

## PROPUESTA DE FLEXIBILIZACIÓN DE POSTGRADOS EN GEOMÁTICA EN LA UNIVERSIDAD DISTRITAL F. J. C.

### PROPOSAL FOR FLEXIBILIZATION OF POSTGRADUATES IN GEOMATICS IN THE DISTRITAL UNIVERSITY F. J. C.

Álvaro Enrique Ortiz Dávila

Facultad de Ingeniería, Universidad Distrital F. J. C., Bogotá D. C. (Colombia)

[aeortizd@udistrital.edu.co](mailto:aeortizd@udistrital.edu.co)

#### RESUMEN

En la Facultad de Ingeniería de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas se ofrecen programas de pregrado y postgrado que no tienen una cohesión muy fuerte entre sí, lo que implica que un estudiante que desea completar su ciclo académico e investigativo hacia una maestría o doctorado, le toma 9 o 10 años en obtener su título de magister desde el inicio de su pregrado, o 15 años hasta obtener su título de doctorado. Se propone en este artículo una manera de articular los currículos de los programas de Ingeniería Catastral y Geodesia con la especialización de Sistemas de Información Geográfica, junto con la Maestría en Ciencias de la Información y las Comunicaciones y terminando con el Doctorado en Ingeniería, para que un estudiante pueda terminar desde su pregrado hasta el doctorado en un tiempo de 10 años, obteniendo su título de pregrado, magister y doctorado en los temas relacionados con la Geomática y la Ingeniería.

Palabras clave: geomática, ingeniería, docencia universitaria.

#### ABSTRACT

In the Faculty of Engineering of the Francisco José de Caldas District University, undergraduate and postgraduate programs are offered that do not have very strong cohesion among themselves, which implies a student who wishes to complete his academic and

research cycle towards a master's or doctorate degree. It takes 9 or 10 years to obtain a master's degree from the beginning of your undergraduate, or 15 years to obtain your doctoral degree. This article is proposed a way to articulate the curricula of the Cadastral Engineering and Geodesy programs with the specialization of Geographic Information Systems, together with the Master in Information and Communications Sciences and finishing with the Doctorate in Engineering, so that a Student can finish from his undergraduate to the doctorate in a time of 10 years, obtaining his undergraduate, magister and doctorate degree in the subjects related to Geomatics and Engineering.

Keywords: geomatic, engineering, university teaching.

## INTRODUCCIÓN

La Facultad de Ingeniería de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas ofrece actualmente a la comunidad programas relacionados con la Geomática en general pasando por pregrado, especialización, maestría y doctorado, formando profesionales e investigadores que han liderado en el país los proyectos y avances en los temas relacionados con la Geomática en todos los niveles. Esta oportunidad que tiene la facultad de ingeniería, de contar con los programas en los diferentes niveles, le brinda la oportunidad de permitir que sus estudiantes puedan tener una línea continua de estudio e investigación desde el mismo pregrado hasta culminar con el doctorado en un tiempo reducido gracias a las ventajas que se tienen en cada proyecto curricular de permitir homologar y pasar de un nivel a otro.

Los programas académicos con los que cuenta la Facultad de Ingeniería de la Universidad Distrital en los temas relacionados a la Geomática son: Ingeniería Catastral y Geodesia, Especialización en Sistemas de Información Geográfica, Maestría en Ciencias de la Información y las Comunicaciones (énfasis en Geomática), Doctorado en Ingeniería (énfasis en Ciencias de la Información y el Conocimiento).

Aunque existe una continuidad entre los programas, esta línea no es tan visible y conocida por los estudiantes de tal forma que no se aprovecha desde el mismo pregrado para seguir de forma continua el estudio hasta el doctorado. Los estudiantes no son conscientes que lo pueden hacer, y por lo tanto no se preparan para hacerlo, aún, inclusive en la maestría.

Se describirá de forma general los contenidos de los programas mencionados a fin de observar la forma como se puede aprovechar el paso de un programa a otro ahorrando tiempo y dinero en el proceso.

## INGENIERÍA CATASTRAL Y GEODESIA

La ingeniería Catastral y Geodesia tiene como objetivo el estudio del recurso tierra con énfasis en el manejo social, como fuente generadora de bienestar, utilizando las ciencias básicas, métodos de ingeniería y ciencias de la tierra en forma integral apoyado en el conocimiento científico e investigativo, así como de técnicas y tecnologías especializadas en la medición y representación gráfica. Este programa de ingeniería funciona desde 1967 siendo único en el contexto latinoamericano integrando las áreas de catastro, Geomática, geodesia, economía, planeación y ordenamiento territorial («ICG\_1: Micrositio ICG», s. f.). Con un total de 160 créditos, su plan de estudios (ver figura 1 («ICG\_1: Plan de Estudios», s. f.)) está dividido en núcleos temáticos:

- Socio Humanístico, con 6 asignaturas y 8 créditos.
- 2do Idioma, contiene asignaturas de 2 créditos cada una, para un total de 6 créditos.
- Matemáticas y física, incluye 11 asignaturas y un total de 31 créditos.
- Básicas de ingeniería. 9 asignaturas que suman 22 créditos.
- Geodesia: trigonometría esférica y astronomía (3), geodesia geométrica (3), ajustes geodésicos (3), geodesia física (3), geodesia satelital (3).
- Geomática: diseño gráfico (3), topografía (3), fotogrametría (2), Percepción remota e interpretación de imágenes (3), bases de datos (3), cartografía (3), sistemas de información geográfico (3), procesamiento digital de imágenes (3), fotogrametría digital (2).
- Catastro: suelos (3), sistemas catastrales (3), legislación catastral (2), procesos catastrales (2), avalúos puntuales (2), avalúos masivos (2), valorización.
- Ordenamiento territorial y planeación: geografía humana y física (3), ordenamiento territorial (3), planeación y desarrollo (3), economía (2), econometría (2).
- Electivas intrínsecas, 6 signaturas que suman 18 créditos.
- Electivas extrínsecas 4 asignaturas que suman 7 créditos.

En el acuerdo 038 de 2015 («Acuerdos - Universidad Distrital Francisco José de Caldas», s. f.), en el cual reglamenta el trabajo de grado para los estudiantes de pregrado de la Universidad Distrital, en su artículo 3º define las opciones de modalidades de grado, entre ellas: b) Espacios académicos de postgrado. En el artículo 8 del mismo acuerdo se aclara que los espacios académicos de postgrado (especialización o maestría), en modalidad de trabajo de grado de estudiantes de pregrado, se debe cursar y aprobar de 8 a 9 créditos, conforme a la escala de calificación dispuesta para los estudiantes de postgrado.

PLAN DE ESTUDIOS EN CREDITOS. PROYECTO CURRICULAR INGENIERIA CATASTRAL Y GEODESIA. APROBADO CONSEJO DE CARRERA MAYO 14/2009

AREA DE FORMACION	NÚCLEO TEMÁTICO	CRED.	#ASIGN.	1er. SEMESTRE		2do. SEMESTRE		3er. SEMESTRE		4to. SEMESTRE		5to. SEMESTRE		6to. SEMESTRE		7to. SEMESTRE		8to. SEMESTRE		9to. SEMESTRE		10to. SEMESTRE					
				ESPACIO ACADEMICO	CR	ESPACIO ACADEMICO	CR	ESPACIO ACADEMICO	CR	ESPACIO ACADEMICO	CR	ESPACIO ACADEMICO	CR	ESPACIO ACADEMICO	CR	ESPACIO ACADEMICO	CR	ESPACIO ACADEMICO	CR	ESPACIO ACADEMICO	CR	ESPACIO ACADEMICO	CR	ESPACIO ACADEMICO	CR		
COMPLEMENTARIO	SOCIO-HUMANISTICO	8	6					CATEDRA F.J.CALDAS	1																		
				HISTORIA Y CULTURA COLOMBIANA	2																						
				CATEDRA DEMOCRACIA Y CIUDADANIA	1																						
				COMUNICACION Y ARGUMENTACION	2							CATEDRA DE CONTEXTO FACULTAD: C, T Y S	1			HOMBRE, SOCIEDAD Y ECOLOGIA	1										
	2do IDIOMA	6	3			2do IDIOMA I	2			2do IDIOMA II	2			2do IDIOMA III	2												
CIENCIAS BASICAS	MATEMATICAS	31	11			FISICA I: MEC. NEWTONIANA	3	FISICA II: ELECTROMAGN.	3	FISICA III: ONDAS Y FISICA MODERNA	3																
				CALCULO I: DIFERENCIAL	4	CALCULO INTEGRAL	3	CALCULO III: MULTIVARIADO	3			MATEMATICAS ESPECIALES	2														
								ECUACIONES DIFERENCIALES	3	PROBABILIDAD	2	ESTADISTICA	2														
				ALGEBRA LINEAL	3																						
BASICAS INGENIERIA	BASICAS INGENIERIA	22	9	SEMINARIO INGENIERIA	1	ETICA Y BIOETICA	2					ECONOMIA I	2	INGENIERIA ECONOMICA	2			FOR MULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS	2								
						PROGRAM. BASICA	3	PROGRAM. ORIENTADA A OBJETOS	3											TRABAJO DE GRADO I: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	2	TRABAJO DE GRADO II: PROYECTO DE GRADO	5				
INGENIERIA APLICADA	GEODESIA	15	5			TRIG. ESF. Y ASTRONOMIA	3			GEODESIA GEOMETRICA	3	AJUSTES GEODESICOS	3	GEODESIA FISICA	3	GEODESIA SATELITAL	3										
	GEOMATICA	24	9									BASES DE DATOS	3	SIST. INF. GEOGRAFICA	3												
				DISEÑO GRAFICO	2	TOPOGRAFIA	3	FOTOGRAFIA	2	PERCEP. REMOT. E INTERPRET. DE IMAGENES	3	CARTOGRAFIA	3			PROCES. DIG. DE IMAGENES	3	FOTOGRAFIA A DIGITAL	2								
	CATASTRO	25	10					SUELOS	3			SISTEMAS CATASTRALES	3	LEGISLACION CATASTRAL	2	PROCESOS CATASTRALES	2	AVALILOS PUNTUALES	2	AVALILOS MASIVOS	2			VALORIZACION	2		
	ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y PLANEACION	4	2							GEOGRAFIA HUMANA Y FISICA	3											ORDENAMIENTO TERRITORIAL	3	PLANEACION DEL DESARROLLO	3		
OBLIGATORIA		135	55											ECONOMIA II	2	ECONOMETRIA	2										
ELECTIVAS INTRINSECAS	CIENC. DE LA TIERRA	9	3	CADA LINEA DE ELECTIVAS INTRINSECAS TIENE UN MINIMO DE TRES (3) ESPACIOS ACADEMICOS. UN ESTUDIANTE ELIGE MINIMO DOS (2) LINEAS DE ELECTIVAS INTRINSECAS DE LAS TRES (3) POSIBLES. AL INTERIOR DE CADA LINEA DEBE TOMAR UN MINIMO DE TRES (3) ESPACIOS ACADEMICOS.												INTRINSECA PROFUND. 1:	3	INTRINSECA PROFUND. 2:	3	INTRINSECA PROFUND. 3:	3						
	GEOMATICA	9	3																INTRINSECA PROFUND. 1:	3	INTRINSECA PROFUND. 2:	3	INTRINSECA PROFUND. 3:	3			
	CATASTRO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL	9	3																INTRINSECA PROFUND. 1:	3	INTRINSECA PROFUND. 2:	3	INTRINSECA PROFUND. 3:	3			
INTRINSECAS		18	6																								
EXTRINSECAS		7	4											ELECTIVA BASICAS INGENIERIA	2			ELECT EXTRINSECA INTERDISCIPLI. I	2	ELECT EXTRINSECA INTERDISCIPLI. II	2	ELECT SOCIO HUMANISTICA III	1				
ELECTIVAS		7	4																								
SUB-TOTAL PENSUM		160	65	7	15	7	19	7	18	7	17	7	18	8	17	7	18	7	16	5	16	3	6				

Figura 1. Plan de estudios Ingeniería Catastral y Geodesia

### LA ESPECIALIZACIÓN EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Es un programa académico que inició desde el año 1993, y junto al Instituto Geográfico Agustín Codazzi forman a los estudiantes en diversas disciplinas de los SIG, tanto en su naturaleza conceptual y sus componentes, como en las herramientas informáticas esencialmente complejas y variadas («espsig: Micrositio», s. f.). El plan de estudio está resumido en la tabla 1 («espsig: Plan de estudios», s. f.).

Tabla 1. Plan de estudios Especialización en SIG

		<b>PRIMER SEMESTRE</b>	<b>16</b>
<b>CODIGO</b>	<b>ASIGNATURA</b>		<b>Créditos</b>
9401101	DISEÑO DE BASES DE DATOS		2
9401103	SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA I		3
9401104	PROGRAMACION ORIENTADA A OBJETOS		3
9401111	PERCEPCION REMOTA		2
9401105	LENGUAJES DE MARCADO		2
9401109	GEOESTADISTICA		3
9401108	LABORATORIO DE SIG		1
		<b>SEGUNDO SEMESTRE</b>	<b>16</b>
<b>CODIGO</b>	<b>ASIGNATURA</b>		<b>Créditos</b>
9401102	GESTION DE LA INFORMACION		1
9402101	ANALISIS Y DISEÑO DE INTERFACES		1
9401110	ESTADISTICA ESPACIAL		3
9402103	PROCESAMIENTO MAT. Y DIGITAL DE IMÁGENES		3
9402105	SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA II	BASE DE DATOS ESPACIALES	1
		ANALISIS Y MODELAMIENTO	2
		INGENIERIA DE SOFTWARE	3
9402114	PROYECTO DE GRADO		2
		<b>SEMINARIOS</b>	
<b>CODIGO</b>	<b>ASIGNATURA</b>		<b>Créditos</b>
9402115	SEMINARIO I		-
9402116	SEMINARIO II		-

Para los estudiantes de la especialización en SIG se define una tabla de homologación que les permite ingresar a la Maestría en Ciencias de la Información y las Comunicaciones homologando hasta 4 asignaturas, la tabla 2 muestra las asignaturas que se pueden homologar.

Tabla 2. Asignaturas homologables de la especialización en SIG a la MCIC

ESPECIALIZACIÓN EN S. I. G.	MAESTRÍA EN C. I. C.
Sistemas de información geográfica I	Análisis espacial
Sistemas de información geográfica II	
Análisis y modelamiento	
Programación orientada a objetos	Informática
Sistemas de información geográfica II	
Ingeniería de software para SIG	
Percepción remota	Matemática avanzada y
Procesamiento matemático y digital de	geoprocesamiento
Imágenes	
Geoestadística	Geoestadística
Estadística espacial	

#### LA MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES

El inicio de la maestría se remonta al año de 1988, donde el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) autoriza a la Universidad Distrital a poner en funcionamiento el programa de la Maestría en Telecomunicaciones y la universidad lo pone en funcionamiento en el año de 1989. En el año de 1998 se realiza una reforma curricular y se cambia la denominación del programa a Maestría en Ciencias de la Información y las Comunicaciones con seis énfasis aprobados por el consejo superior de la universidad: Teleinformática, Ingeniería de Software, Geomática, Inteligencia Artificial, Gestión del Conocimiento y Telemedicina («Reseña Histórica - Universidad Distrital Francisco José de Caldas», s. f.).

En julio de 2013 se inicia el énfasis en Teleinformática (con transición de la maestría en telecomunicaciones), y en febrero de 2004 se da inicio al énfasis en Sistemas de la Información. En noviembre de 2011 el Ministerio de Educación incluye el énfasis de Geomática, el cual inicia clases en el año 2012, de la misma manera el Ministerio aprueba el énfasis en Ingeniería de Software en el año 2015. En la actualidad se está trabajando en el énfasis de Inteligencia Artificial («Reseña Histórica - Universidad Distrital Francisco José de Caldas», s. f.).

## MODALIDADES DE ESTUDIO EN LA MAESTRÍA

Se han aprobado dos modalidades de estudio para la Maestría en Ciencias de la Información y las Comunicaciones (MCIC), modalidad en investigación y modalidad en profundización («Plan Nuevo 2015-2 - Universidad Distrital Francisco José de Caldas», s. f.).



Figura 2. Modalidad de profundización en la MCIC

Fuente («Plan Nuevo 2015-2 - Universidad Distrital Francisco José de Caldas», s. f.)



Figura 3. Modalidad de investigación en la MCIC

Fuente («Plan Nuevo 2015-2 - Universidad Distrital Francisco José de Caldas», s. f.)

Todos los énfasis tienen un núcleo común que deben cursar, actualmente las asignaturas para todos los énfasis se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Asignaturas fundamentales en la MCIC

Fuente («Plan Nuevo 2015-2 - Universidad Distrital Francisco José de Caldas», s. f.)

<b>Fundamentales núcleo común</b>	
Herramientas matemáticas para el manejo de la información	4 Créditos
Informática	4 Créditos

Las asignaturas de investigación también son iguales para todos los énfasis, con diferencia entre las dos modalidades en donde la modalidad de investigación tiene 16 créditos, ya que incluye la asignatura de Tesis II que tiene 8 créditos. En la tabla 4 se pueden apreciar las asignaturas de investigación.

Tabla 4. Asignaturas de investigación en la MCIC

Fuente («Plan Nuevo 2015-2 - Universidad Distrital Francisco José de Caldas», s. f.)

<b>Investigación común</b>	
Seminario de investigación	4 Créditos
Tesis I	4 Créditos
Tesis II (solo modalidad investigación)	8 Créditos

Las asignaturas electivas pueden ser seleccionadas por estudiantes de cualquier énfasis. Cabe aclarar que la oferta de electivas puede cambiar de un semestre a otro. Adicionalmente un estudiante puede seleccionar como electiva una asignatura que puede ser de profundización en otro énfasis, esto hace que la oferta de electivas se incremente en la medida que se oferten más énfasis. La lista de electivas para el período en la este artículo es escrito se muestra en la tabla 5.

Los estudiantes de pregrado que selecciona la opción de grado de espacios académicos de postgrados, pueden homologar las asignaturas que tomaron en la maestría, lo que significa que logran obtener 8 créditos en la MCIC una vez termine su plan de estudio de pregrado. En caso de tener el contacto con el director de proyecto de la MCIC se puede ahorrar un tiempo de hasta un semestre en el desarrollo del anteproyecto, ya que lo puede trabajar desde antes del ingreso, mientras toma las asignaturas como opción de grado, con lo que sumado a los 8

créditos de las asignaturas en opción de grado el ahorro en tiempo es de casi un semestre para el estudiante.

Tabla 5. Lista de asignaturas electivas

Fuente («Plan Nuevo 2015-2 - Universidad Distrital Francisco José de Caldas», s. f.)

Electivas	
Redes ópticas	4 Créditos
Calidad de servicio avanzado y encaminamiento avanzado	4 Créditos
Política sectorial y regulación en telecomunicaciones	4 Créditos
Diseño y modelado de antenas	4 Créditos
Redes de nueva generación	4 Créditos
Avances de redes inalámbricas	4 Créditos
Criptología	4 Créditos
Big data	4 Créditos
Ingeniería de software basado en componentes	4 Créditos
Minería de datos	4 Créditos
Inteligencia computacional	4 Créditos
Emprendimiento y gestión tecnológica	4 Créditos
Gestión de conocimiento	4 Créditos
Geoestadística	4 Créditos
Matemáticas avanzadas y geoprocesamiento	4 Créditos

Las asignaturas de profundización propias de cada énfasis se listan en la tabla 6. Es importante mencionar que sin importar la modalidad de estudio, el estudiante debe realizar sus tesis de grado y realizar su defensa ante jurados en un espacio académico denominado Defensa de Tesis.

Tabla 6. Lista de asignaturas de profundización en la MCIC

Fuente («Plan Nuevo 2015-2 - Universidad Distrital Francisco José de Caldas», s. f.)

<b>Profundización</b>	
<b>Teleinformática</b>	
Comunicaciones	4 Créditos
Redes	4 Créditos
Procesos estocásticos	4 Créditos
Modelado y simulación de redes	4 Créditos
Aplicaciones sobre Internet / la nube	4 Créditos
Redes móviles celulares	4 Créditos

<b>Software</b>	
Ingeniería de software I	4 Créditos
Ingeniería de software II	4 Créditos
Bases de datos	4 Créditos
Tendencias en ingeniería de software	4 Créditos
Patrones y arquitectura de software	4 Créditos

<b>Geomatica</b>	
Bases de datos espaciales	4 Créditos
Análisis espacial	4 Créditos
Métodos avanzados en análisis de imágenes	4 Créditos
Servicios geográficos web	4 Créditos
Sistemas de posicionamiento geodésico	4 Créditos

## EL DOCTORADO EN INGENIERÍA

El doctorado en ingeniería inicia sus clases en el año 2012 con una periodicidad de admisión anual y el énfasis aprobado por el Ministerio de Educación en Ciencias de la Información y el Conocimiento en donde se definen diferentes áreas de contexto de investigación, donde se encuentran: Ciencias de la Información Geográfica y Geomática, Gestión del Conocimiento, Ingeniería del Conocimiento, Redes de Siguiete Generación, Nanotecnología y Nanociencia, Procesamiento Digital de Señales / Imágenes, Inteligencia de Negocios, Inteligencia Organizacional e Ingeniería Organizacional. Todas las áreas de contexto corresponden a diferentes disciplinas de la ingeniería, pero tienen un componente común que es precisamente la Información y el Conocimiento. Se permite adicionalmente otro grado de interdisciplinaridad e integralidad con los diferentes énfasis de las Maestrías de Ingeniería que se relacionan con el Doctorado. El plan general de estudios se puede apreciar

en la figura 4 («Plan general de estudios del énfasis en Ciencia de la Información y el Conocimiento», s. f.).

En el acuerdo 03 de 2013 («Acuerdos - Universidad Distrital Francisco José de Caldas», s. f.), donde se expide el reglamento académico y administrativo del Doctorado en Ingeniería de la Universidad Distrital, específicamente en el artículo 30º Homologaciones, se menciona que los estudiantes de doctorado podrán homologar créditos de cursos de maestría afines cursados en la universidad (Administrador, s. f.).

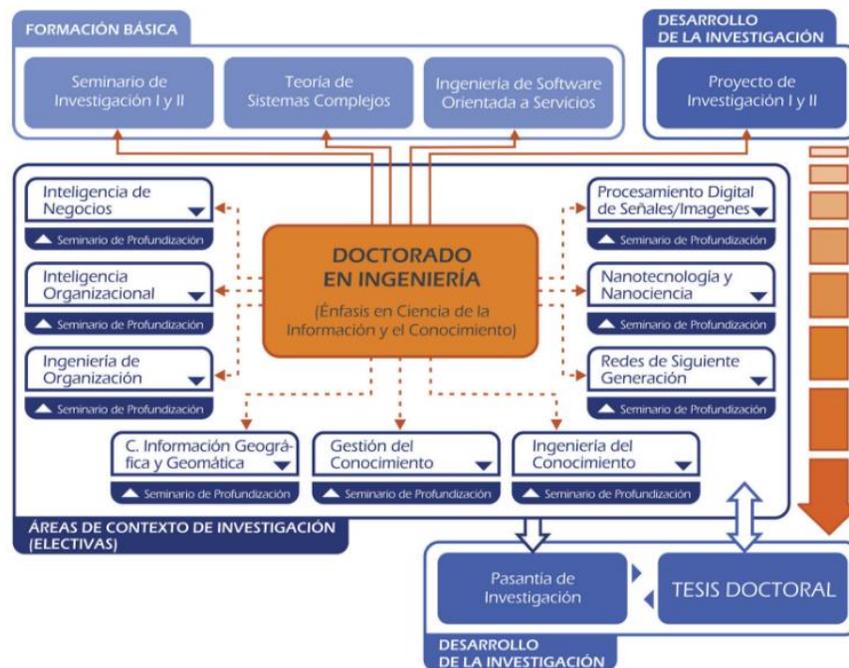


Figura 4. Plan general de estudios Doctorado en Ingeniería

Fuente («Plan general de estudios del énfasis en Ciencia de la Información y el Conocimiento», s. f.)

El acuerdo permite que un estudiante egresado de la Maestría en CIC pueda entonces homologar asignaturas que forman parte de las electivas de contexto de la investigación o de profundización. Además, si con el director de proyecto de maestría, plantean un proyecto de tesis que tenga continuidad y alcance de proyecto de doctorado, se estaría ahorrando un tiempo considerable en la preparación del tema, documentación y consecución de director para el proceso de admisión en el programa de doctorado. La figura 5 ilustra el plan actual de estudios del doctorado.

## Énfasis en Ciencia de la Información y el Conocimiento

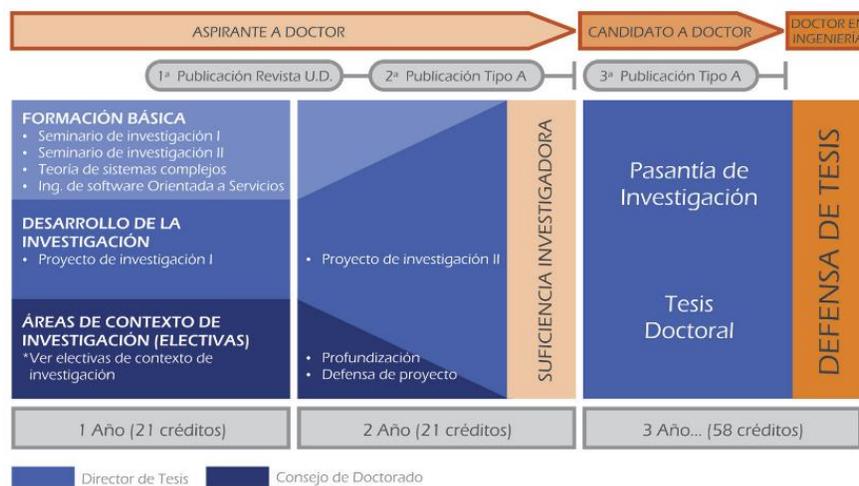


Figura 5. Pensum actual Doctorado en Ingeniería

Fuente («Plan general de estudios del énfasis en Ciencia de la Información y el Conocimiento», s. f.)

### La propuesta

Todos los programas académicos están soportados en los grupos de investigación que tienen un importante papel en ellos, ya que tienen a cargo el desarrollo y dirección de las investigaciones es los temas específicos del saber y aplicación conocimiento de cada programa académico. Usualmente están divididos en líneas de investigación que se sincronizan con espacios académicos y de esta forma ayudan a actualizar y mantener vigentes los contenidos de los currículos ofrecidos. Muchos de los trabajos y proyectos que se realizan en la universidad, tienen su nacimiento en estos grupos de investigación, debido precisamente a las inquietudes formuladas en cada línea de investigación.

Los docentes e investigadores que formulan proyectos dentro de los grupos de investigación, podrían tener la visión de la formulación de proyectos que tengan su nacimiento es estudiantes de últimos semestres de pregrado, pensando en que su desarrollo empezará en la maestría y culminará en el doctorado, deberá ser concebido de esa forma para que tenga continuidad necesaria y estar acompañado de un proceso que inicia en el pregrado con los semilleros de investigación que lideran los mismos grupos de investigación, ya que el

estudiante debe ser consciente del proyecto de vida que escoge, el esfuerzo y tiempo invertido para culminar satisfactoriamente su plan trazado.

La propuesta también puede empezar desde las especializaciones, sin embargo ellas se pueden preparar más adecuadamente para que sea directa la transición a la maestría. Por ejemplo, que el proyecto realizado en la especialización para obtener su título, sea homologado en la especialización por créditos en la maestría, como lo hace el pregrado con los postgrados, esto hace que no solamente valgan las asignaturas homologables, sino que se ahorra tiempo tomando asignaturas en lugar del proyecto que realizaría en la especialización, que además puede realizar con el alcance adecuado en la maestría, y además obtendría los dos títulos, el de la especialización y el de la maestría (doble titulación).

Sería importante también articular los contenidos de la especialización con los de la maestría, para que sea aún más directa la transición, por ejemplo, en la especialización en SIG se imparten las asignaturas de Diseño de Bases de Datos y un módulo de Bases de Datos Espaciales, y en la maestría en C.I.C. se tiene la asignatura de Bases de Datos Espaciales, esto se podría reducir sincronizando los contenidos en los dos proyectos curriculares y ajustarlos pensando en la continuidad de estudio por parte del estudiante. Inclusive compartir asignaturas como se hace entre la maestría y el doctorado, ya que estudiantes del doctorado toman asignaturas ofrecidas por la maestría y también estudiantes de la maestría toman asignaturas ofrecidas por el doctorado, esto además amplía la oferta de asignaturas electivas, pero deben ser compatibles en créditos para que pueda funcionar de forma adecuada.

Los estudiantes que opten desde sus estudios de maestría por una continuidad directa hacia el doctorado, siguiendo el mismo proyecto de investigación deberán plantearlo para tal fin, por lo menos con su director de proyecto, para que exista la posibilidad de ingresar al doctorado como estudiante en sustentación de maestría (condicionado, por supuesto, a que se gradúe, o al menos a su aprobación de sustentación). Esto permitirá que al siguiente semestre que se sustente y apruebe el proyecto de maestría, el estudiante pueda ingresar al programa de doctorado, con una propuesta que sea la continuación de su trabajo de maestría con la participación del mismo director, lo que le permitirá que se le conceda 4 (preferiblemente 8) créditos correspondientes al trabajo realizado con el director del proyecto de la asignatura Proyecto de Investigación I, ver tabla

Tabla 6. Créditos homologables a la maestría y al doctorado

<b>Créditos que recibe del Pregrado/Especialización y puede aportar al Doctorado</b>	<b>Pregrado</b>		<b>Especialización</b>	
Herramientas matemáticas para el manejo de información	4		4	
Informática	4		4	
Seminario de Investigación	4		4	
Tesis I		4		4
Tesis II		8		8
Bases de Datos Espaciales	4		4	
Análisis Espacial		4		4
Métodos avanzados de análisis de imágenes		4		4
Servicios Geográficos Web		4		
Matemáticas Avanzadas y Geoprocesamiento				4
Geostatística		4		4
	<b>44</b>		<b>44</b>	
<b>Créditos que recibe de la Maestría</b>	<b>Doctorado</b>			
Seminario de Investigación I	4			
Seminario de Investigación II		4		
Teoría de Sistemas Complejos	4			
Ingeniería de Software Orientada a Servicios	4			
Proyecto de Investigación I	4	4		
Proyecto de Investigación II			4	4
Electiva de Profundización I		4		
Electiva de Profundización II			4	
Electiva de Contexto de Investigación		4		
Pasantía de Investigación				12
Tesis				46
	<b>102</b>			

Si se autoriza la propuesta para los programas de especialización, maestría y doctorado, para que realicen los ajustes pertinentes, se podrán graduar estudiante de doctorado entre cuatro y cuatro años y medio una vez culminen sus estudios de pregrado y además con el título de Magister. Esto podría ser un incentivo al fortalecimiento y promoción de la investigación con sus respectivas consecuencias en el desarrollo del país.

#### REFERENCIAS

Acuerdos - Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (s. f.). Recuperado 19 de junio de 2017, de <http://uextensionfamarena.udistrital.edu.co:8080/acuerdos>

Administrador. (s. f.). Reglamentación. Recuperado 2 de octubre de 2017, de <http://doctoradoingenieria.udistrital.edu.co/index.php/es/todos-los-documentos/reglamentacion>

espsig: Micrositio. (s. f.). Recuperado 2 de octubre de 2017, de  
<http://ingenieria1.udistrital.edu.co/udin1/mod/page/view.php?id=4836>

espsig: Plan de estudios. (s. f.). Recuperado 2 de octubre de 2017, de  
<http://ingenieria1.udistrital.edu.co/udin1/mod/page/view.php?id=4841>

ICG\_1: Micrositio ICG. (s. f.). Recuperado 2 de octubre de 2017, de  
<http://ingenieria1.udistrital.edu.co/udin1/mod/page/view.php?id=4291>

ICG\_1: Plan de Estudios. (s. f.). Recuperado 2 de octubre de 2017, de  
<http://ingenieria1.udistrital.edu.co/udin1/mod/folder/view.php?id=4294>

Plan general de estudios del énfasis en Ciencia de la Información y el Conocimiento. (s. f.).  
Recuperado 7 de septiembre de 2017, de Doctorado en ingeniería - Universidad Distrital  
Francisco José de Caldas, Bogotá D.C - Colombia. website:  
<http://doctoradoingenieria.udistrital.edu.co/index.php/es/inicio/plan-general-de-estudios/enfasis-en-ciencia-de-la-informacion-y-el-conocimiento>

Plan Nuevo 2015-2 - Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (s. f.). Recuperado 2 de  
octubre de 2017, de <http://www1.udistrital.edu.co:8080/en/web/mcic/plan-nuevo-2015-2>

Reseña Histórica - Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (s. f.). Recuperado 2 de  
octubre de 2017, de <http://www1.udistrital.edu.co:8080/en/web/mcic/resena-historica1>