro en talleres, laboratorios y equipos, señalización y demarcación de áreas.
- Manejo integral de residuos: Establece el procedimiento de segregación, recolección, transporte y disposición de los residuos sólidos generados en talleres, laboratorios y áreas especiales de la Universidad.
- Elementos de protección personal: Establece una guía para la selección, compra, entrega y seguimiento en el uso de los elementos de protección personal en los talleres, laboratorios y en áreas en las que los trabajadores estén expuestos a riesgos.
- Reporte de accidentes laborales: En caso de accidente de trabajo se diligencia el formato y reporta el presunto accidente de trabajo a la administradora de riesgos laborales (ARL), direcciona al trabajador a la IPS y hace seguimiento del caso hasta que sea calificado el suceso o

⁹⁵ Ibid.

integrado laboralmente. Si el caso es de enfermedad laboral el Departamento Médico y de Salud Ocupacional acompaña al trabajador en la recopilación de la documentación requerida por la EPS para realizar los trámites legales hasta que sea calificado el suceso o integrado laboralmente.

- Medicina preventiva: Promueve la prevención y control de patologías asociadas a factores de riesgos laborales, ubicando a las personas en un sitio de trabajo acorde con sus condiciones psicofisiológicas y manteniéndolas en aptitud de producción de trabajo, exámenes médicos de ingreso y periódicos, diagnóstico de salud de la población, evaluaciones médicas a posibles casos de enfermedad profesional o enfermedad común agravada por el trabajo, evaluaciones de puestos de trabajo como requisito para el estudio de la causa de la enfermedad y como alternativa de intervención en casos diagnosticados, evaluación y concepto de reubicación laboral, vacunación requerida de acuerdo con el riesgo de exposición
- Asistencia en el exterior: Toda persona que tenga contrato laboral con la Universidad y que viaje al exterior en ocasión a su trabajo, cuenta con asistencia médica automática y permanente.
- Proveedores de alimentos: Dada la probabilidad de ocurrencia de enfermedades transmitidas por alimentos (ETAS), que pueden afectar a la comunidad Uniandina, a partir del año 2002 la Rectoría acogió la propuesta del Comité Paritario de Salud Ocupacional de definir una política de registro y control de proveedores de alimentos. Pueden ser proveedores de alimentos aquellas personas naturales o jurídicas que cumplan con los requisitos exigidos por el Departamento Médico y Salud Ocupacional.
- Fondo de Empleados: Los profesores y empleados de la Universidad cuentan con el Fondo de Empleados. Esta entidad está conformada por profesores y empleados de la Universidad de los Andes con contrato a término indefinido o a término fijo de un año o más, empleados del mismo Fondo y pensionados de Uniandes. El objetivo del fondo es: «Estrechar entre sus afiliados los vínculos de compañerismo y solidaridad, fomentar el ahorro, el suministro de crédito y propender al establecimiento de servicios de carácter económico, social, cultural y recreativo de beneficio común para los afiliados y sus familiares dentro de los recursos de la institución»⁹⁶.

⁹⁶ Fondo de empleados de la Universidad de los Andes. Web: <http://fondouniandes.com.co/index.html>

b) Estrategias que propicien un clima institucional adecuado que favorezca el desarrollo humano y promueva una cultura que reconozca el valor de la diversidad

La Universidad, tanto en su Misión Institucional como en su Programa de Desarrollo Integral (PDI), expresa su objetivo de construir y fortalecer una comunidad académica en un ambiente de bienestar. Uno de sus ejes trata la “Comunidad y Cultura Institucional”, donde se busca fortalecer la construcción de la comunidad Uniandina con base en valores que promuevan la sana convivencia, la solidaridad, la sostenibilidad y la dignidad humana.

Dentro este eje del PDI, la Universidad plantea los siguientes objetivos y estrategias para lograrlos:

- Promover la integración entre estudiantes, profesores, administrativos, egresados y otros grupos como miembros de la comunidad Uniandina.
- Estimular el desarrollo de relaciones constructivas entre los miembros de la comunidad Uniandina con base en la difusión y práctica de valores de respeto a la dignidad humana y a la diversidad.
- Generar una cultura institucional en el campus y en su entorno, entendiendo esta como el ejercicio cotidiano de los valores que sustentan la Misión.

La dirección de GHDO se encarga de ejecutar los planes de desarrollo institucional a nivel de los empleados, mientras la Decanatura de estudiantes implementa las estrategias de bienestar para estudiantes. Los diferentes programas generados en esta línea se presentan en el inciso a) de la presente característica.

c) Programas, servicios y actividades de bienestar dirigidos a los profesores, estudiantes y personal administrativo del programa

Los diferentes programas servicios y actividades de bienestar para la comunidad de la universidad se presentan en el inciso a) de la presente característica.

d) Participación de los miembros del programa académico en los programas y actividades de bienestar que promueve la institución

Los servicios de la Decanatura de Estudiantes son difundidos a la comunidad Uniandina, y su impacto en el bienestar general es significativo. De acuerdo a las cifras reportadas en el 2017:

- El Centro de Apoyo realizó 1.781 consultas de apoyo psicológico, 1.355 sesiones de apoyo académico, 27 consejerías a casos disciplinarios, 132 consejerías de orientación vocacional y 1.986 casos en el centro de atención a estudiantes.
- Por su parte la oficina de la ombudsperson ayudó a solucionar 272 casos

- El Centro Cultural organizó 216 eventos como conferencias, conciertos, grupos de teatro y exposiciones que recibieron 61.835 visitantes entre estudiantes, profesores y personal administrativo.
- Los servicios de salud fueron utilizados por 14.558 usuarios
- En el centro deportivo, 2.404 estudiantes tomaron clases deportivas y 7.221 miembros de la comunidad tomaron clases deportivas abiertas.
- Finalmente, la semana de bienestar organizada por la decanatura contó con la asistencia de 418 participantes durante 2017-20.

El Departamento participa activamente en todas las actividades de bienestar universitario. El acceso a estos servicios es general para todas las unidades académicas sin ninguna prioridad establecida. El servicio médico tiene un vínculo cercano al Departamento debido al tipo de laboratorios y cursos que se dictan en el Programa. Salud Ocupacional ha dotado a todos los profesores y a todos los empleados con los elementos de protección personal, ha capacitado a los estudiantes en el manejo de emergencias, y ha puesto los sistemas de señales preventivas de los laboratorios.

e) Apreciación de directivos, profesores, estudiantes y personal administrativo del programa sobre la calidad y pertinencia de los servicios y las actividades de bienestar y sobre su contribución a su desarrollo personal

Los servicios de Bienestar Institucional comprenden un elemento diferencial de la Universidad de los Andes en cuanto a que permiten el correcto desarrollo de las funciones de sus empleados y el proceso de aprendizaje de sus estudiantes. Es un compás fundamental para la universidad el desarrollo del bienestar en sus tres aspectos: físico, recreativo y emocional. A continuación, se resumen los niveles de apreciación de la comunidad académica relativos a los servicios de bienestar.

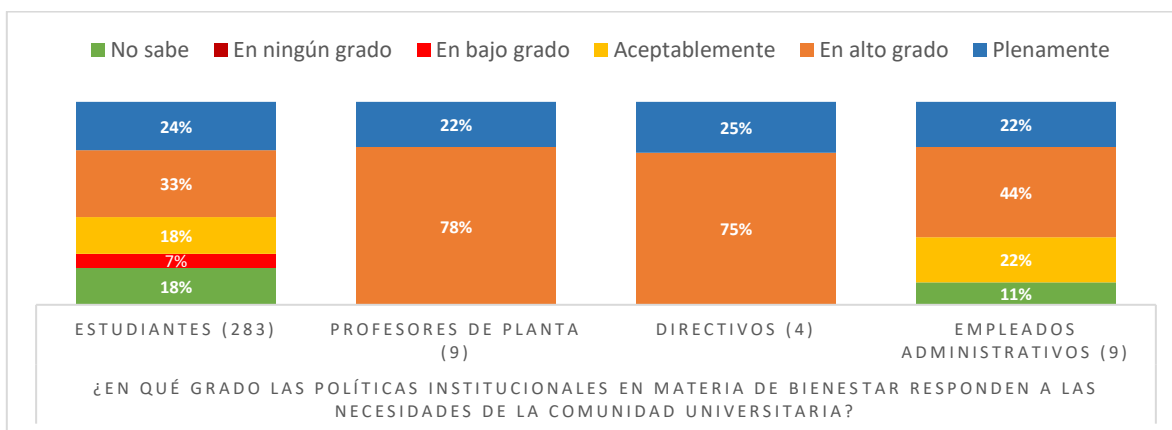


Figura 5.7.1. Apreciación de las políticas institucionales de bienestar.

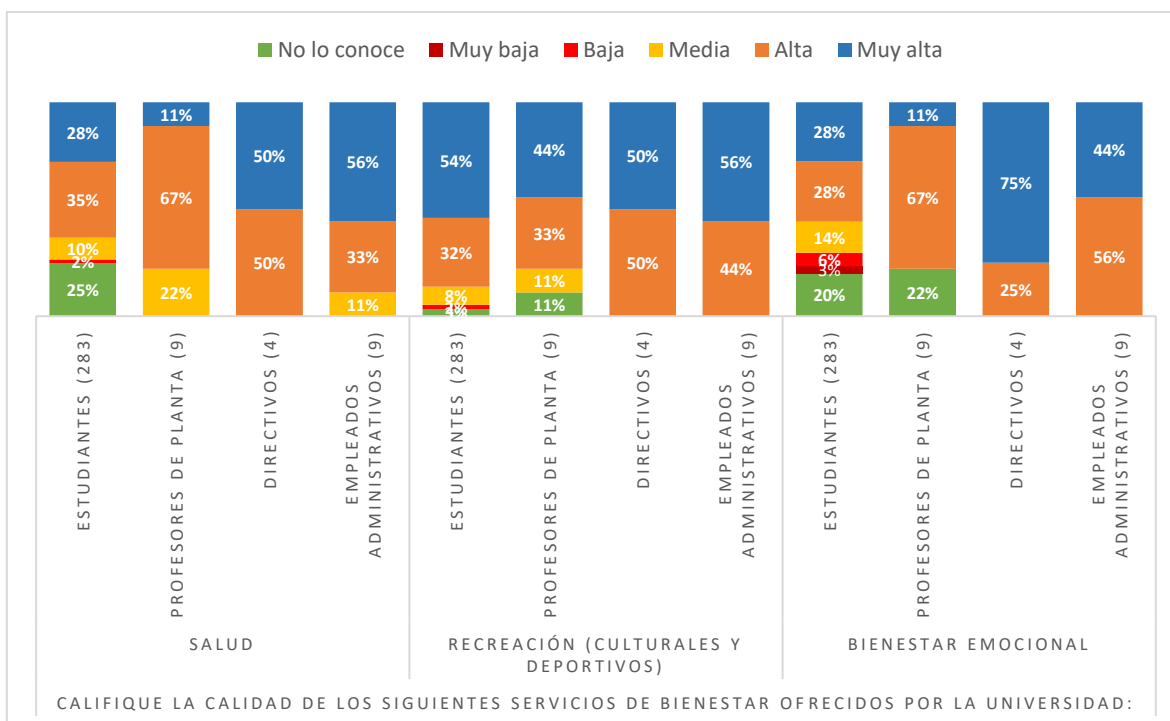


Figura 5.7.2. Calidad de los servicios de bienestar de la Universidad de los Andes.

f) Programas y estrategias de seguimiento integral a la comunidad institucional y acciones derivadas que conduzcan al desarrollo humano y el respeto a la diferencia

Las principales iniciativas desarrolladas por la universidad en esta área se presentan en el inciso a). Dentro de los programas que más resaltan en este aspecto se encuentran el programa de consejería académica, apoyo psicológico y los círculos de participación.

g) Investigación permanente de la problemática social del entorno que incide en la comunidad institucional

La Universidad desarrolla proyectos de investigación aplicada de manera institucional o con organizaciones aliadas y apoya a otras instituciones mediante proyectos de consultoría empresarial que realizan profesores expertos en múltiples áreas del conocimiento.

También existen procesos adelantados en temas específicos que responden a necesidades de diferente orden y que son muestra de la preocupación institucional por su contribución al entorno, como el Centro de Estudios de la Orinoquia⁹⁷, la Encuesta Longitudinal Colombiana de la Universidad de los Andes – ELCA⁹⁸, el Centro de Estudios sobre Seguridad y Drogas – CESED⁹⁹, el Laboratorio de Investigación y

⁹⁷ Web: <https://ceo.uniandes.edu.co/index.php/es/>

⁹⁸ Web: <https://encuestalongitudinal.uniandes.edu.co/es/>

⁹⁹ Web: <https://economia.uniandes.edu.co/centros-de-investigacion/cesed>

Desarrollo sobre Informática en Educación – LIDIE¹⁰⁰, el movimiento de Ingenieros Sin Fronteras, los Centros de Investigación Estratégica de Agua, Movilidad Sostenible, Energía y Materiales.

Por otra parte, desde el año 1999 hay un trabajo conjunto entre la Universidad de los Andes, el Colegio Nueva Granada, el Colegio San Carlos y el Colegio Los Nogales para crear la Asociación Alianza Educativa que busca contribuir con el aumento de la cobertura y la calidad de la Educación Pública a nivel de primaria y secundaria en poblaciones de escasos recursos de Bogotá. Adicionalmente, con el objeto de cambiar las tendencias de deterioro de los alrededores del campus de manera integral, la Universidad viene liderando un Plan Parcial de renovación urbana aprobado por la Secretaria de Planeación Distrital, que contempla la renovación de un área de 8.8 hectáreas.

h) Estrategias que permitan a los estudiantes vincularse a redes de apoyo orientadas a contrarrestar las situaciones de vulnerabilidad

Las estrategias de vinculación a redes de apoyo se lideran desde la decanatura de estudiantes y se presentan en el inciso a). En este ámbito se puede resaltar todo el programa de consejería y apoyo de la decanatura de estudiantes a las poblaciones becadas, los círculos de participación estudiantil, las asociaciones de becarios como ANDAR y en general la estructura de consejos estudiantiles de la universidad.

5.7.2 Característica 32: Permanencia y Retención Estudiantil

El programa ha definido sistemas de evaluación y seguimiento a la permanencia y retención y tiene mecanismos para su control sin detrimento de la calidad. El tiempo promedio de permanencia de los estudiantes en el programa es concordante con la calidad que se propone alcanzar y con la eficacia y eficiencia institucionales.

a) Tasas de deserción estudiantil acumulada y por períodos académicos, acorde con los reportes efectuados al Sistema para la Prevención de la Deserción de la Educación Superior –SPADIES–

La Vicerrectoría Académica y la Dirección de Planeación y Evaluación son las instancias responsables del continuo seguimiento de los niveles de deserción de la Universidad, y los resultados de dicho seguimiento se publican anualmente en el Boletín Estadístico de la Universidad de los Andes. En la figura 5.7.3 se presentan las cifras de deserción en las últimas cohortes para el programa de ingeniería química, según el reporte del boletín estadístico 2017.

¹⁰⁰ Web: <https://lidie.uniandes.edu.co/>

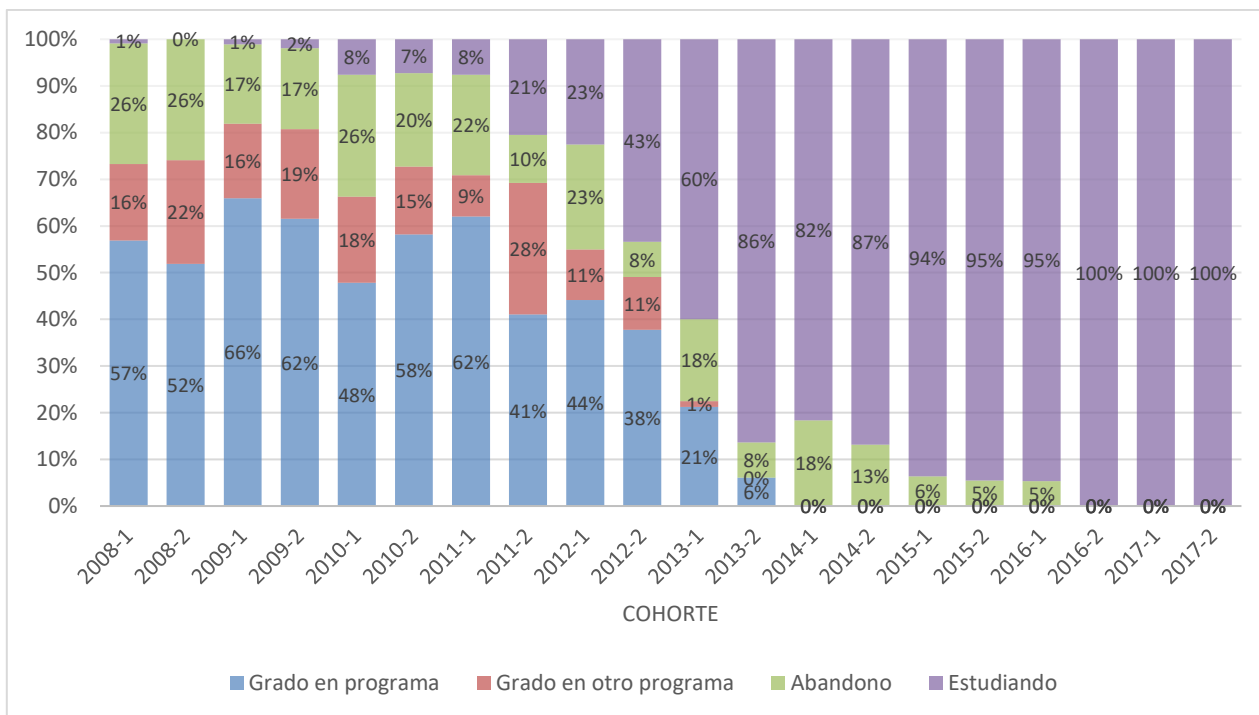


Figura 5.7.3. Estudio de permanencia y deserción en el programa de Ingeniería Química (Boletín estadístico 2017).

b) Registros periódicos de la caracterización de los estudiantes teniendo en cuenta variables de vulnerabilidad

Históricamente, dos son las principales causas de deserción en la Universidad: bajo desempeño académico y problemas financieros de los estudiantes. El Pregrado en Ingeniería Química exige un promedio mínimo de 3.25 sobre 5.0. Cuando un estudiante falla en alcanzar dicho promedio, entra en prueba académica, una oportunidad para llegar al promedio mínimo requerido durante el siguiente ciclo de estudios. Si después de la prueba académica el estudiante sigue fallando, es suspendido de la Universidad durante un período académico, después del cual podrá volver a sus estudios.

Para permanecer en la Universidad, el estudiante deberá cumplir con el promedio mínimo acumulado requerido en el ciclo siguiente al de la suspensión. En todas las fases del proceso la Universidad brinda acompañamiento y apoyo al estudiante para ayudarlo a normalizar su estado académico.

La decanatura de estudiantes maneja un programa de acompañamiento para estudiantes en riesgo, los cuales se clasifican de acuerdo a su promedio, semestre, estado académico (prueba, reingreso) y situación disciplinaria. Estas poblaciones reciben consejería académica con uno de los profesores del departamento, quienes también se encargan de brindar recomendaciones vocacionales de acuerdo a su experiencia profesional; el programa de acompañamiento es complementado por

la decanatura de estudiantes que realiza reuniones de apoyo psicológico y de toma de decisiones con los estudiantes. La evolución de estas poblaciones para los últimos tres años en el departamento de ingeniería química se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 5.7.1. **Estadísticas de poblaciones en riesgo del departamento de ingeniería química entre los periodos 2015-10 a 2018-20 (Datos obtenidos desde CADE). SSC: Semestre según créditos, PGA: Promedio general acumulado.**

Categorías	201520	201610	201620	201710	201720	201810
Primiparo	75	100	75	99	52	54
Prueba Académica	10	13	19	17	11	26
Prueba Reingreso	5	9	7	6	6	9
SSC 1,5-3,5 / PGA 3,25-3,4	28	32	20	20	27	19
2 Semestre PGA 3,0 y 3,25			9	5	19	4
Otros	4	5	1	5		

c) Existencia de proyectos que establezcan estrategias pedagógicas y actividades extracurriculares orientadas a optimizar las tasas de retención y de graduación de estudiantes en los tiempos previstos, manteniendo la calidad académica del programa

Para apoyar a los estudiantes en riesgo la Universidad ha desarrollado diversas estrategias:

- Un amplio paquete de opciones financieras que pueden ser utilizadas por los estudiantes en cualquier momento
- Actividades de acompañamiento y apoyo académico, servicios que buscan garantizar la adecuada permanencia en la Universidad y lograr la exitosa terminación de los estudios emprendidos de la Decanatura de Estudiantes
- monitorias, cursos de apoyo y asesorías personales por parte de los profesores y en la coordinación académica del Departamento.

Algunos de estos servicios se presentaron de manera detallada en el Factor 2.

Adicionalmente, la decanatura de estudiantes ofrece el curso de herramientas para la vida universitaria que tiene como objetivo ofrecer a los estudiantes de primer semestre herramientas para el desarrollo de habilidades que les permita la adecuada adaptación a la Universidad y la construcción de un proyecto académico exitoso. Este curso es de libre elección para todos los estudiantes de la universidad y requisito obligatorio para aquellos estudiantes que ingresan al programa de estudios dirigidos.

5.7.3 Conclusiones del factor

La Universidad de los Andes ofrece servicios de Bienestar Institucional transversales a toda su comunidad (estudiantes, profesores y administrativos) buscando el correcto desarrollo de las funciones misionales. La universidad ha establecido una estructura clara y diferencial para administrar sus servicios de bienestar: para los estudiantes desde la Decanatura y sus

programas de desarrollo emocional, académico y profesional, así como desde la dirección de Gestión Humana y Desarrollo Organizacional para sus empleados.

Cabe resaltar los esfuerzos de la universidad para ofrecer servicios de consejería a sus estudiantes. Estas consejerías cubren varios aspectos de la vida universitaria como lo son el apoyo emocional, la orientación vocacional, desarrollo profesional y la consejería académica. Todos estos servicios han sido la herramienta principal para combatir problemáticas como la deserción estudiantil y asegurar el éxito de la población de la institución.

En el desarrollo de sus actividades, el talento humano que apoya a la Universidad de los Andes es el elemento básico. Debido a esto, la universidad genera oportunidades de desarrollo para todos sus empleados. La dirección de GHDO realiza esfuerzos constantes para incentivar el desarrollo profesional de los empleados, realiza campañas de bienestar mental y físico, construcción de buenos hábitos, bienestar mental, entre otros.

Todas estas iniciativas, en unión a los servicios de salud, gimnasios y resolución de conflictos, han procurado a la universidad un ambiente propicio para el éxito institucional en todas sus dimensiones.

5.8 Factor 8: Características Asociadas a la Organización, Administración y Gestión

Un programa de alta calidad requiere una estructura administrativa y procesos de gestión al servicio de las funciones misionales del programa. La administración no debe verse en sí misma, sino en función de su vocación al programa y su proyecto educativo.

A continuación, se presenta el nivel de cumplimiento del factor, evaluado en cada característica:

	Característica	Nivel de cumplimiento
33	Organización, administración y gestión del programa	5
34	Sistemas de comunicación e información	5
35	Dirección del programa	5

5.8.1 Característica 33: Organización, Administración y Gestión del Programa

La organización, la administración y la gestión del programa favorecen el desarrollo y la articulación de las funciones de docencia, investigación, extensión o proyección social y la cooperación internacional. Las personas encargadas de la administración del programa son suficientes en número y dedicación, poseen la idoneidad requerida para el desempeño de sus funciones y entienden su vocación de servicio al desarrollo de las funciones misionales del programa.

a) Correspondencia entre la organización, administración y gestión del programa, y los fines de la docencia, la investigación, la innovación, la extensión o proyección social y la cooperación nacional e internacional en el programa

La unidad administrativa que ofrece el programa es el departamento de Ingeniería Química. Todos los programas relacionados con el área del conocimiento de la Ingeniería Química son administrados por el departamento.

El departamento de Ingeniería Química ofrece actualmente el programa de pregrado en Ingeniería Química, la Maestría en Ingeniería Química y la Maestría en Diseño de Procesos y Productos.

El departamento cuenta con un Comité Curricular y de Calidad compuesto por el Director de departamento, el Coordinador de Programas y 3 profesores con formación doctoral. Este comité se encarga de revisar los programas de los cursos, sugerir modificaciones a los programas y revisar los procesos de acreditación y autoevaluación.

El organigrama administrativo se puede visualizar en:

- Organigrama de la Universidad de los Andes (Ver figura 5.8.1 y figura 5.8.2)
- Organigrama de la Facultad Ingeniería (Ver figura 5.8.3)
- Organigrama del Departamento de Ingeniería Química (Ver figura 5.8.4)

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
Organigrama – Abril 2018

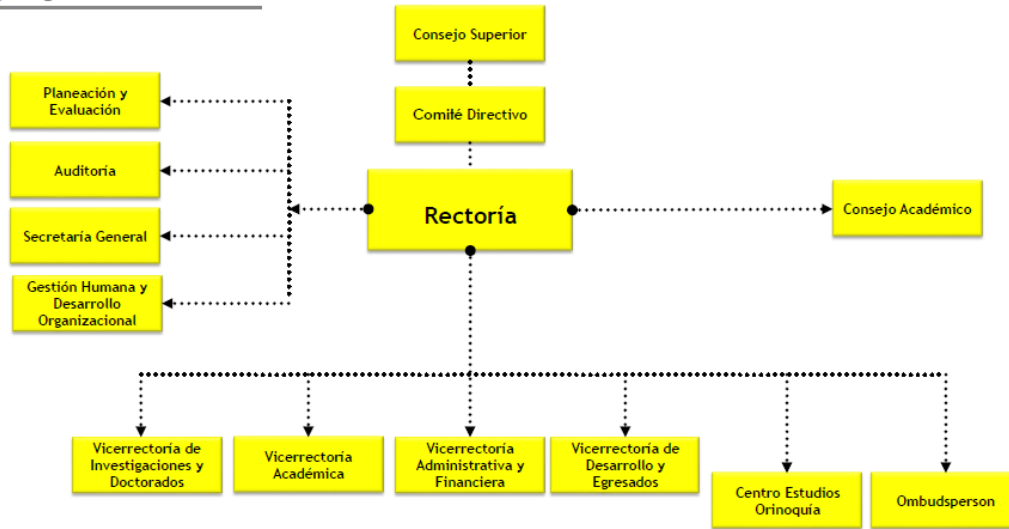


Figura 5.8.1: Organigrama de la Universidad de los Andes (Fuente: GHDO¹⁰¹).

VICERRECTORÍA ACADÉMICA
Organigrama – Abril 2018

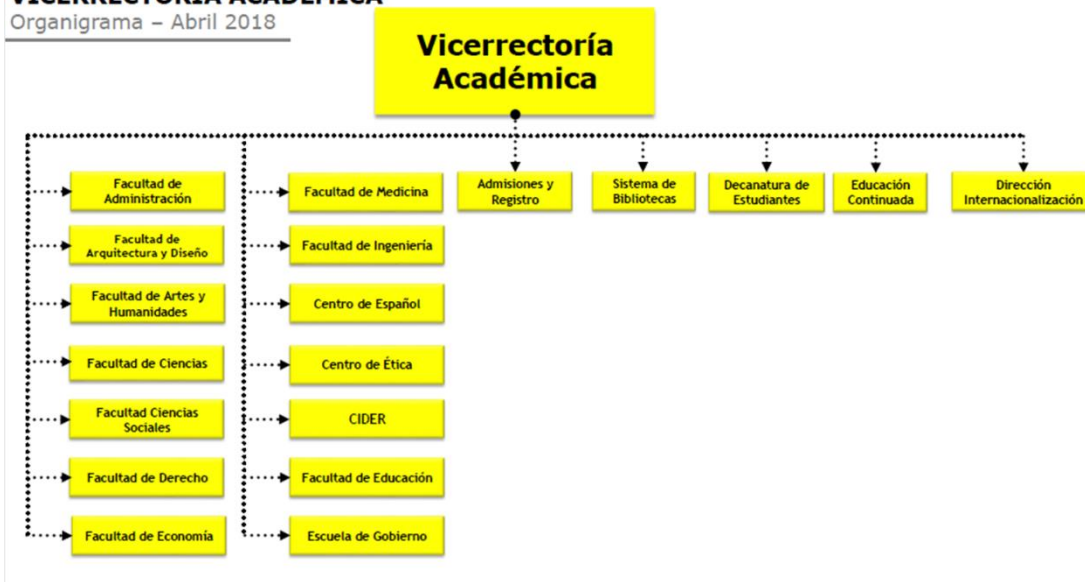


Figura 5.8.2. Estructura Vicerrectoría Académica (Fuente: GHDO).

¹⁰¹ Estructura Universidad de los Andes, GHDO. Web: <https://ghdo.uniandes.edu.co/index.php/es/servicios/estructuras-y-cargos/estructura-universidad>

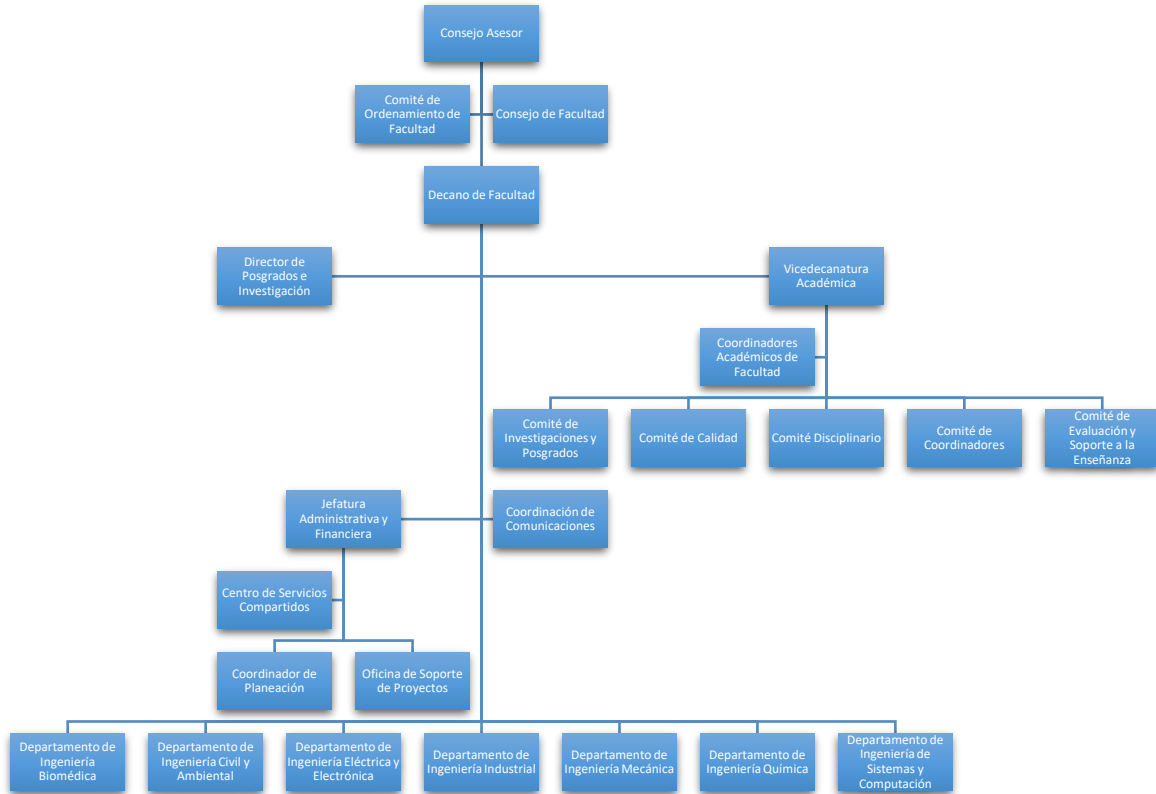


Figura 5.8.3: **Organigrama de la Facultad de Ingeniería.**

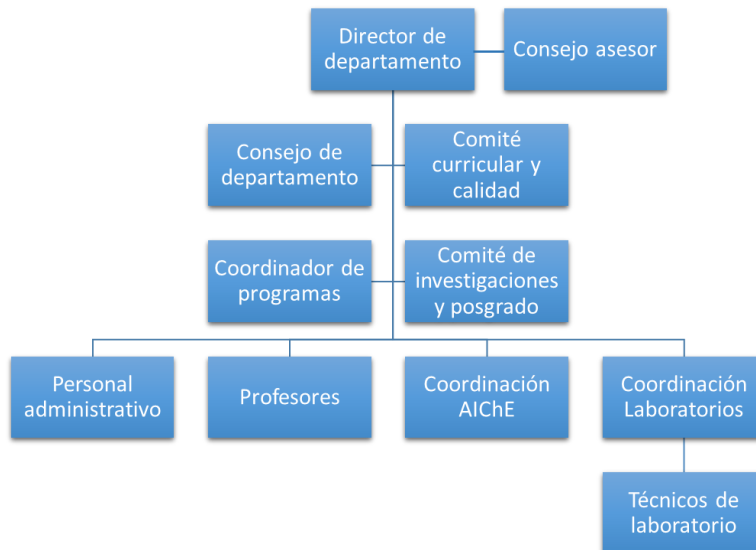


Figura 5.8.4: **Organigrama del Departamento de Ingeniería Química**¹⁰²

¹⁰² Ver: <https://ingquimica.uniandes.edu.co/es/home/estructura-organizacional>

El Consejo de Facultad es la instancia donde se discuten los asuntos académicos y administrativos de todos los programas ofrecidos por la Facultad de Ingeniería. El Consejo de Departamento es la instancia donde se presentan y discuten los asuntos académicos y administrativos de los programas ofrecidos en Ingeniería Química. Estas dos instancias evalúan y avalan la gestión de los responsables de la administración. Los representantes de los estudiantes participan en las sesiones de ambos Consejos.

El Consejo de Departamento delega trabajos académicos y administrativos a diferentes grupos de profesores. Estos grupos organizados en comités atienden lo referente a seguridad en laboratorios, planta física e investigación, posgrado entre otros.

El Comité Curricular del Departamento es el delegado por el Consejo del Departamento para discutir los asuntos académicos de los programas ofrecidos en Ingeniería Química. En particular se encarga de revisar los programas de los cursos, sugerir modificaciones a los programas y revisar los procesos de autoevaluación.

En adición a estos comités, a nivel de facultad se cuenta con el apoyo del comité de ordenamiento de Facultad, el comité de posgrado e investigación y el comité de coordinadores. Así mismo el departamento apoya sus procesos en un comité de acreditación y un consejo asesor. Cada una de estas instancias se describe brevemente a continuación:

Comité de Ordenamiento de Facultad: Este comité se encarga de estudiar las solicitudes de ordenamiento y promoción a las categorías de profesor asistente y asociado. Está conformado por el Decano de la Facultad, quien lo preside, por lo menos dos profesores elegidos por voto directo de los profesores por períodos de 3 años y quienes tendrán que ser profesores titulares o asociados 3, un par externo de la Facultad y un profesor titular o asociado 3, seleccionado por el decano y cercano al área de trabajo del profesor (puede ser externo a la Universidad).

Comité de Investigaciones y Doctorado: Este comité tiene como objetivo articular de mejor manera las actividades académicas y de investigación en las diferentes unidades de la Facultad. Está conformado por un representante de cada departamento y es regido por el vicedecano de investigaciones de la facultad. Este comité es el garante del apropiado curso del posgrado en los departamentos, dejando la carga operativa en los actuales coordinadores académicos.

Comité Académico o de coordinadores: Es el responsable de tratar solicitudes de los estudiantes y analizar propuestas que afectarán los procedimientos de cada departamento. Está conformado por el vicedecano académico, los coordinadores académicos de cada departamento, la coordinadora académica de la Facultad y un representante de los estudiantes.

Comité de acreditación: Es el encargado de desarrollar los procesos de renovación para las acreditaciones del departamento (CNA, ABET) y proyectar sus cambios junto al comité curricular. Está conformado por el director del departamento, quien lo preside, el coordinador de programas y tres profesores asociados del departamento.

Consejo asesor: Compuesto por expertos de la academia y la industria, ayudan a evaluar las perspectivas de desarrollo del departamento y sus programas para el correcto desarrollo de sus objetivos.

Como complemento a esta estructura en términos de innovación y propiedad intelectual, la Universidad de los Andes cuenta con una Oficina de Transferencia de Tecnología y Conocimiento llamada TRANSFERENCIA UNIANDES (TU). Esta oficina es parte de la Vicerrectoría de Investigaciones y Doctorados y tiene como objetivo principal la creación de valor social y económico en la sociedad a través de la transferencia de productos y/o servicios resultado de las actividades misionales de la Universidad. La oficina de TU realiza la gestión de acompañamiento en patentes, generación de modelos de negocio y procesos de negociación y licenciamiento de patentes.

El programa se apoya además en otras unidades administrativas de la universidad, como lo son:

- La Dirección de Internacionalización
- La Dirección Jurídica
- La Dirección de Servicios de Información y Tecnología
- La Gerencia del Campus
- La Dirección de Admisiones y Registro

Entre otras.

b) Existencia de certificaciones y de mecanismos orientados al mejoramiento de la calidad de procesos.

La Universidad cuenta con un área de entrenamiento y desarrollo con el objetivo de garantizar que todos los profesores y empleados tengan los conocimientos requeridos para un óptimo desempeño de sus cargos. Se promueve así el desarrollo profesional y personal de todos los colaboradores.

Tomando como base el proceso de gestión de desempeño y el análisis del entorno y necesidades de cada una de las Unidades y Facultades de la Universidad, el área de entrenamiento y desarrollo define en conjunto con todos los responsables qué actividades de entrenamiento y desarrollo se harán anualmente. Todas las actividades buscan impactar el logro de resultados de los cargos y en el desarrollo integral de las personas.

Las actividades de entrenamiento y desarrollo están enfocadas en el desempeño individual y el desempeño grupal e institucional.

Las necesidades de desarrollo de mediano y largo plazo se fundamentan en el potencial de las personas y las opciones viables de crecimiento dentro de la Universidad. Como apoyo a estas necesidades existen dos programas:

- Programa de Desarrollo Docente (Anexo 25)
- Plan Institucional de Capacitación PIC (Anexo 26)

A nivel académico, el programa mantiene una estructura de mejoramiento continuo como se presentó en la característica 22. Esta estructura relaciona los procesos educativos del programa de acuerdo a los lineamientos de las acreditaciones ABET y CNA. La importancia de estas acreditaciones comprende el marco que se ha desarrollado en el departamento para desarrollar, evaluar y medir habilidades en los estudiantes.

El mecanismo actual del mejoramiento de los procesos educativos puede representarse como lo muestran las figuras 5.8.5 y 5.8.6.

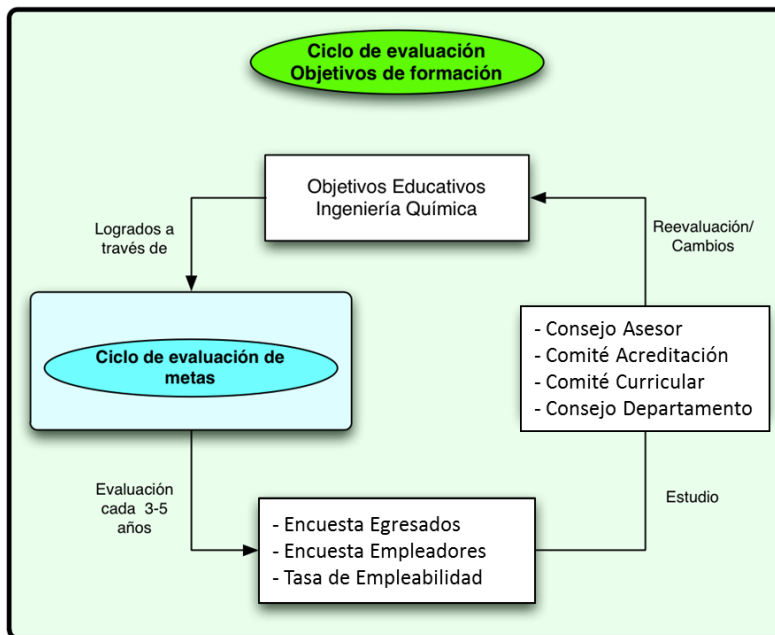


Figura 5.8.5 Ciclo de Evaluación de Objetivos

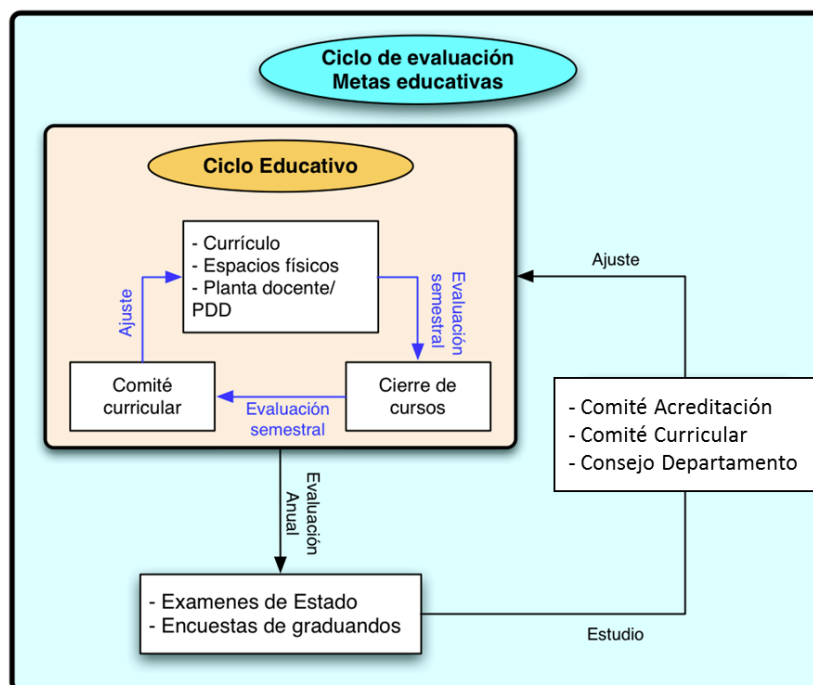


Figura 5.8.6. **Ciclo de Evaluación de Metas de Aprendizaje.**

Los ciclos de evaluación de calidad presentados en las figuras anteriores permiten determinar de manera cuantitativa el cumplimiento de los objetivos de formación planteados, en términos de indicadores de calidad determinados.

La evaluación generados por estos indicadores fue el insumo principal para el más reciente proceso de acreditación de alta calidad de ABET (Anexo 8). Cada objetivo educativo, como se definieron previamente, tiene una seria de mediciones directas e indirectas integradas en cursos, encuestas, entrevistas, entre otros. Se utilizan diferentes herramientas de evaluación, directas e indirectas, para determinar el grado en que se logran las metas de aprendizaje del programa. Actualmente se utilizan las siguientes herramientas:

- Encuestas de graduandos: semestrales
- Encuestas de egresados: anuales
- Encuestas de empleadores: anuales
- Retroalimentación recibida en diferentes eventos con egresados
- Encuestas de final de semestre en los cursos: semestrales
- Resultados del SaberPro: anuales

Como resultado de esta estructura de calidad, el programa obtuvo la renovación de la acreditación ABET durante 2018 y sigue implementando en su programa procesos de alta calidad.

c) Criterios institucionales para la toma de decisiones sobre asignación de cargos, responsabilidades y procedimientos en los diferentes programas académicos. Evidencias sobre la aplicación de estos criterios.

En la Universidad de los Andes la dirección de Gestión Humana y Desarrollo Organizacional (GHDO) es el organismo encargado de establecer y direccionar las políticas de la gestión del talento humano y el desarrollo organizacional, incluyendo su desarrollo profesional y personal según los estatutos y las orientaciones del Comité Directivo, del Comité de Rectoría y del Rector. Esta dependencia apoya los procesos de selección, inducción, la capacitación y la administración de personal.

La dirección de GHDO tiene publicados en su portal web la descripción básica de todos los cargos de la universidad, incluyendo personal administrativo, profesores, asistentes graduados, asistentes de investigación, etc.¹⁰³.

En el departamento de Ingeniería Química la asignación de cargos se efectúa, según lo estipulado a nivel institucional, mediante un proceso de selección realizado por el Director del Departamento que puede tener el apoyo de un comité de contratación ad-hoc conformado por un grupo de profesores asociados del departamento.

El proceso de contratación de personal administrativo se puede resumir de la siguiente manera:

- Convocatoria pública abierta.
- Selección de candidatos a la posición.
- Proceso de entrevista con director, GHDO.
- Selección de candidato final
- Exámenes médicos
- Contratación

El proceso de contratación de asistentes graduados se puede resumir de la siguiente manera:

- Convocatoria abierta a estudiantes y admitidos a maestría.
- Selección de candidatos a la posición por cada profesor.
- Exámenes médicos
- Contratación

La contratación de profesores sigue un proceso más largo y riguroso que incluye las siguientes etapas:

- Convocatoria pública abierta.
- Selección de candidatos por comité ad-hoc.

¹⁰³ Ver: <https://ghdo.uniandes.edu.co/index.php/es/servicios/estructuras-y-cargos>

- Entrevista de candidatos con comité ad-hoc.
- Presentación de líneas de trabajo (puede ser abierta o con comité ad-hoc)
- Proceso de entrevista con director.
- Selección de candidato final

Las decisiones de este comité son aprobadas por el Decano de la Facultad, quien envía la solicitud de contratación gestionada por el Gestor Administrativo y Financiero del Departamento a la dirección de Gestión Humana y Desarrollo Organizacional. Después de este proceso de selección, la dirección de GHDO se encarga de ejecutar los demás aspectos contractuales, como exámenes médicos, inscripción en parafiscales, etc.

Es importante mencionar que las labores y procedimientos administrativos son en su gran mayoría comunes a todos los programas de la Universidad y se encuentran centralizados. Esto asegura que sean manejados y evaluados de acuerdo con criterios previamente establecidos.

d) Cantidad y dedicación del talento humano para cubrir las necesidades del programa.

El Departamento cuenta con un grupo de apoyo administrativo que se encarga de la gestión del Programa y todas las relaciones del mismo con el sector interno y externo de la Universidad.

Los procesos académicos del departamento están soportados por el grupo de profesores presentados en la característica 10, quienes en su totalidad cuentan con formación doctoral y una dedicación de tiempo completo a sus labores con el departamento.

La Dirección del Departamento recae sobre un profesor de la unidad que es elegido por un periodo de dos años para administrar, ejecutar y controlar todos los planes establecidos para el Departamento. La recomendación de candidatos al cargo de Director es realizada por el Decano y el nombramiento lo realiza el Rector. Se permite una descarga parcial en la labor docente buscando un buen desarrollo de las labores del Director.

A partir de 2010 la coordinación de los programas está a cargo del Coordinador Académico, cargo administrativo ocupado por un profesional de la disciplina con estudios de maestría y que no desempeña labores docentes o de investigación. La selección de quien ocupe el cargo la realiza el Director, con apoyo de la dirección de gestión humana y desarrollo organizacional. Son funciones del Coordinador: velar por el cumplimiento de los requisitos académicos por parte de los estudiantes, coordinar los cursos, horarios y profesores, brindar acompañamiento en solicitudes de los estudiantes.

Para ayudar en las tareas administrativas, el departamento cuenta con un grupo de personas que colaboran con estas actividades:

- Coordinador Académico: Jorjhan Leal Ortiz
- Gestora Administrativa y Financiera: Cristina Gómez
- Asistente Administrativa: Andrea Díaz
- Auxiliar Administrativa: Diana Sánchez
- Líder de Laboratorios: José Mauricio Gómez
- Técnicos de Laboratorios: Jeraldin Marcela Díaz, Jose Laurentino Buitrago, Julian Camilo Román.
- Auxiliares de Laboratorio: Viviana Maribel Mendoza, Yuliana Michelle Rodriguez.

Todo el personal de apoyo del departamento tiene una dedicación de tiempo completo al desarrollo de sus funciones, lo que ha asegurado el correcto desempeño del departamento durante los últimos años. La proyección de nuestro personal de laboratorios ha permitido el mejoramiento de los procesos relativos a esta área desde la última renovación y ha consolidado un modelo de funcionamiento robusto para nuestros estudiantes.

e) Formación y experiencia de quienes orientan la administración del programa.

La formación y experiencia de los profesores asociados al departamento se presentaron en el factor 3 del presente documento. Adicional al cuerpo de profesores, las funciones del programa se ejecutan con el apoyo del equipo administrativo presentado en el numeral anterior.

Tabla 5.8.1. **Personal de apoyo administrativo del programa.**

NOMBRES		CARGO	FORMACIÓN
Jorjhan	Leal Ortiz	Coordinador académico	1. Maestría en Ingeniería Química/ Universidad de los Andes 2017 2. Ingeniero Químico/ Universidad de los Andes 2015
Isabel Cristina	Gómez Torres	Gestor administrativo y financiero	1. Maestría en Gestión de organizaciones/ Universidad Central 2018 2. Administración de empresas/ Universidad UNAD 2000
Marcela Andrea	Díaz Moreno	Asistente administrativo	1. Posgrado 2015
Diana Patricia	Sánchez Salazar	Asistente administrativo	1. Tecnólogo en gestión de negocios/SENA 2013
Jose Mauricio	Gómez Parra	Líder técnico de laboratorio	1. Magister en diseño de productos y procesos/ Universidad de los Andes 2018 2. Químico/ Universidad UDCA 2015 3. Especialista en gestión de calidad NTC 1705/ SENA 2015 4. Tecnólogo en química industrial/SENA 2009

Continúa

NOMBRES		CARGO	FORMACIÓN
Julian Camilo	Roman Quintero	Técnico de laboratorio	1. Tecnólogo en química industrial/ SENA 2017
Jeraldin Marcela	Díaz Rincón	Técnico de laboratorio	1. Tecnólogo en química industrial/ SENA 2015
Viviana Maribel	Mendoza Palacios	Auxiliar de laboratorio	1. tecnólogo en química aplicada a la industria/SENA 2016
Juliana Michelle	Rodriguez Moreno	Auxiliar de laboratorio	1. Tecnólogo en química industrial/ SENA 2017

f) Apreciación del personal administrativo del programa sobre la claridad de las funciones encomendadas, y sobre la articulación de sus tareas con las necesidades y objetivos del programa.

El departamento de Ingeniería Química ha consolidado un equipo de trabajo en los últimos años, que le ha permitido manejar de forma efectiva sus procesos administrativos. Como se muestra en la figura 5.8.7, para todo el equipo es clara la relación de sus funciones con el funcionamiento del departamento y, específicamente, la consecución de los objetivos educativos del programa de pregrado.

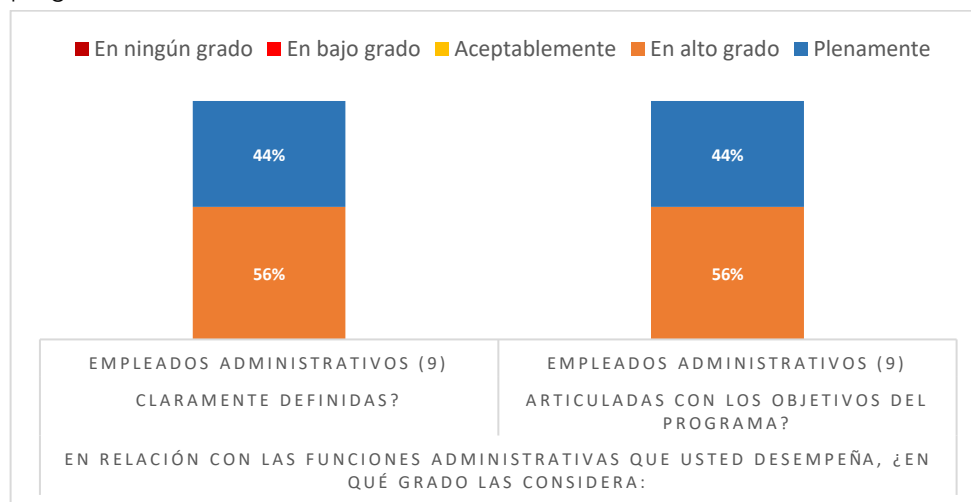


Figura 5.8.7. Apreciación del equipo administrativo sobre la relevancia de su trabajo en relación con los objetivos educativos del programa.

g) Apreciación de profesores y estudiantes adscritos al programa sobre la eficiencia, eficacia y orientación de los procesos administrativos hacia el desarrollo de las funciones misionales.

En la medida que se ha definido una estructura y funciones claras para la administración del programa, los objetivos del programa han podido cumplirse efectivamente. Esto se refleja en el concepto de los estudiantes y profesores sobre la

efectividad de los procesos administrativos en relación a las funciones misionales del departamento, como se presenta en las figuras 5.8.8 y 5.8.9.

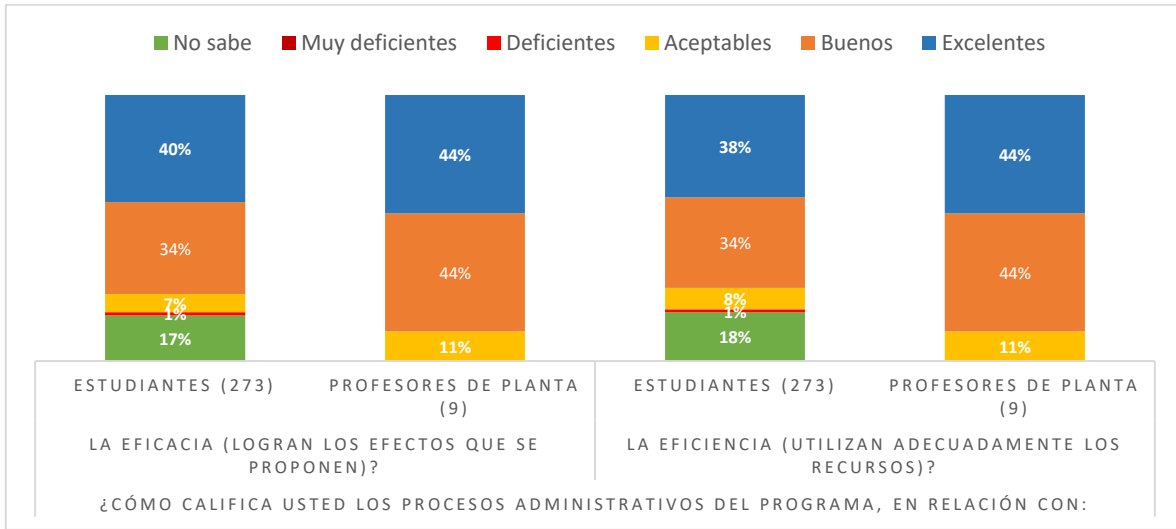


Figura 5.8.8. **Apreciación de estudiantes y profesores sobre la eficacia y eficiencia de los procesos administrativos del programa.**

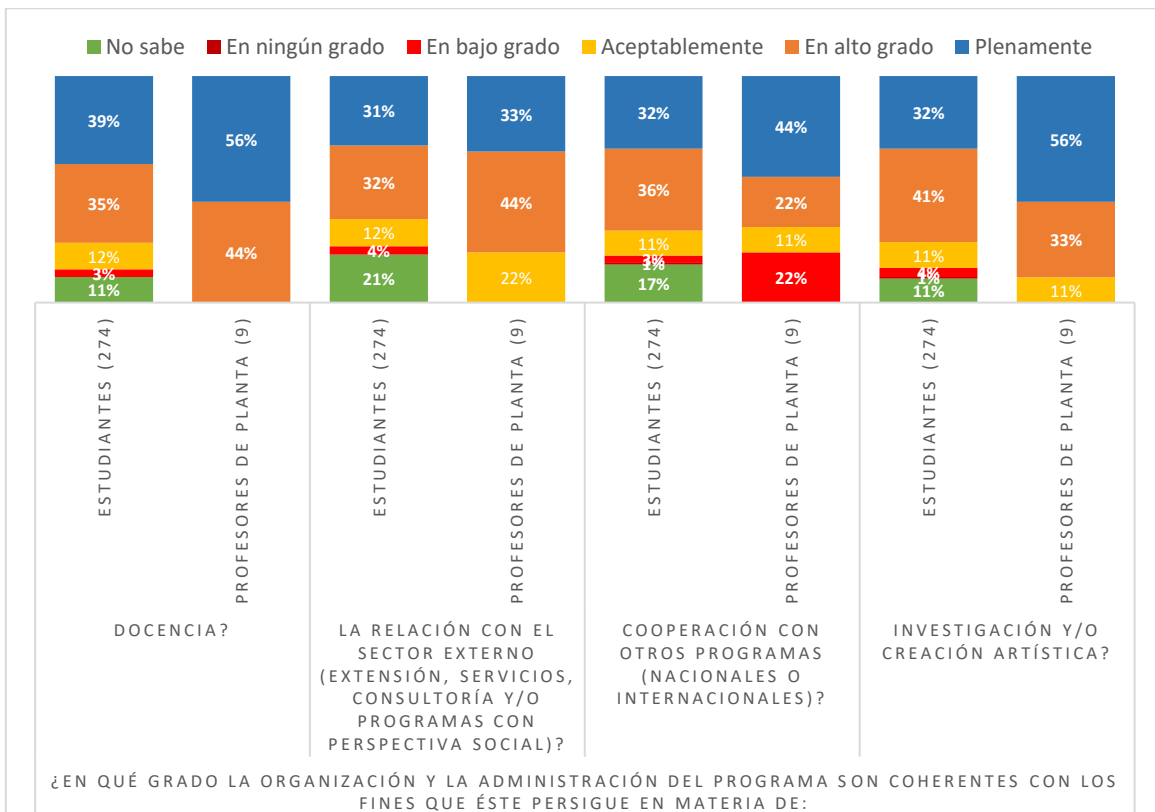


Figura 5.8.9. **Apreciación de estudiantes y profesores sobre los procesos administrativos del programa.**

5.8.2 Característica 34: Sistemas de Comunicación e Información

El programa cuenta con mecanismos eficaces de comunicación y con sistemas de información claramente establecidos y accesibles.

a) Existencia y utilización de sistemas de información integrados y mecanismos eficaces que faciliten la comunicación interna y externa del programa.

La institución cuenta con un sistema integrado de información el cual es administrado por la Dirección de Servicios de Información y Tecnología – DSIT. Esta dependencia apoya el manejo de información en procesos administrativos como nómina e inventarios, procesos académicos como el registro de estudiantes y el sistema de apoyo a cursos, y procesos docentes.

Al servicio de la Universidad, la DSIT dispone sistemas de información que soportan eficientemente los procesos administrativos y financieros de corto, mediano y largo plazo, y facilita a los usuarios la información necesaria para la toma de decisiones a nivel operativo, analítico y gerencial. Estos sistemas son SAP, Banner, Sistema Interactivo de Cursos (SICUA+), el servicio de correo electrónico y el Centro de Innovación en Tecnología y Educación (Conecta-TE):

- **SAP.** Facilitador tecnológico cuyo alcance inicial se centra en los procesos de Gestión Humana y Desarrollo Organizacional, Aprovechamiento, Ingresos, Tesorería, Proyectos y Contratos, Mantenimiento, Activos Fijos, Planeación y control financiero, Contable y Tributario. A través de SAP se gestiona la inteligencia del negocio utilizando la información de todas las fuentes de la Universidad, concentradas en un centro de datos.
- **Banner.** Herramienta para gestionar los procesos académicos, que además permite a los estudiantes y profesores registrar y calificar sus actividades académicas, así como también obtener información sobre los cursos.
- **Sistema Interactivo de Cursos (SICUA+).** Herramienta tecnológica que permite la comunicación entre todos los actores participantes en el proceso enseñanza-aprendizaje.
- **Servicio de correo electrónico.** Herramienta de comunicación institucional y de colaboración al servicio de la información académica e institucional. Todos los estudiantes, profesores y empleados tienen derecho a la asignación de una cuenta de correo, que les permite enviar y recibir mensajes electrónicos y estar comunicada permanentemente.
- **Centro de Innovación en Tecnología y Educación (Conecta-TE).** Dependencia institucional que dinamiza, propicia y apoya iniciativas y procesos de innovación pedagógica y tecnológica de profesores y unidades académicas de la Universidad

de los Andes, mediante diferentes estrategias, integradas en dos líneas de acción: acompañamientos y semilleros. Ofrece estrategias alternativas orientadas a dinamizar la innovación en educación con tecnologías en la comunidad Uniandina. Acompaña procesos de análisis, diseño o rediseño, implementación y evaluación de propuestas de innovación en modalidad presencial, virtual o Blended Learning (integración de presencialidad y virtualidad) que favorezcan la autonomía creciente de los estudiantes y potencien el uso de ambientes flexibles y colaborativos de aprendizaje.

b) Existencia y efectividad de la página web institucional debidamente actualizada para mantener informados a los usuarios sobre los temas de interés institucional y facilitar la comunicación académica y administrativa.

Las páginas web de la Universidad, la Facultad y el Departamento son los medios de registro y divulgación de la información de cada programa. En estas páginas se incluyen enlaces que permiten a los estudiantes obtener información general sobre los diferentes procesos académicos y administrativos que tienen lugar en la universidad.

El Departamento de Ingeniería Química cuenta con su portal electrónico (<https://ingquimica.uniandes.edu.co/es/>) en el que los estudiantes pueden obtener información sobre el plan de estudios, convenios y oportunidades, consejería, inscripción de cursos, proyecto de grado, homologaciones y formatos internos, entre otros. La página web comprende el principal canal de información del departamento y es el repositorio principal para consulta de los estudiantes en temas del programa, la filosofía del departamento, el capítulo de estudiantes y las líneas de investigación del departamento.

c) La página web institucional incluye información detallada y actualizada sobre el currículo y los profesores adscritos al programa, incluyendo su formación y trayectoria

Toda la información actualizada sobre nuestros programas académicos (pregrado, maestría, doctorado) está disponible en la página web (<https://ingquimica.uniandes.edu.co/es/programas-academicos/pregrado>). De igual forma, los perfiles de nuestros profesores y su hoja de vida actualizada pueden consultarse en el portal (<https://ingquimica.uniandes.edu.co/es/home/gente>).

d) Sistemas de consulta, registro y archivo de la información académica de los estudiantes y los profesores adscritos al programa.

A nivel institucional la información académica global se registra en el sistema Banner. Esta plataforma computacional registra todos los cursos de la Universidad con sus profesores y estudiantes en cada periodo. Entre sus funciones se incluyen permitirle al profesor ingresar las notas de cada uno de sus cursos a mitad de semestre para

reportar el 30% de la nota, e ingresar las notas finales al culminar el semestre, permitir a los estudiantes elaborar sus horarios y consultar el avance de la carrera, las notas parciales y finales.

Se cuenta adicionalmente con el proyecto Academia Institucional, que es un sistema de información en el que profesores, estudiantes de doctorado y personal administrativo de la Universidad pueden consultar, generar reportes y administrar la información relacionada con la hoja de vida y producción intelectual de los profesores, con el propósito apoyar procesos de gestión y divulgación de la investigación en la Universidad de los Andes.

Toda la información institucional se centraliza por la Dirección de Planeación y Evaluación de la universidad. Esta dependencia utiliza la plataforma *Tableau* para darle acceso a las diferentes unidades administrativas a la información de todas las poblaciones de la universidad, incluyendo profesores, estudiantes y egresados.

e) Mecanismos de gestión documental, organización, actualización y seguridad de los registros y archivos académicos de estudiantes, profesores, personal directivo y administrativo.

La Oficina de Admisiones y Registro de la Universidad lleva un registro físico y uno electrónico sobre la información académica de todos los estudiantes de la Universidad, incluyendo los estudiantes del Programa de Ingeniería Química. En el Programa de Ingeniería Química se archiva la información relativa a los estudiantes y es administrada por el Coordinador de Programas. Existe una carpeta para cada estudiante en la que se recopila toda la información de la vida estudiantil: hoja de registro de matrícula: datos personales actualizados, certificados de notas semestrales, consecutivo de correspondencia entre la Universidad y el estudiante: solicitudes y aprobaciones de incompletos, retiros, reintegro, reingreso, transferencias internas, opción académica, doble programa, sanciones académicas y disciplinarias, etc. Las carpetas se mantienen en el archivo de la Secretaría del Departamento de Ingeniería Química y su actualización depende del Asistente Administrativo del Programa.

A cada estudiante se le asigna un consejero académico que hace seguimiento de su vida académica. El Coordinador del Programa es el encargado de realizar la revisión final de las carpetas de todos los graduandos, para verificar el cumplimiento de los requisitos de grado.

A nivel del Departamento la información relativa a los profesores y empleados se consigna en la carpeta de profesores y empleados. El Departamento archiva el material correspondiente a: cursos, contratos, bonificaciones, correspondencia, evaluación de gestión y desempeño de cada uno de sus profesores y empleados. La Facultad maneja la información de los profesores mediante la carpeta de ordenamiento profesoral que es administrada por la Secretaría General de la

Facultad: la secretaria general de la facultad lleva el registro del avance y de la documentación presentada por los profesores para su ascenso en la carrera profesoral.

A nivel Institucional el archivo sobre la vida académica y profesional de profesores y empleados se consigna en la Dirección de Gestión Humana y Organizacional: la Dirección de Gestión Humana y Organizacional guarda todo el registro laboral y formativo de los profesores y empleados de la Universidad.

Finalmente, la Universidad de los Andes cuenta con una Jefatura de Administración Documental¹⁰⁴ que propone y desarrolla instrumentos y lineamientos de normalización archivística necesarios para gestionar la información. Esta jefatura tiene como objetivo el garantizar la conformación y preservación de la memoria institucional, siguiendo estándares y buenas prácticas nacionales e internacionales, que aseguren el acceso a la información.

f) Apreciación de directivos, profesores, estudiantes y personal administrativo sobre la eficacia de los sistemas de información académica y de los mecanismos de comunicación del programa.

La labor de la DSIT se refleja en un alto nivel de eficacia de los sistemas de información de la universidad. Del mismo modo que se mostró en la característica 26 del factor 4, la percepción de la comunidad académica del programa es positiva en relación a la efectividad de los sistemas de información y comunicación (ver figura 5.8.10).

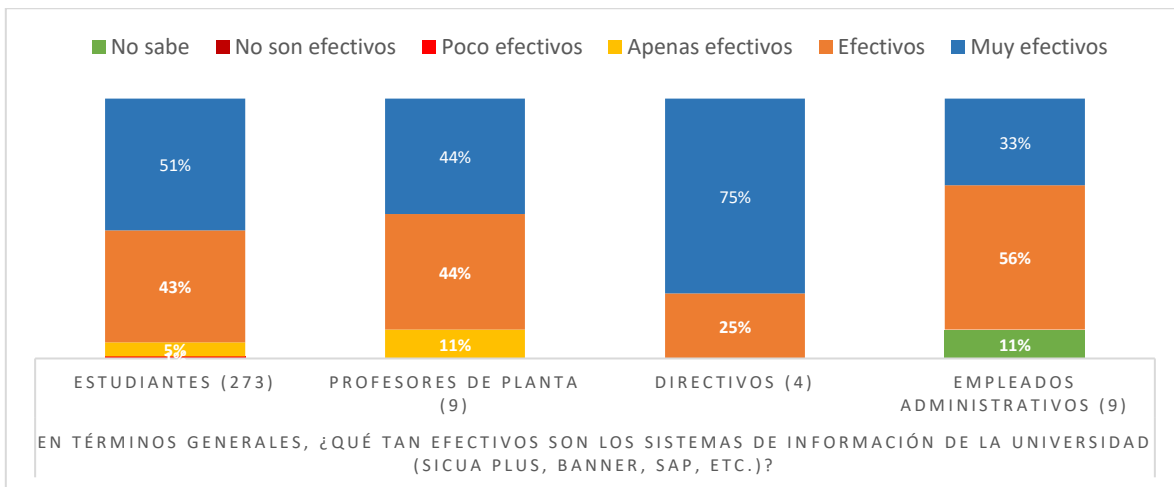


Figura 5.8.10. Seguimiento a los sistemas de Información de la universidad.

¹⁰⁴ Jefatura de Administración Documental, Universidad de los Andes. Web: <https://administraciondocumental.uniandes.edu.co/nosotros>

g) Profesores, administrativos y estudiantes que confirman el acceso con calidad a los sistemas de comunicación e información mediados por las TIC.

Para asegurar el acceso a los sistemas de comunicación, la DSIT ofrece los siguientes servicios a la comunidad UNIANDES:

Redes Ofrece a la comunidad el mayor ancho de banda entre las universidades del país (1GB) con 100% de cobertura wi-fi en el campus, salones de clase, bibliotecas, laboratorios, zonas verdes.

Cuentas de correo electrónico 4.000 para empleados y 15.000 para estudiantes ambas con capacidad de almacenamiento de 25GB y sincronización de la información en múltiples dispositivos.

Infraestructura Cuenta con redes seguras, centros de datos, bases de datos y servidores de aplicación.

E-learning y software Maneja cerca de 2900 cursos en SICUA+ y 360 aplicaciones académicas especializadas.

Servicio multimedia Producción y edición de videos, grabación de eventos y videoconferencias.

Punto de atención a estudiantes Espacio para solicitar soporte a recibir información de los servicios que ofrece la DSIT.

Salas de computadores 5 salas públicas con 559 equipos, 2 salas de trabajo en grupo con 116 equipos, 8 salones de clase con 287 equipos y 7 edificios con servicio de Móvil Express con 100 equipos en promedio.

Procesamiento para la investigación Cuenta con 216 procesadores, 21TB de almacenamiento y 50.000 horas de procesamiento por mes.

Adicionalmente presta servicios de alquiler de portátiles, préstamo de audífonos, memorias USB, cámaras web y servicio de impresión en sala.

h) Existencia de estrategias que garanticen la conectividad a los miembros de la comunidad académica del programa, de acuerdo con la modalidad en que éste es ofrecido.

Como lo describe en su portal, la función primordial de la DSIT es transformar los recursos en servicios que generen valor a los estudiantes, profesores, investigadores, personal de apoyo administrativo y en general, a todos aquellos quienes hacen parte de la Universidad. Dentro de sus principios misionales se encuentran:

Relación con el Cliente Identificar y entender proactivamente las necesidades de información de las áreas académicas y administrativas, para gestionarlas a través de la cadena de valor de la DSIT.

Arquitectura de TI Asegurar la alineación, integración y evolución de las soluciones de información con los objetivos estratégicos de la Universidad, gestionando adecuadamente la complejidad de las tecnologías de información.

Portafolio y proyectos Priorizar las iniciativas con componentes de tecnología de acuerdo con las capacidades organizacionales y el potencial de generación de beneficios para la Universidad.

Servicios de tecnología Entregar y mantener los servicios de información incluidos en nuestro portafolio regulando su prestación a través de acuerdos de nivel de servicio formalizados con los clientes.

Gestión de la Información A partir de datos operacionales, estructurar y entregar información consistente y de calidad para apoyar la toma de decisiones estratégicas y tácticas

i) Mecanismos de comunicación para facilitar que la población estudiantil en toda su diversidad tenga acceso a la información.

Los estudiantes del pregrado en ingeniería química cuentan con varios canales de comunicación que les permiten estar informados de las noticias y eventos del departamento. La coordinación académica maneja la lista general de estudiantes en la cual suministra información sobre convocatorias, fechas importantes, procesos académicos y oportunidades en general. El departamento se apoya adicionalmente en el capítulo de estudiantes de ingeniería química de AIChE. De la mano de este capítulo estudiantil, la coordinación maneja un espacio en la plataforma de SICUA+ que es exclusivo de los estudiantes de ingeniería química; en este espacio se informan sobre eventos académicos y extracurriculares que organizan el capítulo y departamento. Finalmente, con el objetivo de permear de manera más efectiva, el departamento cuenta con presencia redes sociales (Facebook, LinkedIn e Instagram) para mantener conectada a una comunidad que cada vez prefiere medios de comunicación más informales.

5.8.3 Característica 35: Dirección del Programa

Existe orientación y liderazgo en la gestión del programa. Las reglas de juego de dicha gestión están claramente definidas y son conocidas por los usuarios.

a) Apreciación de profesores y estudiantes adscritos al programa sobre la orientación académica que imparten los directivos del mismo y sobre el liderazgo que ejercen

La Dirección del Departamento es la responsable por la calidad académica y la sostenibilidad económica de los programas educativos a cargo del Departamento. También está encargada de promover y supervisar la realización de los planes a corto, mediano y largo plazo, basados en el Programa de Desarrollo Integral, PDI.

El estudio realizado por el Centro Investigación de la Facultad de Ingeniería con los miembros del Departamento de Ingeniería Química, arrojó los siguientes resultados (Anexo 4, Mediciones de Apreciación con Propósitos de Acreditación ante el CNA):

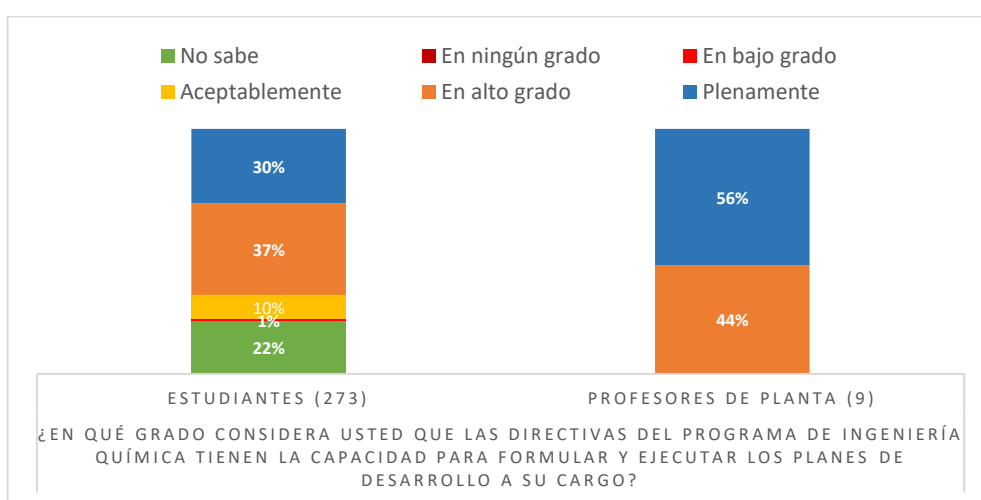


Figura 5.8.11. **Apreciación de estudiantes y profesores sobre los procesos directivos del programa de Ingeniería Química.**

b) Lineamientos y políticas que orientan la gestión del programa, debidamente divulgados y apropiados por los directivos, profesores y personal administrativo del mismo.

Las políticas generales de la Universidad en materia de administración y gestión de los programas académicos, actividades de investigación y consultoría, proyección social y funciones de apoyo institucional, están descritas en los Estatutos de la Universidad, el Programa de Desarrollo Integral (PDI), y las Actas del Consejo Superior, del Comité Directivo y del Consejo Académico. Estos documentos son de dominio público y pueden consultarse en la página web de la Secretaría General de la Universidad de los Andes¹⁰⁵.

¹⁰⁵ Secretaría General Universidad de los Andes. Web: <https://secretariageneral.uniandes.edu.co/index.php/es/>

El programa de Ingeniería Química se rige adicionalmente bajo los parámetros establecidos en el Plan de Desarrollo de la Facultad (PDF)¹⁰⁶. En estos documentos se consignan las metas generales bajo las cuales se toman las decisiones académicas y administrativas del departamento.

c) Documentos institucionales que establecen la forma de operación (procesos y procedimientos) de las distintas instancias relacionadas con la gestión del programa.

Los órganos de gobierno encargados de las decisiones académicas y administrativas a nivel institucional y de cada área o dependencia se establecen en los estatutos y reglamentos de la Universidad. Los órganos institucionales y sus miembros actuales pueden consultarse en la página web de la Secretaría General de la Universidad de los Andes, en la sección Órganos de Gobierno; allí se exponen las funciones de cada instancia, sus lineamientos operativos y sus mecanismos de elección.

Los cargos directivos de las facultades y los programas y sus funciones se encuentran detallados en las Descripciones de Cargos, elaboradas conjuntamente por la Dirección de Planeación y Evaluación y la Dirección de Gestión Humana y Organizacional¹⁰⁷.

d) Mecanismos eficientes de participación de la comunidad académica en la gestión del programa.

Todas las decisiones son discutidas en Consejo del Departamento y reportadas en las actas de estas reuniones (disponibles en la página web del Departamento¹⁰⁸), de igual forma para todas las decisiones tomadas en los diferentes comités y reuniones del grupo de investigación se realizan actas que están disponibles en la página web del Departamento.

Para brindar orientación en los procesos académicos, el coordinador académico hace parte del Consejo del Departamento, del Comité Curricular y del Comité de Acreditación. La participación estudiantil se hace efectiva en el Consejo del Departamento, en el cual participan dos representantes de los estudiantes.

5.8.4 Conclusiones del factor

La Universidad de los Andes ha realizado esfuerzos desde su fundación para lograr una estructura organizacional efectiva y transparente, buscando principalmente la eficiencia de sus procesos. Para lograr esto se ha apoyado desde la administración central en dos de sus

¹⁰⁶ Plan de Desarrollo Facultad de Ingeniería. Web: [https://ingenieria.uniandes.edu.co/Documents/Plan%20estrat%C3%A9gico%20de%20la%20Facultad%20de%20Ingenier%C3%ADa%20\(2016-2020\).pdf](https://ingenieria.uniandes.edu.co/Documents/Plan%20estrat%C3%A9gico%20de%20la%20Facultad%20de%20Ingenier%C3%ADa%20(2016-2020).pdf)

¹⁰⁷ Dirección de Gestión Humana y Desarrollo Organizacional. Web: <https://ghdo.uniandes.edu.co/index.php/es/servicios/estructuras-y-cargos>

¹⁰⁸ Repositorio de Actas, Departamento de Ingeniería Química. Web: <https://ingquimica.uniandes.edu.co/es/estudiantes/profesores-inte>

áreas funcionales: la dirección de Gestión Humana y Desarrollo Organizacional y la Dirección de Sistemas de la Información y la Tecnología. Son estas dos áreas las cuales brindan las directrices y herramientas básicas para el funcionamiento de todas las unidades académicas y administrativas de la universidad.

Para el departamento de Ingeniería Química su estructura organizacional es el primer elemento para lograr el desarrollo de sus actividades y el acoplamiento con la estructura de la facultad y la universidad. El departamento ha consolidado un grupo humano altamente capacitado que mantiene una alta sinergia en sus funciones laborales. Esto se refleja en las encuestas de apreciación realizadas a los miembros de la comunidad académica que consideran que los procesos administrativos en la mayoría de casos facilitan y aportan al desarrollo de las actividades y proyectos de la comunidad académica del departamento.

5.9 Factor 9: Impacto de los Egresados en el Medio

Un programa de alta calidad se reconoce a través del desempeño laboral de sus egresados y del impacto que éstos tienen en el proyecto académico y en los procesos de desarrollo social, cultural y económico en sus respectivos entornos.

A continuación, se presenta el nivel de cumplimiento del factor, evaluado en cada característica:

	Característica	Nivel de cumplimiento
36	Seguimiento de los egresados	5
37	Impacto de los egresados en el medio social y académico	5

5.9.1 Característica 36: Seguimiento de los egresados

El programa hace seguimiento a la ubicación y a las actividades que desarrollan los egresados en asuntos concernientes al logro de los fines de la institución y del programa.

a) Existencia de registros actualizados sobre ocupación y ubicación profesional de los egresados del programa

La Universidad de los Andes ha otorgado en los últimos años un especial énfasis a mantener y mejorar la relación con sus egresados, canalizando esfuerzos a través de la Vicerrectoría de Desarrollo y Egresados. Entre las acciones realizadas por esta oficina se encuentra la creación de beneficios para los egresados uniandinos, como los servicios de becas, convocatorias y estudios en el exterior, acceso al Centro Deportivo, al Sistema de Bibliotecas, a la red wi-fi Seneca y a la librería y tienda virtual Uniandes, desarrollo profesional, ofertas laborales, solicitud de certificados, descuentos en educación continuada y cursos, y en publicaciones de Ediciones Uniandes, y sistemas de información como el Boletín de Egresados, el Libro de Grados, la Nota Uniandina y la Agenda Cultural y Académica. Los servicios brindados a los egresados y la posibilidad de realizar donaciones a becas como Quiero Estudiar y a programas de apoyo financiero como el FOPRE y afiliarse a la Asociación de Egresados de la Universidad de los Andes, incentiva a los egresados para mantener una relación constante con la Universidad.

El Departamento también cuenta con la información de las encuestas realizadas por la Vicerrectoría de Desarrollo y Egresados de la Universidad y de la Facultad de Ingeniería sobre el desempeño de los egresados, así como sobre su apreciación sobre la calidad del programa y los recursos a su disposición durante sus estudios. Se analizaron los datos de los egresados del programa entre los periodos 2013-10 y 2018-10, utilizando aquellos datos con actualización entre el 2016 y el 2018. En total se tienen 451 registros en este periodo, sin embargo, no todos los egresados registran

toda la información de interés. Para la población de egresados se cuenta con información de género, año de graduación, empleador, sector de la economía, nivel jerárquico, cargo, ingresos; a continuación, se resumen los resultados principales.

Tabla 5.9.1. **Distribución general egresados programa de Ingeniería Química entre 2013 y 2017.**

Año	Genero		Total general	Distribución (%Mujeres del total)
	F	M		
2013	52	56	108	48%
2014	39	35	74	53%
2015	36	38	74	49%
2016	39	45	84	46%
2017	35	39	74	47%
2018	15	22	37	41%
Total general	216	235	451	48%

Tabla 5.9.2. **Ubicación en sectores productivos de los egresados.**

Sector Productivo	Total
INDUSTRIA Y MANUFACTURA	54
EDUCACIÓN	52
COMERCIO (POR MAYOR Y POR MENOR)	41
CONSULTORIA Y ASESORIA EMPRESARIAL	25
OTRO	17
MINERIA, HIDROCARBUROS Y SERVICIOS PETROLEROS	16
INTERMEDIACION FINANCIERA	9
PUBLICO	8
TURISMO	4
ORGANIZACIONES SOCIALES, COMUNITARIAS Y ONGs	3
SERVICIOS DE SALUD	3
TECNOLOGIA Y TELECOMUNICACIONES (TICs)	3
ACTIVIDADES DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS Y DE APOYO	2
ACTIVIDADES INMOB Y DE ALQUILER	2
CONSTRUCCIÓN	2
Total general	241

Tabla 5.9.3. **Distribución en niveles jerárquicos de los egresados.**

Nivel Jerárquico	Total
Profesional	192
Directivo	35
Desempleado	21
Ejecutivo	5
Docente	4
Independiente	3
Investigador	2
Administrativo	1
Total general	263

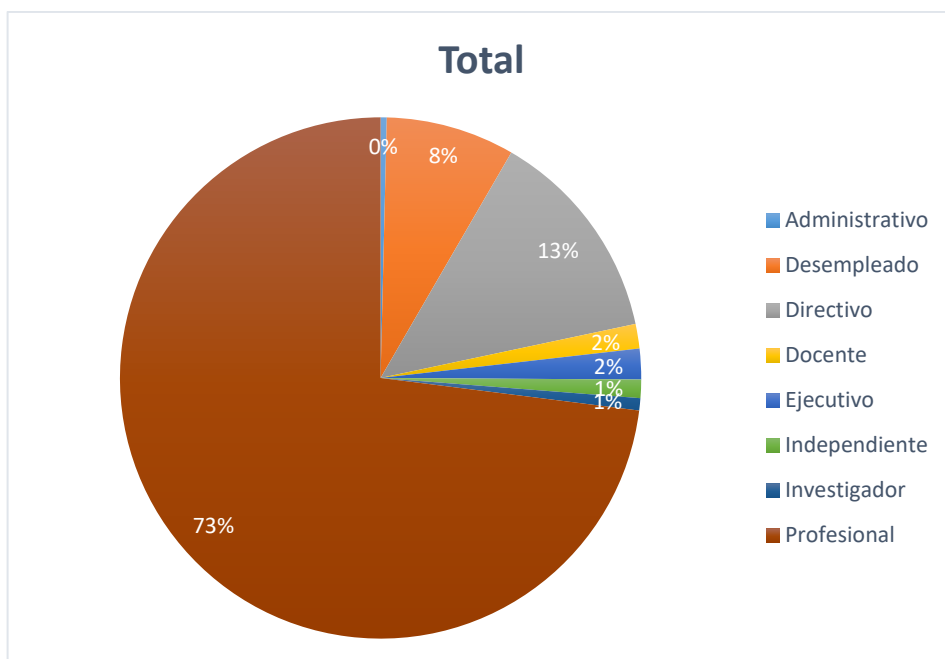


Figura 5.9.1. Distribución en niveles jerárquicos de los egresados.

Tabla 5.9.4. Información sobre egresados en estado de desempleo actual.

Año Grado	Desempleados
2013	3
2014	1
2015	4
2016	7
2017	6
Total general	21

Tabla 5.9.5. Distribución de ingresos actual de los egresados en los últimos 5 años (Se presenta la información disponible).

Rango Salario	Género			Distribución (%Mujeres del total)
	F	M	Total	
Inferior a \$ 1.000.000	1		1	100%
\$ 1.000.001 a \$ 2.000.000	12	15	27	44%
\$ 2.000.001 a \$ 3.000.000	8	8	16	50%
\$ 3.000.001 a \$ 5.000.000	6	10	16	38%
\$ 5.000.001 a \$ 7.000.000	1	2	3	33%
\$ 7.000.001 a \$ 10.000.000	1	1	2	50%
\$ 10.000.001 en adelante	5	2	7	71%
Total general	34	38	72	47%

Tabla 5.9.6. Principales empleadores de egresados en los últimos cinco años.

Empleador	Egresados
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES	47
INDEPENDIENTE	10
BELCORP COLOMBIA	7
COCA COLA FEMSA	4
DETERGENTES LTDA.	4
QUALA SA	4
FALABELLA DE COLOMBIA S.A.	3
ROCSA COLOMBIA	3
ALIMENTOS Y BEBIDAS VALTIK S A S	2
BAYER S.A.	2
BIMBO DE COLOMBIA SA	2
COLQUIMICOS SA	2
GP STRATEGIES CORPORATION COLOMBIA	2
MERCK S.A.	2
OKOBILANZ COLOMBIA SAS	2
3M COLOMBIA	1
AIR LIQUIDE COLOMBIA SAS	1
ALIMENTOS CAMPO NORTE COLOMBIA SAS	1
ALPINA PRODUCTOS ALIMENTICIOS S.A.	1
ALZOGROUP S.A.S.	1
Otros	162
Total	263

Las principales conclusiones sobre la situación laboral de los egresados se resumen a continuación:

- El programa sigue manteniendo una relación balanceada en la distribución de género en sus egresados.
- Esta equidad se refleja también en la distribución de ingresos:
 - Para un rango de salario menor a 3MM el porcentaje de mujeres recibiendo esta valoración corresponde al 48%
 - En el rango de 3MM a 7MM el balance cambia con un porcentaje de 33%
 - Finalmente, para el rango superior a los 7MM el porcentaje crece hasta 67%
- La mayor parte de la población de egresados en los últimos 5 años recibe una remuneración menor a 3MM (61%).
- Se resalta el hecho de que en solo 5 años se tienen egresados devengando remuneraciones superiores a 10MM.
- Los principales sectores productivos en los que se desempeñan actualmente nuestros egresados corresponden a industria y manufactura, educación, comercio, consultoría y asesoría empresarial, y minería, hidrocarburos y servicios petroleros.
- Se observa un amplio rango de empresas en las que trabajan nuestros egresados, reflejando la multidisciplinareidad del programa.

- La mayor parte de los egresados ocupa trabajos nivel profesional (73%) pero una porción significativa (13%) ha alcanzado niveles directivos.
- A partir de los datos proporcionados por la Dirección de Egresados se estima que para los egresados de los últimos 5 años un 8% de los mismos se encuentran actualmente desempleados.

b) Correspondencia entre la ocupación y ubicación profesional de los egresados y el perfil de formación del programa

En 2015 la Vicerrectoría de Desarrollo realizó la Encuesta Egresados, para conocer la situación laboral de los recién egresados de la Facultad de Ingeniería, incluyendo el Pregrado de Ingeniería Química. Los principales hallazgos sobre el programa se listan a continuación:

- El 55% de los graduados trabajaban como empleados, el 9%, como independientes, el 24% estaba estudiando y un 12% realizaba actividades de emprendimiento.
- El 43% de los graduados han estado desempleados en un periodo de un año o menos. En contraste, al 21% de ellos les tomó menos de tres meses ser empleados.
- La mayor parte de los egresados se encontraban devengando salarios en los rangos de \$2.000.000 a \$3.000.000 (19%), \$4.000.000 a \$5.000.000 (25%) y más de \$6.000.000 (31%).

El salario promedio calculado sobre el total de los graduados que reportaron salario era de \$4.875.000 pesos. Según cifras reportadas por el Observatorio Laboral para los recién egresados del programa, el salario devengado era de \$1.988.359 en comparación al promedio nacional de \$1.834.370 pesos.

De acuerdo a los resultados de esta encuesta, la distribución en el sector productivo de los egresados del departamento se presenta en las siguientes figuras:

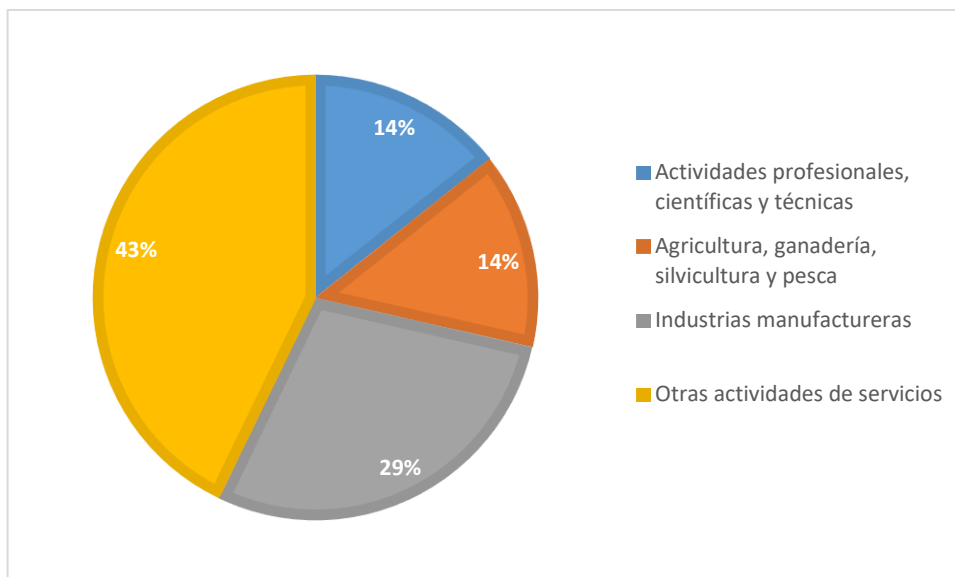


Figura 5.9.2. Principales actividades de los egresados del departamento a 2015.

Finalmente, una de las características principales del programa es el cumplimiento del perfil de su egresado a través de competencias, reflejadas en sus metas de formación. En el último estudio desarrollado por el departamento se evaluó la percepción del cumplimiento de las metas de formación presentadas en el factor 1, en relación a los egresados, empleadores, pares académicos y profesores. Los resultados muestran que en general los egresados del programa cumplen con estas competencias en alto grado o plenamente, como se muestra en la figura 5.9.3. Se observan algunas oportunidades de mejora para las competencias relacionadas con la comunicación y el diseño con restricciones reales; estas oportunidades se consideran en el plan de mejoramiento propuesto.

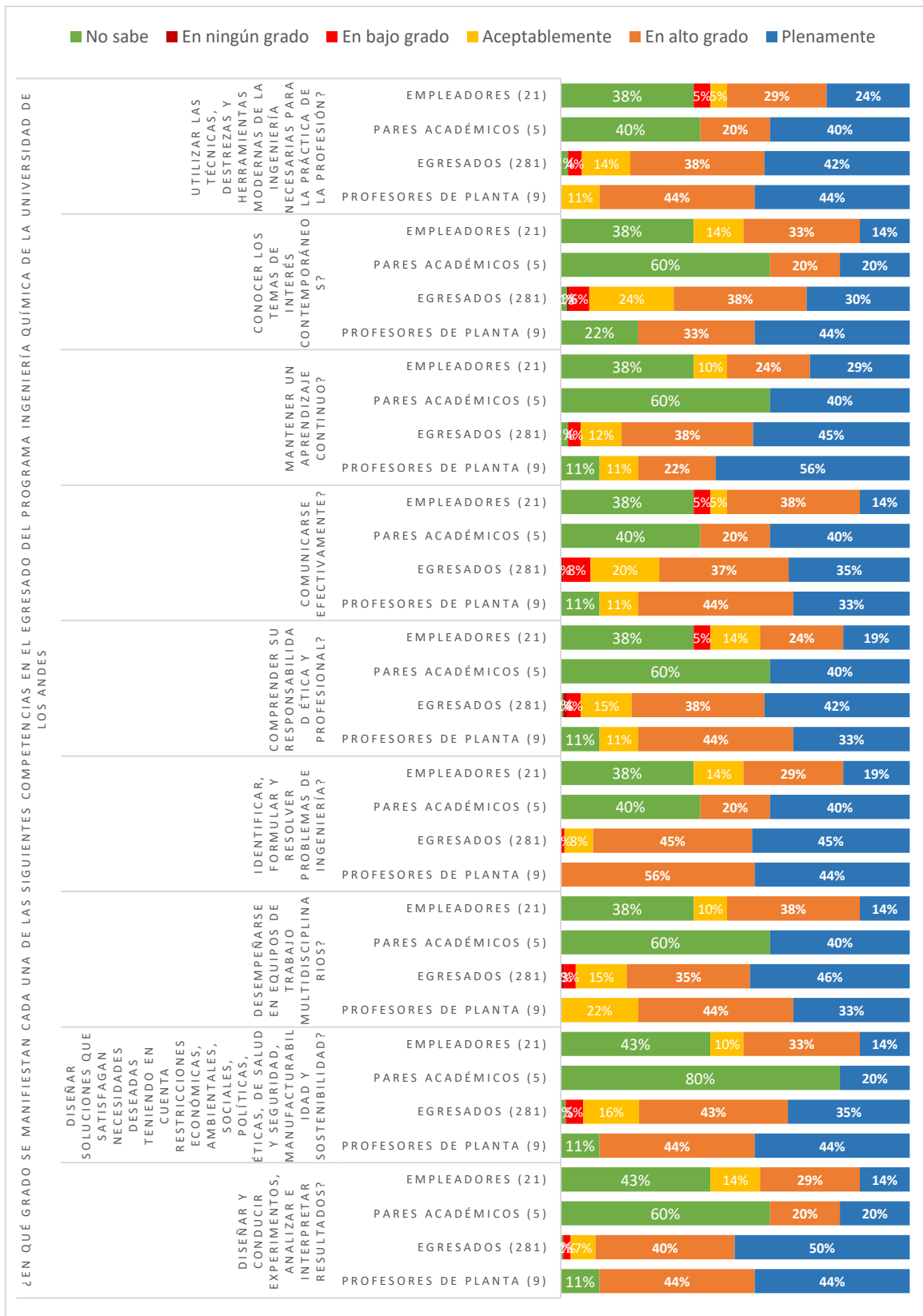


Figura 5.9.3. **Apreciación de egresados, empleadores, pares académicos y profesores sobre cumplimiento de metas de formación.**

c) Apreciación de los egresados, empleadores y usuarios externos sobre la calidad de la formación dada por el programa

Las tres poblaciones encuestadas (egresados, empleadores y pares académicos) valoran al programa de ingeniería química de la Universidad de los Andes como un programa de alta calidad. Esto se refleja en los aspectos de relevancia académica, pertinencia social, formación académica y contribución de egresados, los cuales se evaluaron casi exclusivamente en niveles de "Alto grado" y "Plenamente". A partir de los resultados de las figuras 5.9.4 a 5.9.6 se observa un desconocimiento por empleadores y pares académicos de estos aspectos, que reflejan una separación entre el departamento y estos constituyentes.

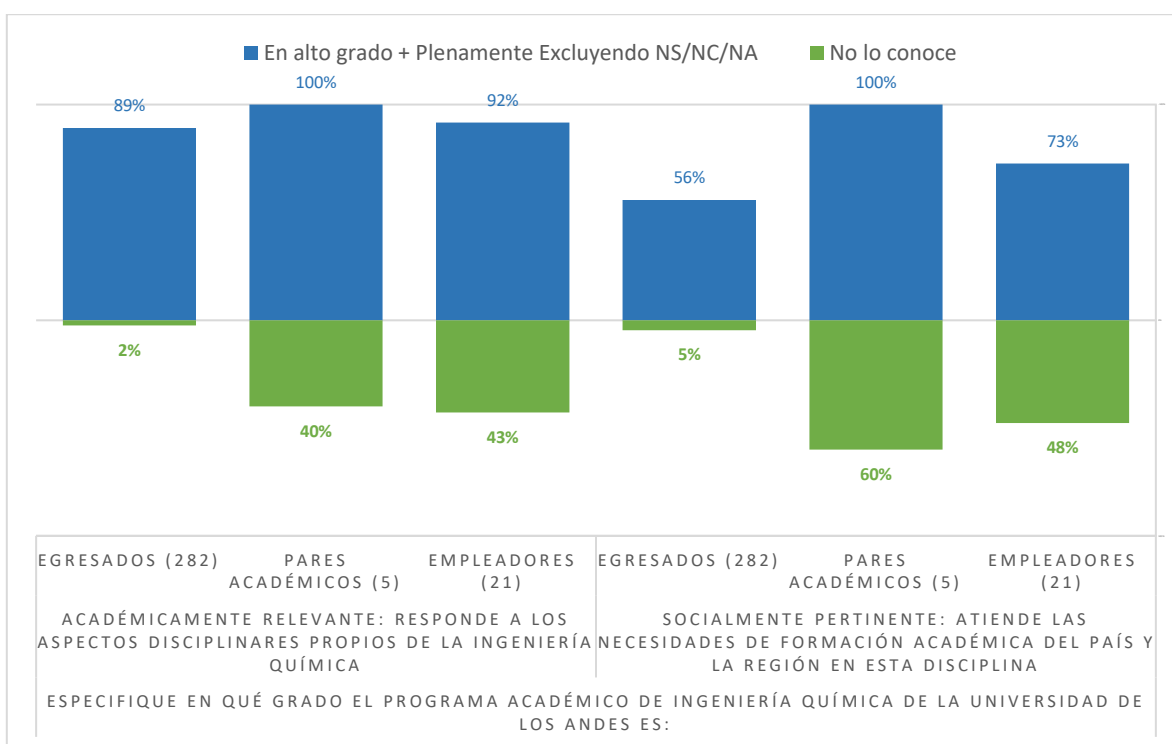


Figura 5.9.4. Apreciación de egresados, pares académicos y empleadores sobre la relevancia académica y la pertinencia social del programa.

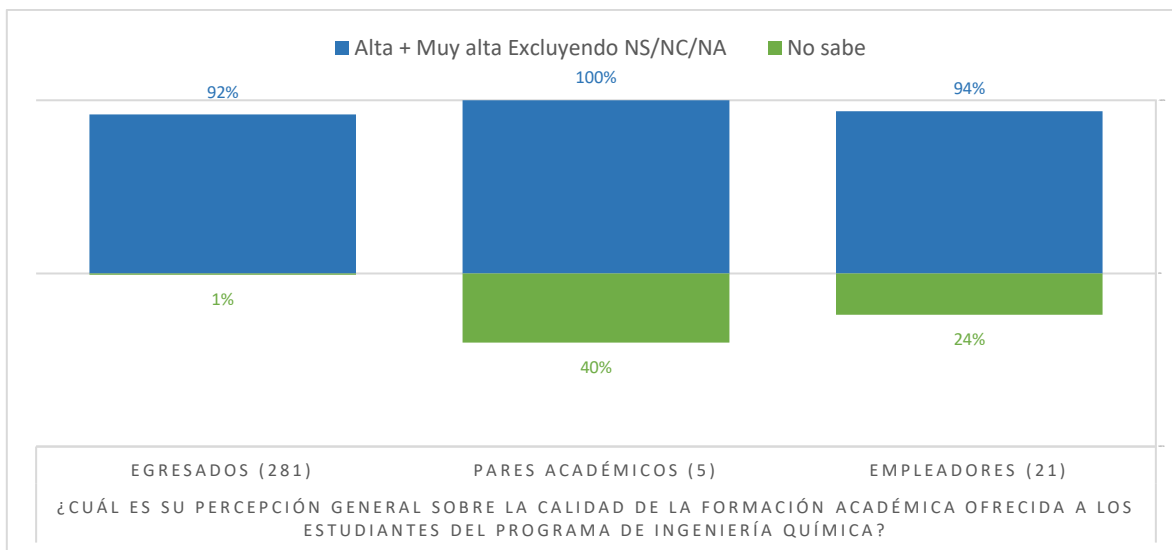


Figura 5.9.5. **Apreciación de egresados, pares académicos y empleadores sobre la calidad académica del programa.**

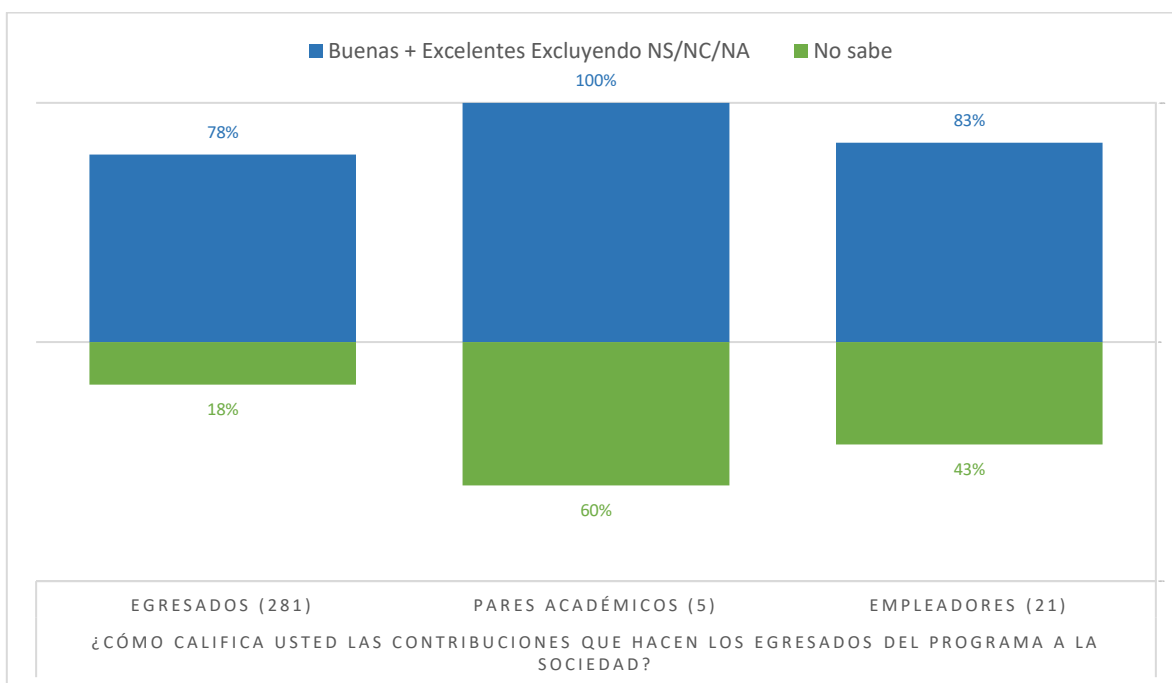


Figura 5.9.6. **Apreciación de egresados, pares académicos y empleadores sobre las contribuciones a la sociedad de los egresados del programa.**

d) Apreciación de los egresados acerca de la forma como el programa favorece el desarrollo del proyecto de vida

A lo largo de su formación, los estudiantes desarrollan herramientas técnicas y competencias fuertes que les permiten alcanzar rápidamente el éxito laboral. Esto se refleja en los resultados de la encuesta de percepción desarrollada por el

departamento, en la que el 70% de los egresados considera que el programa favoreció el desarrollo de su vida profesional en un alto grado o plenamente.

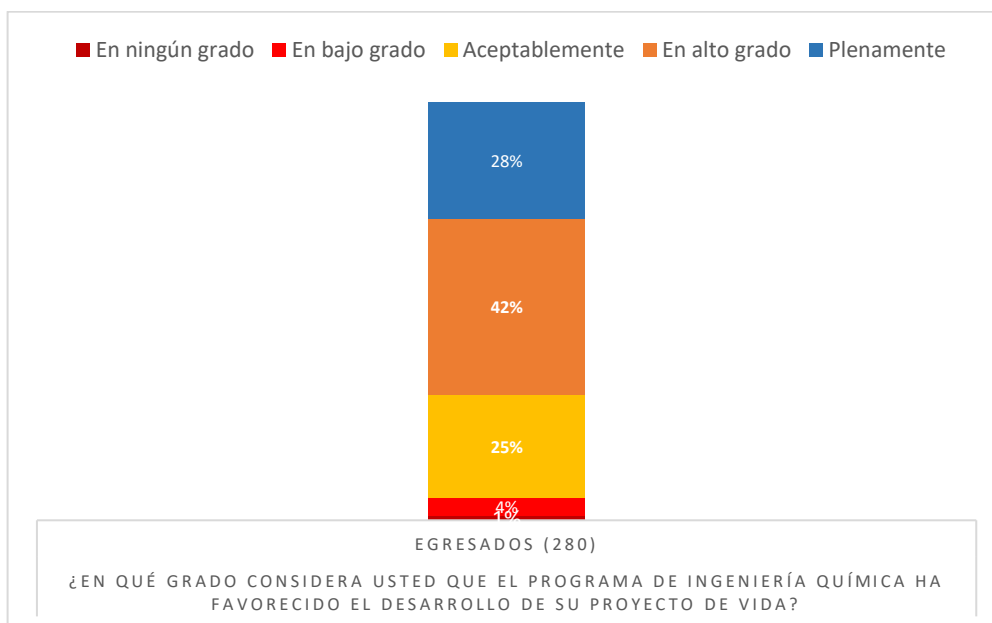


Figura 5.9.7. **Apreciación de egresados sobre el impacto del programa en el desarrollo de su vida profesional.**

e) Utilización de la información contenida en el Observatorio Laboral para la Educación, como insumo para estudiar la pertinencia del programa

Como parte del método de seguimiento a la calidad y mejoramiento continuo, el departamento de ingeniería química incluye a sus egresados y empleadores como actores fundamentales en la consecución de los objetivos educativos. El seguimiento a los egresados es un factor fundamental en los procesos de reevaluación de los objetivos educativos, por ejemplo, en el realizado en 2015. Estas dos poblaciones participan activamente además del ciclo de evaluación de ABET en el programa. Como se ha presentado en factores anteriores los egresados son contactados cada dos años para el encuentro de egresados del departamento, espacio en el que se analizan diferentes aspectos de la profesión. Adicionalmente, se desarrollan paneles de discusión con los egresados y empleadores para la reevaluación de objetivos educativos del programa, los cuales se desarrollan cada 5 años.

El desempeño laboral de los egresados también se cuenta como una medición directa de la calidad del programa, por lo que su comparación contra otras escuelas de ingeniería química a nivel nacional es importante. Normalmente el impacto de los egresados se analiza en comparación con índices laborales, impacto en Investigación y proyección a estudios de posgrado. Aun cuando el Observatorio Laboral para la educación solo contiene datos hasta el 2014 relativos al programa de Ingeniería Química, es posible comparar que, durante los últimos tres años registrados en el sistema, el programa usualmente mantuvo salarios de inicio y tasas de

vinculación mayores a las del promedio nacional (Tabla 5.9.7). Esta información se complementa con la presentada al inicio de este factor, donde se encontró que más del 75% de los egresados actualmente reciben salarios superiores a \$2.000.000 COP, que son superiores a los promedios nacionales registrados, además de encontrar que cerca del 30% de los egresados registran salarios por encima de los \$6.000.000 COP (tres veces el salario de inicio nacional).

Tabla 5.9.7. **Comparación de los datos disponibles en el Observatorio Laboral para el programa de Ingeniería Química.**

Año	Grado	Universidad De Los Andes	Promedio Nacional
2014	Ingreso	\$ 1.988.359	\$ 1.834.370
	Cotizantes	72.1 %	79.3 %
2013	Ingreso	\$ 2.127.667	\$ 1.853.248
	Cotizantes	84.8 %	77.7 %
2012	Ingreso	\$ 1.936.631	\$ 1.868.421
	Cotizantes	84.9 %	79.1 %

f) Evidencia de los procesos de análisis de la situación de los egresados

Los egresados comprenden uno de los segmentos constituyentes más importantes del programa de ingeniería química. Como se ha mencionado en características anteriores, la opinión de los egresados se integra en los procesos de evaluación y definición de los objetivos educativos. Como se realizó en 2015 en el proceso de evaluación del programa de ingeniería química, egresados del programa fueron entrevistados para conocer desde su perspectiva las fortalezas y oportunidades del programa (Anexo 9). Procesos de encuestas como las realizadas en este proceso de autoevaluación, también son realizadas periódicamente.

Adicionalmente, los egresados son contactados en periodos bianuales en los encuentros de egresados que generan espacios de integración y presentación de sus experiencias. Actualmente el departamento dio apertura el capítulo de egresados de Ingeniería Química de la Universidad de los Andes, buscando mejorar el contacto con estos constituyentes.

Las evidencias de los análisis realizados con los egresados pueden encontrarse en el Anexo 9, correspondientes al grupo focal del 2015, las encuestas de recién egresados, inscritos en capítulo de egresados, encuestas de percepción.

g) Mecanismos y estrategias para efectuar ajustes al programa en atención a las necesidades del entorno, evidenciados a través del seguimiento de los egresados

A partir de los procesos de seguimiento presentados en el inciso anterior, el departamento desarrolla sus procesos de evaluación de calidad y genera los cambios en la malla curricular que sean pertinentes. Con ayuda de las retroalimentaciones recibidas en los últimos años el departamento ha realizado ajustes a su enfoque programático, por ejemplo, generando espacios de interacción

con empresas en el curso de Seminario de Proyecto de Grado o incentivando la participación de los estudiantes en prácticas profesionales.

Como se presentó en la característica 22, la autoevaluación del programa involucra el seguimiento a los egresados y su participación activa en grupos focales y procesos de encuestas de percepción. Estos procedimientos permiten al departamento realizar los ajustes pertinentes en su enfoque académico. Los ejemplos más importantes de estos ajustes se reflejan en la evaluación de objetivos educativos del 2015 (Anexo 9), la acreditación ABET (Anexo 8) y el actual proceso de acreditación con CNA.

h) Estrategias que faciliten el paso del estudiante al mundo laboral

Como ya se mencionó en este informe, el Centro de Trayectoria Profesional (CTP) es la dependencia de la Universidad que construye relaciones entre la academia y el sector productivo con el propósito de apoyar a estudiantes y egresados en la definición de sus objetivos académicos, laborales y de responsabilidad social; y la consecución de oportunidades laborales y académicas a través de sus servicios de Gerencia de Carrera y Búsqueda de Empleo.

Adicionalmente, el departamento de Ingeniería Química ha diseñado la estrategia "Catalízate" para permitir que sus estudiantes participen de los programas de maestría desde su pregrado. Con esta figura, los estudiantes del programa de ingeniería química tienen la posibilidad de adelantar uno de los programas de maestría del departamento (Maestría en Ingeniería Química y Maestría en Diseño de Procesos y Productos) o del programa de doctorado en ingeniería de la facultad. Estos programas ofrecen un nivel de formación complementario a los estudiantes, los cuales les permite mejorar su perfil a nivel profesional y laboral.

5.9.2 Característica 37: Impacto de los egresados en el medio social y académico

Los egresados del programa son reconocidos por la calidad de la formación recibida y se destacan por su desempeño en la disciplina, profesión, ocupación u oficio correspondiente.

a) Índice de empleo entre los egresados del programa.

De acuerdo a las cifras actualizadas que maneja la vicerrectoría de desarrollo y egresados, entre los egresados del programa de los últimos 5 años solo alrededor del 8% se encuentra desempleado. Algunas cifras adicionales pueden encontrarse en el inciso a) de la característica 36.

b) Egresados del programa que forman parte de comunidades académicas reconocidas, de asociaciones científicas, profesionales, tecnológicas, técnicas o artísticas, y del sector productivo y financiero, en el ámbito nacional o internacional.

Todos los egresados del programa de ingeniería química participan activamente en el consejo profesional de ingeniería química (CPIQ), principalmente con la gestión de su tarjeta profesional. A partir de la Ley 18 de 1976 la ingeniería química se reglamentó como profesión independiente de otras ramas de la ingeniería; es bajo este marco legal que nació el CPIQ con el cual el programa mantiene relación activa¹⁰⁹. Los egresados del programa adicionalmente participan de otras organizaciones profesionales a nivel nacional, como la Asociación Colombiana de Ingeniería Química (ACIQ), e internacional, como el instituto americano de ingenieros químicos (AIChE).

En 2014, la facultad desarrolló una encuesta a sus egresados de 5 años para la medición de objetivos educativos. Entre los puntos que se tocaron en la encuesta se preguntó sobre la participación en asociaciones profesionales, con lo cual se encontró que el 30% de los egresados hacían parte de asociaciones de ingeniería química, mientras que el 20% de ellos participaban activamente en las mismas.

En sus esfuerzos por mejorar la relación con sus egresados, el programa de ingeniería química reunió esfuerzos para formalizar el capítulo de egresados. Desde marzo de 2018, bajo la estructura de la asociación de egresados de la universidad (Uniandinos), se estableció la junta directiva del capítulo con la participación de 11 egresados y el director de programa.

Tabla 5.9.8. **Miembros de la junta directiva capítulo de egresados del departamento de Ingeniería Química.**

NOMBRE	APELLIDO
María Camila	Ramirez Martínez
Sonia Carolina	Sequera Casas
Sergio	Arboleda Robledo
Lorena	Torrado Jácome
Margarita María	Orozco Torres
Juan Francisco	Esguerra Cantillo
Nicolás	Ríos Ratkovich
Hugo Felipe	Camargo Vargas
Jonathan	De Sanchez Rippe
Sara Lucia	Eraso Lasso
Alejandro	Castellanos Vargas

¹⁰⁹ Consejo Profesional de Ingeniería Química, web: <https://www.cpiq.gov.co/normatividad-19/>

c) Egresados del programa que han recibido distinciones y reconocimientos significativos por su desempeño en la disciplina, profesión, ocupación u oficio correspondiente.

En la encuesta de medición de cumplimiento de los objetivos educativos (EMOE) desarrollada por la facultad de ingeniería en 2014 se determinó cuantos de nuestros egresados han recibido reconocimientos a nivel laboral. De acuerdo a los resultados de la EMOE, 6% de los egresados en el periodo 2009 – 2014 habían recibido reconocimientos por su desempeño; complementario a esto, cerca del 73% fueron seleccionados para participar de cursos de actualización.

Varios de nuestros egresados, adicionalmente, han recibido reconocimiento a nivel académico por sus trabajos de investigación. Estos reconocimientos demuestran el alto nivel de formación en investigación y resolución de problemas que adquieren durante el programa. La tabla 5.9.9 resume algunos de los reconocimientos entregados a nuestros egresados durante los últimos 5 años.

Tabla 5.9.9. Reconocimientos recibidos por egresados del programa de Ingeniería Química

Egresados	Reconocimiento	Año
Ana María Cárdenas y Laura González Niño	Concurso Nacional Otto De Greiff: Mejores Trabajos de Grado Versión 17	2013
Camilo Andrés Mora Osorio y Omar David Huertas	Henkel Innovation Challenge	2013
Melissa Pájaro	SCHLUMBERGER Becaria	2014
Hermes Ariel Llain Jiménez	Mejor puntaje Saber pro 2013	2014
Fabio Ocampo	Premio Ecopetrol a la Innovación	2017
Rafael Amaya	Becario de del programa de excelencia EIFFEL 2018	2018
Juan Pablo Valdés	Mejor artículo 3rd WORLD CONGRESS ON MOMENTUM, HEAT AND MASS TRANSFER (MHMT'18)	2018

d) Apreciación de empleadores sobre la calidad de la formación y el desempeño de los egresados del programa.

Como se mostró en la característica anterior, los empleadores evalúan de forma positiva la calidad de la formación académica de los egresados del programa. Esta opinión se refleja también en el desempeño de los egresados a nivel laboral, a quienes en general sus empleadores evalúan de forma buena o excelente (92% de la población que conoce el programa).

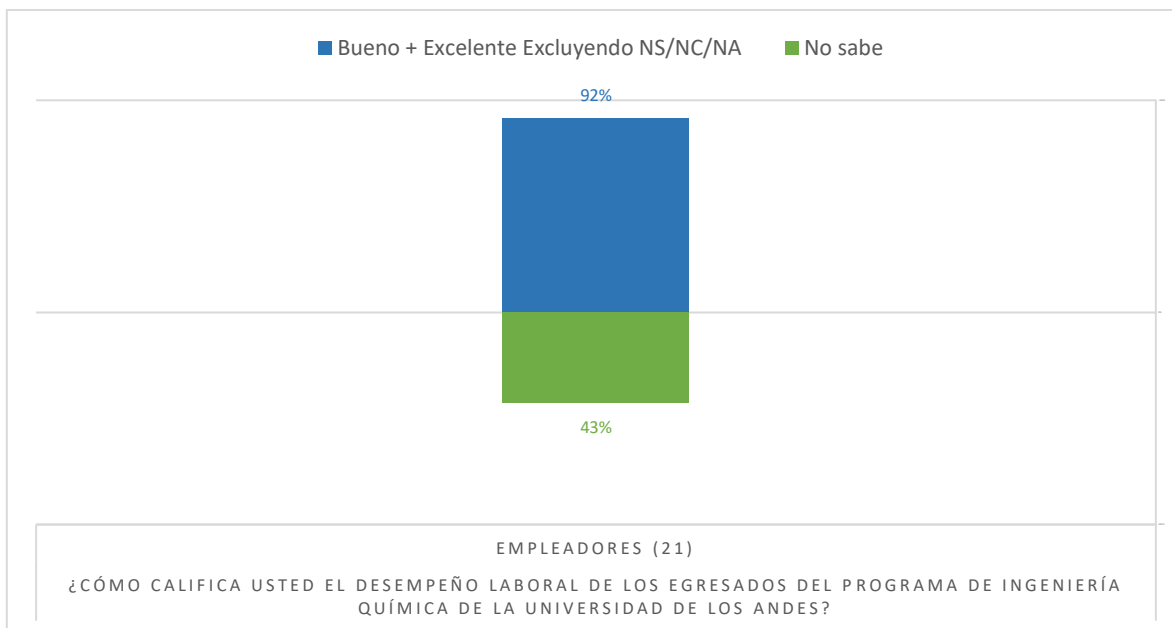


Figura 5.9.8. **Apreciación de empleadores sobre el desempeño laboral de los egresados del programa de ingeniería química.**

5.9.3 Conclusiones del factor

La Universidad de los Andes cuenta con la Vicerrectoría de Desarrollo y Egresados como canal principal para administrar la información de los egresados de la Universidad. Esta dependencia se encarga de actualizar la información laboral y de contacto, a través de la cual se contacta a los egresados para la realización de estudios de apreciación de los programas académicos requeridos en los procesos de acreditación nacional e internacional.

Bajo esta misma filosofía, la Facultad de Ingeniería ha realizado frecuentemente la "Encuesta de Medición de cumplimiento de los Objetivos Educativos – EMOE" que sirve de insumo para los departamentos en relación a la evaluación del impacto en sus egresados de sus programas académicos. Esta información ha sido insumo en diferentes procesos de evaluación del programa de ingeniería química, como la evaluación de objetivos educativos del 2015 y los procesos de acreditación ABET.

De acuerdo al análisis y la evaluación del presente documento, se encontró una percepción positiva del impacto de nuestros egresados y su formación en el mundo laboral. De acuerdo a la última encuesta de medición con fines de acreditación, la gran mayoría de las poblaciones de egresados, empleadores y pares académicos evaluaron al programa, sus objetivos de formación y desempeño de egresados en niveles altos o plenos.

La relación con sus egresados es para el departamento un elemento fundamental en su evolución, por lo que ejecuta constantemente acciones para mejorar su relación. Algunos ejemplos de estos esfuerzos se reflejan en la creación del capítulo de egresados y los encuentros bianuales que lleva a cabo.

5.10 Factor 10: Factor Recursos Físicos y Financieros

Un programa de alta calidad se reconoce por garantizar los recursos necesarios para dar cumplimiento óptimo a su proyecto educativo y por mostrar una ejecución y manejo efectivos y transparentes de sus recursos físicos y financieros.

A continuación, se presenta el nivel de cumplimiento del factor, evaluado en cada característica:

	Característica	Nivel de cumplimiento
38	Recursos físicos	5
39	Presupuesto del programa	5
40	Administración de recursos	5

5.10.1 Característica 38: Recursos Físicos

El programa cuenta con una planta física adecuada, suficiente y bien mantenida para el desarrollo de sus funciones sustantivas.

a) Espacios que se destinan al desarrollo de cada una de las funciones sustantivas a que se dedica el programa y de las áreas destinadas al bienestar institucional

La planta física de la Universidad ha crecido de 154 494 metros cuadrados en 2010 a 178 758 metros cuadrados en 2017.

El Departamento de Ingeniería Química tiene la posibilidad de acceder a los siguientes espacios de la Universidad:

- Áreas públicas de la Universidad:

El Departamento de Seguridad y Servicios Generales de la Universidad de los Andes presta los espacios públicos a los miembros de la comunidad Uniandina, o a externos, según el caso. Estos espacios públicos son: las plazoletas, los corredores, los espacios al aire libre, las salas de exposiciones, las salas de estudio. El préstamo de estos espacios se permite únicamente para la realización de actividades académicas, culturales, de exposición, de investigación, de apoyo a la labor de las unidades o comerciales que tengan valor académico.

- **Salones y auditorios**

La Dirección de Admisiones y Registro administra los salones generales, los salones especiales y los auditorios de la Universidad. Su distribución se hace en coordinación con las unidades académicas. Estos espacios

pueden ser solicitados por los diferentes miembros de la comunidad Uniandina a través de la página web:

<http://serviciosintegrados.uniandes.edu.co/html/index.php>

o **Espacios deportivos**

Las áreas deportivas tienen una programación que establece la Oficina de Deportes coordinada desde el Centro Cultural Universitario. Estos espacios tienen una programación semestral donde las actividades que forman parte de cursos tienen prioridad. Se deja un porcentaje para la actividad libre por parte de los estudiantes y de los empleados.

Puede visitarse en:
<http://decanaturadeestudiantes.uniandes.edu.co/index.php/es/centro-deportivo-inicio>

o **Áreas del Departamento de Ingeniería Química**

Dentro de los espacios académicos del Departamento de Ingeniería Química se destacan: 5 laboratorios con sus actividades descritas en el inciso a) de la Característica 26. El Departamento se apoya en diferentes grupos de investigación y programas que cuentan con los espacios de las unidades académicas que los administran (Ver inciso a) Característica 26).

Algunos de estos grupos de investigación y programas se listan a continuación:

- Laboratorio de Diagnóstico Molecular y Bioinformática (LDMB)
- Grupo De Materiales Y Manufactura CIPP-CIPEM
- Grupo De Ingeniería Biomédica
- Grupo de Comunicaciones y Tecnología de la Información COMIT
- Grupo De Producción Y Logística (PyLO)
- Facultad Medicina
- Laboratorio De Micología Y Fitopatología (LAMFU)
- Grupo de Micología y Fitopatología Ciencias Biológicas
- Grupo De Biología Computacional Y Evolutiva (BCE)
- Grupo De Electroquímica Y Materiales Poliméricos
- Centro de Microelectrónica (CMUA)
- Centro de Investigaciones Microbiológicas (CIMIC)
- Departamento de Química

Es importante considerar que el Departamento se apoya en todos los espacios académicos de la Facultad, como salas de cómputo, laboratorios generales y especializados, y una sala particular para ingeniería dentro de la Biblioteca General Ramón de Zubiría.

b) Existencia y uso adecuado de aulas, laboratorios, talleres, sitios de estudio para los alumnos, salas de cómputo, oficinas de profesores, sitios para la creación artística y cultural, auditorios y salas de conferencias, oficinas administrativas, cafeterías, baños, servicios, campos de juego, espacios libres, zonas verdes y demás espacios destinados al bienestar en general

A continuación, se presenta un resumen de los espacios físicos con los que cuenta la Universidad de los Andes y el Departamento de Ingeniería Química para el desarrollo de sus actividades académicas, administrativas y de bienestar. En la característica 26 se presenta una descripción detallada de la distribución de espacios específicos al Departamento de Ingeniería Química.

Tabla 5.10.5.1. **Distribución de espacios físicos de la universidad en 2017.**

Espacios	Propiedad		Arriendo		Total cantidad de espacios	Total Área (m ²)
	Cantidad de espacios	Área (m ²)	Cantidad de espacios	Área (m ²)		
Talleres o salas de tutores	141	6.827	16	109	157	6.936
Salones	187	13.218			187	13.218
Aulas múltiples o Auditorios	28	2.732			28	2.732
Aulas virtuales o de cómputo	37	2.968			37	2.968
Bibliotecas	206	5.456			206	5.456
Cafeterías	115	3.092	15	117	130	3.209
Espacios deportivos	23	2.719	1	29	24	2.748
Laboratorios y espacios auxiliares para investigación	328	12.014			328	12.014
Oficinas	1.877	15.506	544	2.565	2.421	18.071
Servicios sanitarios	359	3.023	61	286	420	3.309
Zonas de recreación	241	9.269	9	290	250	9.559
Otros	1.365	2.483	165	1.582	1.530	24.065
Total general	4.907	99.307	811	4.978	5.718	104.285

Tabla 5.10.5.2. Crecimiento de la planta física entre 2012 y 2017.

Tipo de Área	2012		2015		2017	
	Área construida m ²	Área útil m ²	Área construida m ²	Área útil m ²	Área construida m ²	Área útil m ²
Campus Central	65.241	55.197	71.064	59.063	69.734	58.014
Manzana Au	8.525	7.782	8.202	7.587	8.525	7.868
Manzana Triángulo de Fenicia	2.405	2.205	2.440	2.212	2.440	2.212
Centro Deportivo	7.949	7.364	8.511	7.435	8.511	7.435
Casitas aledañas (+CAI)	5.096	4.139	7.128	5.620	6.881	5.864
Manzana Mario Laserna	43.233	38.493	44.076	38.442	43.753	38.325
J.M. Santo Domingo	23.929	23.115	23.929	23.577	23.929	23.364
Facultad de Medicina (norte)	5.212	3.837	5.277	3.889	5.277	3.889
Subtotal Propiedad Uniandes	161.590	142.132	170.627	147.825	169.049	146.971
Áreas en arriendo	1.207	1.003	6.174	4.296	9.709	6.549
Total área con actividad Uniandes	165.854	143.134	176.801	152.121	178.758	153.520

Tabla 5.10.5.3. Evolución de laboratorios y espacios de trabajo entre 2012 y 2017.

Facultad	2012			2015			2017		
	Núm.	Puestos de trabajo	Área útil m ²	Núm.	Puestos de trabajo	Área útil m ²	Núm.	Puestos de trabajo	Área útil m ²
Arquitectura y Diseño	6	65	436	1	1	13	2	32	61
Artes y Humanidades	11	179	670	10	151	616	4	69	401
Ciencias	63	1.367	3.849	72	953	3.549	64	928	3.806
Ciencias sociales	8	88	241	16	324	623	11	252	523
Ingeniería	52	852	5.765	52	787	4.786	52	705	4.896
Medicina	5	104	476	11	165	613	14	176	714
Vicerrectoría de Investigaciones							3	8	96
Subtotal Propiedad Uniandes	145	2.655	11.436	162	2.381	10.199	150	2.170	10.497

Tabla 5.10.5.4. **Indicadores de sostenibilidad entre 2012 y 2017.**

	2012	2015	2017
Área del campus con vegetación (terrazas verdes, patios internos, jardines, etc.)	34%	47%	46%
Número de carros que entran a la Universidad diariamente	2.240	641	497
Número de bicicletas que ingresan al campus diariamente	80	151	320
Cantidad de cursos ofrecidos relacionados con sostenibilidad	110	194	174

c) Existencia de planes y proyectos en ejecución para la conservación, expansión, mejoras y mantenimiento de la planta física para el programa, de acuerdo con las normas técnicas respectivas

La dirección de Gerencia del Campus se encarga de desarrollar todos los proyectos de desarrollo y manejo de la planta física; en su portal web se presenta toda la información relacionada a estos procesos. Los desafíos que debe enfrentar el Campus de la Universidad en los próximos años están relacionados con los lineamientos del Programa de Desarrollo Integral (PDI 2016-2020) y sus implicaciones respecto a las necesidades de cantidad y calidad del espacio físico y de sus infraestructuras, la gestión conjunta con el sector público y otros actores y, la articulación con los instrumentos normativos que reglamentan el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá (POT).

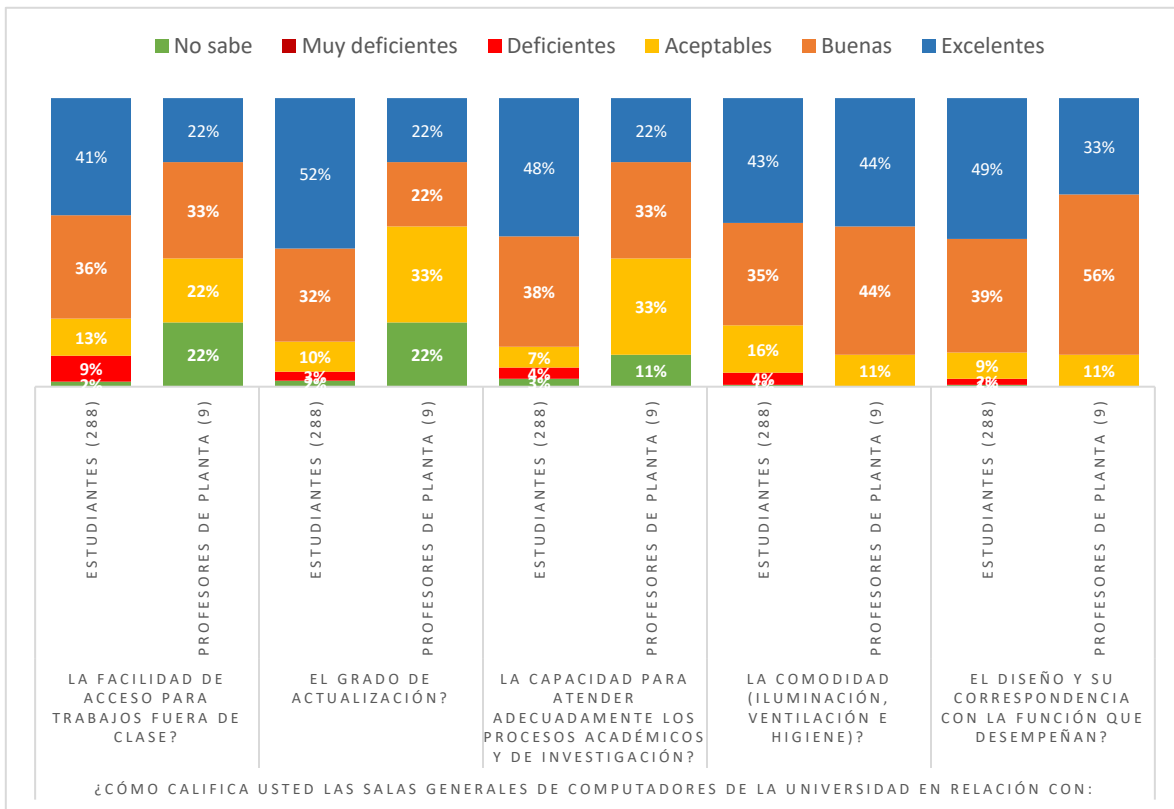
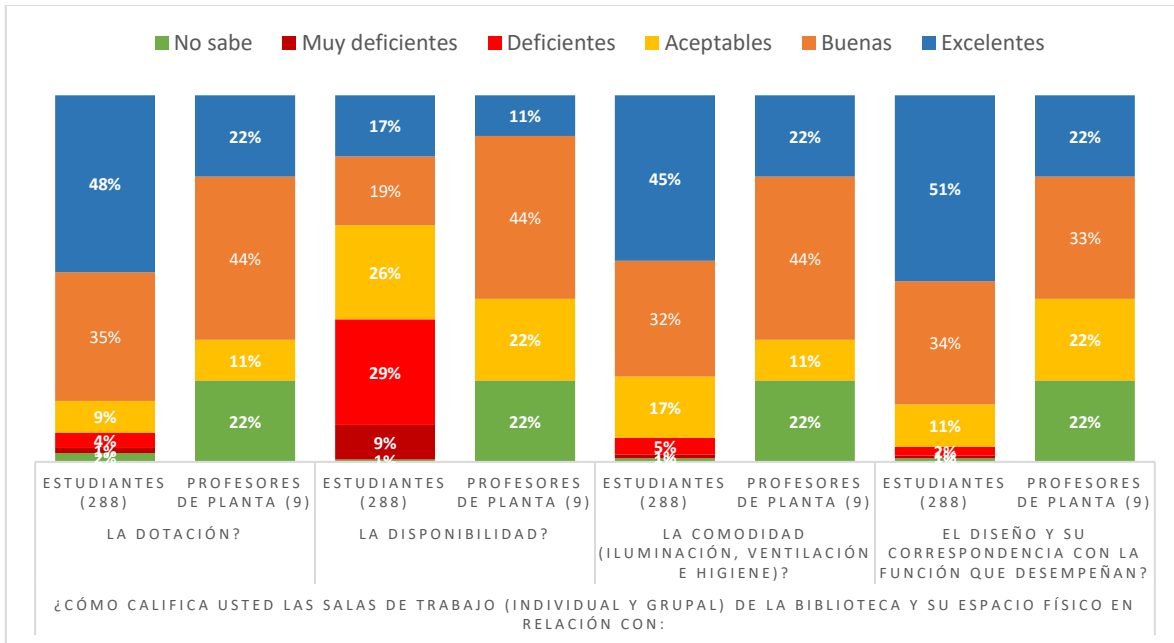
La Universidad actualmente cuenta con un Plan de Regularización y Manejo (PRM) correspondiente a la Resolución 009 de 2003, adicionalmente cuenta con unos planes previos los cuales hacen referencia a los antecedentes normativos del Campus.

Adicionalmente, y en relación a las otras dimensiones que involucra el desarrollo físico del Campus y su impacto en el lugar que ocupa dentro de la ciudad, la Universidad cuenta con otros planes relativos al entorno, obras mayores, reforzamiento estructural, adecuaciones, medio ambiente, paisaje, movilidad y patrimonio.

d) Apreciación de directivos, profesores, estudiantes y personal administrativo del programa sobre las características de la planta física, desde el punto de vista de su accesibilidad, diseño, capacidad, iluminación, ventilación y condiciones de seguridad e higiene

La figura 5.10.1 muestra los resultados de la encuesta de percepción aplicada para el presente proceso de acreditación. En términos de los recursos físicos de la universidad y el programa, e.g. salas de trabajo, estudio, laboratorios, los diferentes

constituyentes del programa califican en alto rendimiento la disponibilidad y calidad de los mismos. Solo en algunos segmentos específicos, como la disponibilidad de salas de trabajo de biblioteca, se registran oportunidades de mejora que se relacionan principalmente con el alto crecimiento de los programas de la universidad.



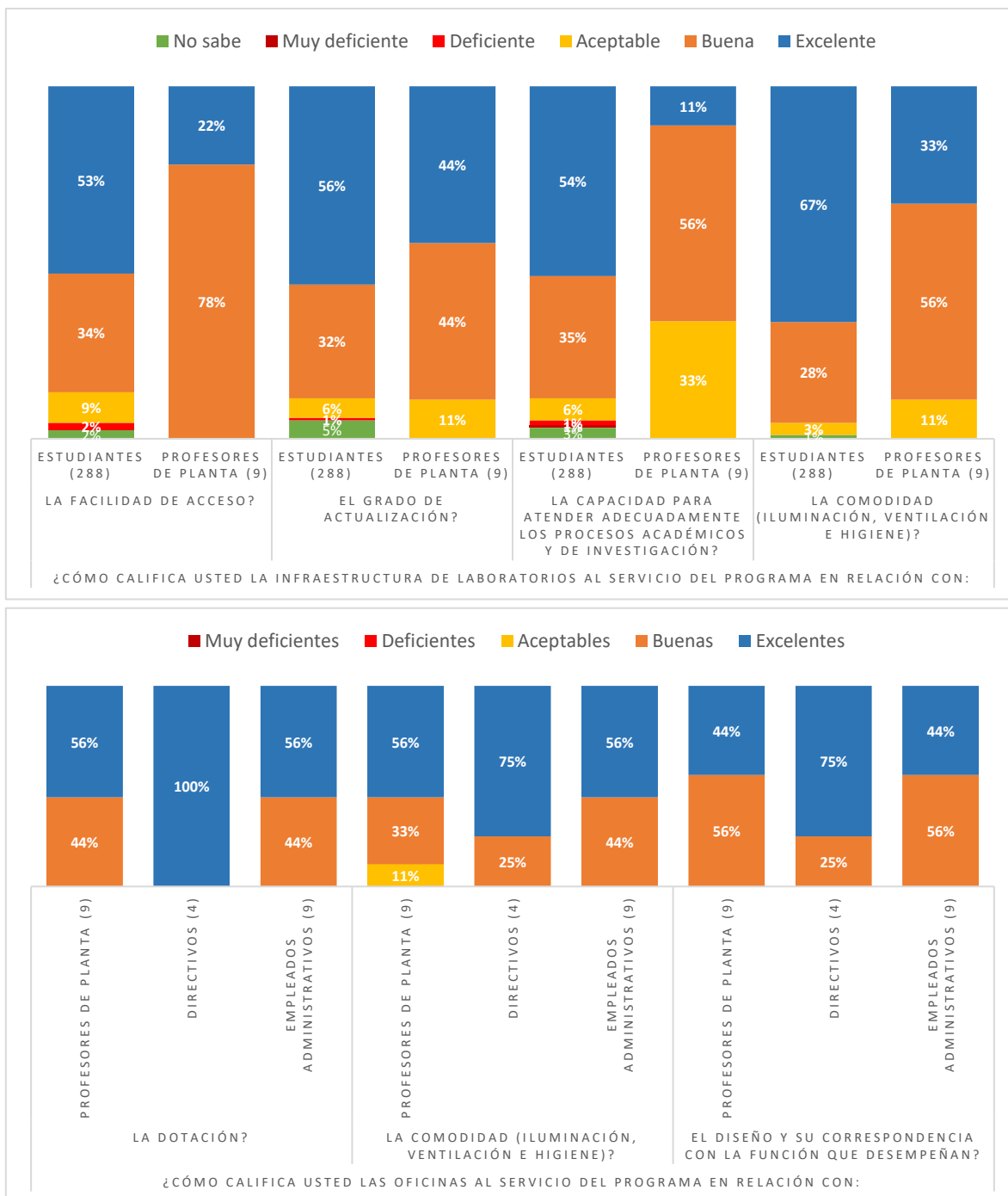


Figura 5.10.1. **Apreciación de estudiantes, profesores, directivos y empleados sobre la pertinencia de la planta física del Departamento de Ingeniería Química y la Universidad de los Andes.**

e) Disponibilidad de infraestructura física para atender las necesidades académicas, administrativas y de bienestar, que sea coherente con la modalidad en que se ofrece el programa

Ver numerales a y b.

5.10.2 Característica 39: Presupuesto del Programa

El programa dispone de recursos presupuestales suficientes para funcionamiento e inversión, de acuerdo con su naturaleza y objetivos.

a) Origen, monto y distribución de los recursos presupuestales destinados al programa.

La política presupuestal del Departamento de Ingeniería Química está enmarcada dentro de los lineamientos de administración financiera de la Universidad. El Consejo Directivo es el encargado de aprobar las políticas que, acordes con el PDI de la Universidad, son difundidas en las unidades administrativas y académicas y son consignadas en flujos de fondos a 5 años. Estos se establecen con base en el Manual de Elaboración de Presupuesto (Anexo 27), documento que dicta las pautas para todas las unidades. Estas políticas determinan criterios de compensación salarial; crecimiento de ingresos diferentes a pregrado (en actividades como postgrados, educación continuada, series de conferencias, inversiones, cursos de verano etc.); asignación de recursos a fondos con destinación específica; contribución a gastos generales y el manejo de los egresos en general. Vale la pena mencionar que los mayores ingresos provienen de las matrículas de pregrado.

El MDI (Anexo 28, Modelo de Distribución de Ingresos) permite tener claridad en la distribución de los recursos que requiere cada unidad académica. El MDI considera el número de puestos estudiantes atendidos, la clasificación en el ordenamiento profesoral del profesor que dicta la materia, el número de créditos del curso, la inclusión de prácticas de laboratorio, el número de proyectos de grado atendidos por la unidad académica, y el número de matriculados en cada programa.

En su gran mayoría, los recursos con los que cuenta el Departamento, como presupuesto, provienen de la asignación que realiza el MDI al Programa. Una parte menor proviene de servicios prestados a la industria, Educación continuada, servicios de la actividad investigativa y de derechos por la venta de publicaciones de material producido por los profesores.

Las inversiones de beneficio general o inversiones mayores las realiza la administración central. Estos recursos son obtenidos a partir de la liquidación de excedentes anuales en cada unidad, estos recursos serán administrados de acuerdo a la directriz de la oficina de presupuesto (Anexo 27):

Actividad	Distribución de superávit			Uso		Control	
	Facultad	Admón. Central		Facultad	Admón. Central	Facultad	Admón. Central
Docencia pregrado	30%	10%	60%	PDF e iniciativas	1. Fondo para reconocimiento a empleados 2. Fondo de reasignación de recursos	La política la define la unidad según sus necesidades	Rectoría y Vicerrectorías
Docencia posgrado y Edu. Cont.	90%	10%		Define la unidad	Fondo para reconocimiento a empleados		
Doctorado	100%			Define la unidad			
Proyectos Financiación Interna	100%			Proyectos y reinversión en investigación			
Proyectos Financiación Externa	100%			Define la unidad			
Donaciones	100%			Según mandato			Según mandato

Figura 5.10.2. **Liquidación de excedentes: lineamientos para cada unidad de negocio.**

Es importante distinguir el presupuesto ordinario del Departamento de los dineros aprobados para inversión y de los recursos para la reposición de equipos. Estos tres rubros son manejados por el Departamento, según los compromisos adquiridos, pero sus asignaciones son independientes. Existe también la posibilidad de destinar un 25% de los excedentes operativos acumulados de cada unidad para desarrollar planes de inversión presentados por el Departamento y aprobados por la Facultad.

Las actividades de investigación, viajes de los profesores a eventos académicos, formación profesoral y formación doctoral, cuentan con recursos directos de la Universidad y de la Facultad. Estos recursos son complementados con recursos del Departamento en proporciones que no comprometan la estabilidad económica de la unidad.

b) Mecanismos de seguimiento y verificación a la ejecución presupuestal del programa con base en planes de mejoramiento y mantenimiento.

El Director del Departamento de Ingeniería Química, una vez se elabora y se aprueba el presupuesto, es el encargado de ejecutar el gasto y administrar en general todos los recursos disponibles. El presupuesto está distribuido en diferentes proyectos manejados a través de objetos de costo, ordenes internas, y elementos PEP¹¹⁰ (bajo el programa financiero SAP). Una estructura que permite un juicioso control de la

¹¹⁰ Web: <http://dti-sdc024.uniandes.edu.co/ucontent/a9931432689d4802b34acd7513622420/index.swf>

ejecución presupuestal. La programación y ejecución del presupuesto se divulga en el Consejo de Departamento para el conocimiento de todos los profesores.

La Dirección Financiera con sus sistemas de información ejerce la labor de control presupuestal en el Departamento de Ingeniería Química. La Universidad, dentro de su estructura, cuenta con oficinas de Presupuesto, Tesorería, Contabilidad y Auditoría (parte de la Rectoría) adscritas a la Dirección Financiera. Estas dependencias apoyan todas las labores de control de gastos, ingresos, egresos, seguimiento de transacciones y operaciones.

c) Distribución de la asignación presupuestal para actividades de docencia, investigación, creación artística y cultural, proyección social, bienestar institucional e internacionalización que en forma directa o indirecta se reflejen en el programa.

El Departamento maneja una contabilidad de costos y presupuestos, bajo la estructura del programa financiero SAP, usando objetos de costo, órdenes internas, y elementos PEP (Ver Figura 5.10.3.).

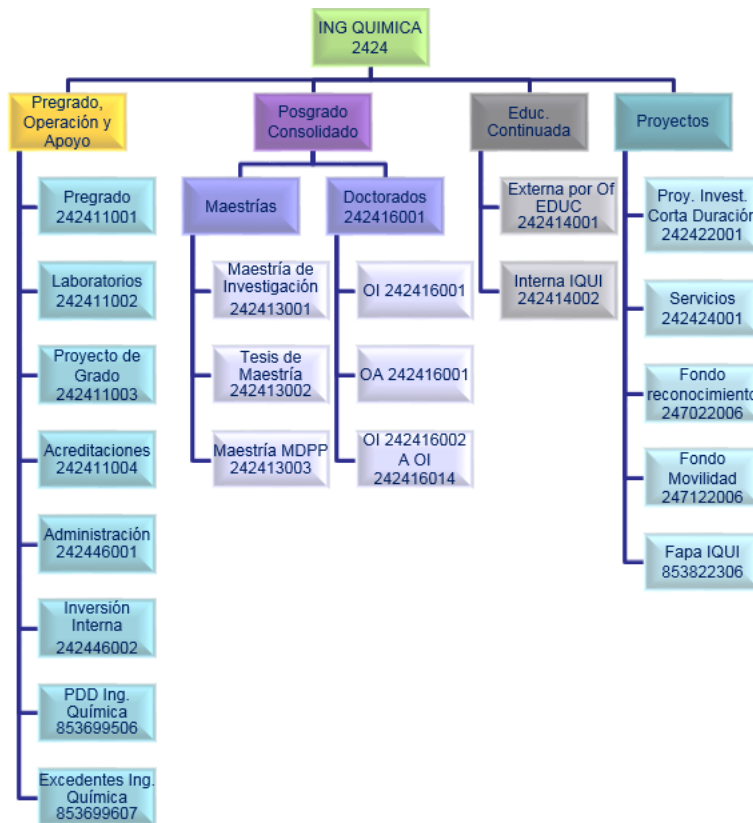


Figura 5.10.3. Organigrama Consolidado del Departamento de Ingeniería Química

En el 2017 los ingresos del Programa de pregrado en Ingeniería Química alcanzaron la suma de 4.295 millones de pesos. El promedio de ingresos del programa de pregrado en los últimos cinco años representa el 77% de los ingresos totales del

departamento. Otros ingresos provienen de los cursos de vacaciones, cursos de educación continuada, contratos y servicios.

Los puntos de mayor importancia en el manejo financiero del departamento que respaldan el programa de pregrado son:

- *Docencia*

La inversión salarial y el apoyo a la docencia representan en promedio el 78% de los egresos operacionales de los últimos cinco años del departamento; estos están representados en la contratación de profesores de planta, cátedra, asistentes graduados y monitores de pregrado. En la tabla 5.10.5 se puede observar el presupuesto asociado a la parte docente en los últimos 5 años en el Departamento.

Se ha realizado una inversión de 96 millones de pesos en el departamento de Ingeniería Química en el último año buscando el fortalecimiento de la docencia. Este dinero se ha invertido en la compra de software especializado y servidores de respaldo para programas de simulación.

El Departamento de Ingeniería Química, como el resto de unidades académicas, tiene acceso a diversos Fondos de la Universidad. La mayoría de los fondos se constituyen con aportes exclusivos de la administración central y otros son de carácter mixto, con aportes de las unidades académicas. Estos fondos, con destinación específica, son recursos financieros y presupuestales que permiten canalizar la inversión y el gasto de la Universidad y de sus unidades, hacia objetivos de carácter estratégico según las prioridades del PDI.

Para el apoyo a la docencia los fondos que han respaldado su ejecución han sido:

- *Fondo para el fortalecimiento de metodologías docentes:* Incentiva propuestas encaminadas al mejoramiento de metodologías de enseñanza que apoyan el desarrollo de la docencia. Cabe mencionar que la Universidad le está dando importancia significativa a las innovaciones educativas apoyadas con tecnologías de la información y las comunicaciones. El propósito de las innovaciones es el fortalecimiento y ampliación de la oferta educativa, a través de metodologías activas y procesos educativos flexibles en cursos presenciales, blended o virtuales. el manejo de este fondo está a cargo de la vicerrectoría académica.
- *Fondo Para el Reconocimiento Académico:* El objetivo de este fondo es reconocer los logros en docencia e investigación y fue asignado

para el año 2017 el equivalente al 0.35% del valor de la nómina de profesores de planta de cada unidad. Este fondo es administrado por cada Facultad de la Universidad.

- o *Fondo Para dotación de Bibliotecas:* La Universidad destinó en el 2017 para la adquisición de libros, suscripción de revistas y bases de datos la suma de \$8.874 millones, de los cuales el Sistema de Bibliotecas aportará \$7.682 millones y el saldo estará a cargo de los presupuestos de las demás unidades.

Tabla 5.10.5. **Presupuesto asociado a la docencia en el Departamento.**

DOCENCIA PREGRADO-OPERACIÓN Y APOYO					
CONCEPTO	2017	2016	2015	2014	2013
COSTOS Y GASTOS DE PERSONAL	2,647,791	2,277,066	2,138,591	1,937,608	1,858,984
GASTOS OPERATIVOS	935,970	1,798,060	989,066	608,725	298,072
TOTAL	3,583,761	4,075,126	3,127,657	2,546,333	2,157,056

Cifras en: 1000COP

- *Investigación*

La inversión en investigación del 2013 al 2017 ha sido aproximadamente de 3963 millones de pesos en la adquisición de equipos de laboratorio, activos menores y software especializado; este representa un incentivo a los profesores para el desarrollo de proyectos de investigación con la industria (Tabla 5.10.6).

La Universidad, en el Programa de Desarrollo Integral, tiene el Fondo de Investigaciones Semilla, que en el año 2017 destinó recursos por 5.165 millones. Una parte se destina a la financiación de profesores jóvenes que ya adelantan su proyecto de investigación aprobado durante el año anterior. El resto se destina al apoyo de los profesores nuevos que cumplan con las condiciones establecidas en el respectivo reglamento. Los proyectos se apoyan con hasta 48 SMLMV anualmente durante tres años. La Administración Central aporta de este fondo 36 SMLMV y las facultades los 12 restantes.

Tabla 5.10.6. **Presupuesto asociado a la investigación en el Departamento.**

CONCEPTO	2017	2016	2015	2014	2013
INVERSIONES EN ACTIVOS MENORES	35,687	70,096	53,920	(23,880)	53,920
INVERSIÓN EQUIPOS DE LABORATORIO	832,057	729,441	588,290	588,290	588,290
INVERSIÓN SOFTWARE	95,808	126,584	74,851	74,851	74,851
TOTAL	963,553	926,120	717,060	639,261	717,060

Cifras en: 1000COP

- *Bienestar Institucional*

El Fondo de Apoyo al desarrollo docente institucional cubre, bajo la figura de tercios: Un tercio el Departamento, un tercio la Administración Central y un tercio el Profesor, los costos de los estudios de doctorado de profesores de planta del programa de pregrado. Este fondo se ha venido incrementando en los últimos cinco años. Se ha generado así un respaldo institucional para la capacitación y bienestar de la planta profesoral. El Fondo de Apoyo al desarrollo de Personal no Docente apoya al personal administrativo que da soporte a la operación, en programas de pregrado, cuenta con el mismo esquema de tercios para estudios formales en la Universidad o fuera de ella (Tabla 5.10.7).

El Departamento ha invertido en capacitaciones como apoyo al personal de laboratorios. Se busca que tengan la preparación adecuada en el manejo de equipos de laboratorio y el conocimiento de nuevas tecnologías. En los últimos 2 años se invirtieron 10 millones de pesos aproximadamente.

Con el Fondo de Reconocimiento Académico, equivalente al 0.35% del valor de la nómina de planta de cada unidad académica, la Universidad reconoce los logros en docencia e investigación de la planta profesoral. El fondo es administrado por la Facultad.

Tabla 5.10.7. **Presupuesto asociado al desarrollo docente y no docente de la Universidad**

CONCEPTO	2017	2016	2015	2014	2013
FONDO DE APOYO AL DESARROLLO DOCENTE	1,443	1,343	1,275	1,687	1,296
FONDO DE APOYO AL DESARROLLO DE PERSONAL NO DOCENTE	443	412	382	370	178
TOTAL		2,230	3,954	4,359	3,146

Cifras en: 1000COP

- *Internacionalización*

En la tabla 5.10.8 se presenta la información de la inversión del Departamento de Ingeniería Química en viajes, participación en congresos y pago a asociaciones. Esto hace parte de: Otros costos de personal e internacionalización, que entre el 2013 y el 2017 representan 775 millones de pesos.

Tabla 5.10.8. **Presupuesto asociado a la internacionalización del Departamento**

CONCEPTO	2017	2016	2015	2014	2013
TOTAL OTROS COSTOS DE PERSONAL	71,069	66,615	41,629	34,727	19,727
INTERNACIONALIZACION	135,599	139,233	104,717	81,122	80,547
TOTAL	206,668	205,848	146,345	115,848	100,274

Cifras en: 1000COP

d) Porcentaje de los ingresos que la Institución dedica a la inversión en el programa.

Todos los recursos que maneja el departamento de Ingeniería Química se invierten en el mejoramiento continuo de sus programas. La distribución de capital para el programa se resume en el inciso c) de la presente característica.

e) Capacidad del programa para generar recursos externos para el apoyo a sus funciones misionales.

La generación de recursos externos al departamento se genera principalmente por los proyectos de investigación con la industria que manejan los profesores. De acuerdo a las cifras de la Oficina de Soporte de Proyectos de la Facultad, los recursos por investigación externa del departamento de Ingeniería Química se muestran en la Tabla 5.10.9.

Tabla 5.10.9. **Proyectos con financiación externa en el departamento.**

Título del Proyecto	Objeto	Entidad Contratante	Director Proyecto	Valor total del contrato	Año Inicio	Grupo de Investigación
Convenio de cooperación científica	Realizar las siguientes actividades de soporte. *Análisis fisicoquímico de muestras *Caracterización reologica *Procesamiento de sistemas coloidales y granulados	Dow Química De Colombia	Oscar A. Alvarez	\$ 437.131.654.00	28/05/2013	Grupo de Diseño de Productos y Procesos (GDPP)
Análisis Hongo Malassezia	Búsqueda de candidatos terapéuticos en la pared del hongo malassezia SPP mediante una reconstrucción metabólica, análisis de la viabilidad y validación experimental caracterizando la ruta metabólica de síntesis de lípidos.	Colciencias	Andrés González Barrios	\$ 583.566.487.00	15/01/2015	Grupo de Diseño de Productos y Procesos (GDPP)
Polietileno para la Industria	Realizar actividades de investigación y desarrollo y soporte técnico en propiedades físico químicas, mecánicas y reológicas en diversas materias primas y productos terminados con base en el polietileno para industrias de empaques rígidos, flexibles y similares.	Dow Química de Colombia	Felipe Salcedo	\$ 132.278.000.00	28/07/2014	Grupo de Materiales y Manufactura (CIPP – CIPEM)

Continúa

Título del Proyecto	Objeto	Entidad Contratante	Director Proyecto	Valor total del contrato	Año Inicio	Grupo de Investigación
Modelo Integrado Procesamiento de Galletas Noel	Diseñar un modelo integrado que represente la producción de galletas tipo cracker, que acople características de materias primas, condiciones y etapas de procesamiento, y propiedades finales tangibles (físicoquímicas, estructurales, biológicas y reológicas) e intangibles (características sensoriales) de la galleta.	Compañía de Galletas Noel S.A.S	Oscar Álvarez	\$ 1.270.000.000.00	25/11/2015	Grupo de Diseño de Productos y Procesos (GDPP)
Enseñanza Seguridad de Procesos	Diseñar, promover y gestionar instrumentos para la enseñanza del pregrado y posgrado en temas relacionados con seguridad de procesos orientados a la industria de gas y petróleo	Ecopetrol S.A	Felipe Muñoz	\$ 367.632.000	06/07/2015	Grupo de Diseño de Productos y Procesos (GDPP)
Análisis Riesgo Tratamiento PCB	Acompañar técnicamente al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en la evaluación cualitativa de riesgos de una unidad de destrucción de PCB mediante dechlorinación y oxidación, en el marco del proyecto "Desarrollo de la capacidad para la gestión y eliminación ambientalmente adecuada de los PCB	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Felipe Muñoz	\$ 85.000.000	03/11/2015	Grupo de Diseño de Productos y Procesos (GDPP)
Metabólica de Cordyceps	Realizar un perfil metabólico global y dirigido a nucleósidos de extractos de los cultivos de Cordyceps nidus y cordyceps takaomontana en diferentes medios de cultivo, y probar el efecto al suplementarlos en el crecimiento de Pleurotus ostreatus y en la productividad de la casas.	Colciencias	Rocío Sierra	\$ 446.293.065	02/02/2015	Grupo de Diseño de Productos y Procesos (GDPP)
Antimaláricos Aislados- CORPOGEN	Evaluar la factibilidad en la obtención a escala piloto de compuestos antimaláricos derivados de metagenomas asociadas a la biodiversidad microbiana de Colombia.	Corporación CORPOGEN	Andrés González Barrios	\$ 134.731.781.00		Grupo de Diseño de Productos y Procesos (GDPP)

Continúa

Título del Proyecto	Objeto	Entidad Contratante	Director Proyecto	Valor total del contrato	Año Inicio	Grupo de Investigación
Adhesivo Huesos	Evaluación a nivel preclínico de un adhesivo para huesos con potencial uso en el tratamiento de fracturas complejas. Evaluar a nivel preclínico adhesivos a base de quitosano para el tratamiento quirúrgico de fracturas complejas de hueso.	Colciencias	Felipe Salcedo	\$ 193.389.759	06/05/2016	Grupo de Materiales y Manufactura (CIPP – CIPEM)
Productos Detergentes para uso medico	Formulación y evaluación de productos detergentes para uso médico-quirúrgico.	Medicware Solutions SAS	Oscar Álvarez	\$ 84.940.000.00	01/08/2016	Grupo de Diseño de Productos y Procesos (GDPP)
Revisión mapa de riesgo químico	Evaluar el proceso de Gestión de riesgo tecnológico del área metropolitana del valle de Aburrá y su relación con la información provista por el MRQ, con miras a incluir la información de riesgo accidental en los procesos de toma de decisiones territoriales.	Área Metropolitana del Valle de Aburra	Felipe Muñoz	\$ 985.383.810.00	27/12/2016	Grupo de Diseño de Productos y Procesos (GDPP)
Materiales agroalimentarios	Modelamiento, simulación y análisis energético de equipos, operaciones y procesos de secado de materiales agroalimentarios.	Univalle - Uniandes	Nicolás Ríos	\$ 100.000.000.00	05/09/2016	Grupo de Diseño de Productos y Procesos (GDPP)
DESARROLLO FORMULACION CREMA HIDRATANTE	Desarrollar una crema a partir de un Surfactante Biológico.	Laboratorios M y N y Cía. Ltda.	Andres Gonzalez Barrios	\$ 63.050.586.00	03/05/2016	Grupo de Diseño de Productos y Procesos (GDPP)
Jóvenes Investigadores Departamento del Cesar	Otorgar apoyo económico a la Ejecutora en la modalidad de recuperación contingente, para cofinanciar el proyecto "Formar jóvenes investigadores e innovadores profesionales.	Fideicomisos Patrimonios Autónomos - Fiduciaria la Previsora S.A.	Andres Gonzalez Barrios	\$ 272.112.000.00	29/09/2016	Grupo de Diseño de Productos y Procesos (GDPP)

Continúa

Título del Proyecto	Objeto	Entidad Contratante	Director Proyecto	Valor total del contrato	Año Inicio	Grupo de Investigación
Películas poliolefinas en CCVD biofilm	Consultoría técnica sobre las potencialidades de la máquina semi-industrial de CCVD (Combustion chemical vapor deposition) de propiedad de Biofilm en el desarrollo de productos y procesos en la línea de películas de poliolefinas recubiertas.	Biofilm SA	Felipe Salcedo	\$ 140.000.000.00	01/02/2018	Grupo de Diseño de Productos y Procesos (GDPP)
COLCIENCIAS REANIMACIÓN	Estrategias de reanimación en choque hemorrágico desde una perspectiva micro vascular: Diferencias entre el estándar de tratamiento y la practica en Colombia	Colciencias	Juan Carlos Briceño	\$ 580.187.964	31/12/2013	Grupo de Ingeniería Biomédica (GIB)
Matrices Tridimensionales	Formular, caracterizar y producir matrices e hidrogeles a base de SIS, ácido hialurónico y quitosano para el tratamiento de heridas abiertas en modelos in vitro e in vivo con el fin de definir su viabilidad clínica como apósitos regenerativos	Colciencias	Juan Carlos Briceño	\$ 192.304.912	03/05/2016	Grupo de Ingeniería Biomédica (GIB)
Adhesivo Huesos	Evaluación a nivel preclínico de un adhesivo para huesos con potencial uso en el tratamiento de fracturas complejas. Evaluar a nivel preclínico adhesivos a base de quitosano para el tratamiento quirúrgico de fracturas complejas de hueso.	Colciencias	Felipe Salcedo	\$ 193.389.759	06/05/2016	Grupo de Materiales y Manufactura (CIPP – CIPEM)

f) Apreciación de directivos y profesores adscritos al programa sobre la suficiencia de los recursos presupuestales de que se dispone en el mismo y sobre la ejecución presupuestal.

Si bien el programa de ingeniería química ha ejecutado de manera efectiva el presupuesto asociado, los nuevos proyectos que se gestan en el departamento requieren de inversiones cada vez mayores. Es por esto que al comparar la opinión de profesores y directivos en términos de los recursos asignados al programa se encuentra una discrepancia importante, como se muestra en la figura 5.10.4. Estas diferencias de opinión, sin embargo, no han limitado la evolución del programa con el fin de alcanzar altos estándares de calidad.

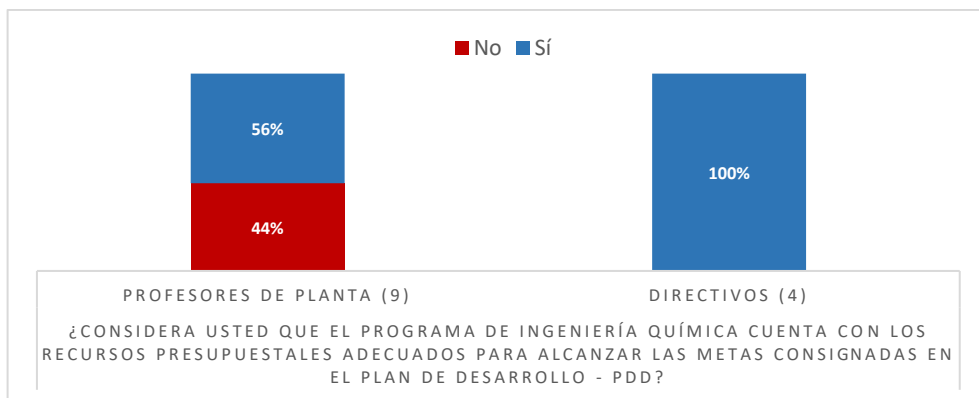


Figura 5.10.4. **Apreciación de profesores y directivos sobre el presupuesto asignado al departamento de Ingeniería Química.**

5.10.3 Característica 40: Administración de Recursos

La administración de los recursos físicos y financieros del programa es eficiente, eficaz, transparente y se ajusta a las normas legales vigentes.

a) Manejo de los recursos físicos y financieros, en concordancia con los planes de desarrollo, los planes de mejoramiento y el tamaño y la complejidad de la institución y del programa.

- *Recursos Físicos*

Las instancias de la Universidad determinadas para ese fin y las unidades se encargan, de manera compartida de la administración de recursos físicos, la planta física, los equipos y la biblioteca. Para el caso del Departamento de Ingeniería Química, la administración compartida de la planta física, se realiza en espacios de uso exclusivo como son los laboratorios del Departamento.

La Dirección de Planta Física tiene bajo su responsabilidad las mejoras y ampliación de la planta física de toda la Universidad (Característica 40 Recursos Físicos). El Departamento cuenta con equipos e instrumentos para la actividad de los profesores y con equipos de laboratorio para los cursos prácticos que requiere el Programa.

La Universidad tiene, en el Departamento de Seguridad y Servicios Generales, la dependencia de Audiovisuales. Allí se ofrece el servicio de préstamos de equipos de todo tipo: portátiles, video beam, cámara, sistemas de audio, transmisiones online, videoconferencias y grabaciones entre otros servicios especializados. El sistema de asignación de estos recursos físicos se hace a través de la página web de la Universidad: <http://serviciosintegrados.uniandes.edu.co/html/index.php>.

El Sistema de Bibliotecas de la Universidad está encargado de la administración de las Bibliotecas de la Universidad. Se encarga del soporte operativo de la adquisición de material bibliográfico que las unidades académicas soliciten y que son adquiridos con fondos de la administración central. El Sistema de Bibliotecas se encarga de la compra, clasificación, administración y préstamo del material bibliográfico.

- *Recursos Financieros*

La administración de los recursos financieros es responsabilidad de las unidades. Tienen para esto la supervisión de la Dirección Financiera de la Universidad. La ejecución de los recursos es descentralizada y tanto las unidades académicas como las administrativas, cuentan con presupuestos individuales y están autorizados para la ejecución del gasto. La Universidad tiene la política de Contribución a Gastos Generales (CGG); es decir la apropiación del 33% de todos los ingresos que percibe: distintos a donaciones y patrocinios directos. Desde el año 2002 la Universidad unificó la Contribución a CGG, también denominado «overhead», para todos los ingresos de la universidad en un porcentaje correspondiente al 33% de los ingresos. Lo anterior significa que sobre el 100% de ingreso la unidad que lo genera recibe el 67% y el 33% restante lo administra la universidad centralizadamente. Este 33% se dispone, entre otros gastos, para inversiones mayores, fondos, mantenimiento y reparaciones, compra de material bibliográfico, vigilancia, aseo y personal de apoyo de las unidades administrativas.

La Dirección Financiera de la Universidad realiza un monitoreo mensual de la ejecución del presupuesto general de la Universidad y el de las unidades académicas y administrativas. Trimestralmente el Comité Financiero del Consejo Directivo revisa la ejecución del presupuesto general y, dependiendo de los resultados, se pueden llegar a establecer cambios en los presupuestos. Aunque existen estas instancias de control, lo que ha permitido el correcto manejo del presupuesto general de la Universidad, es el adecuado manejo de las unidades y su autorregulación con una política de responsabilidad.

b) Criterios y mecanismos para la elaboración, ejecución y seguimiento del presupuesto y para la asignación de recursos físicos y financieros para el programa.

Los criterios están definidos a partir de los Planes de Desarrollo de las Unidades:

- *Recursos Físicos*

La Universidad centraliza la asignación de los salones de acuerdo con los horarios de los estudiantes. El Departamento de Ingeniería Química cuenta con una serie recursos físicos propios para la prestación de sus servicios y junto con los recursos de uso común de la Universidad dan apoyo a toda la operación docente del Departamento.

- *Licencias (Ver Anexo 29)*

Las licencias de Software son compradas por el Departamento y administrada conjuntamente con el DSIT. El coordinador de programas es el encargado de controlar, desde el Departamento, el adecuado funcionamiento del software especializado utilizado en Ingeniería Química. Cabe anotar que la universidad destina un costo total de software institucional por valor de 1819 millones de pesos, independiente al software especializado que adquiere el departamento de ingeniería química. Este software institucional se encuentra disponible en todas las salas de cómputo de la universidad y está bajo la administración del DSIT.

- *Laboratorios del Departamento*

Un Coordinador de Laboratorios administra los Laboratorios del Departamento, quien tiene en cuenta las necesidades del Departamento y programa su utilización y horario.

El Director, el Coordinador de Programas y el Coordinador Administrativo del Departamento son quienes vigilan el uso adecuado de los recursos que se requieren en los proyectos de grado y en los proyectos de investigación. Para esto se cuenta con centros de costos diferenciados. En los laboratorios, las actividades académicas tienen una estricta prioridad sobre las actividades investigativas en la asignación de horarios. Las actividades investigativas tienen prioridad sobre actividades de prestación de servicios externos de los laboratorios.

- *Recursos Financieros*

El ingreso neto después de la Contribución a Gastos Generales «*overhead*» se destina a las facultades y sus departamentos. Los ingresos de posgrado, investigación y consultoría una vez hecha la contribución, se destinan a la unidad que los generó. El neto de los ingresos de matrículas de pregrado, descontada la contribución a gastos generales, se distribuye entre las unidades por medio del Modelo de Distribución de Ingresos de Pregrado¹¹¹. Este modelo reparte los recursos de manera transparente y equitativa entre los departamentos. Esto se hace con una periodicidad semestral y teniendo en cuenta: la atención a estudiantes de cada curso; el salario de los

¹¹¹ Universidad de los Andes., Dirección de Planeación y Evaluación. Modelo de Distribución de Ingresos de Pregrado (MDI). Web: <https://planeacion.uniandes.edu.co/pdi/mdi/modelo-de-distribucion-de-ingresos-mdi>

profesores expresado en el costo por hora; el tamaño y tipo de curso; número de créditos y el número de semanas del semestre. Este modelo garantiza el cubrimiento de los costos de las unidades y en algunos casos deja un remanente para que se cubran necesidades de inversión y otros planes (Anexo 28).

El Departamento cuenta con una estructura de objetos de costos, basada en el programa financiero SAP, para la administración de los recursos financieros propios.

Dentro de esta estructura se encuentra el Centro de costo Consolidador 24 Facultad de Ingeniería, que agrupa algunos centros de costo de movimiento como el 240061004 Decanatura de Ingeniería, donde se registra el movimiento del personal de Planta de esta Dependencia. Entre ellos se encuentra el Decano, la Secretaría General, el Vicedecano de Investigaciones, el Vicedecano Académico, el Decano Adjunto para el Sector Externo, el Coordinador Administrativo y el Coordinador de Investigaciones. El equipo brinda apoyo a la labor de toda la Facultad, incluido el Departamento de Ingeniería Química. Este centro de costo históricamente recibía parte de los ingresos de pregrado que le correspondía a los departamentos. Desde el 2005 el MDI ha asignado recursos, para el funcionamiento de las decanaturas. De esta forma los departamentos reciben directamente los ingresos de pregrado que les corresponden y reducen el valor que tienen que aportar para este funcionamiento. El Decano es la persona encargada del control y administración de estos recursos con los mismos mecanismos y herramientas que se han nombrado anteriormente.

El centro de costo Consolidador de la Facultad agrupa las iniciativas de investigación de toda la Facultad. El Centro de Costo Consolidador 2469 Ingeniería Investigación incluye subgrupos que están asignados a los grupos de investigación del Departamento. Cada grupo tiene centros de costo de movimiento que permiten llevar el control de todas las transacciones, ingresos y egresos de las actividades e iniciativas de los grupos de investigación. La asignación de los recursos a estos centros de costo es alimentada por el Fondo de Investigaciones de la Universidad. Anualmente el director de grupo, con base en las iniciativas y propuestas de cada grupo, hace una propuesta de actividades y fondos requeridos para llevarlas a cabo.

c) Evidencias de los controles legales y administrativos para asegurar el manejo transparente de los recursos

El Coordinador Administrativo y Financiero de la Facultad se encarga de preparar la información que mensualmente se estudia dentro de cada unidad. El Coordinador, el Director del Departamento y el Decano hacen el control de la ejecución

presupuestal de sus centros de costo, de la administración de toda la nómina profesoral del Departamento y de la inversión. El Director del Departamento y el Decano de la Facultad son responsables de hacer el seguimiento de la administración de los recursos disponibles.

El Director del Departamento está a cargo del control de la administración de estos recursos. La Universidad cuenta con la oficina de Auditoría Interna, que depende directamente de la Rectoría. La función de esta oficina es evaluar permanente los procesos administrativos, operativos, financieros y contables; debe además verificar el grado de efectividad que en la práctica presentan los diferentes controles internos establecidos. Periódicamente Auditoría Interna, en lo relacionado con controles financieros y contables, verifica la confiabilidad de los procesos de información financiera y las herramientas usadas para identificar, clasificar y reportar dicha información. Se asegura así el cumplimiento de políticas, planes y regulaciones tanto internas como externas que tengan impacto significativo en estos procesos.

d) Apreciación de directivos y profesores adscritos al programa sobre la equidad en la asignación de recursos físicos y financieros para el programa.

Si bien el programa de ingeniería química ha ejecutado de manera efectiva el presupuesto asociado, los nuevos proyectos que se gestan en el departamento requieren de inversiones cada vez mayores. Es por esto que al comparar la opinión de profesores y directivos en términos de los recursos asignados al programa se encuentra una discrepancia importante, como se muestra en la figura 5.10.5. Estas diferencias de opinión, sin embargo, no han limitado la evolución del programa con el fin de alcanzar altos estándares de calidad.

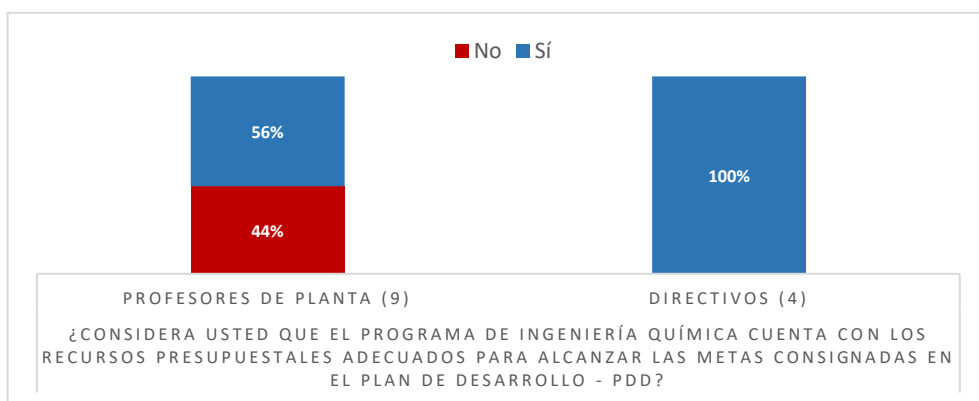


Figura 5.10.5. **Apreciación de profesores y directivos sobre el presupuesto asignado al departamento de Ingeniería Química.**

5.10.4 Conclusiones del factor

El programa de Ingeniería Química cuenta con los recursos físicos, tecnológicos y financieros apropiados para el correcto desarrollo de sus objetivos misionales. El programa desarrolla sus actividades académicas y de investigación en el marco de una infraestructura robusta, que está en constante actualización y es altamente apreciada por la comunidad académica y sus socios estratégicos.

Las fuentes de ingresos del departamento derivan en un marco financiero robusto, amparado bajo las políticas de la dirección financiera de la universidad y administrada por un equipo especializado. En los últimos cinco años se han destinado más de \$3.960 millones de pesos a las inversiones para su fortalecimiento y desarrollo. Es bajo esta política de inversiones que el departamento ha podido alcanzar su meta de ofrecer una formación de alta calidad.

6. SOPORTES Y EVIDENCIAS

Todos los datos y soportes de esta autoevaluación se encuentran disponibles en versión digital, pueden ser consultados en los datos adjuntos en el siguiente enlace: <https://goo.gl/Uu8fn5>. El listado de documentos se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 6.1. **Documentos de soporte para la presente autoevaluación.**

Número	Anexo
1	Material de Apoyo Docente
2	Proyectos de Investigación y Proyección Social
3	Reglamento General Estudiantes
4	Mediciones de Apreciación con Propósitos de Acreditación ante el CNA
5	PDI
6	Actas del comité curricular y de calidad
7	Consejo Asesor
8	Autoevaluación con fines de acreditación ABET
9	Evaluación objetivos educativos
10	Iniciativa Educación y Currículo
11	Estudio Deserción IQUI
12	Encuestas de Graduandos
13	Encuesta Practicantes
14	Boletín Estadístico
15	Ejemplo de cierre de cursos
16	Resultados Históricos Saber Pro
17	Catalízate
18	Informe Biblioteca CNA
19	Plan de seguridad del Departamento de Ingeniería Química
20	Pares académicos Rankings
21	Convenios intercambio IQUI
22	Homologaciones Intercambio
23	Movilidad profesores IQUI
24	Líneas de Investigación IQUI
25	Programa de Desarrollo Docente
26	Plan Institucional de Capacitación PIC
27	Manual de Elaboración de Presupuesto
28	MDI
29	Licencias y Software IQUI
30	Consolidado Publicaciones y Eventos
31	Informe Egresados IQUI
32	Calificación desempeño