

# Articulación curricular de las maestrías con el programa de doctorado en ingeniería: caso de estudio Universidad del Atlántico

**Ximena María Vargas Ramírez, Yussy Arteta Peña, Angélica De Ávila Domínguez, Claudia Patricia Mora Díaz**

**Universidad del Atlántico  
Barranquilla, Colombia**

## Resumen

El presente estudio, presenta una propuesta de formación para estudios de doctorado en ingeniería, donde se muestran los aspectos relacionados con la articulación entre la formación de posgrado existente y el nuevo programa, las líneas de investigación y la infraestructura existente y su relación con el currículo propuesto de tal forma que se pueda responder a los retos actuales que exigen los programas de doctorado en el ecosistema I+D+i+e., en la Universidad y la sociedad. Para ello, se presentan la articulación de los aspectos curriculares y pensum del doctorado con las maestrías actuales y sus líneas de investigación, los rasgos distintivos, las competencias y los resultados de aprendizaje para responder a la proyección que tiene la institución frente a las tendencias nacionales e internacionales.

**Palabras clave:** doctorado; articulación curricular; Universidad del Atlántico

## Abstract

*This study presents a training proposal for doctoral studies in engineering. It presents aspects related to the articulation between existing postgraduate training and the new program, the lines of research and existing infrastructure, and their relationship with the proposed curriculum, in order to respond to the current challenges required by doctoral programs in the R&D&I&E ecosystem, at the University, and in society. To this end, the study presents the articulation of the curricular aspects and syllabus of the doctorate with current master's programs and their lines of research, the distinctive features, competencies, and learning outcomes to respond to the institution's projection in the face of national and international trends.*

**Keywords:** PhD; curricular articulation; Universidad del Atlántico

## 1. INTRODUCCIÓN

Colombia, a nivel de formación doctoral, se encuentra rezagado comparado con países de Latinoamérica, por ejemplo, en 1990, Brasil se convirtió en el líder en el campo de educación graduada con más de 100.000 estudiantes de posgrado en programas académicos y 38% de ellos en programas doctorales, teniendo el 85% la producción científica localizada en universidades y en programas de entrenamiento de posgrados y creció 2,5 veces entre el 2000 y el 2015. Por otro lado, comparativamente, México en 2005, con más estudiantes de posgrado, 100.000 en maestrías, 5 veces más que en 1990, pero solo 13.000 en programas de doctorado. Para el caso de Argentina, aproximadamente 25000 de maestría y 8000 de doctorado, Chile, país más pequeño, 13.000 estudiantes de maestrías y casi 3000 de doctorado. Finalmente, Colombia, para la época tenía menos de 12000 estudiantes de maestría y 1000 de doctorado, pues sus estudiantes de posgrado se concentraron más en programas de especialización (Balan, 2015). Algunos países en que este proceso se han desarrollado son Argentina, Brasil, Chile, Colombia y México, debido especialmente a tres factores asociados a las políticas públicas de impulso a este sector, entre ellas: 1. Apoyo a la formación doctoral, con becas nacionales de organismos gubernamentales, 2. Institucionalización y desarrollo de sistemas de registro calificado y acreditación de programas de alta calidad, y 3. Estrategias de internacionalización potenciadas de diferentes maneras y niveles en cada país para fortalecer procesos de excelencia académica e investigativa (Castillo-Bustos et al, 2023).

Pese a que en los últimos años se ha incrementado el número de oportunidades de acceso a la formación de alto nivel, para 2017, el país solo tenía 0,17 investigadores por cada 1.000 personas de la población económicamente activa; mientras que, la misma tasa en Latinoamérica y el Caribe para 2018 era de 1,03. Por otro lado, las regiones del país presentan entre sí amplias diferencias en el capital humano en CTI, ya que, por ejemplo, Bogotá tiene 0,75 investigadores por cada 1.000 habitantes mientras que la región centrooriente 0,28 y la región pacífica 0,27. (DNP, 2021).

Aunado a lo anterior, para el 2019 en Colombia tan solo 2,5 % de los investigadores trabajaba en las empresas, y el 95,7 %, en la academia, mientras que en la OCDE la cifra se ubicaba en 52,4 %. En ese sentido, el consejo privado de Competitividad ha recomendado la vinculación de investigadores al sector productivo, además promover la movilidad del personal y seguir la recomendación de que los doctorados avancen hacia procesos de investigación con enfoque en la transferencia tecnológica con doctorado industrial, que existe en algunas naciones de Europa como Países Bajos, Alemania y España, en esta recomendación también coincide el PND 2022-2026, donde se plantea la necesidad de fortalecer los programas nacionales de doctorado incrementando el relacionamiento del Gobierno y del sector privado, es necesario formular y ejecutar acciones concretas para vincular a los PhD en empresas de forma que puedan materializar proyectos de innovación a las necesidades futuras que afrontará la ciencia, tecnología e innovación (Consejo Privado de Competitividad, 2025).

La tendencia en Europa y Norteamérica muestra una mayor inserción de doctores en sectores productivos y de servicios, mientras en América Latina, los doctorados tienen un enfoque predominantemente académico. Para que la formación doctoral contribuya al desarrollo económico

y social, es necesario fortalecer la relación universidad-empresa, estableciendo un circuito de mutuo desarrollo donde el doctorado sea una herramienta clave en la transferencia de tecnología (Mendoza et al, 2021).

Otro de los problemas en Colombia, es la debilidad en la focalización de áreas de conocimiento estratégicas y emergentes en sinergia con el tejido empresarial, la academia, y el sector público, que ha provocado que Colombia sea el país con la menor proporción de investigadores fuera de la academia dado que tal cifra asciende a 4,4 % mientras el promedio de Latinoamérica y el Caribe está en 27,7 %, (DNP, 2021).

Es relevante mencionar, el concepto de Sociedad del Conocimiento, que menciona la importancia de la formación doctoral para la generación y transferencia de conocimiento. Así, los doctores desempeñan un papel clave en la investigación, el desarrollo(I+D), y en los últimos años, la innovación el emprendimiento (I+D+i+e), vinculando las instituciones académicas con la sociedad y la economía. Este paradigma enfatiza el uso del conocimiento y la innovación para mejorar la productividad económica; incluso, en términos de empleabilidad.

Ante este panorama, desde los procesos misionales de la Universidad del Atlántico, se ha planteado estudiar el tema del currículo de un nuevo programa de doctorado, para mejorar la inserción del talento humano altamente calificado, en el sector productivo del país y aprovechar la capacidad instalada de maestrías en la facultad de ingeniería, el potencial de los grupos de investigación y la infraestructura de laboratorios instalada.

Cabe anotar, que los estudios sobre la formación doctoral y su investigación, es un campo emergente en América Latina y la reflexión sobre su producción científica es limitada. En ese sentido, uno de los principales retos, para el impulso de la investigación, desarrollo e innovación de las Universidades Colombianas, es crear nuevos programas de doctorado en áreas de Ciencias y por supuesto también en ingeniería, dadas las dificultades de infraestructura para investigación, académicas y de masa crítica. En ese sentido, la Universidad del Atlántico ha venido evolucionando en sus programas a través del tiempo, desde solo tener programas de pregrados en los 90 a incursionar en programa de especializaciones y maestrías y en los últimos años, en programas de doctorado.

Particularmente, para el caso de la Universidad del Atlántico, se ha venido trabajando y creando programas de maestrías en ingeniería en los últimos 20 años, y se propuso realizar la articulación para facilitar el tránsito hacia estudios de doctorado. Adicionalmente, el programa de Doctorado contempla una pasantía industrial con un enfoque dirigido a proyectos, lo que también se encuentra acorde a lo recomendado por el Consejo Privado de Competitividad, que propone ejecutar acciones que vinculen los PhD a empresas para materializar proyectos de innovación acorde a las necesidades futuras y del contexto.

Según Castaneda et al, la articulación, como elemento propio de un real sistema educativo, representa un ámbito poco abordado por la investigación académica. Ellos realizaron una investigación en La Escuela Nacional de Salud Pública (ENSAP), donde se articularon las maestrías y especialidades con el doctorado, se vio que es una necesidad de las instituciones de educación

superior para generar instancias de movilidad, a partir de las confianzas establecidas internamente, y también entre las distintas unidades académicas de una misma institución. También se afirma que el desarrollo del doctorado en ciencias de la salud tiene que sustentarse en una adecuada articulación con las diferentes formas de posgrado que se ejecutan en la propia institución docente. De esta forma, los profesionales interesados en alcanzar este grado científico sean acompañados “desde su ingreso a las maestrías y especialidades hasta su ingreso al programa de doctorado, mediante una adecuada articulación, que propicie el desarrollo de los más capaces e interesados mediante un devenir lógico, espontáneo y ajustado a las necesidades de cada persona”. Las premisas que fundamentan una propuesta se basan en que es un esfuerzo de interés institucional que no responde solamente al perfeccionamiento del proceso de formación doctoral; además, requieren de la integración armónica de las acciones que se realizan por los comités académicos de las especialidades y maestrías con los intereses institucionales de formación para el alcance del grado científico. Finalmente, este estudio culmina con una serie de propósitos a aplicar para la articulación de las maestrías y especialidades a los doctorados, de los cuales se destacan los siguientes:

Propósitos 1. Indagar con los residentes y maestrantes, en la entrevista para la selección y la de inicio de las residencias, acerca de su interés por continuar el proceso para alcanzar el grado científico de doctor. 2. Dar a conocer a los alumnos de las especialidades y maestrías las líneas de investigación de la ENSAP y las del Programa de Doctorado de la ENSAP. 3. Identificación temprana de temas de tesis de especialidades y maestrías que posean novedad y alcance para continuar en tesis doctorales. 4 Dar seguimiento desde las especialidades y maestrías a alumnos con posibilidades de alcanzar el grado científico 5. Apoyo al cumplimiento de los créditos requeridos en la formación doctoral. (Castaneda et al, 2022)

## **2. METODOLOGÍA**

1. Revisión de literatura técnica y científica relacionada con programas de doctorado en especial los currículos, competencias, resultados de aprendizaje y perfil de egreso.
2. Revisión de lineamientos curriculares del Ministerio de educación nacional y de la Universidad del Atlántico en cuanto a la creación de programas de doctorado, en especial lo concerniente a la denominación, número de créditos, homologaciones, entre otros.
3. Revisión de los currículos de las maestrías actuales de la universidad, caracterizándolas y verificando el número de créditos, horas, semestre, contenidos.
4. Chequeo de capacidades técnicas y científicas de los grupos de investigación de la facultad y de la universidad, con el fin de verificar la disponibilidad de equipos laboratorios y softwares para actividades de investigación.
5. Formular un programa de doctorado articulado con las maestrías existentes, a partir de consultas con expertos en el tema curricular para el diseño del plan de estudios, créditos, horas y los insumos de los numerales anteriores.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 Competencias y resultados de aprendizaje

Con respecto a las competencias y resultados de aprendizaje, se resumen en la Tabla 1

Tabla 1 Competencias y resultados de aprendizaje para el doctorado en ingeniería

Perfil de egreso	Competencias	Resultados de aprendizaje
El egresado del Doctorado en Ingeniería se destacará por su sólido dominio académico e investigativo en ciencias de la ingeniería, con un enfoque multidisciplinario y una perspectiva global. Con autonomía y liderazgo excepcionales, que le permitirá solucionar necesidades del entorno y contribuir significativamente a al desarrollo de la Región Caribe colombiana, así como también liderar iniciativas a nivel nacional e internacional en el ámbito de la ingeniería.	Capacidad de transmitir de comunicar de manera clara sus conocimientos y hallazgos a la comunidad académica, científica y a la sociedad en general, de manera ética empleando los idiomas y modos de expresión habituales por la comunidad nacional e internacional.	Argumento el conocimiento científico y técnico ante diferentes actores; académicos, sociedad civil, empresarios, sector público y privado, en español y en inglés.
	Capacidad de comprender y razonar las metodologías y técnicas de investigaciones aplicadas en el campo de la ingeniería, siendo capaz de emplearlas de manera efectiva en sus investigaciones.	Modifico o formulo nuevas técnicas o metodologías de investigación y sus aplicaciones dentro del campo de la ingeniería en aras de identificar problemas locales, regional o global proponiendo posibles soluciones.
	Habilidad para diseñar, implementar y/o adoptar procesos de investigación o creación de manera sustancial en el ámbito de las ciencias de la ingeniería, contribuyendo así al avance del conocimiento y la solución de problemas relevantes.	Creo nuevos procesos, productos o metodologías en el marco de las ciencias de la ingeniería para la solución de problemas complejos de Ingeniería.
	Concebir de manera sistemática los diversos campos de estudio, así como dominar las habilidades y métodos de investigación de las ciencias de la ingeniería, permitiendo un análisis crítico y riguroso en sus investigaciones.	Integro conocimientos de un campo de estudios de la ingeniería y se apropia de las habilidades y métodos de investigación asociados a este.
	Capacidad para formular e interpretar modelos ingenieriles que relacionen múltiples variables, con el fin de tomar decisiones fundamentadas, realizar pronósticos, generar nuevos conocimientos, describir procesos o situaciones relevantes, entre otros.	Creo nuevo conocimiento que permite efectuar pronósticos y tomar decisiones de problemas de ingeniería.
	Habilidad para contribuir a la expansión de las fronteras del conocimiento en la Ingeniería a través investigaciones originales.	Creo nuevo conocimiento en las áreas de las ingenierías a través de la presentación de resultados de investigaciones originales para ampliar las fronteras de conocimiento aplicando principios de ingeniería y ciencias afines.

De acuerdo con la Tabla 1, los aspectos curriculares esenciales que enmarcan esta propuesta se basaron en las recomendaciones y orientaciones plasmadas en el documento del Ministerio de Educación Nacional “*Nota orientadora Programas de Maestría y Doctorado del Ministerio de Educación*”, el cual despliega sugerencias basadas en el marco normativo dispuesto en el Decreto 1330 de 2019. A continuación, se muestra la lista de verificación de dichos aspectos:

Formación de investigadores con autonomía	✓	Se menciona "autonomía y liderazgo excepcionales" y diseño de procesos de investigación propios.
Capacidad para realizar y orientar investigaciones	✓	"Diseñar, implementar y/o adoptar procesos de investigación...", "crear nuevo conocimiento..."
Resultados de aprendizaje coherentes con perfil de egreso	✓	Toda la tabla está bien estructurada en Perfil – Competencias – Resultados de aprendizaje.
Producción de nuevo conocimiento (nivel publicación arbitrada)	✓	"Creo nuevo conocimiento... a través de la presentación de resultados de investigaciones originales..."
Aplicación de técnicas avanzadas de investigación	✓	"Modifico o formulo nuevas técnicas o metodologías de investigación..."
Diseño de proyectos innovadores con base científica	✓	"Creo nuevos procesos, productos o metodologías..."
Juicio crítico, solución de problemas complejos	✓	"Concebir de manera sistemática... análisis crítico y riguroso..." y "solución de problemas complejos..."
Comunicación eficaz en diferentes contextos	✓	"Capacidad de comunicar... a la comunidad académica, científica y a la sociedad..."
Inserción del egresado en sectores productivo/social/económico	X	Esto parte no está plasmada en el perfil y competencias, sin embargo, en los contenidos curriculares está la pasantía industrial y el enfoque dirigido a proyectos.

### 3.2 Normas Institucionales del Doctorado en Ingeniería Uniatlántico

Como soporte al diseño curricular del programa de Doctorado en Ingeniería, se listan la normativa institucional que dieron sustento a la creación del programa:

#### 3.2.1 Normativo y Plan de Desarrollo

Basado en el **Acuerdo Superior 000008 de 2022**, que establece el Plan de Desarrollo **2022-2031**, que incluye como metas la creación de nuevos programas de doctorados

#### 3.2.2 El plan de estudios

**contempla 108 créditos académicos, respondiendo a lo establecido** en el Decreto **1330 de 2019** y al **Decreto 529 del 2024**, por medio del cual se modifica parcialmente el Capítulo 2 del Título 3 de la Parte 5 del Libro 2 del Decreto 1075 de 2015 - Único Reglamentario del Sector Educación. Además, acorde a los lineamientos institucionales y normas internas (Acuerdos Superiores y Académicos del año 2003 y 2004).

#### 3.2.3 Enfoque Académico

Educación centrada en la **formación docente, fortalecimiento pedagógico y curricular**, y el desarrollo de ambientes de aprendizaje.

Enfoque **humanista, incluyente, antirracista e intercultural**.

### 3.2.4 Homologación de Estudios

Se permite la **homologación de cursos de maestría** para estudiantes que ingresen al doctorado. Contempla, además, la homologación de cursos de otras universidades, según el **Acuerdo Superior 000003 de 2016, artículo 24**.

### 3.2.5 Evaluación Académica

Las políticas de evaluación se encuentran definidas en el Reglamento Estudiantil de Posgrados (Acuerdo Superior 000003 de 2016). Se aplican evaluaciones orales, escritas, individuales o grupales, presenciales o virtuales; en aras de evidenciar el aprendizaje.

Evaluación bajo un enfoque formativo y continuo, centrado en el avance progresivo del estudiante. Se promueve una evaluación reflexiva y crítica, más allá del examen final tradicional.

### 3.2.6 Enfoque Pedagógico Institucional: Pedagógico Emergente, integrador e interdisciplinar de la Universidad del Atlántico (2019)

El estudiante es un **aprendiz activo, autónomo, reflexivo y cooperativo**. Se trabaja con base en **resultados de aprendizaje**, para alinear competencias y saberes esperados.

### 3.2.7 Tesis Doctoral

Para obtener el título de Doctor, la **única opción de grado es la Tesis Doctoral**, según el **Estatuto de Posgrados (Artículo 32)** y los lineamientos de la **UNESCO (CINE 8)**.

## 3.3 Factores diferenciadores del programa

Las pasantías industriales como factor diferenciador es uno de los aspectos más importantes del programa, dado que responde a la necesidad de aumentar la vinculación de doctores al sector productivo, según lo mencionado por Mendoza (Mendoza, 2021) y el DNP. (2021)

## 3.4 Capacidades de los grupos de investigación e investigadores de la facultad

De acuerdo con Minciencias, un grupo de investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación “al conjunto de personas que interactúan para investigar y generar productos de conocimiento en uno o varios temas, de acuerdo con un plan de trabajo de corto, mediano o largo plazo (tendiente a la solución de un problema)”. Además, Un grupo es reconocido cuando demuestre continuamente resultados verificables, derivados de proyectos y otras actividades de su plan de trabajo y que cumpla con los siguientes requisitos mínimos para su reconocimiento (Minciencias, 2025). En ese sentido, la Universidad tiene actualmente con 27 ingenieros con doctorado y la evolución en la categorización de los investigadores y grupos, se muestra en las figuras 1 y 2 respectivamente

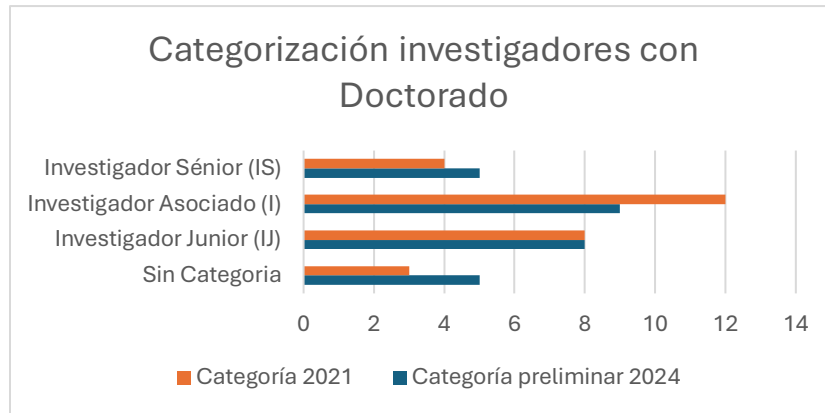


Figura 1 categorización de los investigadores con Doctorado de la facultad de ingeniería

La figura 1, muestra que los investigadores Senior han aumentado con relación a la última convocatoria, los Junior se han mantenido, sin embargo, con respecto a los investigadores asociados se debe continuar fortaleciendo, esto junto a los docentes que no lograron ser categorizados, se ha identificado como un aspecto de mejora en el cual se está trabajando en el marco de este proceso misional y acorde al modelo de medición de grupos investigación que cada vez es más exigente. Según Minciencias para el 2021, los investigadores eméritos fueron 0,42%, los Senior 18,82%, los asociados fueron 23,77% y los junior fueron 56,99%, (Minciencias, 2021) para la facultad de ingeniería, se tiene que para 2024 se tienen 29% junior, 18% senior y 33% asociado, que pueden suplir las necesidades de formación de los futuros estudiantes de doctorado, con valores ligeramente mayores a la distribución nacional del 2021.

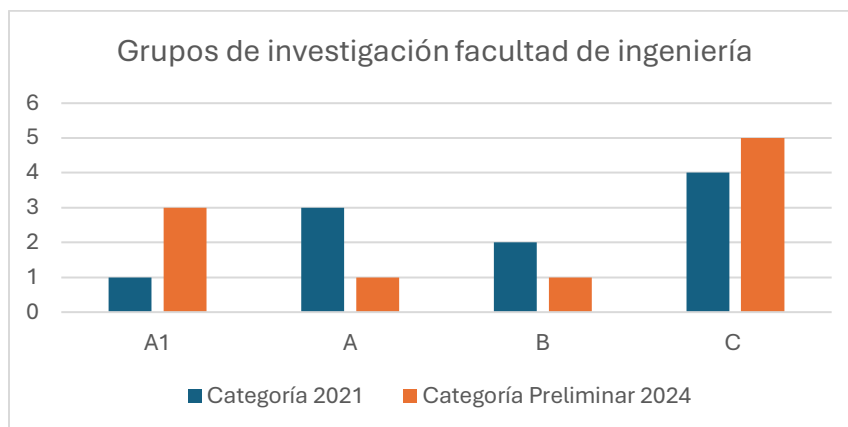


Figura 2 Categorización de los grupos de investigación

Según la figura 2, se observa que a pesar de que algunos investigadores bajaron su categoría, algunos grupos de la facultad lograron mejorar su desempeño y actualmente lograron subir a la categoría A1.

Según datos de Minciencias para el 2021, el 14% de los grupos eran A1, el 19 % A, el 22% B y el 37% C. (Minciencias, 2021). Para el 2025, se tiene un 30% de los grupos en A1, un 10% en A y un 20% en B, lo que soporta ampliamente el doctorado en ingeniería.

Finalmente, la posibilidad de tener un doctorado en ingeniería abre la posibilidad a los grupos B o C a mejorar su desempeño al tener la posibilidad de graduar a estudiantes de doctorado, proponer cursos de doctorado y aumentar la producción científica con productos tipo Top o A según Minciencias.

Cabe anotar que actualmente la Universidad cuenta con diversos laboratorios de investigación ubicados en el bloque de Investigación (Bloque I) y el Centro de laboratorios de la Facultad de Ingeniería - Celti , además cuenta con laboratorios en el área ambiental tales como el CEA - Centro de Estudios del Agua, Laboratorios de energía, Centro interactivo de logística - CIAL, Laboratorio de procesos agroindustriales, laboratorio de bioprocesos, de Robótica , de simulación y el laboratorio de métodos y tiempos, entre otros.

### 3.5 Articulación maestrías y doctorados

Para este punto, basados en las tres maestrías existentes, que son Maestría en Gestión Energética, Maestría en Ingeniería Química y Maestría en Gestión de la Calidad, se diseñaron los cursos en tres énfasis y en 3 profundizaciones y los cursos de investigación. Adicionalmente se abre la posibilidad para que futuras maestrías de la universidad se puedan acoplar a este modelo y poder continuar con nuevas líneas de investigación. En esta tabla 2 se puede verificar la estructura de los cursos para los primeros semestres del doctorado

Tabla 2 Articulación de los cursos de maestría con los cursos del doctorado para la Universidad del Atlántico

CURSO DOCTORADO	créditos	CURSO MAESTRÍA	MAESTRÍA
ASIGNATURA DE FORMACIÓN BÁSICA SEGÚN ÉNFASIS I	3	INGENIERÍA DE PROCESOS I	ING. QUÍMICA
	3	TERMODINÁMICA AVANZADA	GESTIÓN ENERGÉTICA
	3	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA AVANZADA	GESTIÓN CALIDAD
ELECTIVA DE PROFUNDIZACIÓN SEGÚN ÁREA I	3	MÉTODOS NUMÉRICOS	ING. QUÍMICA
	3	GESTIÓN INTEGRAL DE LA ENERGÍA	GESTIÓN ENERGÉTICA
	3	ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD	GESTIÓN CALIDAD
ASIGNATURA DE FORMACIÓN BÁSICA SEGÚN ÉNFASIS II	3	INGENIERÍA DE PROCESOS II	ING. QUÍMICA
	3	TECNOLOGÍA DE DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO	GESTIÓN ENERGÉTICA
	3	CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESOS	GESTIÓN CALIDAD
ELECTIVA DE PROFUNDIZACIÓN SEGÚN ÁREA II	3	INGENIERÍA AMBIENTAL	ING. QUÍMICA
	2	GENERACIÓN Y USO DE VAPOR	GESTIÓN ENERGÉTICA
	3	ESTADÍSTICA MULTIVARIADA	GESTIÓN CALIDAD
	3	INGENIERÍA DE PROCESOS III	ING. QUÍMICA

CURSO DOCTORADO	créditos	CURSO MAESTRÍA	MAESTRÍA
ASIGNATURA DE FORMACIÓN BÁSICA SEGÚN ÉNFASIS III	3	USO FINAL DE LA ENERGÍA	GESTIÓN ENERGÉTICA
	3	DISEÑO DE INSTRUMENTOS	GESTIÓN CALIDAD
ELECTIVA DE PROFUNDIZACIÓN SEGÚN ÁREA III	3	CONTROL E INSTRUMENTACIÓN	ING. QUÍMICA
	3	MANTENIMIENTO CENTRADO EN LA EFICIENCIA ENERGÉTICA	GESTIÓN ENERGÉTICA
	3	MEDICIÓN DE LA CALIDAD	GESTIÓN CALIDAD

De acuerdo con la tabla 2, la mayoría de los cursos para la articulación constan de 3 créditos. Estos cursos se plasman en el pensum del doctorado para los primeros 4 semestres, tal como se observa en la tabla 3.

Tabla 3 Cursos semestre I a IV del doctorado en ingeniería

Curso - Módulo	Créditos	Curso - Módulo	Créditos
<b>Semestre I</b>		<b>Semestre II</b>	
Énfasis I	3	Énfasis II	3
Área De Profundización I	3	Área De Profundización II	3
Seminario De Investigación I	2	Seminario De Investigación II	2
Herramientas Computacionales	3	Electiva I	2
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>Total</b>	<b>10</b>
Curso - Módulo	Créditos	Curso - Módulo	Créditos
<b>Semestre III</b>		<b>Semestre IV</b>	
Seminario De Investigación III	2	Seminario De Investigación IV	2
Énfasis III	3	Comunicación De La Ciencia	2
Diseño De Experimentos	2	Examen De Cualificación	0
Área De Profundización III	3	Electiva III	2
Electiva II	2	<b>Total</b>	<b>6</b>
<b>Total</b>	<b>12</b>		

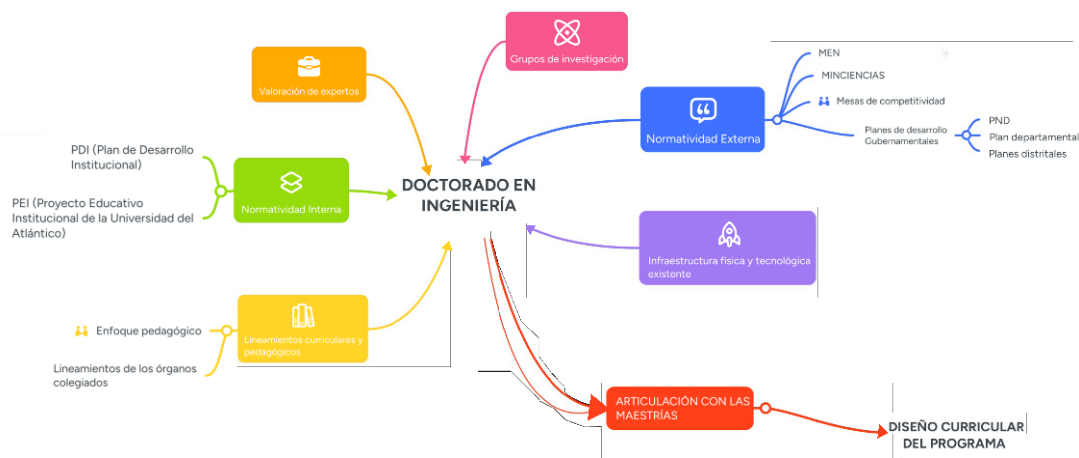
De acuerdo con los pensum de las maestrías y esta articulación, con 18 créditos que se pueden conjugar para las maestrías, será posible para los estudiantes homologar además de estos cursos las electivas y los seminarios de investigación, según su programa, tal como se muestra en la tabla 3

Tabla 4 Cantidad de créditos homologados para el doctorado en ingeniería

maestría	créditos homologados para doctorado	total, créditos homologados
maestría en gestión energética	17 créditos articulación +6 créditos de electivas+4 créditos de seminarios	27
maestría en ingeniería química	18 créditos+6 créditos de electivas+6 créditos de seminarios	30
maestría en gestión de la calidad	18 créditos+6 créditos de electivas+ 2 créditos de seminarios	28

Adicionalmente es importante mencionar que esta articulación permitirá a los estudiantes ampliar el componente flexible del programa, al tener más alternativas para los énfasis y los cursos de profundización, según las necesidades del tema de investigación del estudiante. El componente flexible del programa es del 25%, está por encima del 15% que es la exigencia según los lineamientos de la universidad. Se presenta un esquema de elementos para poder realizar la articulación de los programas de maestría y doctorado y su respectiva explicación. Ver figura 4

Figura 3. Elementos para la articulación entre los programas de maestrías y doctorado en la U del Atlántico



#### 4. CONCLUSIONES

- Las competencias, resultados de aprendizaje y el perfil de egreso están en concordancia con los lineamientos para el doctorado del Ministerio de Educación y las políticas institucionales.
- La articulación con las maestrías actuales permite a los estudiantes poder homologar entre 27 y 30 créditos de las maestrías, tener un componente flexible asociado a las necesidades de la investigación doctoral y poderlo acoplar a futuras maestrías que se creen en la facultad.
- La infraestructura física y tecnológica; existente en la Universidad del Atlántico permite la creación de doctorados en el ecosistema I+D+i+e
- Según la categorización preliminar del 2024, de los grupos de investigación y los investigadores, se tiene suficiente capacidad para realizar el soporte al doctorado en

ingeniería, con un 50% de los doctores con categoría Senior o Asociado y un 50% de los grupos de ingeniería entre A y B.

## 5. REFERENCIAS

- Castillo-Bustos, M. R., Rojas-Mesa, J. E. y Yépez-Moreno, A. G. (2023). Perspectivas y retos de la formación doctoral en América Latina. Revista Científica Retos de la Ciencia. Vol. 7 No 14. pp139-155. <https://doi.org/10.53877/rc.7.14.2023010112>
- Mendoza Otero, J., Rizo Rabelo, N., Beltrán Alonso, H., & Concepción Morales, E. R. (2021). La formación doctoral: estudio comparativo entre Europa y América. Revista Universidad y Sociedad, vol. 13 No 4, pp170-182.
- DNP documento Conpes 4069, 2021
- Consejo Privado de Competitividad, Informe de competitividad, 2025
- Castañeda Abascal, I.E., Rodríguez Cabrera, A., Díaz Bernal, Z., Sanabria Ramos, G. (2022) Articulación de maestrías y especialidades con el doctorado en la Escuela Nacional de Salud Pública Educación Médica Superior, Educ Med Super vol.36 No.3
- Ministerio de Educación Nota orientadora Programas de Maestría y Doctorado En el marco del Decreto 1330 de 2019.
- Minciencias 2021, ciencia en cifras <https://minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/grupos>, consultado el 22 de abril de 2025.
- Minciencias2025, glosario grupo de investigación <https://minciencias.gov.co/glosario/grupo-investigacion>

---

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2025 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)