PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA (PEP).

PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS QUÍMICAS



UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO
PUERTO COLOMBIA, 2019.

CONSEJO ACADÉMICO

CARLOS JAVIER PRASCA MUÑOZ
Rector

LUIS CARLOS GUTIÉRREZ MORENO
Vicerrector de Docencia

LEONARDO NIEBLES NUÑEZ
Vicerrector de Investigación, Extensión y Proyección Social

DANILO HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ
Vicerrectora Administrativa y Financiera

ALVARO GONZÁLEZ ÁGUILAR
Vicerrector de Bienestar Universitario

ESPERANZA FLÓREZ FERNÁNDEZ
Decana Facultad de Nutrición y Dietética

MARCELA CUÉLLAR SÁNCHEZ
Decano Facultad de Arquitectura

LUIS ALFONSO ALARCÓN MENESES
Decano Facultad de Ciencias Humanas

LENA RODERO ACOSTA
Decana Facultad de Ciencias Jurídicas

ELCIRA SOLANO BENAVIDES
Decano Facultad Ciencias Económicas

JOSÉ RODOLFO HENAO GIL
Decano Facultad de Ciencias de la Educación

YUSSY CENIT ARTETA PEÑA
Decano Facultad de Ingeniería

ÁLVARO BERMEJO GONZÁLEZ
Decano Facultad de Bellas Artes

MIRIAM FONTALVO GÓMEZ
Decano Facultad de Química y Farmacia

ALBERTO ANTONIO MORENO ROSSI
Decano Facultad de Ciencias Básicas

ROBERTO HENRÍQUEZ NORIEGA
Secretario General

GLEN ROY MARTÍNEZ ARDILA
Representante Estudiantil

ALEJANDRO MENDOZA CUESTA
Representante Estudiantil (Suplente)

MELISSA DEL CARMEN FIGUEROA GUTIÉRREZ
Representante Estudiantil

FRANCIS PATRICIA TEJEDOR HERRERA
Representante Estudiantil (Suplente)

CARLOS GARCÍA ALZATE
Representante Docentes

JAVIER ROLDAN MCKINLEY
Representante Docentes (Suplente)

PEDRO CASTELLON PATIÑO
Representante Docente

EFRAIN LLANOS
Representante Docentes (Suplente)

CONSEJO ACADÉMICO

DR. XXXXX, Mg.pPhd
Decano Facultad de xxx

XXXXX
Representante de los Docentes del Programa XXXXX

XXXXX
Representante de los Estudiantes

XXXXX
Representante de los Egresados

XXXXX
Representante de los Ex decanos

EQUIPO DE TRABAJO

Carlos Mario Meléndez Gómez *Ph.D*
Docente Coordinador(a)

Docente
Maria Liliana Ospino *Ph.D*
Miriam Fontalvo *Ph.D*
Carlos Grande Tovar *Ph.D*
Nestor Cubillan *Ph.D*
EQUIPO DE TRABAJO

REVISIÓN Y AJUSTES AL DOCUMENTO:

GRACIELA ANGULO RAMOS
Jefe del Departamento de Calidad Integral en la Docencia

LUCILA GÓMEZ RODRIGUEZ
Contratista del Departamento de Calidad Integral en la Docencia

CONTENIDO

PRESENTACIÓN DEL DOCUMENTO 8
1. IDENTIFICACIÓN DEL PROGRAMA 9
1.2. RESEÑA HISTÓRICA 9
2. JUSTIFICACIÓN 10
2.1 Estado de la oferta
2.2. Necesidades de la región y del país
2.3 Atributos o factores que constituyen los rasgos distintivos

3.4. CONCEPTUALIZACIÓN TEÓRICA Y EPISTEMOLÓGICA DEL PROGRAMA 1
3.4.1. Teóricas 1
3.4.2. Epistemológico. 1

2. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN DEL PROGRAMA 11
2.1. MISIÓN 11
2.2. VISIÓN 11
2.3. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN 11
2.4. OBJETIVOS DEL PROGRAMA 12
2.6. COMPETENCIAS 12
Competencia genérica
Competencia específica
2.7. PERFILES 13
2.7.1. Perfil de Ingreso 13
2.7.2. Perfil Egreso 13
2.7.2.1 Perfil Profesional
2.7.2.2 Perfil Ocupacional 13
3. ORGANIZACIÓN Y ESTRATEGÍA CURRICULAR 14
3.1. COMPONENTES FORMATIVOS: 14
Organización de la estructura curricular
áreas de formación
componentes de formación
asignaturas
Plan general de estudios y distribución de créditos
Resultados de aprendizaje proyectados

3.1.1. Plan General de Estudios. 14
3.1.1.1. Organización de la Estructura del Plan de Estudios 15
3.1.1.4. Desarrollo Curricular 0
3.1.1.5. Actualización y evaluación del currículo 0
3.1.2. Resultados de Aprendizaje proyectados. 0
3.1.3. Formación Integral. 0
3.1.4. Actividades Académicas que evidencien estrategias flexibilización curricular. 0
3.1.5. Perfil de egreso 1

3.2. COMPONENTES PEDAGÓGICO 1
3.2.1. Lineamientos e innovación pedagógica y didáctica 1
3.2.2. Estrategias pedagógicas. 1
3.3. COMPONENTES DE INTERACCIÓN 1
3.5. MECANISMOS DE EVALUACIÓN 3
4. PROCESOS MISIONALES Y SU ARTICULACIÓN CON EL MEDIO 4
4.1. INVESTIGACIÓN, EXTENSIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL 4
4.1.1. Movilidad académica4
4.1.2. Prácticas y pasantías 4
4.1.3. Proyecto y prácticas de impacto en la sociedad 4
4.1.4. Articulación con la investigación 4
4.1.5. Articulación con los egresados 5
5. APOYO ADMINISTRATIVO INSTITUCIONAL A LA GESTIÓN DEL CURRICULO 6
5.1. Docentes 6
5.2. Recursos físicos y apoyo a la docencia 6
6. EVALUACIÓN Y AUTORREGULACIÓN DEL PROGRAMA 8
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 9

LISTA DE ILUSTRACIONES

PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA

"Nuestros sueños, son alcanzar los mayores estándares de reconocimiento como la Universidad pública que en la Gran Cuenca del Caribe y en el escenario académico internacional, aporta los conocimientos científicos, sociales y culturales que propician la consolidación de un desarrollo sostenible que le garantiza calidad de vida a las futuras generaciones"

Plan Estratégico 2009-2019

La Universidad del Atlántico avanza vertiginosamente hacia un modelo educativo que busca mayores oportunidades de cualificación en la formación propedéutica, profesional y científica, el desarrollo de políticas administrativas que buscan modernizar la gestión y consolidar la acreditación de los diversos programas, así como estrategias hacía la renovación del personal docente y una fuerte apuesta hacia el desarrollo científico, son evidencias de la búsqueda constante de la calidad.

Este documento hace parte de la evolución de nuestra universidad, que persigue la excelencia a través de un proyecto institucional que se basa en la transparencia administrativa e innovación académica, apoyada en los procesos investigativos como base fundamental para el desarrollo; es el resultado de un proceso de análisis colectivo, en donde se ha reflexionado en torno a la implementación de un programa académico de posgrado con altos estándares de calidad.

El enfoque del programa de Doctorado en Ciencias Químicas de la Universidad del Atlántico, se encuentra enmarcado dentro de las transformaciones que ha experimentado el Programa de pregrado en Química obteniendo la acreditación en alta calidad y Maestría en Ciencias Químicas de la Facultad de Ciencias Básicas durante los últimos años, en el cual ha sido evidente la consolidación de los grupos de investigación, apoyados en los diversos semilleros, así como la incorporación de nuevos docentes con altos niveles de formación avanzada, generando una cultura de investigación; parte fundamental en el proceso de excelencia académica. Así mismo, la experiencia académico administrativa adquirida en la gestión de los programas de Especialización en Química Orgánica y la Maestría en Ciencias Químicas.

El programa de Doctorado en Ciencias Químicas de la Universidad del Atlántico, presenta una oferta educativa que propende por la generación de competencias en investigación, así como la profundización en los conceptos y tendencias en las diversas áreas de la química, buscando como fin último la generación de cultura investigativa química, al servicio de los procesos de investigación y los retos académicos e industriales de la región.

1. IDENTIFICACIÓN DEL PROGRAMA

1.1. CARACTERÍSTICA DISTINTIVA

Tabla 1 Denominación del programa de XXXXX.

CARACTERÍSTICAS DEL PROGRAMA	
Institución	Universidad del Atlántico
Dirección	Calle 30 # 8-49 Puerto Colombia
Ubicación del programa	Puerto Colombia, Atlántico, Colombia
Teléfono	3852266
Facultad a la que está adscrito	Facultad de Ciencias Básicas
Nombre del Programa	Doctorado en Ciencias Químicas
Título que otorga	Doctor en Ciencias Químicas
Nivel del Programa	Doctorado
Metodología	Presencial
Campo amplio	Ciencias Naturales, matemáticas y Estadística
Norma interna de creación del Programa	Acuerdo académico
Número de la norma	000012
Fecha de la norma	26 de abril de 2018
Instancia que expide la norma	Universidad del Atlántico
Duración estimada del programa	Ocho (8)
Periodicidad de admisión	Anual
Email	Anual
Fecha de inicio del programa	cienciasbasicas@mail.uniatlantico.edu.co
Número de créditos académicos	91 créditos
Número mínimo de estudiantes en el primer periodo	6 estudiantes
Valor de la matrícula al iniciar	12 SMMV y la norma interna que lo soporta
Desarrollado por convenio	xxxxxxxxxxxx

Fuente: *elaboración propia, 2019.*

1.2. RESEÑA HISTÓRICA

El programa de Doctorado en Ciencias Químicas pertenece a la Facultad de Ciencias Básicas de la Universidad del Atlántico, esta fue creada mediante el Acuerdo N° 009 del Consejo Superior el 13 de

julio de 1992; con los Departamentos académicos de Biología, Matemáticas, Física y Química, que comenzaron a funcionar como unidades académicas de apoyo adscritas a la Vicerrectoría de Docencia.

La Facultad de Ciencias Básicas surge debido a la necesidad de avanzar en investigaciones con programas académicos de ciencias puras, acordes con el desarrollo científico y tecnológico con la finalidad de desarrollar la formación en el campo de las ciencias y las investigaciones científicas en las Ciencias Básicas.

La Facultad de Ciencias Básicas inició con el programa de Biología que surge en el año 1993 como una propuesta acorde a las necesidades del entorno regional teniendo en cuenta la preservación del medio ambiente y el estudio de la biodiversidad de la región; en el año 2000 se crea y se da inicio al Programa de Matemáticas, mientras en el año 2002 inician los Programas de Física y Química.

El programa de Química ha mostrado interesantes avances a nivel de docencia universitaria y producción académica, vinculando a docentes con títulos de doctorados, así como el apoyo a docentes de carrera a mejorar sus niveles de formación con miras a implementar nuevas tendencias en investigación.

El Programa de Doctorado en Ciencias Químicas de la Universidad del Atlántico tiene sus antecedentes en la Especialización en Química Orgánica y la Maestría en Ciencias Químicas, generando espacios de estudio y análisis en los conceptos concernientes a las diversas áreas de la Química, desde una perspectiva analítica y argumentativa, generando recurso humano postgraduado de calidad; que representa un avance considerable en los procesos académicos e investigativos en el Programa de Química.

2. JUSTIFICACIÓN

El programa de Doctorado en Ciencias Químicas pertenece a la Facultad de Ciencias Básicas de la Universidad del Atlántico, fue creado mediante el Acuerdo N° 009 del Consejo Superior el 13 de julio de 1992; con los Departamentos académicos de Biología, Matemáticas, Física y Química, que comenzaron a funcionar como unidades académicas de apoyo adscritas a la Vicerrectoría de Docencia.

Actualmente la Facultad de Ciencias Básicas está conformada por los programas de Biología, Matemática, Física y Química, además de una gran cantidad de programas de postgrado. Química ha mostrado interesantes avances a nivel académico e investigativo, vinculando a una planta docente capacitada e implementando procesos investigativos robustos.

El programa de doctorado en ciencias químicas propuesto, surge gracias a la trayectoria que ha construido el programa de química desde 1999 primero con la Especialización en química orgánica y posteriormente con la Maestría en Ciencias Químicas, los cuales han sentado las bases para alcanzar avances en el conocimiento de la química orgánica y en la formación de profesionales con formación

postgradual de alta calidad, logros que consecuentemente han permitido generar avances significativos en las líneas de investigación propias del programa de Química.

El objetivo es ofrecer un aporte significativo para el mejoramiento continuo de la calidad del profesional que presta sus servicios a la región y al país, formándolo en lo relacionado con el conjunto de teorías científicas que le permiten analizar y comprender integralmente la ciencia química, y de esta manera formar investigadores capaces de manera autónoma realizar una cualificación investigativa y académica en las diversas áreas de la ciencia química, de tal manera que los resultados de este proceso contribuyan al avance del conocimiento.

2.1. Estado de la oferta

Colombia, actualmente es uno de los países latinoamericanos con mayor número de brechas tecnológicas y vacíos en conocimiento, frente a países como Brasil, México, Argentina, que presentan, por el contrario, un gran desarrollo. De acuerdo con estudios del Fondo Monetario Internacional (FMI, 2012), Colombia es la cuarta economía latinoamericana, en cuanto a ofertas de programas de posgrados, apenas está por encima de Bolivia y Paraguay en Suramérica.

La escasez de oferta de maestrías y doctorados en ciencias químicas y afines, y la falta de políticas nacionales que incentiven el crecimiento en el número de científicos de alto nivel en el área, de acuerdo con los requerimientos tecnológicos y de conocimiento que tiene el país, son un fiel reflejo de la carencia en materia de posgrados, especialmente doctorados en el área, en contraste con la gran demanda que hay de programas de pregrado que genera un número desproporcional de graduados de pregrado, frente a los graduados de posgrado, sin importar si vienen de instituciones de educación públicas o privadas (Tabla 1.1).

Si bien es cierto que el Gobierno nacional desde su Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país”, enfatiza que la educación es la vía más importante para lograr la equidad social y el desarrollo económico a largo plazo, sostenible y con actualización tecnológica e innovación, se debería generar un mayor incentivo para la creación de programas de posgrado, especialmente para el nivel de formación de doctorado, ya que es la que permite avances en el desarrollo de ciencia y tecnología del país; sin embargo, el panorama es desolador, ya que es muy bajo el nivel de formación en doctorados (un total de 615 graduados en todo el país en el año 2016), de acuerdo con estudios del ministerio de educación, a través del observatorio laboral, una cifra muy por debajo de las necesidades que tiene el país en Ciencia, tecnología, innovación y desarrollo tecnológico.

Tabla 2. ***Número de graduados provenientes de universidades públicas y privadas entre el 2010 y el 2016***

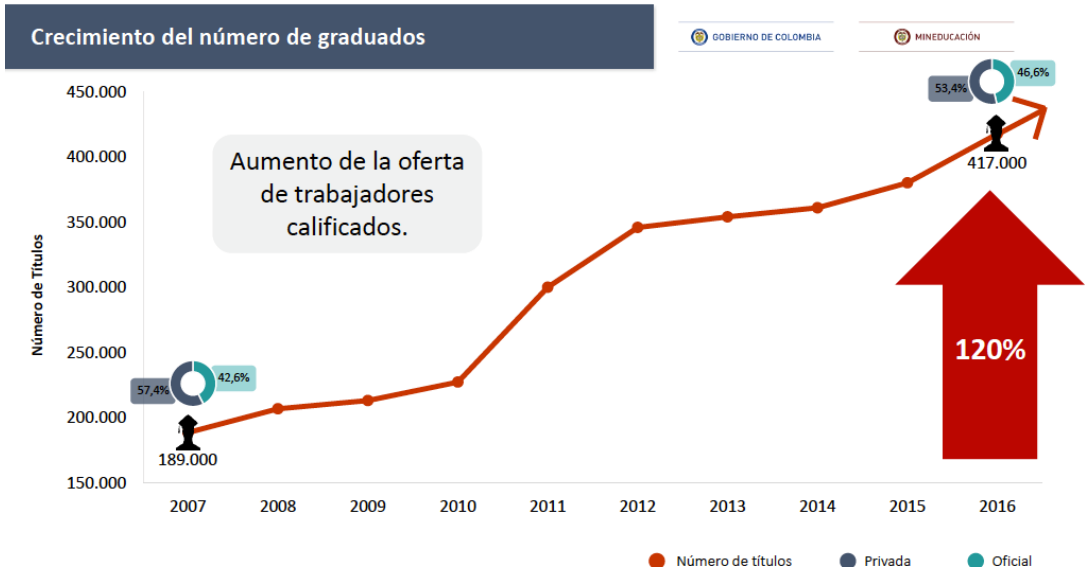
Sector	Género	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016*
Oficial	Mujer	45.527	73.069	80.975	89.270	90.979	92.844	104.087
	Hombre	47.945	72.683	79.579	82.306	81.714	84.290	91.900
	Total Oficial	93.472	145.752	160.554	171.576	172.693	177.134	195.987
Privado	Mujer	78.284	90.356	108.025	104.638	109.472	113.876	134.403
	Hombre	55.622	63.684	76.325	75.576	77.442	83.728	92.792
	Total Privado	133.906	154.040	184.350	180.214	186.914	197.604	227.195
Total		227.378	299.792	344.904	351.790	359.607	374.738	423.182

Fuente: Ministerio de Educación Nacional. Observatorio Laboral para la Educación-OLE
Fecha de corte: Junio de 2016
*Para 2016 la fecha de corte es octubre de 2017

Fuente: Ministerio de Educación Nacional - Observatorio Laboral para la Educación 2016.

De acuerdo con estas cifras, en el país se entregaron en el año 2016 423.182 títulos de educación superior en todos los niveles de formación, incluyendo técnicos profesionales hasta doctorados, de los cuales 195.987 corresponden a títulos obtenidos en Universidades públicas y 227.195 a títulos obtenidos en universidades privadas. Por otra parte, en la gráfica 1 se observa que ha habido un importante aumento en el número de graduados total desde el año 2007 hasta el 2016 casi del 120%, con un aporte del 46,6% de las entidades públicas. Sin embargo, el bajo número de graduados de doctorado, soporta la necesidad de incrementar el número de programas que se requieren de esta naturaleza.

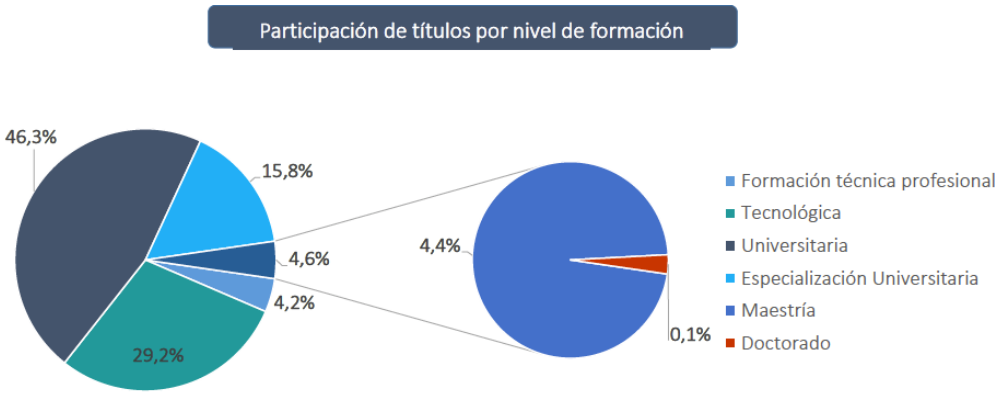
Gráfica 1. ***Número de graduados desde el año 2007 hasta el 2016.***



Fuente: Ministerio de Educación Nacional - Observatorio Laboral para la Educación 2016.

El Observatorio Laboral en su informe de graduados de educación superior por nivel de formación año 2017 (gráfica 2), evidencia que el número de graduados a nivel técnico profesional fue de 15,8 %, el de formación tecnológica de 29,2%, el de formación universitaria corresponde al 4,6%, el de formación en especialización 15,8%, el de maestría 4,4%, mientras que el de doctorado corresponde a un 0,1%, evidenciando que a nivel de posgrado, es muy bajo el porcentaje de personas que acceden a este nivel de formación lo cual impide que el país avance en materia de investigación y generación de conocimiento que afecta el desarrollo económico y social de la nación.

Gráfica 2. Graduados de educación superior por nivel de formación año 2017.



Fuente: Ministerio de Educación Nacional - Observatorio Laboral para la Educación 2017.

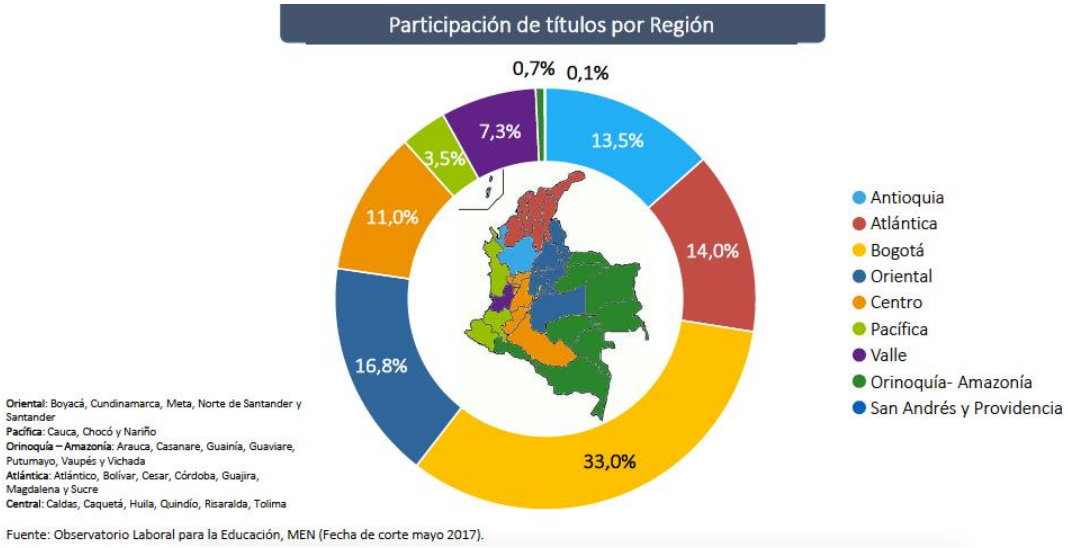
Estas observaciones son un fiel reflejo del desempeño del país a nivel científico y tecnológico en el área de ciencias naturales, lo cual se sustenta en el atraso que existe en materia de producción científica debido principalmente, a la escasez de programas de formación científica avanzada, hecho que puede tener un impacto directo en la falta de desarrollo económico y social en el país.

Por otro lado, de acuerdo con el observatorio laboral, se observan datos correspondientes al número de graduados de acuerdo con las **regiones del país (gráfica 3),** en donde se destaca que Bogotá reúne el 33% de las titulaciones otorgadas en el 2017, seguida por la región oriental (16,8%), Antioquia (13,5%), Atlántico (14%), central (11%), Valle (7,3%); Pacífica (3,5%); Orinoquía - Amazonía (0,7%) y San Andrés y Providencia (0,1%).

En este estudio se evidencia que, durante el año 2016, el número de graduados en la región del Atlántico fue de 22.359 de un total de 423.182 en todo el país (5,3% del total), una cifra alarmante que demuestra la deficiencia en el número de graduados que aporta la región frente al total del país, teniendo en cuenta que tiene universidades de alto prestigio y capacidad investigativa.

De este número, únicamente diez graduados correspondieron en el 2016 a Doctorado en el departamento del Atlántico, algo que requiere una solución de manera urgente, con la creación de nuevos programas de Doctorado en ciencias naturales, cuyos productos de investigación conducirían al avance del conocimiento y en especial a las transformaciones de la región y el país.

Gráfica 3. Graduados por regiones en el 2017.



Fuente: Ministerio de Educación Nacional - Observatorio Laboral para la Educación 2017.

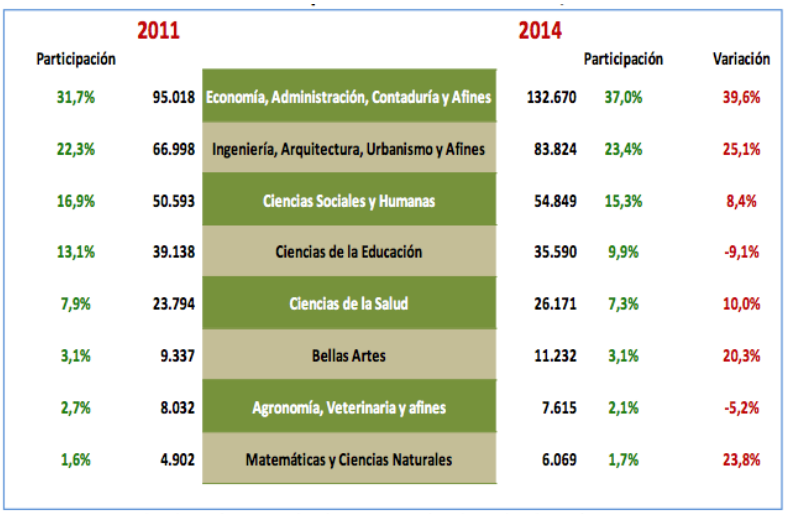
Es evidente la necesidad de fortalecer el número de graduados en la región Atlántica, ya que se trata de un porcentaje muy bajo, si se tiene en cuenta que el dato presentado corresponde casi en su totalidad a programas de pregrado y posgrado en el nivel de especialización, siendo necesaria la creación de programas a nivel de maestría y especialmente de doctorado, que impulsen el desarrollo científico y tecnológico del país.

Aún más preocupante, es que dentro del departamento del Atlántico hay 18 doctorados actualmente ofertados, de los cuales ninguno de ellos está acreditado. En términos regionales, la presente propuesta de Doctorado en Ciencias químicas será la primera oferta académica, dentro de la región Caribe, en la cual hay una numerosa comunidad académica que demanda una formación de este nivel y en cuyas capitales no existen programas que respondan a dicha necesidad.

Aún más interesante, se revela en el estudio que durante el período 2011 – 2014, los doctores graduados pasaron de 276 en el 2011 a 400 en el 2014 y en el año 2016 únicamente diez graduados en el departamento del Atlántico, un número muy deficiente si se tiene en cuenta los requerimientos en cuanto a cierre de brechas tecnológicas y aumento de desarrollo de ciencia y tecnología en el país.
Este panorama está en contraste con la oferta doctoral de otros países latinoamericanos como Brasil, México y Argentina, que cuentan con muchos más programas de este nivel formativo. Sin embargo, el panorama latinoamericano es aún muy deficiente al compararse con Asia, América del Norte y Europa.
Por otra parte, la titulación por área de conocimiento, tanto en pregrado como en posgrado, desde el 2011 hasta el 2014 muestra una creciente demanda por las ciencias naturales, al pasar de una demanda

del 1,6% en el 2011 al 1,7% en el 2014, lo cual acentúa la necesidad del país para crear programas de posgrado, especialmente de maestría y doctorado en ésta área, de cara al desarrollo del país (gráfica 4):

Gráfica 4. Titulación por área de conocimiento, 2011-2014.



Fuente: Ministerio de Educación Nacional – Observatorio Laboral para la Educación 2014.

Por otra parte, un aspecto clave para tener en cuenta a la hora de decidir cursar un doctorado, es la posibilidad de vinculación al mercado formal de la economía. A partir del análisis de la información que ofrece la fuente consultada, entre mayor es el nivel de especialización, mayor es el ingreso logrado (Tabla 3).

Tabla 3. Ingreso promedio de enganche de los recién graduados 2016 por nivel de formación

Nivel académico	Nivel de formación	Vinculados en 2010 - graduados en 2009	Vinculados en 2011 - graduados en 2010	Vinculados en 2012 - graduados en 2011	Vinculados en 2013 - graduados en 2012	Vinculados en 2014 - graduados en 2013	Vinculados en 2015 - graduados en 2014	Vinculados en 2016 - graduados en 2015*
Pregrado	Tecnica Profesional	$ 909.017	$ 937.990	$ 1.003.609	$ 996.559	$ 1.041.927	$ 1.068.852	$ 1.063.692
	Tecnológica	$ 1.057.062	$ 1.081.893	$ 1.069.599	$ 1.069.517	$ 1.113.635	$ 1.151.523	$ 1.156.948
	Universitaria	$ 1.441.180	$ 1.525.357	$ 1.604.583	$ 1.639.781	$ 1.736.849	$ 1.756.853	$ 1.796.880
	Promedio pregrado	$ 1.347.442	$ 1.421.869	$ 1.391.882	$ 1.419.645	$ 1.483.593	$ 1.512.629	$ 1.546.573
Posgrado	Especialización	$ 2.701.503	$ 2.438.412	$ 2.724.971	$ 2.825.412	$ 3.122.473	$ 3.194.394	$ 3.246.078
	Maestría	$ 3.396.815	$ 3.354.115	$ 3.659.083	$ 3.727.049	$ 3.985.616	$ 4.141.622	$ 4.006.048
	Doctorado	$ 5.249.673	$ 5.039.917	$ 5.470.376	$ 5.519.042	$ 5.506.814	$ 6.175.573	$ 6.443.827
	Promedio posgrado	$ 2.785.415	$ 2.536.861	$ 2.834.696	$ 2.954.170	$ 3.268.582	$ 3.370.059	$ 3.421.672

Fuente: Ministerio de Educación Nacional. Observatorio Laboral para la Educación-OLE
Valores expresados en pesos corrientes de cada año
Fecha de corte: junio de 2016
* Para 2016, la fecha de corte es octubre 2017

Fuente: Ministerio de Educación Nacional – Observatorio Laboral para la Educación 2016.

Al cierre del año 2016, se pudo evidenciar que cerca del 96,37 % de los recién egresados de programas de Doctorado tuvieron vinculación laboral, 16,5 puntos porcentuales por encima de la tasa de

vinculación de los recién egresados del nivel de pregrado (tabla 4). Así mismo, se observó en los resultados del Observatorio Laboral que, entre los graduados en el año 2015 de Doctorado, el 100% estuvo vinculado a un trabajo formal, con ingresos alrededor de los $6.443.827 (tabla 3), vinculados especialmente al sector de la educación superior e institutos de investigación, a través de proyectos y convocatorias públicas.

Tabla 3. Vinculación laboral recién graduados desagregado por nivel académico y nivel de formación período 2010- 2016

Nivel académico	Nivel de formación	Vinculados en 2010 - graduados en 2009	Vinculados en 2011 - graduados en 2010	Vinculados en 2012 - graduados en 2011	Vinculados en 2013 - graduados en 2012	Vinculados en 2014 - graduados en 2013	Vinculados en 2015 - graduados en 2014	Vinculados en 2016 - graduados en 2015*
Pregrado	Técnica Profesional	59,0%	66,1%	64,4%	64,7%	66,5%	67,0%	63,10 %
	Tecnológica	75,9%	73,3%	67,9%	68,0%	72,2%	71,9%	71,81 %
	Universitaria	77,4%	78,8%	78,8%	79,2%	80,7%	81,2%	79,87 %
	Promedio pregrado	76,1%	77,2%	74,3%	74,7%	77,1%	77,3%	76,48 %
Posgrado	Especialización	91,3%	91,9%	92,4%	92,7%	92,4%	92,1%	90,70 %
	Maestría	92,1%	91,5%	92,7%	92,3%	93,0%	94,6%	94,30 %
	Doctorado	94,2%	94,3%	92,9%	92,9%	94,5%	93,9%	96,37 %
	Promedio posgrado	91,4%	91,9%	92,4%	92,6%	92,5%	92,5%	91,41 %

Fuente: Ministerio de Educación Nacional. Observatorio Laboral para la Educación-OLE
Fecha de corte: junio de 2016
* Para 2016, la fecha de corte es octubre 2017

Fuente: Ministerio de Educación Nacional – Observatorio Laboral para la Educación 2014.

2.2. Necesidades de la región y del país

La masa crítica investigativa con relación a las ciencias químicas en la Costa Caribe se encuentra en un proceso de consolidación, en el cuál se están reforzando o formando nuevos grupos y centros, esto se ve reflejado en el desarrollo de nuevas tendencias y programas de investigación. La Universidad del Atlántico, a través de la Vicerrectoría de Investigación, Extensión y Proyección Social ha venido implementando estrategias dirigidas al fortalecimiento del Plan Estratégico y el Plan de Desarrollo Institucional, apuntalados hacia los procesos investigativos y de transferencia tecnológica de impacto económico, cultural y social desde los grupos de investigación aumentando los vínculos Universidad, Empresa, Estado y con el medio externo en general, promoviendo la protección de la propiedad intelectual y estableciendo las bases para la constitución de procesos sostenibles dirigidos a la creación de centros tecnológicos o spin off. [4]

La consolidación de estas "nuevas tendencias" se encuentra en la divulgación y discusión de las mismas, este ejercicio científico es altamente provechoso para los estudiantes e investigadores, pues permite una mayor interacción con el concepto de cultura investigativa y de discusión científica, procesos fundamentales en el desarrollo de una verdadera masa crítica investigativa universitaria, la evolución del concepto de cultura investigativa tiene eco en los procesos tecnológicos que desencadenan en el desarrollo industrial.

A nivel global el desarrollo de las ciencias químicas se pone de manifiesto en los beneficios y las mejoras en la calidad de vida. La Química nos permite entender y transformar la materia que nos rodea. Gracias a sus avances, se han desarrollado novedosos fármacos y alternativas de tratamiento, directamente relacionados con el avance en la Química Médica. Además, de los estudios sobre fuentes de energía alternativas y un sin número de nuevos productos que hacen parte indispensable de la vida moderna, entre muchos otros avances. Se trata de una pieza muy importante en la dicotomía ciencia-tecnología, fundamental para el desarrollo sostenible de nuestra región.

Los avances tecnológicos están relacionados con el desarrollo económico. "Sin lugar a duda, se ha mejorado en los últimos años, pero en la actual situación global surge un conjunto de preguntas: ¿Colombia está y/o se está preparando adecuadamente para competir en los mercados internacionales? ¿Qué se está haciendo y qué se puede hacer para mejorar en los aspectos más débiles? Además, si aceptamos que un país es tan competitivo como lo son sus regiones ¿Cuál es el papel de la región Caribe dentro de esta realidad? Estas preguntas no tienen fáciles respuestas, pero indican lo prioritario del tema y la necesidad de realizar verdaderos avances en esta materia, sobre todo en una región rezagada dentro de una Colombia que necesita mejorar mucho su competitividad en un mundo dinámico y que no da espera" [5] La filosofía económica de nuestro país busca hacernos más competitivos a partir del desarrollo regional, que debe ir acompañado de un avance tanto en temas industriales, así como investigativos y de innovación.

Por tales razones, se propone a la comunidad académica el **Doctorado en Ciencias Químicas** de la Universidad del Atlántico, como un programa que busca el desarrollo académico e investigativo, impartiendo competencias que permitirán avanzar en procesos de formación teórica avanzada, así como en investigación; con el fin de generar capital humano que tenga incidencia en los procesos académicos, investigativos e industriales de la región, impactando de manera positiva en los procesos de fortalecimiento de la Región Caribe.

2.3. Atributos o factores que constituyen los rasgos distintivos

De acuerdo con el recurso humano, los grupos y sus diferentes líneas de investigación, además de la infraestructura disponible actualmente en la Facultad de Ciencias Básicas de la Universidad del Atlántico, el Doctorado en Ciencias Químicas se inscribe en el marco nacional en plena concordancia con las políticas de creación de programas de postgrado que contribuyen a la cualificación del ejercicio profesional y el desarrollo de competencias que permiten la apropiación y aplicación del conocimiento.

En este sentido, en la Universidad del Atlántico, con sus indicadores de grupos de investigación, la disponibilidad de recursos físicos, tecnológicos, de infraestructura y financieros, garantizan el soporte para el desarrollo de un Programa de Doctorado; que puede responder a las necesidades de formación de comunidades científicas, académicas y del sector productivo de la Región Caribe.

El valor social agregado que este programa aporta, consiste en preparar un egresado con sentido de pertenencia e idoneidad, con las competencias básicas que le permitan brindar soluciones a las problemáticas y requerimientos de la industria; además del mejoramiento de los procesos académicos en las instituciones de educación superior, resultante de la capacitación, renovación y actualización del recurso potencial de docentes vinculados a ellas; el Doctorado en Ciencias Químicas de la Universidad del Atlántico debe responder a las necesidades de formación integral de profesionales en áreas afines de la química que integren comunidades académicas con capacidad para desarrollarse científica, académica, social y laboralmente, con valores éticos y morales y mantengan el respeto por la naturaleza y preservación del medio ambiente.

En ese sentido, el diseño de un programa con un fuerte énfasis en el desarrollo de investigación ligada a los procesos industriales, corresponde un rasgo distintivo en la medida que el programa busca generar diversos enfoques de estudio de la Ciencia Química, tanto en el análisis de casos disciplinarios o profesionales, además del desarrollo de competencias que permitan el avance en los procesos de investigación.

Además de un plan de estudios estructurado en área de formación (básico, complementario y de investigación) diseñado para ofrecer una educación integral tanto en el desarrollo de competencias teóricas, metodológicas y técnicas, así como de especialización en áreas definidas de estudio según los intereses de cada estudiante, acompañado de una estructura curricular que permite el desarrollo de competencias integrales en el proceso de investigativo. La Estructura Curricular del programa está basada en tres áreas de formación: a) Formación Básica, b) Formación complementaria, c) Investigación; Los cuales le permiten desarrollar al estudiante competencias cognoscitivas a través del desarrollo de las diversas áreas de la química, que en conjunto con el desarrollo de asignaturas específicas para cada tendencia investigativa y complementadas con un conjunto de Actividades Investigativas permiten resolver el problema planteado, alrededor del objeto de estudio del Doctorado en Ciencias Químicas.

Lo anterior conduce a una Plan de Estudios individual o personalizado. Consecuentemente, a cada estudiante le es diseñada una ruta académica enmarcada en la línea de investigación del Director de Tesis, y con el soporte y aval del Comité Curricular, la cual seguirá el estudiante y en la que se tiene en cuenta: Formación Académica, Cursos de Profundización y Actividades de Investigación a desarrollar, conducentes a cumplir el número de créditos exigidos del programa, preparación del Examen de Candidatura, elaboración, sustentación y ejecución del Proyecto de Tesis.

El Programa de Doctorado en Ciencias Químicas se articula con el Programa Especialización en Química Orgánica y de Maestría en Ciencias Químicas (integración vertical). La formación académica de un egresado de estos programas es considerada para permitir la continuidad de los estudios de doctorado, previo estudio y concepto del Comité Curricular del Programa, teniendo en cuenta el diseño del plan curricular del Doctorado.

Dentro de la estructura del plan de estudio en el se encuentra la asignatura obligatoria estadística y diseño experimental, que se convierte en un elemento distintivo de nuestro programa, denotando el interés en el desarrollo de procesos investigativos guiados hacia el desarrollo racional de experimentos que permitan identificar y cuantificar las causas de un efecto dentro de un estudio experimental, manipulando deliberadamente una o más variables, vinculadas a las causas, para medir el efecto que tienen en otra variable de interés estableciendo de esta manera el tipo de variables que pueden ser manipuladas, características y condiciones que permitan establecer de manera racional y con un grado de confianza predefinido la necesidad en una presunta relación de causa-efecto.

Por otra parte, otro elemento distintivo del Programa de Doctorado en Ciencias Químicas corresponde al enfoque de interdisciplinariedad ofrecido con la inclusión de áreas comunes con la Ciencia Física, la cuál que se encuentra dirigida hacia el apoyo a las líneas de investigación y contenidos académicos, representados en las asignaturas electivas y las tendencias en investigación.

3. CONCEPTUALIZACIÓN TEÓRICA Y EPISTEMOLÓGICA DEL PROGRAMA

La Química es una ciencia experimental, cuyo objetivo primordial se encuentra en el estudio de la estructura interna de la materia y sus diversas transformaciones, muchos de los aspectos del desarrollo moderno dependen de los avances en la Ciencia Química, jugando un importante papel en el desarrollo de la economía mundial, en cuanto esta proporciona los medios adecuados que han hecho posible el desarrollo. La industria basada en los desarrollos de la química es considerada el mayor consumidor de recursos naturales no renovables, así como uno de los mayores contaminantes globales.

Los avances en torno a las aplicaciones basadas en desarrollos químicos enfrentan una serie de desafíos importantes, desde la reducción de su dependencia de los combustibles fósiles hasta su papel en la lucha contra el cambio climático en general, que la acerca hacia la Química Sostenible; los desafíos específicos incluyen: captura y fijación de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero, desarrollo de una mayor gama de plásticos biodegradables y reducción de los altos niveles de desechos en la fabricación de medicamentos. Es por esta razón que las tendencias en investigación e innovación están dirigidas al desarrollo de materiales, productos e insumos que prioricen el uso de recursos renovables y que sean amigables con el medio ambiente.

El sector químico colombiano ofrece grandes oportunidades en torno al desarrollo de tendencias investigativas en las diversas áreas de interés, así como alternativas en el desarrollo industrial, encaminados a procesos innovadores con mayor eficiencia, menor impacto ambiental y costos reducidos, generando una gran influencia en los esquemas productivos del país, lo que ubica a la Química y sus investigaciones como un potencial proveedor de insumos necesarios para la innovación, además de un factor decisivo para aumentar la competitividad (Fonade, 2016).

La industria química colombiana ha experimentado un desarrollo positivo, consolidando una infraestructura que en la actualidad logra atender las necesidades del mercado interno y busca explorar nuevas oportunidades en el exterior. La especialización lograda por las empresas del país, principalmente en agroquímica, química básica, intermedia, e incluso química polimérica, comienza a

dar sus frutos en términos de prestigio por la calidad de los productos colombianos y de apertura de mercados. (Programa de Transformación Productiva, 2016)

El sector de la industria química ha presentado un crecimiento promedio anual del 11,6% desde 2005, demostrando la creciente demanda asociada a los sectores petroquímico, cosmético, artículos de aseo e insumos agrícolas, tanto a nivel local como regional (Procolombia, 2015). Colombia se encuentra entre los países líderes de la región en cuanto a innovación y calidad del capital humano, además está a la vanguardia de las investigaciones de químicos verdes para convertirse en un sector amigable con el medio ambiente.

El avance de los procesos de investigación y desarrollo en las ciencias químicas en el país han llevado al lanzamiento de diversos programas que buscan fortalecer las iniciativas en el sector como el **Programa Nacionales de CTI** (Programa Nacional en Ciencias Básicas) liderado por Colciencias, encargado de implementar la política científica nacional y contribuir a fomentar la generación de nuevo conocimiento en las áreas de biología, física, química, matemáticas y básicas biomédicas, promoviendo su inserción en el contexto internacional. Las Ciencias Básicas se constituyen en la base fundamental de los procesos de desarrollo científico y tecnológico, sin los cuales es impensable la inserción del país en las dinámicas globales de desarrollo. (Colciencias, 2018) Dinámicas que pasan por el desarrollo de programas de investigación avanzada en las ciencias básicas que apunten a aportar posibles soluciones innovadoras enmarcadas dentro de la dinámica de desarrollo.

El desarrollo de esta creciente industria, así como los avances en ciencias básicas van de la mano con la creación de programas en investigación avanzado, que tomen como bases las potencialidades, personal científico calificado e infraestructura que se encuentran en las instituciones universitarias, con el fin de generar conocimiento que pueda aportar en los procesos de I+D+i; razón por la cual los programas de Doctorado en Ciencias pueden convertirse en ancla para el desarrollo de información valiosa a nivel científico que pueden convertirse en apoyos para el avance de la ciencia, innovación y transferencia tecnológica.

El Doctorado en Ciencias Químicas de la Universidad del Atlántico, estará orientada a ampliar y profundizar los conocimientos en torno a las áreas básica de la química (Orgánica, Inorgánica, Analítica y Fisicoquímica), con el fin de promover un enfoque de profundización en la interpretación y solución de problemas disciplinarios o profesionales, además de dotar a la persona de las competencias que la habilitan como investigador, con el fin de que pueda llevar a cabo procesos de investigación de alto nivel y de contribuir al desarrollo de la ciencia y la tecnología mediante la identificación y solución de problemas del sector químico**.**

La Química se centra en cuatro pilares fundamentales, que corresponden a las diversas áreas de formación básica disciplinar, la **Química Orgánica** basada en el estudio de la estructura, comportamiento, propiedades y usos de los compuestos que contienen carbono, tanto de origen natural como sintético**,** la **Química Analítica** que tiene como finalidad el estudio del análisis y composición de un material o muestra, mediante diversas técnicas espectroscópicas; además de la

Química Inorgánica que se encarga del estudio integrado de la formación, composición, estructura y reacciones químicas de los elementos y compuestos inorgánicos.

Mientras la **Fisicoquímica** estudia las propiedades físicas y estructura de la materia, las leyes de interacción químicas y las teorías que la gobiernan; en esta confluyen diversas ciencias como la química, física, termodinámica, electroquímica y la mecánica cuántica donde funciones matemáticas pueden representar interpretaciones a nivel molecular y atómico estructural. Lo que la convierte en una parte central en la descripción y análisis de las diversas áreas de la Química.

El programa de Doctorado en Ciencias Químicas de la Universidad del Atlántico busca una preparación académica basada en las áreas de formación básica disciplinar de la Ciencia Química, generando espacios académicos de discusión y análisis de las áreas básicas disciplinares, lo cual se ve reflejado en las líneas de investigación ofrecidas por el programa. El programa académico del Doctorado en Ciencias Químicas está estructurado con el fin de preparar investigadores con formación avanzada en la diversas áreas de la química, capacitados para participar de forma eficiente en el desarrollo de la academia, así como en áreas de investigación, o en actividades industriales especializadas; razón por la cual la estructuración académica del programa presenta un componente dirigido a la profundización de conocimientos como base para el desarrollo de procesos investigativos.

Por otra parte, la Fundamentación metodológica del programa de Doctorado en Ciencias Químicas de la Universidad del Atlántico, se basa en principios y actividades dinámicas y didácticas, que tiene como objeto el análisis, discusión y profundización en torno a las diversas áreas de la Ciencia Química, además de la generación de procesos de investigación de calidad.

La estrategia metodológica consiste en el estudio pormenorizado de las bases teóricas de la ciencia química, así como la profundización en tópicos especiales de interés para cada línea de investigación, teniendo en cuenta tanto la "profundización" de conocimientos en la cual se realiza un estudio teórico pormenorizado de los diversos tópicos de interés del estudiante, así como un fuerte componente de "investigación", en la cual se adquieren las competencias científicas necesarias para llevar a cabo procesos en investigación riguroso con resultados medibles.

4. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN DEL PROGRAMA

4.1. Misión del programa

El Doctorado en Ciencias Químicas de la Universidad del Atlántico es un programa académico con una estructura curricular e investigativa robusta, además de una infraestructura tecnológica idónea que contribuye a la formación de Doctores en las diversas áreas de las Ciencias Químicas, encaminados al desarrollo de procesos investigativos y al estudio pormenorizado de las bases teóricas a través del estudio y análisis de las técnicas experimentales y la interpretación de datos, permitiendo llevar a cabo procesos de análisis, reflexión y resolución de problemas, dirigidos hacia el fortalecimiento de la cultura investigativa y los procesos académicos e industriales en la región.

4.2. Visión del programa

El programa de Doctorado en Ciencias Químicas de la Universidad del Atlántico se consolidará como un referente regional y nacional en el estudio de la Química y sus áreas afines, dadas sus contribuciones al desarrollo de la cultura investigativa de la región, así como con sus aportes a la formación de personal con conocimientos avanzados en las diversas áreas de la Química.

4.3. Propósitos de formación del programa

- Estimular y favorecer la reflexión permanente en forma organizada, en busca de consensos sobre los procesos académicos e investigativos en la Facultad de Ciencias Básicas, en busca de la excelencia.
- Fortalecer la actividad investigativa para consolidar comunidades académicas competentes, que aborden con rigor científico las actividades de investigación en química dirigidas a la generación de conocimiento básico y aplicado, que permitan presentar soluciones a los problemas inherentes a la Región Caribe y del país; como también proyectarse y comunicarse con sus pares en el ámbito regional, nacional e internacional.
- Propiciar la universalidad, sobre la base de nuevos conocimientos científicos, asumiendo la formación en química como un componente para avanzar en la inserción en la comunidad científica internacional.
- Facilitar y estimular la creatividad, innovación y flexibilidad, como también el trabajo en equipo, impulsándolos conscientemente hacia la participación e integración de grupos para trabajar en el ámbito interdisciplinario, multidisciplinario y transdisciplinario.
- Procurar por la formación que favorezca la integración consciente con el ambiente.

4.4. Objetivos del programa

Objetivo General

- Formar investigadores con capacidad de realizar y orientar en forma autónoma procesos académicos e investigativos en las diversas áreas de la Ciencia Química y desarrollar, afianzar o profundizar conocimientos, actitudes y habilidades propias de este nivel de formación.

Objetivos específicos

- Ampliar y desarrollar conocimientos avanzados en los diversos campos de las Ciencias Químicas.
- Promover competencias para afrontar de forma crítica la historia, el desarrollo presente y la perspectiva futura de la Química como disciplina, agente de conocimiento, cambio y transformación.
- Promover un sistema de valores fundamentados en la Constitución Política y la ley mediante el rigor académico y científico, el espíritu crítico, en respeto a la honestidad y la autonomía, reconociendo el aporte de los otros y la diversidad.
- Cultivar la armonía entre el ser humano, la naturaleza y la sociedad, asumiendo las implicaciones sociales, institucionales, éticas, políticas y económicas de las acciones académicas e investigativas.
- Fortalecer las competencias de validación, comunicación y argumentación del conocimiento, mediante estrategias de divulgación e intercambio dentro de los procesos académicos e investigativos.

4.5. Competencias del programa

Las competencias son herramientas Indispensables para enfrentar los nuevos desafíos que impone el medio, es impulsar a nivel de excelencia las capacidades y los saberes individuales, en armonía con el contexto social y las necesidades y recursos del medio. Las competencias son entendidas en el contexto del Doctorado en Ciencias Químicas como procesos integrales de actuación frente al conocimiento a nuevas situaciones y a problemas complejos disciplinares y profesionales, que exigen armonía en el saber, ser y actuar, con idoneidad, ética y responsabilidad. Son las competencias las que caracterizan el perfil profesional de los egresados del doctorado.

Para la definición de competencias se retoma el esquema clasificatorio según el cual estas se pueden agrupar en dos clases (Proyecto Tuning Colombia): Competencias genéricas o transversales y competencias específicas. Las primeras, son las requeridas en un amplio campo de profesiones y ocupaciones, ya que contribuyen en aspectos tales como el análisis de los problemas, la evaluación de estrategias y la búsqueda de soluciones. Las competencias específicas son aquellas que distinguen y se requieren en el desempeño de una profesión u ocupación en particular.

4.5.1. Competencias genéricas (transversales, comunes en todas las profesiones)

En este campo de las Competencias Genéricas o Transversales, retomamos la propuesta del Proyecto Tuning - América Latina, las cuales, para el caso de Colombia, han sido agrupadas en tres categorías:

- **Competencias instrumentales o procedimentales:** El Doctorado desarrollará en los estudiantes destrezas cognoscitivas para la comprensión y análisis en las diversas áreas de las ciencias químicas, también permitirá que los estudiantes logren obtener destrezas metodológicas

referidas a la organización del tiempo de investigación, los procesos de aprendizaje, la capacidad para formular problemas y alternativas de solución pertinentes, que sean viables a su Práctica Profesional y de Investigación.

- El estudiante del Doctorado, también desarrollará las destrezas tecnológicas, pues tendrá contacto permanente con las TICs, software especializado, programas de investigación electrónicos y de búsquedas de fuentes. Así pues, el estudiante podrá potenciar sus capacidades de análisis y síntesis, de organizar y planificar, de solucionar problemas y tomar decisiones, entre otras competencias.

  Dado el carácter holístico y la naturaleza interdisciplinar de las ciencias químicas, el dominio en un nivel básico de una segunda lengua, se constituye en un requerimiento para los egresados de este programa.

- **Competencias personales:** El Doctorado en Ciencias Químicas, desarrolla en los estudiantes la capacidad crítica y autocrítica, permitiendo tomar posiciones interdisciplinarias en los aspectos de evaluación, conceptualización, intervención y comprensión del entorno, al igual que para el desarrollo de las destrezas teórico- prácticas y científicas, con disposición al trabajo colaborativo en equipos interdisciplinarios.

- **Competencias sistémicas:** Los candidatos a doctor desarrollan competencias, tanto de dominio disciplinar como interdisciplinar, con visión holística y sistémica. Pues podrán tomar decisiones sobre un área de estudio en las ciencias químicas y en la selección de problemas específicos para la realización de la investigación, que sólo podrá llevar a cabo integrando y utilizando los conocimientos adquiridos y existentes.

4.5.2. Competencias específicas (relativas a una profesión determinada)

De acuerdo con los propósitos y objetivos del Doctorado en Ciencias Químicas, esbozados anteriormente, las competencias específicas que se busca desarrollen los egresados están enmarcadas en el ámbito científico e investigativo. El estudiante desarrollará las competencias requeridas para su desempeño profesional como doctor, las cuales le permiten:

- Realizar procesos de análisis sobre los conocimientos teóricos de la química, que le permiten generar una visión crítica y propia, iniciando procesos sinérgicos entre las bases teóricas y las aplicaciones científicas.
- Generar conciencia social a través de la ciencia, relacionando los conocimientos propios de las ciencias químicas con las necesidades sociales y los procesos de desarrollo regional, permitiendo generar potenciales soluciones.
- Aplicar competencias científicas e investigativas y conocimientos avanzados en el ámbito de las ciencias químicas aportando a la generación de nuevo conocimiento.
- Aportar a la solución de problemas o el análisis de situaciones particulares de carácter disciplinar e interdisciplinar, insertándose de manera idónea y creativa en el ejercicio

profesional y en los procesos de mejoramiento, desde los saberes, metodologías y desarrollos científicos / tecnológicos en el ámbito de las ciencias químicas.
- Divulgar sus resultados de forma efectiva, utilizando herramientas de presentación adecuadas, en espacios nacionales o internacionales, tanto en presentaciones orales como por documentación escrita.

4.6. Perfiles del programa

4.6.1. Perfil de ingreso

El programa está dirigido a profesionales en química, ingeniería química, química farmacéutica, microbiología, medicina o física, que demuestren interés en consolidar su formación en investigación. El aspirante al programa debe ser un profesional familiarizado con la química, su metodología científica y su bibliografía, además de demostrar su orientación investigativa a través de su participación en proyectos, distinciones, productos tecnológicos y de investigación, además de su experiencia científica y profesional.

4.6.2. Perfil de egreso

El Doctorado en Ciencias Químicas proporcionará la formación adecuada para participar en procesos de tipo industrial, académico e investigativo en donde se requieran conocimientos y técnicas avanzadas en campos de las ciencias químicas.

Los egresados se forman para desempeñar adecuadamente actividades en diversos campos y contextos, aportando nuevos conocimientos y/o soluciones frente a problemas en un marco intra-, inter-, multi y trans-disciplinar, como contribución al desarrollo científico – tecnológico que requiere la región Caribe colombiana y el país.

4.6.3. Perfil profesional

Las competencias genéricas y específicas previamente definidas tipifican el perfil profesional del egresado del Doctorado en Ciencias Químicas de la Universidad del Atlántico, caracterizándolo como un profesional idóneo profundamente familiarizado y con dominio académico – investigativo en diversas áreas de la Química, en el uso e interpretación de los datos instrumentales, el análisis de la literatura científica, y la relación con otras áreas; permitiéndole llevar a cabo procesos de análisis, reflexión y resolución de problemas, de ampliación y desarrollo de conocimientos; dirigidos hacia el fortalecimiento de la cultura investigativa y los procesos académicos e industriales en la región.

4.6.4. Perfil ocupacional

El Doctor en Ciencia Químicas de la Universidad del Atlántico estará en capacidad de desempeñase como:

- Creador e integrante de grupos interdisciplinarios de investigación dedicados al diseño, análisis o desarrollo de la investigación en Ciencias Químicas.
- Un investigador con la capacidad de desarrollar funciones que le competen a su área de formación con el máximo nivel de excelencia.

5. ORGANIZACIÓN Y ESTRATEGÍA CURRICULAR

5.1. Componentes formativos

5.1.1. Plan de Estudios del Programa de Doctorado en Ciencias Químicas representados en créditos académicos

El Plan de Estudios diseñado consta de 91 créditos académicos. Para su distribución se han tenido en cuenta los artículos 11, 12 y 13 del Capítulo IV del Decreto 1295 del 20 de abril de 2010, expedida por el Ministerio de Educación Nacional y del Acuerdo Académico 002 de Julio 03 de 2003 expedido por el Consejo Académico de la Universidad del Atlántico (Anexo 3.2), referente al número de créditos y a la distribución porcentual de éstos en cada uno de los diferentes componentes en que se estructura el plan de estudios.

El Plan de Estudios diseñado se ha estructurado en tres áreas de formación: **básica, especifica y de investigación**; la primera incluye contenidos de interés general, necesarios para la comprensión, fundamentación y profundización de las ciencias químicas; el segundo corresponde al estudio de las diversas ramas de la química en cursos diseñados para abordar temas emergentes de interés investigativo con un alto grado de actualización, mientras que el área de **investigación** busca encaminar al estudiante hacia los diversos aspectos propios del proceso, como son el análisis bibliográfico, divulgación, construcción y desarrollo de proyectos.

En el área de formación **básica**, se espera que el estudiante adquiera las competencias teóricas, metodológicas y técnicas que le permitan una comprensión profunda de los campos básicos de la química. Este componente integra cuatro (4) asignaturas que corresponden a las áreas básicas de la Química: Inorgánica, Orgánica, Analítica y Fisicoquímica.

El área de **Formación específica** tiene como objeto presentar una visión crítica y actual de los temas de interés que representan nuevos paradigmas y tendencias en la investigación y está comprendido por las asignaturas electivas (I-III). El área de **investigación**, que busca desarrollar las competencias para llevar a cabo procesos avanzados de investigación, se ha diseñado para formar al estudiante en diversos aspectos propios del desarrollo del proceso investigativo, es decir, desde el estudio bibliográfico hasta los procesos de divulgación. Está comprendido por las asignaturas de seminarios I - III y Tesis I-V, además del examen de calificación, propuesta doctoral y pasantía de investigación. La estructura curricular por áreas de formación del Programa de Doctorado en Ciencias Químicas de la Universidad del Atlántico se muestra en la Tabla 3.1.

Tabla 4. Organización de asignaturas por áreas de formación.

Área de Formación Básica	Área de Formación Específica	Área de Formación en Investigación
Asignatura	**Asignatura**	**Asignatura**
Asignatura Básica I	Electiva I	Seminario I-III
Asignatura Básica II	Electiva II	Tesis I-V
Asignatura Básica III	Electiva III	Propuesta Doctoral*
Asignatura Básica IV		Estadística y diseño experimental
		Redacción de artículos científicos

El programa de Doctorado en Ciencias Químicas de la Universidad del Atlántico, ha sido diseñado para fortalecer los procesos investigativos de la región, de acuerdo a los intereses y según las circunstancias particulares de cada estudiante. Este tendrá la posibilidad junto con su director de definir el área académica a desarrollar y propondrán al Comité Curricular del Programa el tema del trabajo de grado y las asignaturas básicas y posibles electivas a cursar. El plan de estudios definitivo para cada estudiante será aprobado por el Comité Curricular, que velará por su cumplimiento en el tiempo establecido de acuerdo a las asignaturas ofrecidas por el programa.

En la Tabla 3.2 se presenta la estructura curricular general para el Doctorado en Ciencias Químicas.

Tabla 5. Estructura curricular del Doctorado en Ciencias Químicas.

AREA DE FORMACIÓN	DOCTORADO EN CIENCIAS QUÍMICAS		
	Asignatura	Créditos	Porcentaje componente
Formación Básica	Asignaturas Básicas I, II, III, IV	16	17,6 %
Formación Especifica	Electivas I -III	9	8,2 %
Formación en Investigación	Seminario I-III	9	72,5 %
	Redacción de Artículos científicos	2	
	Tesis I-V	52	
	Estadística y diseño experimental	3	
Total		91	100 %

El área de Formación Básica toma como base el análisis riguroso de los contenidos, a través de diversas asignaturas enmarcadas en las áreas de la Química Inorgánica, Química Analítica, Fisicoquímica y Química Orgánica, cuyo estudio se considera de relevancia para la formación de los estudiantes. El

estudiante en acuerdo con su director de trabajo de grado tendrá la facultad de escoger las cuatro (4) asignaturas del componente de formación básica, que consideren relevantes para su formación.
A continuación, se presentan las características del plan de estudios para el programa de Doctorado en Ciencias Químicas.

5.1.2. Estructura del plan de estudios

El plan de estudios se ha diseñado con el fin de generar los espacios para la adquisición de competencias que permitan a los egresados participar en procesos investigativos interdisciplinarios a partir de la profundización conceptual y el análisis vanguardista del conocimiento.

El diseño del plan de estudios en torno al desarrollo de asignaturas de formación **básica, específica** e **investigación** buscan generar una estructura conceptual particular en torno al desarrollo de la ciencia química, además de incentivar en el estudiante la capacidad crítica e investigativa.
El plan de estudios del Doctorado en Ciencias Químicas contiene 17 asignaturas divididas en tres áreas de formación: i) **básica** (cuatro (4) asignaturas) que contemplan el estudio de temáticas de base; ii) **específica** (tres (3) asignaturas) que buscan el estudio en torno a las nuevas tendencias de estudio de la ciencia química; ii) **investigación** (diez (10) asignaturas) que busca cultivar una visión crítica de los temas específicos de estudio.
El Doctorado en Ciencias Químicas con actividades académicas, exige una dedicación de tiempo total y se ofrecerá en jornada diurna con una duración de cuatro (4) años, organizados en ocho (8) semestres (Tabla 3.3).

Tabla 6. *Organización Curricular del Doctorado en Ciencias Químicas por semestres y créditos académicos.*

SEMESTRE I		**SEMESTRE II**		**SEMESTRE III**		**SEMESTRE IV**	
Asignatura	**C**	**Asignatura**	**C**	**Asignatura**	**C**	**Asignatura**	**C**
Asignatura Básica I	4	Asignatura Básica IV	4	Electiva II	3	Seminario I	3
Asignatura Básica II	4	Electiva I	3	Electiva III	3	Propuesta Doctoral	---
Asignatura Básica III	4	Estadística y Diseño experimental	3	Examen de Calificación	---	Trabajo de Grado I	10
		Redacción de Artículos Científicos	2				
TOTAL	**12**		**12**		**6**		**13**
SEMESTRE		**SEMESTRE**		**SEMESTRE**		**SEMESTRE**	

SEMESTRE I		SEMESTRE II		SEMESTRE III		SEMESTRE IV	
Asignatura	**C**	**Asignatura**	**C**	**Asignatura**	**C**	**Asignatura**	**C**
V		**VI**		**VII**		**VIII**	
Asignatura	**C**	**Asignatura**	**C**	**Asignatura**	**C**	**Asignatura**	**C**
Seminario II	3	Seminario III	3	Trabajo de Grado IV	**10**	Trabajo de Grado V	**12**
Trabajo de Grado II	10	Trabajo de Grado III	10				
		Pasantía de Investigación	---				
TOTAL	**13**		**13**		**10**		**12**

C: créditos académicos

5.1.3. Áreas de formación

El programa académico del Doctorado en Ciencias Químicas está compuesto por tres áreas de formación, cada una conformada por diversas asignaturas, diseñadas con el fin de alcanzar las competencias características del programa, estas son: área de formación básica, especifica y de investigación.

5.1.4. Componente de interdisciplinariedad del programa.

El componente de interdisciplinariedad del programa se encuentra dirigido a la diversidad en los contenidos curriculares, así como de las nuevas tendencias en investigación en la Ciencia Química.

Las actividades académicas del programa de Doctorado en Ciencias Químicas, divididas en tres áreas de de formación (**básica, especifica** y **especialización)**, busca la generación de espacios para la adquisición de los conocimientos teóricos, metodológicos y técnicos que permitan un profundo análisis de los campos de la ciencia química, a través de la diversidad de tendencias y conocimientos.

Cada uno de dichos componentes busca la diversidad en sus contenidos dirigida hacia las diferentes áreas de la ciencia química (**formación básica**), además de los procesos de análisis y discusión en torno a las asignaturas electivas correspondientes al componente de **formación complementaria,** ambos componentes han sido diseñados para impartir el conocimiento a través de la multidisciplinariedad, abordando las diversas ramas y tendencias de la ciencia química.

Por otra parte, el componente de **especialización** se encuentra relacionado con los procesos investigativos que conllevan al trabajo de grado, en esta componente además de abarcar las diversas tendencias en investigación, abre la posibilidad de realizar estudios en áreas comunes entre la Física y la Química, en lo relacionado con el estudio de las propiedades de nuevos materiales, entre otras.

Así pues, desde el ámbito académico como investigativo, el programa de Doctorado en Ciencias Químicas genera espacios de estudio interdisciplinario, que sin lugar a dudas se verá reflejado en la diversidad de sus estudios y productos.

5.2. Las estrategias de flexibilización curricular y perfiles

5.2.1. Integralidad del Curriculo

La flexibilidad curricular en el ámbito académico corresponde a las diversas transformación permanente de medios y contextos de aprendizaje, los cuales serán reorganizados con respecto a la linealidad habitual, facilitando la inclusión de variables, demostrando su tolerancia a la incertidumbre, con repercusiones en la estructura curricular; incluso, hasta la configuración de programas académicos que se fundamentan en créditos, lo cual evidencia la concepción y práctica de la flexibilidad en lo concerniente a tiempos, espacios, interrelaciones, relaciones y retroacciones en los procesos de investigación, como también, en la práctica pedagógica desarrollada por los docentes.

La flexibilización tiene implicaciones en la concepción y práctica del currículo, en el sentido de la circularización, el embuclamiento del conocimiento, lo cual implica la integración de la dependencia mutua de las partes, la eliminación de la disyunción en los componentes curriculares, la construcción en el camino, la limitación del discurso lineal con punto de partida y de llegada, el involucramiento de la paradoja, la incertidumbre y la reflexibilidad. González J.

La flexibilidad en la educación superior se entiende como "la generación de interdependencias entre sus funciones y las necesidades de la sociedad; entre los procesos académicos y curriculares; una mayor articulación en la formación entre la investigación y la proyección social; el incremento de la autonomía en el aprendizaje; la ampliación y diversificación de ofertas; la democratización de las oportunidades de acceso y de rutas de formación. Así mismo, implica mayor articulación o integración de las unidades y agentes responsables de la dirección y gestión de todos estos procesos".
Como elementos orientadores del proceso permanente de reflexión en torno al currículo de cada programa, la Universidad del Atlántico y la Facultad de Ciencias Básicas, han considerado los siguientes principios al plantear la propuesta de flexibilidad curricular para este programa, de manera que se ajustara igualmente a la nueva reglamentación expedida por el Estado Colombiano.
La dinámica del conocimiento, la ciencia y la tecnología imponen que en la actualidad los currículos y programas académicos sean abiertos y permeables al cambio para garantizar su actualidad y pertinencia. Igualmente, la dinámica Nacional e Internacional de las comunidades académicas exigen una permanente movilidad de estudiantes y profesores, para intercambiar vivencias, saberes y culturas.

Estos principios son:

- Orientación de las actividades del proceso enseñanza-aprendizaje por el principio de los créditos académicos y flexibilidad curricular.
- Se flexibilizó el currículo de los programas de pregrado y postgrado con un mínimo de 10% de asignaturas o créditos académicos electivos. Para esta Maestría se cuenta con 8 créditos electivos correspondientes a 14.2%.
- Los programas de pregrado y postgrado de la universidad están orientados por ciclos y su duración se ajusta de acuerdo a los recursos, capacidades y ritmo de los estudiantes.
- Se disminuyen los prerrequisitos y correquisitos de las asignaturas.
- Ampliación de la movilidad de estudiantes entre programas, seccionales e interinstitucionales.
- La orientación académica está basada en competencias.
- Inclusión de la práctica social.
- Se orienta el desarrollo de la investigación formativa.
- Divulgación del pensamiento Uniatlanticense a la comunidad nacional e internacional.
- Propiciar el desarrollo de una cultura de respeto y protección de los derechos humanos y sociales, de tolerancia, respeto y paz entre todos los colombianos.

La flexibilidad que ofrece el programa estará en su adecuación permanente a los nuevos conocimientos y a los procesos de formación; es decir, por medio de la selección y la organización. La selección referida a la literatura especializada actual, de acuerdo con los avances de la ciencia, el fomentar la capacidad de decisión del estudiante sobre la selección y combinación de planes de trabajo, de manera que el programa ofrece módulos electivos para la formación de Doctorado en Ciencias Químicas, en donde el estudiante de doctorado selecciona según sus preferencias para favorecer el acceso a la formación a cada vez más segmentos de la sociedad.

El plan de estudios contempla la apertura de los límites entre las diferentes áreas del conocimiento, por medio de la interrelación de los contenidos en las diferentes asignaturas.
El programa ofrece un trabajo académico de los estudiantes en créditos académicos que también es una opción de flexibilidad que permite la movilidad de estudiantes, la homologación de créditos académicos cursados en nuestro país o en el exterior. Es decir, la distribución de las acciones académicas del Doctorado en Ciencias Químicas se ajusta al Decreto No. 1295 de 20 de Abril de 2010. Por la cual se establece el crédito académico como mecanismo de evaluación de calidad, para efectos de facilitar la movilidad nacional e internacional de los estudiantes y egresados y la flexibilidad curricular entre otros aspectos, en función de las competencias académicas que se espera el programa desarrolle.

Entre los objetivos del plan de estudios se encuentra la flexibilidad curricular que propende por dar prioridad a las necesidades del entorno y las necesidades del estudiante quien puede seleccionar su ruta curricular y decidir el lugar y el momento en que va a cursar determinado módulo. Por tal razón, se da impulso a nivel institucional al desarrollo de convenios, al desarrollo de relaciones interinstitucionales nacionales e internacionales.
De esta manera se propicia mejorar la calidad de la educación y se avanza en la comprensión del mundo globalizado, competitivo y multicultural.

5.2.2. Estrategias de flexibilización para el desarrollo del programa

Exponga el aspecto de flexibilidad y la estrategia de flexibilización que desarrollará el Programa, relaciónelos con los lineamientos sobre este aspecto establecidos por el MEN.

- Tener en cuenta el índice de flexibilidad de acuerdo con la normatividad interna si se sobreestima o se subestima explicar ¿por qué?, ya que todo índice de flexibilidad se estima en función de estudio previo de programas similares nacional e internacional.
- Describa los componentes de Fundamentación, disciplinar profesional y de libre elección, explicando la finalidad de las agrupaciones que lo constituyen.
- Posibilidades de doble titulación (nacional e internacional) o titulación conjunta que se tengan vigentes.
- Una reflexión sobre la flexibilidad (profundización y contexto) en el plan de estudios.
- Muestre las electivas de contexto y las de profundización.
- Se sugiere presentar esta información a través de un porcentaje respecto al número total de créditos.

5.3. Componentes pedagógicos

La Ley General de la Educación regula el sistema universitario en Colombia, por medio de La ley 30 de 1992, las universidades orientan su actividad al cumplimiento de diversas funciones: la **docencia, investigación y extensión**, estas deben ser aplicadas de forma articulada. La actividad docente proporciona una formación científica sólida, de igual forma la actividad investigativa debe contribuir al desarrollo del conocimiento y la evolución social.

La transformación de las Universidades ha sido evidente; en el artículo 27 de la Constitución de 1991 se garantizó su independencia y se avaló la libertad de cátedra, estudio e investigación. Por otra parte, el inminente crecimiento de la economía y su posicionamiento a nivel internacional, obliga a las universidades a incorporarse a las nuevas tendencias de la ciencia moderna, así como a los avances en pedagogía y educación. Por tal razón, es necesario las instituciones apliquen la sistematización y actualización de los múltiples aspectos académicos de docencia e investigación, permitiendo abordar los retos derivados de la innovación y transmisión del conocimiento, ofreciendo una docencia de calidad y una investigación de excelencia.

De acuerdo al PEI la Investigación es una práctica académica generadora de campos de saber, conocimientos, productos y servicios. Esta se desarrollará en todos los niveles de formación y se apoya en la relación existente entre programas académicos, grupos de investigación y centros de investigación, teniendo en cuenta las áreas estratégicas determinadas en las agendas regionales.

Las líneas 1-3 del PLAN ESTRATÉGICO 2009-2019 de la Universidad del Atlántico (Anexo 3.4): 1. Desarrollo de la Ciencia, la Tecnología, la Innovación y las Artes; 2. Formación Humanista y Científica de Excelencia y Pertinencia; 3. Relaciones Universidad y Sociedad, Vinculación con el Entorno; buscan la evolución hacia una universidad más competitiva y con miras a un posicionamiento internacional.

La línea estratégica 1 dicta el desarrollo de la ciencia, la tecnología, la innovación y las artes resaltando la importancia de los proyectos de investigación, además de la transferencia tecnológica e innovación a las empresas de la región y del país como estrategia de apoyo al sistema de investigaciones; esto acompañado del fortalecimiento de los grupos de investigación y de excelencia (línea 2), mientras la línea 3 contempla la construcción de una agenda estratégica de investigación y consolidación de una reforma curricular innovadora, que conlleve a la internacionalización de los programas por medio de la participación en redes y programas de cooperación universitaria.

Lo anterior denota la evolución hacia una universidad moderna, integrada y vanguardista, tomando como base la integración de los procesos académicos con las tendencias investigativas, razón por la cual un programa de postgrado que permita tanto el desarrollo de líneas de investigación específicas, así como el estudio de bases teóricas, análisis de la literatura científica y la discusión de los nuevos retos y tendencias científicas, es un tema de alta relevancia para el desarrollo de una cátedra universitaria moderna, aplicada y acoplada con las tendencias internacionales.

La enseñanza superior se mantiene sólidamente arraigada en los procedimientos de trabajo tradicionales (relaciones profesor-estudiante, métodos de enseñanza y control del plan de estudios), en este punto el debate se convierte en herramienta fundamental para la creación del conocimiento.

Teniendo en cuenta la dicotomía entre la "tendencia tecnológica" y el método "clásico universitario", la estrategia a seguir para el desarrollo del programa de Maestría en Ciencias Químicas, consiste en la aplicación del "método de la discusión", en el cuál las clases se desarrollan en torno a la argumentación, seguida del planteamiento de problemas, la discusión de las posiciones controvertidas y la conclusión o solución de los problemas planteados, apoyada en los avances tecnológicos y el uso de las plataforma ofrecidas por la Universidad del Atlántico (SICVI-567) para suministrar información y generar discusión y retroalimentación por medio de los diversos foros de discusión sobre preguntas o problemas específicos además de las bases de datos (Sciencedirect, ACS, Wiley, entre otras) como fuente de material bibliográfico.

Se plantea la división del trabajo en dos partes: **presencial** e **independiente**, que se relacionan entre sí. A partir del análisis y discusión de los temas a trabajar y la exploración de conceptos previos se inicia la construcción de conocimiento en torno al área de interés.

El Trabajo **presencial** (sincrónico), se lleva a cabo en el salón de clases, este se dividirá en tres etapas: Contextualización: en la cual se presentan los tópicos generales de cada una de las áreas de interés. Análisis Conceptual y revisión de Literatura: conociendo las bases teóricas se realiza un profundo análisis de los conceptos generales, variaciones, desarrollo y aplicaciones; en esta etapa, se realizan procesos de discusión y reflexión basados en artículos y revisiones científicas. Análisis y Desarrollo de problemas: Se realizará un proceso exhaustivo donde se presentan y desarrollan los problemas o retos científicos sobre cada una de las áreas de interés.

Este estará acompañado y alimentado por un trabajo independiente (Asincrónico), en el cuál las TICS cumplen un papel fundamental, pues el uso de estas tecnologías alimenta la discusión y les brinda a los estudiantes acceso a toda la información brindada por el profesor. En este punto la plataforma SICVI-567 puede ser utilizada tanto para brindar información general, así como para suministrar los textos o artículos a analizar, además será una herramienta de "generación de discusión" en los foros semanales que contemplan la resolución y discusión de preguntas o problemas característicos de cada área (enfoque de resolución de problemas).

En el programa de Doctorado en Ciencias Químicas se emplearán estrategias relacionadas con las distintas competencias que se aspira ayudar a construir al estudiante, como se describe a continuación.

- Estrategia de comunicación o de conducción de grupos. El estudiante dispondrá, con la debida antelación a la clase, del material bibliográfico adecuado y de notas de clase, para estimular su proceso de aprendizaje autónomo. Se espera que así pueda analizar los tópicos a tratar, elaborar informes sobre ellos, realizar sus aplicaciones o solicitar al profesor durante el desarrollo de la clase, las orientaciones necesarias para superar las dificultades que haya podido tener durante el proceso de estudio independiente. Durante el desarrollo de la clase el profesor puede emplear el diálogo o la exposición magistral para contribuir al mejoramiento en la construcción del conocimiento del estudiante.
- Estrategia de aprendizaje y de construcción de conocimientos. Se plantearán situaciones complejas que generen problemas no acabados o no bien organizados, dejando que su estructuración sea parte del trabajo independiente del estudiante.
- Estrategia de retroalimentación e interdisciplinariedad. Se crearán espacios fuera del aula, donde el profesor asesorará al estudiante para resolver las dificultades en su proceso de formación académica, cuando el profesor considere que el rendimiento de un estudiante o grupo de estudiantes lo amerita, o cuando el estudiante lo solicite porque lo considera necesario.
- Estrategia para desarrollar habilidades. Los estudiantes realizarán talleres individuales y grupales que incluyen la solución de preguntas y problemas, que requieren la

aplicación de las leyes tratadas y de razonamientos de tipo argumentativo, interpretativo y propositivo, unas veces con acompañamiento del profesor y otras como trabajo independiente.

- Estrategia requiera: recopilar información, procesar datos, interpretar, y defender resultados, para estimular su capacidad de análisis y el espíritu crítico. En la medida en que el nivel académico del estudiante lo vaya permitiendo, se propondrá de la lectura de artículos especializados en inglés, de los cuales el estudiante deberá rendir informes, para que desarrolle sus habilidades en el trabajo oral y escrito en el trabajo científico.

5.4. Componentes de interacción

Al igual que en el Programa de Maestría en Química, el Programa de Doctorado exige suficiencia en una segunda lengua con un nivel mínimo B1 de acuerdo con el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCER), el cuál deberá ser acreditado como requisito de graduación. La Universidad del Atlántico brinda la oportunidad a sus estudiantes para tomar cursos de lenguas extranjeras (CLE) simultáneamente con los semestres. Es necesario dejar claro que los costos que generen los cursos de idiomas serán cubiertos en su totalidad por los estudiantes.

La Universidad del Atlántico desde la Oficina de Relaciones Interinstitucionales e Internacionales (ORII) ha desarrollado otros programas para aumentar el acceso a los cursos de dominio de segundo idioma con diferentes modalidades, entre las que se puede mencionar:

- **Cursos virtuales de inglés, a través de la plataforma SOFIA Plus, del SENA:**
  Desde el año 2014, se dio inicio a los cursos virtuales de inglés, disponibles en nueve niveles, para estudiantes, docentes y administrativos de la Universidad del Atlántico; a través de la plataforma SOFIA Plus, en convenio con el SENA. Que permite a la comunidad el beneficio de la disposición de Instructores SENA especializados, para la orientación personalizada, así como derecho al acceso a salas de informática dotadas y dispuestas en diferentes horarios, para el desarrollo de los cursos de manera autónoma.

- **Aula de Idiomas Virtual.**
  Consiste en la adaptación de una sala de informática como futuro laboratorio de idiomas; una instalación audio-visual moderna que se emplea como herramienta adicional en la enseñanza de lenguas extranjeras para el desarrollo de actividades de multilingüismo organizadas por el Club ORI hacia la comunidad Uniatlanticense.

De igual forma el Departamento de Posgrado ha identificado la falencia en el cumplimiento de este requisito, por lo cual se pretende trabajar en conjunto con la ORII para establecer estrategias destinadas a los estudiantes de posgrados para mejorar el desempeño de los estudiantes en el manejo de una segunda lengua.

5.5. Mecanismos de evaluación

La Universidad del Atlántico ha definido claramente las políticas, reglamentos, estatuto docente e instrumentos de valoración para la selección, permanencia, promoción y evaluación de los profesores y de los estudiantes, de acuerdo a lo previsto en la Constitución y la ley.

En este sentido, la Universidad del Atlántico considera fundamental la gestión que se realice sobre docentes y estudiantes, dos actores que son ejes principales para el cumplimiento de los aspectos misionales de la institución. Asimismo, la existencia de estatutos particulares para los docentes y estudiantes, como son el Estatuto Docente para los profesores aprobado por el Acuerdo Superior 006 del 20 de mayo de 2010 y el Reglamento Estudiantil de programas de postgrados, (Acuerdo Superior N° 006 de 2016, Artículo 29) (ver Anexo), los cuales establecen las lineamientos y consideraciones generales, los mecanismos y criterios que se deben tener en cuenta para la selección permanencia, promoción y evaluación. La institución cumple con los requisitos de publicación de éstos documentos en la página web de la Universidad.

5.5.1. Mecanismos de Evaluación de los profesores

La evaluación de los docentes se basa en los principios de integralidad, separabilidad, responsabilidad social, participación, eticidad e imparcialidad.

La Universidad del Atlántico, cuenta con un sistema de evaluación del personal docente de carrera y no carrera que permite analizar su desempeño y orientar sus acciones. El sistema de evaluación tiene un carácter integral y se realiza sobre las actividades de: docencia, investigación, extensión y proyección social, académicas administrativas e informes de autoevaluación del docente.

La evaluación se realiza sobre el año calendario inmediatamente anterior, y se hace con base a los resultados disponibles de las evaluaciones realizadas por la instancia competente para los distintos productos o actividades.

Actualmente la evaluación docente se realiza en tres niveles de cubrimiento, el primero es la Heteroevaluación la cual es realizada por los estudiantes a través de encuestas de satisfacción con el servicio prestado por cada uno de los docentes en los cursos impartidos Formato No. 1; el segundo es la Coevaluación-Formato No.2, la cual es realizada por el jefe inmediato, en este caso lo realiza el Coordinador de Programa; y por último la Autoevaluación de los docentes-Formato No. 3. Estas evaluaciones después de consolidada la información se remiten a la Vicerrectoría de docencia. El resultado de las evaluaciones se les entregará a los docentes por parte de la Decanatura de la Facultad para que realicen las mejoras correspondientes.

La Vicerrectoría de Docencia socializa los resultados generales de evaluación docente a través de informes ejecutivos, en los cuales se analizan estadística y gráficamente los resultados consolidados con el fin de establecer estrategias dentro del Programa de Desarrollo Docente.
En el proceso de evaluación es muy importante la productividad académica del docente, el cual es evaluado según lo contemplado en el Decreto 1279 de 2002, para ello la Universidad creó el Comité Interno de Asignación y Reconocimiento de Puntaje (CIARP), el cual con base en la anterior norma y en los procesos de asignación de puntajes y bonificaciones del Acuerdo Superior 009 de 2003, avalan la productividad académica, su remuneración y el ascenso en el escalafón docente.

La remuneración que reciben los profesores de la Universidad del Atlántico está de acuerdo con sus méritos académicos y profesionales, y permite el adecuado desarrollo de las funciones misionales de la Institución. En cuanto a políticas y normatividad institucional en materia de remuneración de los profesores en las cuales se tienen en cuenta los méritos profesionales y académicos, así como los estímulos a la producción académica se establecen mediante el Acuerdo Superior No. 009 de 2003 que reglamenta la aplicación del Decreto 1279 de 2002 en la Universidad del Atlántico. Además, se tienen en cuenta la Guía de Seguimiento del Ministerio de Educación, Resoluciones No. 00285 de 2004 y No. 00693 de 2004 de Colciencias para la evaluación de la productividad académica y producción técnica.

A partir de la anterior normativa se creó el Comité Interno de Asignación y Reconocimiento de puntaje (CIARP), el cual es el órgano interno universitario encargado de la asignación y reconocimiento de bonificaciones de puntos salariales por títulos, categoría, experiencia calificada, cargos académico-administrativos y desempeño en docencia y extensión y del reconocimiento de puntos salariales asignados a la producción académica por los pares externos de Colciencias.

El CIARP está integrado así: El Vicerrector de Docencia, (quien lo preside), dos (2) Decanos designados por el Consejo Académico, el Director de Investigaciones, dos representantes profesores (Asociados o Titulares), el Jefe de Recursos Humanos, el Coordinador de la Oficina del CIARP, con voz y sin voto, quien hará las veces de Secretario, cargo que corresponderá a un docente de tiempo completo (asociado o titular), quien dependerá directamente de la Vicerrectoría de Docencia.

5.5.2. Evaluación de Estudiantes

Los resultados de las evaluaciones, se califican según la valoración que el profesor de un curso hace del rendimiento académico del estudiante que lo cursa, expresándolo en forma numérica entre 0,0 y 5,0 puntos. Un curso es aprobado, cuando el rendimiento del estudiante está entre 3.5 y 5.0 y es reprobado cuando el rendimiento del estudiante es inferior a 3.5

El propósito de la evaluación va dirigido a determinar el nivel de logro que deben alcanzar los estudiantes durante su proceso de formación. Para ello:

- Se elaboran criterios de evaluación, los cuales tienen en cuenta el tipo de resultado del

aprendizaje (cognitivo, procedimental o actitudinal); los contenidos consignados en la tabla de saberes y por último la integralidad de las competencias a desarrollar.

- Se determinan evidencias de aprendizaje, para lo cual se analizan: los contenidos (saber, saber hacer y ser), los resultados de aprendizaje definidos para cada módulo, los criterios de evaluación definidos para los distintos contenidos, los requerimientos de evidencias descritos en los elementos de competencias que conforman la unidad y por último la clase de evidencia que debe presentar el estudiante, así: de conocimiento, si son respuestas a preguntas relacionadas con el saber necesario para el desempeño; por desempeño, si apuntan a resultados y productos obtenidos en la formación (monografías, trabajos de investigación formativa, talleres).

- Se seleccionan técnicas e instrumentos de evaluación. De acuerdo con los contenidos, los criterios de evaluación y las evidencias de aprendizaje definidas para la actividad de enseñanza-aprendizaje-evaluación, se seleccionan y precisan las técnicas e instrumentos que se requieren para su evaluación, así como los medios para recoger la información que den las evidencias. Dentro de las técnicas e instrumentos de evaluación se encuentran las observaciones sistemáticas, la formulación de preguntas, la simulación de situaciones, las pruebas de habilidad o ejercicios prácticos, las listas de verificación, los cuestionarios, la guía de prueba práctica o casos para resolver, entre otras (talleres, exámenes, trabajos prácticos).

La gestión que se realiza sobre docentes y estudiantes de los programas de pregrados está estructurada dentro del Sistema Integrado de Gestión y enmarcadas en el proceso de Docencia del Mapa de Procesos, como Ciclo de Vida Docente, formatos de punto de equilibrio, asignación docente, entre otros.

6. INVESTIGACIÓN, EXTENSIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL

La Universidad del Atlántico contempla la investigación como parte esencial de su filosofía, orientada por los principios de su fundador, el filósofo Julio Enrique Blanco quien proclamó: "nos apropiamos, producimos y divulgamos saberes para aportarlos al desarrollo humano y sostenible de la Región Caribe y la Nación, a través de la investigación, la docencia y la proyección social, con enfoques integrales, en diálogo permanente con la cultura universal, nacional, regional y entre nosotros mismos". De igual forma, incorpora la investigación en su proyecto educativo institucional (PEI, Anexo 3.1), aprobado en Consejo Superior de la Universidad, sesión del 28 de julio de 2008 con el Estatuto de Investigación y comenzó a regir a partir de su firma el 16 de febrero de 2009 (Anexo 5.1), el cual contiene los principios, políticas, criterios orientadores y estructura organizativa de la función investigativa y el proceso de construcción de un sistema Institucional de Ciencia y Tecnología en relación con las funciones formativas y de proyección social de la Universidad.

El Área de Química de la Universidad del Atlántico fue creada en 1975, con el objetivo de garantizar una mejor y mayor utilización de los recursos humanos y físicos disponibles, cambiando su denominación por Departamento de Química en 1985, ubicándose en la estructura orgánica de la institución; iniciando una carrera por el desarrollo de diversas tendencias investigativas, llevando a cabo trabajos interdisciplinarios con los programas de Ingeniería Química y Química y Farmacia, entre otros. Con el advenimiento de la Especialización en Química Orgánica (año 2000) y la Maestría en Ciencias Químicas (2016) se impulsó la actividad investigativa dentro del Programa de Química.
La evolución de la cultura investigativa dentro del Programa de Química de la Universidad del Atlántico, hace parte del esfuerzo de sus investigadores por alcanzar y consolidar sus líneas de investigación, así como de políticas definidas de la universidad en torno al desarrollo de la investigación científica.

6.1. Criterios de investigación en el programa de doctorado en ciencias químicas

El programa de Doctorado asume la investigación como un componente transversal del currículo, que permite el desarrollo y afinamiento de competencias investigativas a través de los espacios académicos que se ofrecen en el plan de estudios, lo que permite la estimulación de la capacidad de trabajo autónomo y crítico, así como el ejercicio de la búsqueda bibliográfica y documental, formulación y planteamiento de problemas, elaboración de informes escritos y estructuración de revisiones como responsabilidades académicas de los estudiantes en cada uno de los cursos.

Las investigaciones buscan propiciar el desarrollo de la investigación transdisciplinaria e interdisciplinaria, a través de la interacción entre las diversas áreas del conocimiento en torno a una problemática común; además, busca generar una mayor interacción entre la universidad y la comunidad, con el objeto de hacer visible la investigación institucional, generando posibles soluciones a las problemáticas regionales.

El diseño curricular en torno a la investigación busca el desarrollo de las competencias básicas que permitan la realización de procesos de investigación y profundización avanzado, preparando al estudiante en diversos aspectos propios de los procesos investigativos, desde el estudio de la literatura especializada, pasando por el diseño y experimentación, hasta los procesos de divulgación, y se encuentra consignado en las asignaturas redacción de Artículos Científicos, Seminarios avanzados y Tesis doctoral.

6.2. Marco normativo y modelo institucional de la investigación

La Universidad del Atlántico establece como finalidad de su proyecto formativo, la docencia, la investigación y la extensión. Con base en ello, el Consejo Superior expide el Estatuto de Investigación mediante el Acuerdo No.000001 del 16 de febrero de 2009, relacionado con el sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. La investigación en la Universidad del Atlántico se

concibe como obligatoria para el desarrollo de la ciencia y la tecnología y como parte de la función social de la universidad.[1]

El Sistema de Investigación Universitario está constituido por el conjunto de organismos responsables de la orientación, administración y ejecución de los procesos y está constituido por: Consejo Superior, Consejo Académico, Vicerrectoría de Investigaciones, extensión y proyección social; Comité Central de Investigaciones, Unidades académicas, Centros y Grupos de Investigación.

Vicerrectoría de Investigación, Extensión y Proyección Social. Es la unidad académico-administrativa que considera la investigación como un elemento de su misión, responsable de la definición de políticas para desarrollar, asesorar, apoyar y gestionar las actividades de fomento de la investigación, extensión y la proyección social. Así mismo tiene adscrito el Museo de Antropología.

Departamento de Investigaciones. Es la unidad académica-administrativa adscrita a Vicerrectoría de Investigación, Extensión y Proyección Social, responsable de apoyar, asesorar y gestionar los procesos de la investigación en la Universidad del Atlántico.

El Comité Central de Investigaciones. Es el organismo asesor y operativo encargado de diseñar y proponer las políticas de investigación en la Universidad del Atlántico. Está integrado por:

a. Vicerrector/a de Investigación, Extensión y Proyección Social
b. Jefe/a del Departamento de Investigaciones
c. Jefe/a del Departamento de Extensión y Proyección Social
d. Jefe/a del Departamento de Postgrados
e. Un representante de los Comités de investigaciones de las Facultades, elegidos por ellos.
f. Un representante de los grupos de investigación, preferiblemente categorizados por Colciencias A o B, elegidos por ellos
g. Jefe/a del Departamento de Planeación
h.

Comité de Investigaciones por Facultades. Son organismos cuya misión principal consiste en orientar, coordinar, motivar y promocionar la investigación desde las Facultades. Está integrado por:

a. Decano/a.
b. Coordinador/a del Comité Misional de Investigaciones de las Facultades.
c. Dos (2) representantes de los grupos de investigación que lograron mayor categoría en las últimas convocatorias elegido por los grupos.
d. Un coordinador de los programas de maestría o doctorado de las Facultades que lo posean, elegidos por ellos.

[1] "La Universidad asume la investigación como una práctica académica generadora de campos de saber, conocimientos, productos y servicios, de conformidad con lo expresado en el Estatuto de la Investigación en la Universidad del Atlántico. La investigación se desarrollará en todos los niveles de formación y se apoya en la relación programas académicos, grupos de investigación y centros de investigación, teniendo en cuenta las áreas estratégicas determinadas en las agendas regionales". PEI Universidad de Atlántico.

e. Un director de las revistas de las Facultades reconocidas institucionalmente y con periodicidad verificable, elegidos por ellos.

El Grupo de Investigación. Es la unidad básica de generación de nuevos conocimientos científicos, artísticos y desarrollo tecnológico. Está conformado por dos o más investigadores/as comprometidos con líneas de investigación en las cuales hayan generado resultados de calidad y pertinencia, representados en productos tales como publicaciones científicas, artísticas, diseño o prototipos industriales, patentes, registros de software, trabajos de maestría o tesis de doctorado, etc..

Las actividades fundamentales de los Grupos de Investigación comprenden la producción, asimilación, reproducción, adaptación y generación de conocimientos tendientes a desarrollar la capacidad científico-técnica y cultural desde una perspectiva integral, interdisciplinar, multidisciplinar y transdisciplinar.

De igual manera para fortalecer el sistema de investigación es importante integrar los estudiantes a experiencias investigativas, razón por la cual cobra vigencia el programa de Semilleros de Investigación, como una estrategia para alentar la creatividad y la motivación para explorar nuevos campos del saber y para interactuar con las redes del conocimiento por parte de los estudiantes.

El Modelo Investigativo Institucional adoptado en la Universidad del Atlántico fomenta la investigación desde los programas de pregrado, a través del Programa de Semilleros de Investigación, y el incentivo de Jóvenes Investigadores en el marco de los Grupos de Investigación.

Adicionalmente, la Universidad del Atlántico contempla en su Estatuto de la Investigación, la concesión de estímulos encaminados a promover actividades investigativas, mejoramiento de la infraestructura y apoyo a la divulgación y publicación de resultados de las investigaciones, y la protección, gestión y comercialización de ellos, cuando sea pertinente. Actualmente se adelanta la construcción de un edificio con aproximadamente 8,000 m^2, destinado a los laboratorios de los Grupos de Investigación de la Universidad.

Se establece, además, la realización periódica de convocatorias internas para la financiación de proyectos que permitan la sostenibilidad de los Grupos de Investigación existentes, así como la creación de nuevos grupos.

El Estatuto también contempla la posibilidad de brindar aval institucional a estudiantes que acrediten trabajos de investigación a través de los grupos, para participar en convocatorias para becas de estudios posgraduales, pasantías y otras actividades investigativas, acordes con las necesidades del Grupo de Investigación al cual pertenezcan.

6.3. Políticas institucionales de la investigación

Entre los propósitos para el cumplimiento de la Misión de la Universidad, relacionados con la investigación científica y sus resultados, se enuncian los siguientes:

- Ser cada vez más universal, sobre la base de nuevos conocimientos, modelos teóricos, tecnologías y técnicas, asumiendo la educación superior como un componente fundamental de la integración e inserción en la comunidad científica internacional,

preservando y difundiendo las diversas expresiones culturales locales, regionales y nacionales.
- Facilitar y estimular la creatividad, la innovación, la flexibilidad, la integración a nivel multidisciplinario, interdisciplinario y transdisciplinario, la pasión y el entusiasmo en las actividades de investigación, enseñanza, aprendizaje y proyección social.

De igual forma, en el PEI se formulan las políticas por medio de las cuales la Institución contextualiza el cumplimiento de su Misión. Dentro de éstas se hallan explícitas aquellas que han de direccionar todos los procesos de Investigación desarrollados dentro del Alma Máter. Se puede observar cómo los elementos de la política de investigación se integran con otras políticas, referidas a las múltiples actividades propias de la naturaleza institucional, proporcionando un marco integrado y armónico. En particular:

- Con respecto a la formación integral que debe ser llevada a cabo en la Universidad, se consideran como los cuatro pilares básicos de la educación el aprender a ser, aprender a convivir, aprender a conocer y aprender a hacer. Por ello, "estos cuatro pilares deben estar mediados por la capacidad y actitud investigativas, tendientes al desarrollo del espíritu investigativo, es decir, de duda, búsqueda, reflexión permanente y sistemática alrededor de la pregunta sobre el conocimiento y la realidad. La capacidad y actitud investigativas contribuyen a desarrollar en los estudiantes las competencias para aplicar los conocimientos a la solución de problemas significativos de la vida cotidiana, relacionados con sus experiencias auténticas y naturales".
- Se considera a la investigación como uno de los mecanismos principales de proyección social utilizados por la Universidad. "Las tareas sociales que cumple la universidad son diversas: el ejercicio profesional de sus egresados, las investigaciones, las asesorías y consultorías, los trabajos directos con las comunidades. Por ello, la proyección social o extensión, es la verdadera presencia de la universidad en la sociedad".
- El papel que juega la investigación científica en todas las actividades del que hacer académico de la Universidad también queda claramente estipulado. "Si la investigación deja de interrelacionarse intensivamente con el resto de los procesos académicos, particularmente con la docencia y la formación, éstos serán cada vez de menor calidad y la participación activa de la Universidad en el desarrollo del país se debilitará paulatinamente. La investigación, en sus dos grandes dimensiones, formativa y en sentido estricto (CNA), debe integrase con la docencia y el aprendizaje. La primera con el fin de estimular y desarrollar el espíritu científico, la vocación y el interés por el conocimiento y la investigación, su rigor, validez y confiabilidad. La segunda, incorporando resultados a los conocimientos que deben adquirirse".

Por su parte, el Estatuto de Investigación de la Universidad del Atlántico (Acuerdo Superior No. 000001 de febrero 16 de 2009) reglamenta la investigación dentro de la Institución en todos los niveles, pues en éste se configura y define el Sistema de Investigación, del cual hacen parte todas las unidades o entes que dirigen, coordinan y desarrollan esta actividad; quedarán incluidos, por supuesto, aquellas relacionados con el que hacer investigativo en el Programa

de Maestría en Ciencias Químicas. Se encuentran explícitas las siguientes políticas que sustentan la investigación como actividad dentro de la Universidad:

a. La investigación fomentará la innovación, la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad.
b. Los derechos intelectuales y culturales derivados de los resultados de las investigaciones serán ejercidos con responsabilidad en beneficio de la sociedad, en general, y en beneficio de la Región Caribe y del país en particular.
c. La investigación es una práctica académica generadora de campos de saber, conocimientos, productos y servicios.
d. El trabajo en equipo constituye un principio para la generación, aplicación y socialización del conocimiento en la construcción de comunidades científicas.
e. Protección, gestión, comercialización y transferencia de los resultados de la investigación.
f. La labor investigativa se regulará a través de las evaluaciones realizadas por pares académicos y científicos.
g. La investigación se realizará en todos los niveles de formación y se apoya en la relación Facultades, Grupos de Investigación, Programas de Maestría y Doctorado.
h. Internacionalización de la Investigación.

El desarrollo de las políticas de investigación puede ser evidenciado en los siguientes aspectos:

- Estímulo y apoyo en la conformación de Grupos y Centros de Investigación Científica y Tecnológica con el fin de fortalecer la capacidad de asimilación, generación y adaptación del conocimiento y en procura de lograr un acercamiento teórico-epistemológico con la comunidad científica nacional e internacional.
- Fomento a la investigación formativa con el fin de estimular y desarrollar el espíritu científico e investigativo en sentido estricto.
- Identificación y desarrollo de áreas y líneas de investigación comprometidas con la región y el país.
- Apoyo efectivo a la formación y consolidación de grupos de investigación conforme a los planes de desarrollo aprobados por las respectivas dependencias académicas, y de acuerdo con las prioridades institucionales definidas por las necesidades del entorno, los planes de desarrollo sectorial, las políticas nacionales de Ciencia y Tecnología y las fortalezas de sus unidades académicas.
- Estímulos a los profesores de la Universidad del Atlántico vinculados a un grupo o Centro de investigación, como reconocimiento a sus logros en las actividades investigativas.
- Divulgación de los resultados de las investigaciones a través del Fondo Editorial de la Universidad del Atlántico.
- Establecimiento de un mecanismo financiero permanente y funcional, que garantice el acceso oportuno a los recursos económicos que por ley deben destinarse a la función investigativa, y otras provenientes de fuentes internas o externas.
- Financiación con recursos propios y apoyo a la gestión con fuentes nacionales e internacionales de financiación que permitan el desarrollo de los proyectos o

propuestas de investigación de los grupos de investigación.
- Asignación presupuestal y recursos adecuados para el apoyo de actividades investigativas, de conformidad con la normatividad y las directrices que en esta materia señale el gobierno nacional.
- Impulso al desarrollo y a la participación en redes interinstitucionales de investigación en el ámbito nacional e internacional.

6.4. Estructura orgánica del sistema de investigación de la facultad de ciencias básicas

La estructura orgánica del Sistema de Investigación de la Facultad de Ciencias Básicas, cubre los programas de: Matemáticas, Física, Química y Biología. Está conformado por:

- El Consejo de Facultad. Es la instancia máxima de la Facultad en la toma de decisiones en lo concerniente al desarrollo académico-administrativo, de conformidad con las reglamentaciones generales de la Universidad. Le compete aprobar y reglamentar las políticas generales de investigación y delega estas funciones en el Decano.
- El Comité Misional de investigación de la Facultad. Es la instancia interdisciplinaria básica, encargada de asesorar, proponer y materializar las políticas institucionales de investigación al interior de la facultad.
- Los grupos específicos de investigación y sus semilleros. Son la unidad básica de generación de nuevos conocimientos científicos y desarrollo tecnológico. Está conformado por un equipo de investigadores comprometidos con un tema de investigación en la cual han demostrado tener capacidad de generar resultados de calidad y pertinencia, representados en productos tales como publicaciones científicas, diseño, patentes, registros de software, trabajos de maestría o tesis de doctorado. (Acuerdo superior No. 000001 16 de Febrero de 2009)

De acuerdo al Estatuto de la Investigación, la Facultad de Ciencias Básicas ha definido una estructura conformada de la siguiente manera:

- El investigador principal: profesor de planta de la Universidad, y es el que debe asumir la coordinación del grupo.
- Co-investigadores: profesores en general.
- Auxiliar de investigación: profesores o estudiantes de postgrados.
- Semilleros de investigación: Estudiantes de pregrado.

En el Programa de Química la máxima instancia para evaluar y emitir conceptos sobre el desarrollo de líneas, programas, proyectos de investigación propuestos y ejecutados por los docentes y los trabajos de grados de los estudiantes es el Comité de investigación y Trabajo de Grado, conformado por tres (3) profesores de planta, un representante por cada uno de los grupos de investigación existentes en el Programa y el Coordinador del Programa de

Química.

6.5. Formación y fortalecimiento de competencias investigativas de los estudiantes del programa.

La investigación se articula desde la aceptación del estudiante al Doctorado, en la medida que los candidatos deben presentar para su inscripción carta de aceptación en uno de los grupos de investigación que soportan y/o respaldan el programa. En los procesos formativos y de fortalecimiento de competencias en investigación, el estudiante estará bajo la orientación de un tutor, docente investigador e integrante de los grupos de investigación registrado en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – SNCTeI. El avance, desarrollo y resultados derivados en estos procesos, conducen a la elaboración de su trabajo de grado. Los trabajos de grado se formulan y conducen al interior de los grupos de investigación, con enfoque de investigación propio y estructural del Programa Doctoral.

6.6. Promoción de la formación investigativa.

La Universidad del Atlántico, tiene organizado y reglamentado el sistema de investigación en sus diferentes formas, incluyendo aspectos administrativos y académicos, a través del Acuerdo Superior No. 000001 del 16 de febrero de 2009. Estatuto, con enfoques integrales y en correspondencia con el Plan Estratégico Institucional 2009-2019, la Ley 30 de 1992 y la Ley Nacional de Ciencia y Tecnología y la Ley Nacional de Cultura.
El Estatuto de la Investigación en la Universidad del Atlántico (Artículos 17 – 21), fomenta la innovación, la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad que se desarrolla en todos los niveles de formación y se apoya en las Facultades, Programas Académicos, Grupos y semilleros de Investigación, con el objeto de fomentar y desarrollar una cultura investigativa. Por lo anterior, las diferentes estrategias y políticas institucionales, desarrolladas en el último lustro, bajo los lineamientos ya mencionados y la autonomía universitaria, van direccionadas a posibilitar la apropiación, generación y divulgación de conocimientos.

Gráficas 2. Componentes académicos, organizativos, regulatorio y relacional de la Vicerrectoría de Investigaciones, Extensión y Proyección Social.



Fuente: Vicerrectoría de Investigaciones, Extensión y Proyección Social.

Las estrategias y políticas institucionales inciden e inician la formación investigativa desde el ingreso a cualquier programa de Pregrado o Postgrado de La Universidad del Atlántico. En este sentido, se busca fomentar y fortalecer el espíritu y la cultura investigativa en los estudiantes, a través de la participación temprana en actividades de investigación desarrolladas en los diferentes escenarios y ambientes de aprendizaje. Resaltando la mayor contribución de los grupos de investigación, de acuerdo con el perfil o programa desarrollado, vinculan a estudiantes de pregrado o postgrado como apoyo en la realización de actividades en proyectos de investigación financiados internamente por la universidad. Estas estrategias, además de incentivar y promover la investigación en los estudiantes, permiten mantener una relación directa entre estos y grupos de investigación.

La estructura de investigación formativa que soportará el programa está constituida curricularmente por cursos básicos, electivos de profundización para el proyecto de investigación y, operativamente, por líneas y grupos de investigación con docentes investigadores de tiempo completo vinculados al programa, los cuales actuaran como directores de los proyectos de investigación de pertinencia y calidad. Los cursos básicos y los cursos electivos, contribuyen a orientar al estudiante para la configuración de un método de aproximación o abordaje de problemáticas de los proyectos.

6.7. Procedimientos para incorporar el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación en la formación investigativa de los estudiantes

El uso de las tecnologías de la información y de la comunicación, se ha constituido como un foco transversal en los retos y líneas de desarrollo, priorizados en los diferentes planes de gobierno. En los últimos cuatro (4) años se ha observado esfuerzos del Gobierno Nacional por cerrar la brecha digital en el país, tema que apunta necesariamente a índices de competitividad (www.mintic.gov.co). Como resultados de las diferentes estrategias adoptadas se ha observado cambios vertiginosos en el desarrollo de las tecnologías de información y comunicación (TIC), lo que evidencia claramente que estamos frente a una necesidad de estar a la vanguardia de los grandes y completos sistemas de información, como herramienta para el manejo de un gran número de información, de manera rápida, oportuna y actualizada.

Las tecnologías de la información y de la comunicación, se han venido implementando en La Universidad del Atlántico, a través de herramientas que pueden ser empleadas por estudiantes y profesores del programa. La Universidad del Atlántico cuenta con la renovación de la plataforma de los sistemas de información, con alineación a la nueva legislación y modernización de los procesos, con la finalidad de que los procesos cuenten con herramientas efectivas, transparentes, actualizadas y seguras. Infraestructura tecnológica que permite mayor almacenamiento, conectividad, accesibilidad y cobertura, que permite brindar a la comunidad opciones tecnológicas de fácil acceso. Plataformas académicas, en donde cada estudiante tiene acceso a cursos, horarios, calificaciones, bases de datos científicas, boletines, entre otros, y la página institucional fácil de navegar, siendo actualizada periódicamente, con el fin de facilitar flujo de información oportuno.
En general, la Universidad cuenta con plataformas tecnológicas que soportan los procesos Académico-Administrativos, realizados por las diferentes áreas funcionales de y de manera efectiva complementa las actividades relacionadas con la prestación del servicio educativo. Además, ha actualizado la infraestructura de conectividad interna y externa para facilitar los procesos de comunicación, colaboración y proyección institucional. Así mismo, desde el portal corporativo, se tiene acceso a los servicios académicos y administrativos. De igual manera, se cuenta con un sistema de correo electrónico institucional para la comunidad, sistemas de telefonía IP y líneas de atención al usuario.

6.8. Los grupos de investigación

Actualmente el Programa de Química de la Universidad del Atlántico, cuenta con ocho (8) grupos de investigación, de los cuales de acuerdo a la reciente convocatoria No. 833 ¨ Convocatoria Nacional para el reconocimiento y medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación y para el reconocimiento de investigadores del Sistema

Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – SNCTeI, 833 2018.¨ resultaron ocho (8) grupos categorizados Los grupos de investigación y los resultados obtenidos en la reciente convocatoria se muestran en la Tabla XXX

Tabla 7. Resultados Definitivos Convocatoria 833 de Colciencias para los Grupos de investigación adscritos al Programa de Química de la Universidad del Atlántico.

No.	Nombre del Grupo de Investigación	Código Colciencias	Categoría Obtenida
1	Grupo de Investigación en Compuestos Heterocíclicos	COL00006329	A1
2	Grupo de Investigación en Productos Naturales y Bioquímica de Macromoléculas	COL0105599	A1
3	Grupo de Investigación en Fotoquímica y Fotobiología	COL0128609	A1
4	Grupo de Investigación en Ciencia, Educación y Tecnología (CETIC)	COL0167419	A
5	Biotecnología de Microalgas Fisicoquímica Aplicada y Estudios Ambientales	COL 0096569	B
6	Grupo de Investigación en Oxi/Hidrotratamiento Catalítico y Nuevos Materiales	COL0130475	C
7	Grupo de Investigación en Química Supramolecular Aplicada	COL018388920170504211	C
8	Grupo de Investigación en Química Orgánica y Biomédica	COL020463920190502936	C

A continuación, en la se presentan las características generales de los grupos de investigación del Programa de Química donde los estudiantes del pueden realizar sus trabajos de grado y participar en los semilleros y proyectos de investigación.

6.9. Profesores participantes en el programa de doctorado en ciencias químicas de la universidad del atlántico

El programa de Doctorado en Química cuenta con una planta docente idónea para el desarrollo de los contenidos programáticos planteados y la elaboración y ejecución de proyectos de investigación (Tabla XX).

Tabla 8. Docentes del Doctorado en Química de la Universidad del Atlántico.

Docentes de planta		Título	Dedicación	
1	Alvarado Narváez Mario Hernán	Ph.D.	TC	CvLAC
2	Cañavera Buelvas Farrah	Ph.D.	TC	CvLAC
3	Cubillan Acosta Néstor	Ph.D.	TC	CvLAC
4	Díaz Uribe Carlos Enrique	Ph.D.	TC	CvLAC
5	Fontalvo Gómez Miriam Del Rosario	Ph.D.	TC	CvLAC
6	Grande Tovar Carlos David	Ph.D.	TC	CvLAC
7	Meléndez Gómez Carlos Mario	Ph.D.	TC	CvLAC
8	Mendoza Meza Dary Luz	Ph.D.	TC	CvLAC
9	Ortiz Muñoz Ever *	Ph.D.	TC	CvLAC
10	Ospina María Liliana	Ph.D.	TC	CvLAC
11	Pérez Gamboa Alfredo	Ph.D.	TC	CvLAC
12	Puello Polo Esneyder	Ph.D.	TC	CvLAC
13	Ramos Hernández Andrea	Ph.D.	TC	CvLAC
14	Ropero Vega Jorge Mario	Ph.D.	TC	CvLAC
15	Trilleras Vásquez Jorge Enrique	Ph.D.	TC	CvLAC
16	Vallejo Lozada William Andrés	Ph.D.	T.C	CvLAC
17	Arana Rengifo Victoria	Ph.D.	T.C.O	CvLAC
18	Maza Julio	Ph.D.	T.C.O	CvLAC
19	Granados Reyes Judith	Ph.D.	T.C.O	CvLAC
20	Pacheco López Dency	Ph.D.	T.C.O	CvLAC
21	Romero Mario Alberto	Ph.D.	T.C.O	CvLAC
22				

**Profesor tiempo completo perteneciente al Programa de Física Universidad del Atlántico*
T.C. Tiempo completo
T.C.O. Tiempo Completo Ocasional
H.C. Horas Cátedra