

DIRECTIVOS DE LA FACULTAD DE INGENIERIA

DECANA:

Ing. Victoria Beatriz Durán B.

VICEDECANO ACADEMICO:

Ing. Jaime Salazar C.

VICEDECANO DE BIENESTAR

UNIVERSITARIO:

Ing. Ernesto Abril C.

SECRETARIO ACADEMICO:

Ing. Jaime G. Guerrero C.

DIRECTORES DE DEPARTAMENTO

INGENIERIA AGRICOLA:

Ing. Hernando Puentes P.

INGENIERIA CIVIL:

Ing. Jorge A. Tamayo T.

INGENIERIA ELECTRICA:

Ing. Abraham Rodríguez R.

INGENIERIA MECANICA:

Ing. Javier Castro M

INGENIERIA QUIMICA:

Ing. Alberto Duarte T.

INGENIERIA DE SISTEMAS:

Ing. Carlos Cortés A.

DIRECTORES CURRICULARES

INGENIERIA AGRICOLA:

Ing. Jaime Salazar C.

INGENIERIA CIVIL:

Ing. Jorge Matíz P.

INGENIERIA ELECTRICA:

Ing. Guillermo Ortega Ll.

INGENIERIA MECANICA:

Ing. Henry Pedraza P.

INGENIERIA QUIMICA:

Ing. Francisco Sánchez C.

INGENIERIA DE SISTEMAS:

Ing. Alberto Jaime S.

INSTITUTO DE ENSAYOS E INVESTIGACION

DIRECTOR:

Ing. Luis Alberto Olarte C.

Jefe Unidad de Asesorías:

Ing. Jairo René Rojas P.

Jefe Unidad de Educación Continuada::

Ing. Guillermo Sánchez B.

Jefe Unidad de Ensayos:

Ing. Héctor Delgado F.

Jefe Unidad Innovación Tecnológica:

Ing. Arcesio López P.

Jefe Unidad de Investigación:

Biol. Consuelo Díaz B.

Jefe Unidad de Publicaciones:

Ing. Rubén Ballesteros C.



15 Años Departamento de Ingeniería de Sistemas
 Diseño: Eduardo David Hernández G.

REVISTA INGENIERIA E INVESTIGACION

DECANA:

Ing. Victoria Beatriz Durán B.

CONSEJO EDITORIAL:

- Ing. Jaime Salazar C.
- Ing. Hernando Puentes P.
- Ing. Jairo Uribe E.
- Ing. Hernando Díaz M.
- Ing. José William Moreno P.
- Ing. Alberto Duarte T.
- Ing. Carlos Cortés A.
- Ing. Rubén Ballesteros C.

COMITE DE PUBLICACIONES

- Ing. Jaime Salazar C.
- Ing. Luis A. Olarte C.
- Ing. Javier Castro M.
- Ing. Francisco Sánchez
- Ing. Rubén Ballesteros C.

La revista Ingeniería e Investigación es un órgano técnico de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia.

Los artículos de esta revista pueden ser reproducidos total o parcialmente citando la fuente y el autor.

Las colaboraciones que aparecen aquí, no reflejan necesariamente el pensamiento de la Facultad de Ingeniería. Se publican bajo responsabilidad de los autores.

Para información adicional escribir al A.A.
 No. 5885 Santafé de Bogotá, D.C.

Diagramación e Impresión:
 Empresa Editorial
 Universidad Nacional de Colombia

CONTENIDO	
EDITORIAL	3
LA PROSPECTIVA DE LAS NUEVAS TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION (NTI) EN COLOMBIA <i>Carlos Cortés Amador</i>	10
LOS ALGORITMOS COMO INSTRUMENTO DE LA MATEMATICA <i>Luis Roberto Ojeda Ch.</i>	19
ALGORITMOS DE ANTIALIASING <i>Gabriel Mañana Guichón</i>	25
EL MERCADO DE LA TELEFONIA CELULAR <i>Mauro Flórez Calderón</i> <i>Zoila Ramos</i>	42
UN-SEEGSI: UN SISTEMA INTELIGENTE DE INFORMACION GERENCIAL CON APRENDIZAJE DUAL: HOMBRE-MAQUINA <i>Alfonso Pérez Gama</i>	49
FUNDAMENTOS DE NEUROCOMPUTACION <i>Germán J. Hernández</i> <i>Luz Gloria Torres</i> <i>Luis Fernando Niño</i>	63
REDES DE CONOCIMIENTO VIVO E HIPER INFORMACION <i>Carlos Cortés Amador</i>	79
NORMAS PARA LA PUBLICACION DE ARTICULOS EN LA REVISTA INGENIERIA E INVESTIGACION	87



INGEOMINAS

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN GEOCIENCIAS, MINERIA Y QUIMICA

Investigamos la evolución de la tierra, sus componentes y recursos en el territorio colombiano, con el fin de contribuir al desarrollo integral del país, en especial en los campos minero, industrial y de obras de infraestructura, lo mismo que la atención de amenazas y mitigación de riesgos geológicos o de contaminación ambiental.

SERVICIOS

Asesoría; Consultoría; Interventoría en búsqueda, evaluación y explotación de aguas subterráneas y recursos minerales; Cartografía Geológica; Evaluación de impacto ambiental de obras civiles y explotación minera; Elaboración de mapas de riesgos geológicos; Identificación de fenómenos de remoción, erosión, actividad sísmica y volcánica; Zonificación geotécnica y geológica; Análisis de Laboratorio de materias primas, productos industriales, aguas y suelos; Museos Geológicos, Bibliotecas y venta de publicaciones entre otros.

Diagonal 53 No. 34-53 - Conmutador 2221811, SANTA FE DE BOGOTÁ.

Oficinas Regionales en:

MEDELLÍN, CALI, CARTAGENA, IBAGUÉ, BUCARAMANGA, POPAYÁN, y los OBSERVATORIOS
VULCANOLÓGICOS DE MANIZALES Y PASTO.

15 AÑOS DE LABORES ACADÉMICAS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA SISTEMAS

Ing. Alberto Jaime Sisa
Director Curricular de Ingeniería de Sistemas

Introducción

Al efectuar un balance de los objetivos alcanzados al cumplir quince años de labores académicas en la Carrera de Ingeniería de Sistemas, se encuentra un excelente resultado; esto se debe sin duda a la labor que han venido desarrollando los profesores del Departamento de Ingeniería de Sistemas, gracias a la cual se ha logrado la formación de profesionales de gran calidad, sin desconocer el importante aporte de los profesores de otros departamentos que prestan servicios a la carrera, la calidad de los estudiantes que ingresan al Programa, la Dirección a nivel de la Universidad y de la Facultad de Ingeniería, y en general la formación que ofrece la Universidad Nacional a todos sus profesionales.

Este artículo tiene por objetivo presentar diferentes aspectos de la Carrera de Ingeniería de Sistemas. Incluye una breve reseña histórica, la visión sobre la formación del Ingeniero, un resumen de la estructura académica, aspectos relacionados con los campos de acción del Ingeniero de Sistemas y algunos datos estadísticos.

Reseña histórica de la Carrera

El Programa Académico de formación de Ingenieros de Sistemas inició labores en el segundo semestre de 1978 completando quince años de existencia. Esta Carrera es relativamente nueva en la Universidad, si se tiene en cuenta que la Facultad de Ingeniería inició labores académicas en el año de 1861 (hace 132 años). Existen diferentes aspectos relacionados con la enseñanza de los Sistemas en la Universidad, sin embargo se hará referencia básicamente a la Carrera, pero es importante anotar que bajo la misma Dirección Académica se ofrecen los Programas de Posgrado tanto a nivel de Especialización como de Magister en Ingeniería de Sistemas.

A continuación se presentan algunos antecedentes de la creación de la Carrera.

- La Facultad de Ingeniería diseñó y organizó el Programa de Especialización para Graduados con la asesoría de Naciones Unidas, específicamente una misión de la UNESCO colaboró durante cinco años a partir de 1965. El Consejo Directivo autorizó la inclusión del **Programa de Magister en Ingeniería de Sistemas** en este plan y con base en ello inició labores académicas a partir del segundo semestre de 1967. Este es el primer programa de postgrado en esta área a nivel Latino-Americano.
- La estructuración en el Departamento de Ingeniería Química de la Sección de Administración que tendría a su cargo el de impartir docencia en las asignaturas Administración y Sistemas (Acuerdo 255 de 1965 del Consejo Superior Universitario). Esta sección posteriormente se transformó en la Sección de Administración y Programación (Acuerdo 83 de 1972).
- La creación de la **Sección de Sistemas como dependencia directa de la Decanatura de la Facultad de Ingeniería**, (Resolución 104 de 1973 del Consejo Directivo). Como consecuencia de este cambio la sección de Sistemas empezó a operar independientemente de los departamentos existentes en la Facultad y se encargó de impartir docencia en el área de sistemas en la Universidad Nacional.
- La presentación por parte de los profesores de la Sección de Sistemas del proyecto para crear la Carrera de Ingeniería de Sistemas que inicialmente no fue aprobado, pero sirvió como base para su futura implementación, (año 1976).
- La creación del **Departamento de Ingeniería de Sistemas** el 14 de marzo de 1978 mediante el Acuerdo 21 del Consejo Superior Universitario, siendo Rector de la Universidad el Doctor EMILIO ALJURE NASSER, Decano de la Facultad el Ingeniero JUAN CORREA, y Jefe de la Sección de Sistemas el Ingeniero JAIME MALPICA.

Finalmente, el Consejo Superior Universitario mediante Acuerdo 91 del 4 de agosto de 1978, aprobó y autorizó la iniciación de labores académicas de la **Carrera de Ingeniería de Sistemas**, con el Programa Curricular que se resume en el documento "Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería de Sistemas" presentado por los profesores del Departamento de Sistemas: HECTOR PINZON, HELENA PINEDA, VICTOR BARAJAS, RAMON DIAZ, JAIME MALPICA, ROBERTO OJEDA, ALFONSO CHARUM, LUIS GERARDO ASTAIZA, CARLOS CORTES, MAURICIO VALENCIA, JOSE J. MARTINEZ, ISMAEL CASTAÑEDA, ADOLFO OCAMPO, ALFONSO PEREZ, TITO FLOREZ y ALBERTO JAIME.

Con el objeto de iniciar labores se permitió que los primeros estudiantes de la Carrera de Ingeniería de Sistemas, podían provenir de otra carrera previa aprobación por parte del Consejo Directivo de la Facultad. Pertenecen al primer grupo de estudiantes los señores: JAIME CUFIÑO, RICARDO ZAPATA, JAIRO BALLESTEROS, MARTHA GONZALEZ, CONSUELO CARDONA, CARLOS JURADO, JUAN CARLOS GARZON, GERMAN VARGAS, PIO AYURE, CESAR CAMACHO, JESUS BARRERA, JESUS PINZON, MARIA DEL C. ACOSTA, JOSE GONZALO RODRIGUEZ, HERMES ARIZA, AMBROSIO ORTEGA y ESMERALDA AGUDELO. La mayoría de estos estudiantes terminaron satisfactoriamente sus estudios y hacen parte de la primera promoción de INGENIEROS DE SISTEMAS de la Universidad Nacional, que egresó en 1985.

En lo referente al Programa Académico, la estructura del plan de estudios aprobada en 1978 permaneció sin modificaciones durante varios años. A partir de la reforma administrativa de la Universidad en el año de 1985, en la cual se crearon las Direcciones de Curriculares y los Comités Asesores de Carrera, se efectuaron algunas modificaciones menores que permitieron mantener el plan de estudios actualizado. Finalmente, el Consejo Académico de la Universidad aprobó la Reforma Curricular del Programa de formación profesional de Ingeniería de Sistemas, mediante el Acuerdo número 39 del 24 de noviembre de 1992 que introdujo el nuevo plan de estudios el cual comenzó a regir a partir del primer semestre de 1993.

La formación del profesional

El Ingeniero de Sistemas egresado de la Universidad Nacional es un Profesional con una sólida formación ética, científica, tecnológica y socio-humanística que le permite ejercer su profesión en diversos campos de acción y mediante su desempeño debe propender por mejorar las condiciones del medio social en que desarrolla su actividad. Debido a la naturaleza de su profesión para su ejercicio requiere de capacidad de liderazgo y un conjunto de habilidades, aptitudes y destrezas, que le permiten trabajar en ambientes interdisciplinarios y son relevantes para su desempeño profesional.

Académicamente cuenta con un nivel de Formación básica en ingeniería que se fundamenta principalmente en las áreas de matemáticas, física, humanidades y una visión de contexto que le permite comprender mejor el medio en el que va a desarrollar su labor. En lo referente al nivel de Formación profesional se estructura con las áreas que son la base para su desempeño como ingeniero de sistemas: Teoría general de sistemas, Ingeniería de software, Manejo de información y conocimiento, Sistemas computacionales, Investigación operacional, Ciencias económicas y Ges-

ción. En el nivel de Desarrollo profesional tiene la oportunidad de profundizar en las áreas que van a ser la base de su desempeño y relacionarse con profesionales de diferentes disciplinas para tener una visión amplia de los campos de aplicación de la Carrera, y mediante la elaboración del proyecto de grado pone en práctica e integra los conocimientos adquiridos. Su estructuración le permite desempeñarse en diferentes ambientes relacionados con su profesión a nivel de: dirección, planeación, investigación, desarrollo y soporte técnico.

Estructura del plan de estudios

Nivel de formación básica

	Asgs	
Matemáticas	8	14.5%
Física	3	5.5%
Contextualización	6	10.9%
Expresión	2	3.6%
Total		34.5%

Nivel de formación profesional

Sistemas y gestión informática	4	7.3%
Sistemas computacionales	6	10.9%
Software y manejo de infor.	7	12.7%
Economía y Finanzas	3	5.5%
Investigación operacional	6	10.9%
Total		47.3%

Nivel de desarrollo profesional

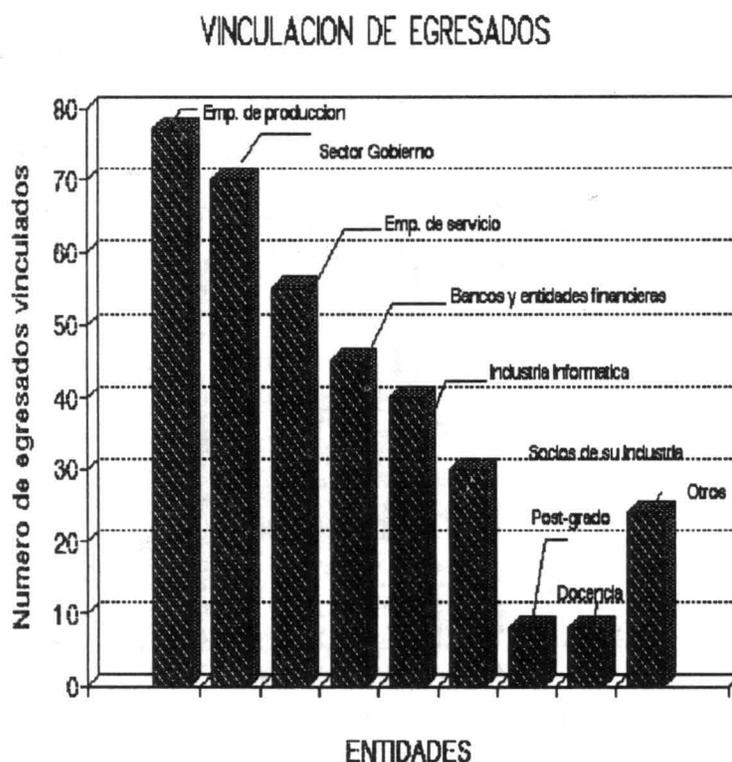
Líneas de Profundización	6	12.7%
Electivas de apertura	3	5.5%
Proyecto de grado		
Total		18.2%

Aspectos generales

Total de asignaturas	55	100%
Total núcleo	41	74.5%
Total flexible	14	25.5%
Asignaturas teórico prácticas	30	54.5%

El ejercicio de la profesión

En lo referente a los diferentes campos de acción en los que se están desempeñando los egresados se obtuvo una muestra significativa que sobrepasa el setenta por ciento del total, gracias a la colaboración de AISUN Asociación de Ingenieros de Sistemas de la Universidad Nacional y de algunos egresados (Gráfica 1.0).



GRAFICA No. 1

ENTIDADES

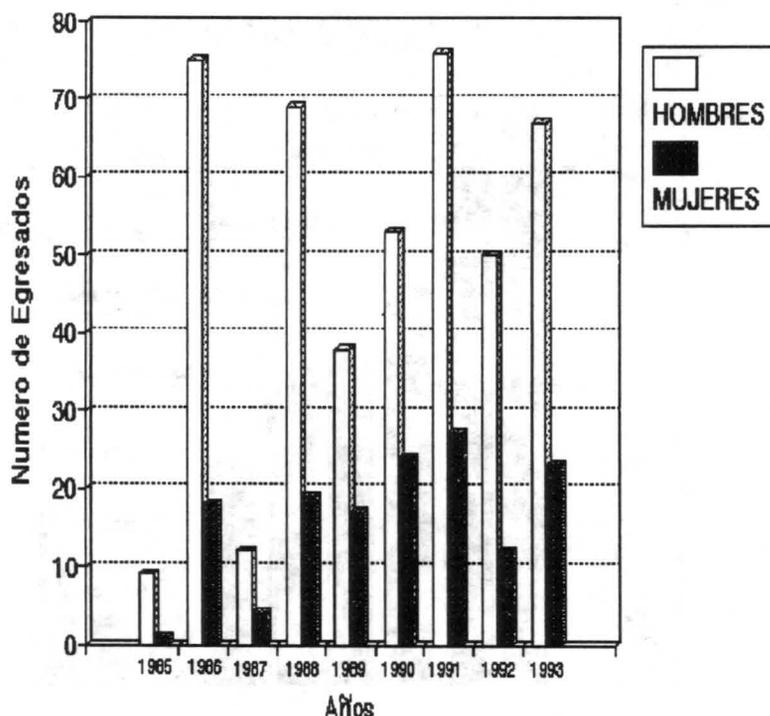
Es importante resaltar que dada la calidad del egresado, existe una gran aceptación en los sectores: industrial, financiero, gubernamental, académico y de servicios. La cual se extiende a los estudiantes de los últimos semestres, como se deduce de la respuesta que se ha obtenido en las pasantías en diferentes empresas y en el hecho de la vinculación de estudiantes a diferentes entidades. Un aspecto preocupante es el número relativamente bajo de egresados, que realiza estudios de postgrado y desarrolla actividades de investigación.

Como se puede deducir de la gráfica hay un número considerable de egresados que han conformado sus propias empresas y varias han desarrollado productos de software de una calidad excelente, a tal punto que están compitiendo exitosamente con sus productos a nivel internacional. Este aspecto es muy positivo, si se tiene en cuenta que son empresas creadas recientemente, pues los primeros egresados de la carrera obtuvieron su título en el año de 1985.

Estadística de la Carrera

Hasta septiembre de 1993 han egresado 594 Ingenieros de Sistemas de la Universidad Nacional y en su distribución se puede observar que el 25.7% son mujeres (Gráfica 2.0).

EGRESADOS 1985-1993



GRAFICA No. 2

Teniendo como base los últimos cinco años en cifras redondas el promedio anual de estudiantes que ingresan a la carrera es de 200 y el número de estudiantes matriculados en los diez semestres es de 1000. Mientras el número de aspirantes que se presenta anualmente al examen de admisión es de 3.500.

El personal Docente vinculado al Programa que pertenece al Departamento de Ingeniería de Sistemas esta conformado por 37 profesores. Diez de dedicación exclusiva, diecinueve de tiempo completo, ocho de cátedra. Del total de los profesores el setenta y cinco por ciento posee título de postgrado.

Personal docente vinculado al Programa

La Carrera actualmente cuenta con los servicios docentes de los siguientes profesores vinculados al Departamento de Ingeniería de Sistemas:

NOMBRE	DEDICACIÓN	CATEGORIA
JUAN MANUEL ANDRADE MORALES	T. COMPL.	P. ASIS.
GERARDO ASTAIZA AMADO	D. EXCLU.	P. ASOC.
VICTOR BARAJAS CASTIBLANCO	D. EXCLU.	P. ASOC.
ISMAEL CASTAÑEDA FUENTES	T. COMPL.	P. ASOC.
HORACIO CASTELLANOS ACEROS	T. COMPL.	P. ASIS.
ALFONSO CHARUM DIAZ	T. COMPL.	P. ASOC.
CARLOS CORTES AMADOR	D. EXCLU.	P. ASOC.
ARGEMIRO CORZO ARGUELLO	T. COMPL.	P. ASIS.
RAMON DIAZ BERNAL	T. COMPL.	P. ASOC.
MARCIAL FERNANDEZ CALVO	T. COMPL.	P. ASOC.
MAURO FLOREZ CALDERON	T. COMPL.	P. ASIS.
TITO FLOREZ CALDERON	T. COMPL.	P. ASIS.
MARIA EUGENIA FRESNEDA B.	D. EXCLU.	P. ASOC.
GLORIA GIRALDO ECHEVERRI	T. COMPL.	P. ASOC.
GERMAN HERNANDEZ	T. COMPL.	I. ASIS.
ALBERTO JAIME SISA	D. EXCLU.	P. ASOC.
JAIME MALPICA ANGARITA	D. EXCLU.	P. ASOC.
GABRIEL MAÑANA GUICHON	T. COMPL.	I. ASIS.
JOSE MARTINEZ PAEZ	D. EXCLU.	P. ASIS.
FRANCISCO MELUK OROZCO	T. COMPL.	P. ASIS.
HENRY MORENO MOSQUERA	T. COMPL.	I. ASIS.
LUIS FERNANDO NIÑO	M. TIEMP.	I. ASIS.
ADOLFO OCAMPO VALLEJO	D. EXCLU.	P. ASIS.
ROBERTO OJEDA CHAPARRO	T. COMPL.	P. ASOC.
MIGUEL ORTEGON GUTIERREZ	T. COMPL.	P. ASIS.
JOSE ISMAEL PEÑA	T. COMPL.	I. ASIS.
ALFONSO PEREZ GAMA	D. EXCLU.	P. TITL.
ZOILA RAMOS DE FLOREZ	T. COMPL.	P. ASIS.
ABDON SANCHEZ SOSA	T. COMPL.	P. ASIC.
MAURICIO VALENCIA MONTAÑA	D. EXCLU.	P. ASIS.
JHON BARRETO	CATEDRA	I. ASIS.
CARLOS CAICEDO	CATEDRA	I. ASIS.
DIEGO GRILLO TRUJILLO	CATEDRA	I. ASIS.
DAVE MACHADO LOPEZ	CATEDRA	I. ASOC.
PEDRO AGUSTIN PEREZ TORRES	CATEDRA	I. ASIS.
FERNANDO SALAZAR DELGADO	CATEDRA	I. ASIS.
MANUEL SANCHEZ MORANTES	CATEDRA	P. ASIS.
JAIRO TORRES PARRA	CATEDRA	I. ASIS.

Dedicación: exclusiva, tiempo completo, medio tiempo, cátedra, interino.

Categoría. Profesor: asistente, asociado, titular; Instructor: asistente, asociado.