



UNIVERSIDAD DEL VALLE

CONSEJO ACADÉMICO

RESOLUCIÓN N° 117

Octubre 14 de 2010

“Por la cual se actualizan las áreas de énfasis, se modifica el Currículo del Programa Académico de **DOCTORADO EN INGENIERIA** y se deroga la Resolución No. 142 de septiembre 9 de 1999 del Consejo Académico”

EL CONSEJO ACADEMICO DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE, en uso de sus atribuciones legales y en especial las que le confiere el literal b) del artículo 20 del Estatuto General, y

CONSIDERANDO:

1. Que la Ley 30 de 1992, por la cual se reorganiza el servicio público de Educación Superior, establece los diferentes niveles y el alcance de los programas de Posgrado;
2. Que existen desarrollos en Ciencia y Tecnología, así como profesores en diferentes unidades académicas de la Facultad de Ingeniería con título de Doctor, que garantizan la puesta en marcha de diferentes énfasis en el Programa de Doctorado en Ingeniería;
3. Que el Ministerio de Educación Nacional aprobó por Resolución No. 2419 de 1998, el programa de Doctorado en Ingeniería de la Universidad del Valle y que fue registrado en el ICFES bajo el código SNIES 78103;
4. Que de acuerdo con la Resolución No. 142 de septiembre 9 de 1999 se reformó el Currículo del Programa de Doctorado y se mencionaron otras generalidades.
5. Que el Consejo de Facultad, mediante Resolución No. 090 de Noviembre 6 de 1999, estableció los criterios, mecanismos y procedimientos para avalar áreas de énfasis y grupos de investigación que soportan el programa de Doctorado en Ingeniería;
6. Que se cumplen los criterios y siguieron los mecanismos y procedimientos respectivos para, según la Resolución del item anterior, avalar dos nuevas áreas de énfasis: Ingeniería Industrial y Mecánica de Sólidos

7. Que de acuerdo con el Decreto 2791 de 1994, emanado del Ministerio de Educación Nacional, el título que se otorga al culminar los estudios doctorales es el de Doctor y que se hace mención al área del conocimiento dentro de la cual se realizó el programa Doctoral.
8. Que de acuerdo con el mismo decreto, las instituciones que ofrecen programas doctorales deben mostrar capacidad investigativa en el área del doctorado y la existencia de grupos consolidados de investigación en los cuales exista por lo menos un investigador activo;
9. Que el Ministerio de Educación Nacional en el Decreto 1001 de abril 3 de 2006, organiza la oferta de los programas de Posgrados y dicta otras disposiciones generales para el programa de Doctorado;
10. Que en la Ley 1188 de abril 25 de 2008, por la cual se regula el Registro Calificado para el ofrecimiento de programas de educación superior, se establecen las condiciones de calidad y demás requisitos y se dictan otras disposiciones;
11. Que el Ministerio de Educación Nacional en el Decreto 1295 de abril 20 de 2010, reglamenta el Registro Calificado de que trata la ley 1188 de 2008 y el desarrollo de programas académicos de educación superior;

RESUELVE

De los Objetivos

ARTÍCULO 1º. Los objetivos generales del Programa de Doctorado en Ingeniería son los siguientes:

- a. Formar Individuos a nivel doctoral en cualquiera de las ramas de la Ingeniería con un alto nivel de conocimiento, rigor intelectual, curiosidad científica y creatividad, capaces de ser autónomos intelectualmente y competitivos a nivel internacional, que lleven a cabo actividades de investigación que permitan avanzar el conocimiento en un campo de la ingeniería, proponiendo soluciones innovadoras a los problemas regionales nacionales e internacionales.
- b. Formar investigadores, a nivel avanzado, capaces de:
 - Desarrollar métodos rigurosos de razonamiento y de investigación.
 - Extender las fronteras del conocimiento.

- Comprender y evaluar la literatura científica.
 - Emitir juicios y gestionar transferencia apropiación y generación de tecnologías de alta competitividad.
- c. Contribuir al desarrollo de una capacidad técnica y científica nacional, presentada en cooperación de las tecnologías requeridas para la inserción del país en la globalización y la modernidad.

De la Estructura Curricular

ARTÍCULO 2º: El Programa de Doctorado en Ingeniería tiene una estructura curricular flexible, individualizada, centrada en la investigación, basada en un sistema de créditos y caracterizada por dos etapas; una de Aspirante y otra de Candidato. El Programa de Doctorado exige un número mínimo de noventa (90) créditos, de los cuales el 20% de los créditos corresponderá a asignaturas de *Fundamentación Avanzada y Profundización* y el 80% corresponderá a asignaturas de la investigación.

Tabla No. 1 Total Asignaturas

Etapa	Componentes	Asignaturas	Créditos N°
Aspirante	Fundamentación y Profundización	AF (mínimo 2) AP (mínimo 2)	18 (min)
	Componente de Investigación	Seminarios de Investigación I	3
		Seminarios de Investigación II	3
		Investigación I	6
	Investigación II	6	
Subtotal			36
Candidato	Componente de Investigación	Investigación III	18
		Investigación IV	18
		Investigación V	18
		Tesis Doctoral	-
Subtotal			54
TOTAL DE CREDITOS DEL PROGRAMA			90(mínimo)

ARTÍCULO 3º: El Programa de Doctorado en Ingeniería es presencial y exige dedicación de tiempo completo a la universidad, por un periodo mínimo de tres (3) años y máximo de seis (6).

Del Aspirante

ARTÍCULO 4º: Durante la primera etapa de formación, el aspirante inicia su trabajo de investigación preparando una Propuesta de Investigación Doctoral. En esta etapa, el aspirante complementa su formación mediante asignaturas avanzadas de carácter general y específico del área en la cual se enmarca su propuesta doctoral.

ARTÍCULO 5º: Para culminar la primera etapa de formación, el aspirante deberá completar al menos treinta y seis créditos (36), con un promedio ponderado no inferior a cuatro punto cero (4.0).

ARTÍCULO 6º: Los treinta y seis (36) créditos de la primera etapa se distribuyen de la siguiente manera:

- Dieciocho (18) créditos en asignaturas de fundamentación avanzada y de profundización.
- Seis (6) créditos en Seminarios de Investigación I y II.
- Doce (12) créditos en Investigación I y II.
-

ARTÍCULO 7º: Los doce (12) créditos correspondientes a las Asignaturas de Fundamentación Avanzada tienen como objetivo ofrecer una sólida preparación en los conceptos teóricos y metodológicos relevantes en un área del Programa de Doctorado. Cada aspirante deberá cursar y aprobar el número de créditos en Asignaturas de Fundamentación avanzada definido por el área de énfasis.

ARTÍCULO 8º: Los seis (6) créditos de las Asignaturas de Profundización tienen como objetivo complementar la formación del aspirante en su área de investigación y se diseñarán en torno a temas en los cuales existe un significativo esfuerzo de investigación a nivel mundial en los últimos años.

ARTÍCULO 9º: Cada Área de Énfasis del Programa de Doctorado en Ingeniería determinará, para cada estudiante, las Asignaturas de Fundamentación Avanzada y de Profundización, de acuerdo con el conjunto de asignaturas definido por el área y con los intereses del estudiante.

ARTÍCULO 10º: Cada Área de Énfasis del Programa de Doctorado en Ingeniería determinará, para cada estudiante, las Asignaturas de Profundización, de acuerdo con el conjunto de asignaturas definido por cada área y con los intereses del estudiante.

ARTÍCULO 11º: El propósito de los seis (6) créditos de los Seminarios de Investigación es que el estudiante desarrolle y demuestre capacidad de análisis crítico y síntesis, y elabore un estado del arte en el tema de su interés investigativo. Es una oportunidad para que estudiantes y profesores reflexionen sobre temas vigentes de investigación.

ARTÍCULO 12º: El propósito de los doce (12) créditos de Investigación I y II, es la estructuración de la propuesta de investigación a realizar por el estudiante. En la primera etapa de formación, el estudiante se inicia en la investigación formando parte de un Grupo de Investigación y participando en los proyectos del Grupo en una línea de investigación determinada. Después de un estudio y revisión del estado del arte y de un análisis crítico del problema a resolver, el estudiante estará en capacidad de presentar su propuesta Doctoral.

Del Candidato

ARTÍCULO 13º: Para pasar de la etapa de Aspirante a Candidato al título de Doctor en Ingeniería, el estudiante deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Aprobar veinticuatro (24) créditos correspondientes a un mínimo dieciocho (18) créditos de Asignaturas de Fundamentación más Profundización y seis (6) créditos de Seminario de Investigación de la primera etapa de formación.
- Aprobar doce (12) créditos de Investigación I y II.

- Demostrar proficiencia básica en la lectura comprensiva del idioma Inglés, a juicio de la Escuela de Ciencias del Lenguaje de la Universidad del Valle.
- Acreditar un promedio ponderado no inferior a cuatro punto cero (4.0).
- Presentar y aprobar la propuesta doctoral

ARTÍCULO 14º: La Propuesta de Investigación Doctoral deberá ser evaluada por un jurado de candidatura, conformado por dos evaluadores externos al grupo de investigación al cual pertenece el estudiante. La socialización de la propuesta doctoral se realizará una vez se hayan recibido las evaluaciones del jurado de candidatura y con la debida programación del Comité de Posgrado del área de énfasis respectivo.

PARAGRAFO 1º: La propuesta de investigación se evaluará como APROBADA o NO APROBADA. Si uno de los evaluadores aprueba y el otro no, se nombrará un tercer evaluador. Si su concepto es favorable, la propuesta es aprobada; en caso contrario, el estudiante tendrá un plazo no mayor a seis (6) meses para replantear su propuesta y someterla nuevamente a evaluación.

PARAGRAFO 2º: La no aprobación de la Propuesta de Investigación por segunda vez, termina el proceso de vinculación y no será admitido nuevamente al Programa de Doctorado. Sin embargo, el estudiante podrá aplicar a un programa de Maestría en un área afín al área de énfasis.

ARTICULO 15º: Durante la etapa de candidato, el estudiante desarrolla su investigación, y deberá aprobar las asignaturas de investigación III, IV,

V y Tesis Doctoral.

ARTÍCULO 16º: La Tesis Doctoral debe constituir un aporte original e individual a la ciencia o a su aplicación en ingeniería. Debe ser evaluada y aprobada por un jurado de tesis, conformado por 3 miembros con título de doctor, donde al menos dos sean externos a la Universidad del Valle. Los jurados no podrán hacer parte del grupo de investigación al cual pertenece el estudiante.

ARTÍCULO 17º: La Tesis Doctoral se considerará como APROBADA con el concepto favorable de al menos dos de los jurados. En caso contrario, se considerará NO APROBADA.

PARAGRAFO 1º: Cuando la Tesis sea reprobada, el estudiante pierde su vinculación y no será admitido nuevamente al Programa de Doctorado, pero podrá aplicar a un programa de maestría en un área afín al área de énfasis.

PARAGRAFO 2º: La Tesis Doctoral con calificación APROBADA, podrá tener mención de “Meritoria” o “Laureada”, lo cual se regirá por la reglamentación vigente definida por el Consejo de la Facultad de Ingeniería.

De los requisitos de Grado

ARTÍCULO 18º: Para optar al título de Doctor en Ingeniería, el candidato requiere:

- Presentar, sustentar y aprobar la Tesis Doctoral.
- Haber publicado o tener aceptado para publicación al menos un artículo en una revista indexada en categoría A o B, o su equivalente. El artículo versará sobre el tema objeto de la Tesis Doctoral.
- Haber sido estudiante regular del Programa por lo menos durante tres años.
- Demostrar Proficiencia Avanzada para comunicarse en el idioma inglés, de acuerdo con los lineamientos de la Escuela de Ciencias del Lenguaje de la Universidad del Valle.
- Acreditar un promedio ponderado no inferior a cuatro punto cero (4.0).

ARAGRAFO: El Comité del Programa podrá aprobar una permanencia menor de tres años en casos excepcionales, después de un estudio riguroso de las condiciones del candidato.

Del Título que se Otorga

ARTÍCULO 19º: Cumplidos los requisitos de Grado que se mencionan en el Artículo 18º, el candidato obtendrá el título de “Doctor en Ingeniería” y se hará mención del “Área de Énfasis”.

PARAGRAFO: Las áreas de énfasis con las que se ofrece el Programa de Doctorado son: Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Ciencias de la Computación, Ingeniería de Alimentos, Ingeniería de Materiales, Ingeniería Química, Ingeniería Sanitaria y Ambiental, Mecánica de Sólidos e Ingeniería Industrial.

De la Radicación de la Tesis

ARTÍCULO 20º: Una vez aceptada en forma definitiva la Tesis, el candidato deberá entregar a la Coordinación Académica de la Facultad cuatro (4) copias de la versión final. Tres copias se distribuirán entre la Biblioteca Central de la Universidad del Valle, el área de énfasis y el Director de Tesis.

De la Selección y Admisión

ARTÍCULO 21º: Todo lo concerniente a los procesos de selección, admisión y seguimiento de las diferentes etapas del Programa de Doctorado serán reglamentadas por el Consejo de Facultad de Ingeniería, previa recomendación de las respectivas áreas de énfasis en el marco de la normatividad definida por la Universidad del Valle.

De la vigencia

ARTÍCULO 22º: La presente Resolución rige a partir de la fecha de su expedición y deroga la Resolución No. 142 de septiembre 9 de 1999 del Consejo Académico.

COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CUMPLASE

Dada en Cali, en el Salón de reuniones del Consejo Académico, a los 14 días del mes de octubre de 2010.

El Presidente,

IVAN ENRIQUE RAMOS CALDERÓN
Rector

OSCAR LÓPEZ PULECIO
Secretario General

ANEXOS

Tabla No. 3 Oferta Actual de Asignaturas del Doctorado Área de Énfasis Ingeniería Eléctrica y Electrónica

Área de Énfasis	Tipo Asignatura	Nombre Asignatura	Créditos
Ingeniería Eléctrica y Electrónica	AF	710591 Procesamiento Digital de Señales	5
		710693 Arquitecturas de Computadores	5
		710020 Diseño Digital Avanzado	5
		710689 Comunicación Digital	5
		710380 Sistemas de Potencia	3
		710014 Sistemas de Control I	5
		710018 Sistemas de Control II	5
		710680 Instrumentación Industrial	5
		710280 Teoría de las máquinas eléctricas	3

AP	710200 Comunicaciones Industriales	4
	710292 Accionamientos eléctricos industriales	4
	710096 Control moderno	4
	710050 Control inteligente	4
	710682 Control de procesos	4
	710037 Visión artificial	4
	710092 Control no lineal	4
	710093 Robótica industrial	4
	710097 Control adaptativo y estocástico	4
	710297 Diseño de sistemas en tiempo real	4
	710687 Informática industrial I	4
	710688 Informática industrial II	4
	710784 Modelaje, identificación y simulación de sistemas controles	4
	710580 Electrónica de potencia	4
	710003 VHDL avanzado	4
	710093 Robótica industrial	4
	710053 Nanotecnología y Nanoingeniería	3
	710056 Impactos Ambientales en Proyectos de Ing. Eléctrica	3
	710027 Contratación y análisis de riesgos	3
	710051 Uso racional de energía	3
710384 Dinámica de máquinas eléctricas	3	
710580 Electrónica de potencia	4	
710486 Coordinación de aislamiento	3	

Tabla No. 4 Oferta Actual de Asignaturas del Doctorado Área de Énfasis Ingeniería Sistemas y Computación

Área de Énfasis	Tipo Asignatura	Nombre Asignatura	Créditos
Ciencias de la Computación	AF	750280 Tendencias en Ingeniería de Software	4
		750051 Fundamentos de Sistemas Distribuidos	4
		750283 Fundamentos de Bases de Datos	4
		750050 Fundamentos de Computación Inteligente	4
		750052 Fundamentos de Algoritmia y Computabilidad	4
		750039 Modelos y Paradigmas de Programación	4
		750282 Fundamentos de Robótica (Tópicos en fundamentos algorítmicos y matemáticos de Robótica)	4

	750285 Tópicos Avanzados en Bases de Datos	4
	750062 Fundamentos de Cálculos Concurrentes y de Procesos	3
	750069 Fundamentos de Visión Computacional	4
	750061 Fundamentos de Bioinformática	4
	750060 Bioinformática	4
	750284 Programación por Restricciones	4
	750044 Métodos Avanzados en Desarrollo de Software I	4
	750008 Tópicos Avanzados en Robótica	3
	750286 Planificación del Movimiento de Robots	3
	750287 Procesamiento de Consulta en Bases de Datos	3
AP	750036 Semántica de Lenguajes Orientados a Objetos	3
	750053 Métodos Avanzados en Desarrollo de Software II	3
	750007 Tópicos avanzados en Bases de Datos Orientado a Objetos	3
	750068 Modelos Estocásticos en Bioinformática	3
	750006 Fundamentos de Bases de Datos Orientado a Objetos	3
	750067 Fundamentos de Cálculos Concurrentes y de procesos II	3
	750070 Análisis de Datos en Visión Computacional	3
	750281 Semántica de Lenguajes de Programación	3
	750063 Dinámica Molecular Restringida	3

Tabla No. 5 Oferta Actual de Asignaturas del Doctorado Área de Énfasis Ingeniería Química

Ingeniería Química	AF	740480 Matemáticas Avanzadas	3
		740990 Fenómenos de Transporte	3
		740991 Termodinámica Avanzada	3
		740188 Metodología de la Investigación	3
		740484 Diseño de Reactores	3
	AP	740128 Tópicos Avanzados en Ingeniería Química	4
		740008 Análisis de Procesos en Equilibrio	4
		740068 Tecnología Azucarera y Derivados Sucroquímicos	4
		740131 Ingeniería de los Procesos Catalíticos Heterogéneos	4
		740133 Simulación de Refinerías de Petróleo y Plantas Petroquímicas	4
		740134 Análisis de Procesos Químicos con Simulador	4
		740145M Operaciones Unitarias con Multicomponentes	4
		740010 Fundamentos de Propiedad Intelectual en Ingeniería	4
		740011 Análisis de Procesos	4
		740283 Tratamiento de Minerales Preciosos	4
		740012 Procesos de Separación	4
		740013 Gestión Integral de Energía	4

Tabla No. 6 Oferta Actual de Asignaturas del Doctorado Área de Énfasis Ingeniería Alimentos

Ingeniería de Alimentos	AF	745003 Procesos de transferencia I: momentum, calor y masa.	3
		745004 Procesos de transferencia II: momentum, calor y masa.	3
		745001 Fisicoquímica avanzada de los alimentos.	3
		745002 Sistemas microbianos, macromoléculas y metabolitos.	3
		745005 Operaciones Unitarias en el Procesamiento de Alimentos.	3
		745006 Ingeniería de Bioprocesos.	3
		745008 Reología y textura de los alimentos.	3
		AP	745012 Química de los alimentos avanzada
	745011 Fenómenos de transporte		3
	745009 Deshidratación de alimentos por técnicas de inmersión		3
	745010 Enzimología aplicada		3
	745013 Uso del frío en el procesamiento y conservación de alimentos		3
	745014 Tecnología de la extrusión en el procesamiento de alimentos		3
	745015 Biotecnología de alimentos		3
	745016 Tecnología de separación con membranas		3

**Tabla No. 7 Oferta Actual de Asignaturas del Doctorado Área de Énfasis Ingeniería
Materiales**

Área de Énfasis	Tipo Asignatura	Nombre Asignatura	Créditos
Ingeniería de Materiales	AF	770060 - Materiales I	3
		770062 - Propiedades avanzadas de los Materiales	3
		760049 - Metodología de la Investigación y Diseño de Experimentos	2
		770058 - Caracterización de Materiales	4
		770061 - Materiales II	3
	AP	770001- Tecnología de Polvos	4
		770002 - C y T de Películas Delgadas	3
		770004 - Durabilidad y Patología	3
		770005 - Tribología	3
		770013 - Soldadura	4
		770015 – Aprovechamiento de Desechos Sólidos	3
		770016 – Caracterización de Materiales Cerámicos	5
		770017 – Materiales Cerámicos Avanzados	4
		770018 – Propiedades del Concreto	5
		770052 – Procesos Cerámicos A E	3
		770063 – Tópicos Avanzados en Materiales	3
		770080 - Composites	3
		770195 – Nuevos Materiales y sus Aplicaciones	3
		770196 – Uniones Soldadas	3
		770197 – Termodinámica de Materiales	3
		770198 – Química Macromolecular	3
		770199 - Reología	3
		770285 – Procesos de Termoplásticos	3
		770293 – Reciclaje de Termoplásticos	3

Tabla No. 8 Oferta Actual de Asignaturas del Doctorado Área de Énfasis Ingeniería Sanitaria y Ambiental

Área de Énfasis	Tipo Asignatura	Nombre Asignatura	Créditos
Ingeniería Sanitaria y Ambiental	AF	730027 Química de la contaminación ambiental	3
		730026 Microbiología de la contaminación ambiental	3
		730006 Fundamentos de procesos ambientales	3
		730005 Gestión Integral de Residuos Sólidos*	4
		730004 Gestión Integral del Recurso Agua*	4
		730003 Gestión Integral de la Calidad del Aire*	4
	AF	730027 Química de la contaminación ambiental	3
		730026 Microbiología de la contaminación ambiental	3
		730006 Fundamentos de procesos ambientales	3
		730005 Gestión Integral de Residuos Sólidos*	4
		730004 Gestión Integral del Recurso Agua*	4
		730003 Gestión Integral de la Calidad del Aire*	4
	AP	730022 Biotecnología Ambiental y Procesos Microbianos	4
		730013 Ingeniería Ecológica	4
		102142M Mecanismos de Biorremediación	5
		730025 Contaminación de Suelos	4
		730149M Compostaje de Residuos Orgánicos	4
		730016 Tecnologías de Potabilización con Clarificadores de Contacto	4
		730290 Filtración en Múltiples Etapas	4
		730482 Selección de Tecnología para el Mejoramiento de Calidad de Agua	4
		730196 Modelos en Ingeniería Sanitaria y Ambiental	4
730052 Modelación Matemática de Flujo Libre		4	
730116M Tratamiento Anaerobio de Aguas Residuales		4	
730286 Métodos Naturales en el Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas		4	
730020 Modelos de Gestión de Cuencas Hidrográficas		4	

* El aspirante escoge una sola opción, constituye la electiva I.

**El estudiante escoge dos opciones, constituyen las electivas II y III

Tabla No. 9 Oferta Actual de Asignaturas del Doctorado Área de Énfasis Mecánica de Sólidos

Área de Énfasis	Tipo Asignatura	Nombre Asignatura	Créditos
Mecánica de Sólidos	AF	720183 Mecánica del Medio Continuo	4
		720380 Mecánica Avanzada de Suelos	4
		720382 Dinámica de Suelos	4
		720480 Análisis Estructural Avanzado	4
		720484 Dinámica Estructural	4
		720486 Método de los Elementos Finitos	4
		720038 Gerencia de Proyectos de Construcción I	4
		720039 Tecnología de la Industria de la Construcción	4
		720048 Geotecnia Aplicada a la construcción	4
	AP	720008 Métodos Experimentales en Mecánica de Sólidos.	4
		720009 Elasticidad Lineal y no Lineal	4
		720011 Plasticidad y Reología	4
		720012 Mecánica de Fractura y Fatiga	4
		720013 Dinámica Estructural Avanzada	4
		720015 Control y Monitoreo Estructural	4
		720016 Diseño de Concreto Fibroreforzado	4
		Xxxxxx Procesamiento Digital de Señales	4
		720017 Elementos finitos Avanzados	4
		720481 Teoría de la Elasticidad	4
720181 Dinámica estructural I	4		

Tabla No. 10 Oferta Actual de Asignaturas del Doctorado Área de Énfasis Ingeniería Industrial

Área de Énfasis	Tipo Asignatura	Nombre Asignatura	Créditos
Ingeniería Industrial	AF	760069 Modelación matemática	3
		760002 - 03 Modelación estadística	3
		760050 Modelación estocástica	3
		760026 Modelos financieros en logística	3
		760028 Simulación discreta	3
		760051 Sistemas de almacenamiento e inventarios	3
		760052 Sistemas de transporte y redes de abastecimiento	3
		760027 Dirección y control de la producción	3
	AP	Cadenas de abastecimiento internacionales	3
		Elementos estocásticos en cadenas de abastecimiento	3
		Inventarios en cadenas de abastecimiento	3
		Metaheurísticos	3
		Métodos de descomposición en optimización de gran escala	3
		Modelos avanzados de optimización	3
		Programación lineal avanzada	3
		Simulación avanzada	3
Sistemas avanzados de transporte	3		