

## **DIRECTIVOS DE LA FACULTAD DE INGENIERIA**

---

**DECANA:**

Ing. Victoria Beatriz Durán B.

**VICEDECANO ACADEMICO:**

Ing. Sergio Pabón L.

**VICEDECANO BIENESTAR UNIVERSITARIO:**

Ing. Ernesto Abril V.

**SECRETARIO:**

Ing. Hugo A. Herrera F.

**DIRECTORES DE DEPARTAMENTO:**

Ingeniería Agrícola:

Ing. Hernando Puentes

Ingeniería Civil:

Ing. Jorge Tamayo

Ingeniería Eléctrica:

Ing. Abraham Rodríguez

Ingeniería Mecánica:

Ing. Javier Castro

Ingeniería Química:

Ing. Alberto Duarte

Ingeniería de Sistemas:

Ing. Carlos Cortés

**DIRECTORES CURRICULARES:**

Ingeniería Agrícola:

Ing. Germán Mendoza

Ingeniería Civil:

Ing. Carlos I. Gutiérrez

Ingeniería Eléctrica:

Ing. Guillermo Ortega

Ingeniería Mecánica:

Ing. Henry Pedraza

Ingeniería Química:

Ing. Francisco Sánchez

Ingeniería de Sistemas:

Ing. Alberto Jaime

**INSTITUTO DE ENSAYOS E INVESTIGACIONES:**

**DIRECTOR:**

Ing. Luis A. Olarte

Jefe Unidad de Asesorías:

Ing. Jorge M. Gómez

Jefe Unidad de Educación Continuada:

Ing. Ricardo Pardo

Jefe Unidad de Ensayos:

Ing. Héctor Delgado

Jefe Unidad de Innovación Tecnológica:

Ing. Arcesio López

Jefe Unidad de Investigación:

Biol. Consuelo Díaz

Jefe Unidad de Publicaciones:

Ing. Rubén Ballesteros

# INGENIERIA E INVESTIGACION

ISSN 0129-5608



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
FACULTAD DE INGENIERIA - SANTAFE DE BOGOTA, D.C.

28



## REVISTA INGENIERIA E INVESTIGACION

### DECANA:

Ing. Victoria Beatriz Durán B.

### CONSEJO EDITORIAL:

Ing. Sergio Pabón

Ing. Hernando Puentes

Ing. Jairo Uribe

Ing. Hernando Díaz

Ing. William Moreno

Ing. Alberto Duarte

Ing. Carlos Cortés

Ing. Rubén Ballesteros

### COMITE PUBLICACIONES:

Ing. Sergio Pabón

Ing. Luis A. Olarte

Ing. Javier Castro

Ing. Germán Mendoza

Ing. Rubén Ballesteros

### EDICION



Diagonal 60 No. 20-78 Tels 3-103030/104040

Fax: 3-103010 A.A. 15300

Santafé de Bogotá D.C.

### DISEÑO Y DIAGRAMACION

Ricardo Bernal Parada

**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.

## CONTENIDO

EDITORIAL	3
SECADO DE TROZOS DE YUCA POR CONVECCION NATURAL EN LOS VALLES DE LOS RIOS CAUCA Y MAGDALENA <i>ING. ALFONSO PARRA CORONADO</i>	5
LA GRANADILLA, SU CARACTERIZACION FISICA Y COMPORTAMIENTO POSTCOSECHA <i>FANNY VILLAMIZAR DE BORRERO - CAMILO GUTIERREZ - ALVARO PULIDO</i>	14
INGENIEROS EGRESADOS HACE CINCUENTA AÑOS DE LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL RECUERDAN CON CARIÑO A SUS PROFESORES	24
LOS SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA (SIG) UNA HERRAMIENTA PODEROSA PARA LA TOMA DE DECISIONES <i>ING. NESTOR SAENZ SAAVEDRA</i>	31
UN METODO NO GRAFICO EN DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO. <i>ING. HECTOR MANUEL MORA ESCOBAR</i>	41
OBTENCION DE ACIDO ACETICO A PARTIR DE ALCOHOL ETILICO EN UN SOLO PASO Y EN FASE VAPOR. <i>ING. GERARDO RODRIGUEZ ING. LUIS M. CARBALLO S.</i>	49
SIMULACION PARA ANALISIS DE UN SEGMENTO DE PROCESO PARTE 1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA <i>DANIEL BEDOYA M.</i>	52
INFLUENCIA DEL SOPORTE SOBRE LA ACTIVIDAD CATALITICA DEL PALADIO EN LA OXIDACION SELECTIVA DEL ETANOL. <i>LUIS CABALLERO, ALVARO GOMEZ P., GERARDO RODRIGUEZ N.</i>	62
LA INFORMATICA NECESITA MAS QUE UN DIAGNOSTICO <i>ALFONSO PEREZ GAMA</i>	65



# **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 exploración 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 N° 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

## “ALGO MAS QUE 125 AÑOS”

**E**n el pasado mes de Septiembre la Universidad Nacional conmemoraba orgullosamente los 125 años de expedida la **Ley 66 de 1867**, sancionada el 22 de Septiembre del mismo año por el entonces presidente General Santos Acosta, por medio de la cual se creaba la “**Universidad Nacional de los Estados Unidos de Colombia**”.

Se dice que “**fué creada**”, otras veces se indica con más propiedad “**que se organiza**”. Es conveniente recordar y enfatizar que bajo diferentes nominaciones, estructuras legales y organización académica la Universidad Nacional ha estado presente desde los albores de la Independencia, ha respondido a las necesidades del país, en sus diferentes épocas y ha formado idóneos profesionales. Profesionales que se han realizado como ciudadanos responsables con sólidos conocimientos científicos, humanísticos, artísticos, culturales y técnicos.

Es verdad que la Ley de 1867 quiso dar respuestas a una sentida necesidad de los colombianos y poner en marcha una política gubernamental para impulsar y fortalecer la preparación integral de la juventud y organizar la Universidad como una unidad administrativa eficiente, poderosa y líder en los campos académicos e investigativos. Pero en la misma ley se contempla que no hay creación sino una integración de las Escuelas e Institutos, que por esa época ya se encontraban funcionando y que desde tiempo atrás capacitaban a los técnicos y expertos que, en cada campo específico, daban las soluciones que el naciente país requería.

Estas Escuelas se gestaron en momentos, circunstancias y condiciones legales y presupuestales muy variadas. Se tiene, por ejemplo, el caso de la Escuela de Medicina fundada formalmente en 1865 por un grupo de Médicos encabezados por el Doctor Antonio Vargas Reyes; la Escuela de Jurisprudencia con una génesis que se remonta a la época de la Independencia y se confunde con los estudios que en este campo se realizaban en el Colegio Mayor del Rosario; el Instituto de Ciencias Naturales cuyo origen bien podría remontarse a la misma Expedición Botánica y la Escuela de Ingeniería que se inicia durante la “Patria Boba”, 1814, en Medellín con la organización del Colegio Militar bajo la dirección del Coronel Francisco José

de Caldas y se configura como institución en 1847 cuando el General Mosquera, al reinstaurar en Bogotá el Colegio Militar, ordena dar instrucción paralela a los oficiales del arma de Ingenieros Militares y a los Civiles que pudieran atender obras de beneficio común como las carreteras, los ferrocarriles, la navegación a vapor y la construcción de edificios públicos como el Capitolio Nacional, con lo cual se configuró la carrera de Ingeniería Civil y luego la Escuela Politécnica, en 1861. Al organizarse la Universidad en 1867 la Escuela Politécnica se trasladó con sus alumnos, profesores, equipos y presupuesto a la nueva Universidad, y es el origen de la actual Facultad de Ingeniería con 130 años de existencia y por lo tanto más antigua que la misma Universidad formalmente instituída por la Ley de 1867, a la que se ha venido haciendo referencia.

Si bien es cierto que durante el Gobierno de Santos Acosta se da vida legal y administrativa a la Universidad Estatal, no se debe olvidar que los cimientos de una educación pública, bajo la responsabilidad del Estado, se debe al genio organizador del General Francisco de Paula Santander, quien convencido de que se requiere de un buen sistema de educación para difundir los principios morales guiadores del destino de las nuevas repúblicas recientemente independizadas y para impartir los conocimientos útiles para el progreso de los pueblos, promulga la Ley 18 de 1826 por la cual se organiza la educación formal para “dar instrucción y enseñanza pública en toda Colombia según las necesidades y talento de cada ciudadano”. Además crea para la República de la Gran Colombia las Universidades Centrales de Caracas, Quito y Bogotá, con las Facultades de Literatura, Bellas Artes, Filosofía y Ciencias Naturales, Medicina, Jurisprudencia y Teología.

No es una simple frase retórica si se manifiesta que la Educación y en especial la Universidad del Estado, capaz de preparar a sus propios ciudadanos para resolver los problemas de la Nación, buscar su desarrollo y el beneficio común **NACE CON LA PATRIA MISMA**, se adapta con los cambios de la época, desaparece transitoriamente en momentos de crisis, renace y se fortalece cuando el país así lo requiere y que desde hace más de 125 años se configura para orgullo de todos los colombianos como la Universidad Nacional de Colombia.

Hasta el momento se ha analizado la evolución de la Universidad en la época de su organización y recordado las vivencias anteriores a la Ley 66 de 1867; es ahora cuando se debe mencionar, aunque en forma muy resumida, cómo ha crecido y actualizado la Universidad para estar siempre a la vanguardia de la vida nacional. En 1886 se conformó la Escuela de Bellas Artes, lo que durante un tiempo se llamó Academia Vásquez en homenaje al famoso pintor Gregorio Vásquez Arce y Ceballos y que posteriormente fue adscrita a la Universidad Nacional y hoy forma parte de la Facultad de Artes. El carácter de Nacional tomó una realidad geográfica cuando a principios del siglo, la ya famosa y pujante Escuela de Minas de Medellín se constituyó como seccional en Antioquia de la Universidad Nacional y años más tarde para atender debidamente la "vocación agrícola" se inició la carrera de Agronomía en Palmira, Valle como nueva seccional de la Universidad.

Un nuevo e importante impulso y modernización lo dió el presidente Alfonso López Pumarejo mediante la Ley 68 de 1935 por medio de la cual se reorganizó la Universidad Nacional bajo la dirección de un sólo rector, el Ingeniero Gabriel Durana Camacho y las tradicionales Escuelas relativamente independientes se configuran como Facultades regentadas por los Decanos; se le unifica físicamente al construirse la Ciudad Universitaria, conocida popularmente como la Ciudad Blanca y darle una vida académica y administrativa autónoma. En 1965 el Rector José Félix Patiño cambia la estructura académica Napoleónica, que había sido tradicional en el medio, por la modalidad Norteamericana de las Facultades Integradas conformadas por Departamentos que prestan servicios y por programas curriculares que manejan la formación de los alumnos en las diferentes áreas profesionales. La reforma de la educación superior de 1980 mediante el Decreto-Ley 82 ratifica la autonomía de la Universidad en los aspectos académicos y administrativos y capacita al Consejo Superior para expedir su propio estatuto orgánico, que tiene la misma fuerza legal de los decretos que usualmente reglamentan las leyes.

La educación superior y la Universidad han demostrado, en diferentes ocasiones, ser capaces de sobreponerse a

las circunstancias adversas, unas veces políticas, otras económicas, otras por problemas de las guerras civiles y en algunos casos por criterios errados o negativos del gobernante de turno. Siempre se ha mantenido al frente de las situaciones, ha solucionado sus problemas y se conserva como líder en la educación, formación profesional, en su labor investigativa tanto en la investigación científica como en la aplicada, actividad que ha recibido un gran impulso en los últimos años con el apoyo de los nuevos programas de postgrado en los niveles de Especialización, Magister y Doctorado.

Si la educación formal sobrevivió al duro golpe que el presidente José Hilario López le dió en 1850 cuando por la Ley 15 estatuyó la libertad de enseñanza y abolió las universidades como centros de educación reglamentada y estableció que para el ejercicio profesional no se requería de la acreditación de conocimientos mediante un título o diploma. Si años más tarde por motivos de la guerra civil de 1899 (la guerra de los mil días) se clausuraron temporalmente las universidades y sólo por la devoción e interés de docentes como el Profesor Ingeniero Julio Garavito Armero continuaron dando sus clases en el edificio del Observatorio Astronómico, la cual facilitó el restablecimiento de las actividades académicas, al acabarse la guerra. Igualmente la Universidad está preparada para afrontar nuevas situaciones que puedan disminuir su capacidad de organizarse y de establecer autónomamente nuevos programas y proyectos de acuerdo con las necesidades del desarrollo científico, técnico y cultural del país sin tener que someterse a controles ajenos a los de su propia organización. Es decir que la Universidad cuenta con capacidad pensante para mantener su liderazgo en la Educación Superior por encima de lo que se establezca en el proyecto de ley marco que para la Educación se debate en estos días en el Congreso de la República.

La Universidad Nacional de Colombia, desde los comienzos de la Patria como nación independiente, desde hace 125 años, cuando se promulgó la ley 66 de 1867 y desde 1993 hacia un futuro próspero y muy largo es, ha sido y seguirá siendo la **UNIVERSIDAD** por excelencia de Colombia y para los colombianos.