



**INGENIERIA  
E INVESTIGACION 49**

Tarifa postal reducida 930  
Vence en diciembre de 2002

**Decano**

Jaime Salazar Contreras

**Director de la revista**

Julio Mario Rodríguez Devis

**Consejo Editorial**

Álvaro de la Cruz Correa Arroyave

Julio Mario Rodríguez Devis

Álvaro Castro P.

Carlos Eduardo Rodríguez Pineda

Julio César Cañón Rodríguez

Luis Eduardo Vásquez Salamanca

**Asistente del director**

Carolina Vásquez Vargas

**Fotografía de carátula**

Alejandro Medina

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

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 correo electrónico:  
ingeinve@icfes.com.co

Impreso en la Universidad Nacional de Colombia, UNIBIBLOS.

Bogotá, septiembre de 2002.

POLISACÁRIDOS RHIZOBIANOS, UNA NUEVA ALTERNATIVA	<b>4</b>
APRENDIZAJE DE SELECCIÓN DE ACCIONES EN UN MUNDO SIMPLE PERO IMPREDECIBLE	<b>9</b>
SISTEMA INTELIGENTE PARA EVALUACIÓN DE PROGRAMAS TUTORES	<b>14</b>
ECUACIÓN DE COSTOS Y FUNCIÓN OBJETIVO PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL DISEÑO DE REDES DE FLUJO DE LÍQUIDOS A PRESIÓN	<b>23</b>
CARACTERIZACIÓN DE GRUPOS DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA	<b>30</b>
CÁLCULO DEL VOLUMEN ESPECÍFICO DE LÍQUIDOS PUROS CON LA ECUACIÓN DE ESTADO CÚBICA DE VALDERRAMA-PATEL-TEJA	<b>41</b>
NUEVO ENFOQUE PARA EL ESTUDIO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN MASIVA DE VIVIENDA	<b>49</b>
NUEVO ESQUEMA METODOLÓGICO EN LA ENSEÑANZA DE LA ASIGNATURA PROGRAMACIÓN DE COMPUTADORES	<b>59</b>
UNA PROPUESTA DE LA LÓGICA TERMINOLÓGICA: EL LENGUAJE DE CONCEPTOS	<b>65</b>
RESÚMENES DE PROYECTOS DE GRADO	<b>69</b>

## DIRECTIVOS FACULTAD DE INGENIERÍA

---

DECANO	Jaime Salazar Contreras
VICEDECANO ACADÉMICO	Julio César Cañón Rodríguez
VICEDECANO Y DIRECTOR DE BIENESTAR UNIVERSITARIO	Jaime Alemán Casas
SECRETARIO ACADÉMICO	José Eugenio Hernández Hernández

### DIRECTORES DE DEPARTAMENTO

ING. AGRÍCOLA E ING. CIVIL	Carlos Eduardo Rodríguez Pineda
ING. ELÉCTRICA E ING. ELECTRÓNICA	Francisco del Carmen Vega Chávez
ING. MECÁNICA E ING. MECATRÓNICA	Fernando Mejía Umaña
ING. QUÍMICA	Luis María Carballo Suárez
ING. DE SISTEMAS E ING. INDUSTRIAL	Pedro Agustín Pérez Torres

### COORDINADORES CURRICULARES

INGENIERÍA AGRÍCOLA	Alfonso Parra Coronado
INGENIERÍA CIVIL	Félix Hernández Rodríguez
INGENIERÍA ELÉCTRICA	Francisco Amórtegui Gil
INGENIERÍA ELECTRÓNICA	Iván Jaramillo Jaramillo
INGENIERÍA INDUSTRIAL	Hugo Alberto Herrera Fonseca
INGENIERÍA MECÁNICA	Miguel Ángel Vega Márquez
INGENIERÍA MECATRÓNICA	Ricardo Ramírez Heredia
INGENIERÍA QUÍMICA	Armando Espinoza Hernández
INGENIERÍA DE SISTEMAS	Germán Hernández Pérez
POSGRADO EN AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL	Dolly Santos Barbosa
POSGRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA	Horacio Torres-Sánchez
POSGRADO EN MATERIALES Y PROCESOS	Álvaro Castro Primiciero
MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA QUÍMICA	Luis Caicedo Mesa
COORDINADOR DE POSGRADOS EN SISTEMAS	Mauro Flórez Calderón

### INSTITUTO DE ENSAYOS E INVESTIGACIÓN

DIRECTOR	Luis Eduardo Benítez Hernández
COORDINADORA UNIDAD DE EDUCACIÓN CONTINUADA	Yanneth Ramírez Vargas
JEFE UNIDAD DE PROYECTOS E INVESTIGACIÓN	Julio Mario Rodríguez Devis
JEFE UNIDAD DE APOYO A RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO	Ernesto Abril Cárdenas

**Q**uemos presentar a la comunidad académica de la Universidad Nacional de Colombia y al sector externo y empresarial, una serie de artículos que muestran parte de los temas de investigación desarrollados por los docentes pertenecientes a los Departamentos que conforman las unidades básicas de gestión académico administrativas.

Estamos empeñados en seguir trabajando en un mejor escalafonamiento de nuestra Revista según la clasificación de Colciencias, y para ello generaremos acciones que permitan alcanzar este objetivo. En esa dirección invitamos a los profesores de la Facultad a construir conjuntamente el anterior propósito.

La nueva estructura del Instituto de Investigación y Extensión I.E.I., nos deberá permitir una mejor gestión académico administrativa en lo pertinente a las distintas publicaciones que genere la Facultad en el inmediato futuro y a la actitud proactiva que realice la comunidad universitaria.