

545 482219

Universidad Nacional de Colombia



770115190257618

DIRECTIVOS FACULTAD DE INGENIERÍA

DECANO:
VICEDECANO ACADÉMICO:
VICEDECANO DE BIENESTAR UNIVERSITARIO:
SECRETARIO

Ing. Guillermo Ortega Llanos
Ing. Javier Castro Mora
Ing. Luz Amanda Salazar H.
Ing. Hugo Herrera

DIRECTORES DE DEPARTAMENTO

INGENIERÍA AGRÍCOLA:
INGENIERÍA CIVIL:
INGENIERÍA ELÉCTRICA:
INGENIERÍA MECÁNICA:
INGENIERÍA QUÍMICA:
INGENIERÍA DE SISTEMAS:

Ing. José Eugenio Hernández Hernández
Ing. Rubén Darío Acosta García
Ing. Ricardo Pardo
Ing. Ernesto Abril C.
Ing. Carlos Garzón G.
Ing. Alberto Jaime Sisa

DIRECTORES CURRICULARES

INGENIERÍA AGRÍCOLA:
INGENIERÍA CIVIL:
INGENIERÍA ELÉCTRICA:
INGENIERÍA MECÁNICA:
INGENIERÍA QUÍMICA:
INGENIERÍA DE SISTEMAS:

Ing. Germán Mendoza Roncancio
Ing. Felix Hernández Rodríguez
Ing. Antonio Mejía Umaña
Ing. Luis Eduardo Cepeda Álvarez
Ing. Marcelo Riveros Rojas
Ing. Jaime U. Malpica Angarita

INSTITUTO DE ENSAYOS E INVESTIGACIÓN

DIRECTOR:
JEFE UNIDAD DE ASESORÍAS:
JEFE UNIDAD DE EDUCACIÓN CONTINUADA:
JEFE UNIDAD DE ENSAYOS:
JEFE UNIDAD DE INNOVACION TECNOLÓGICA:
JEFE UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:
JEFE UNIDAD DE PUBLICACIONES:

Ing. Luis Alberto Olarte Caro
Ing. Hugo Herrera F.
Ing. Guillermo Sánchez Bolívar
Ing. Héctor Delgado Fiallo
Ing. Julio Mario Rodríguez Devis
Bióloga María Consuelo Díaz Báez
Ing. Miguel Vega M.

CONTENIDO

**EDITORIAL
INGENIERÍA E INDUSTRIA: NUEVOS RETOS**

3

**PARÁMETROS DE OPERACIÓN EN
LAS COMBINADAS**

5

**DE LA REELABORACIÓN DEL CONOCIMIENTO
A LA GENERACIÓN
DE CONOCIMIENTO NUEVO MEDIANTE
EDUMÁTICA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

18

**ANÁLISIS DE LA DISPERSIÓN AXIAL DE MASA
Y CALOR EN REACTORES DE LECHO FIJO**

31

**UNIDADES DE TRANSFORMACIÓN
MULTIFUNCIONAL:
UN RETO DEL FUTURO PRÓXIMO EN EL
DESARROLLO
DE LA INGENIERÍA QUÍMICA**

50

**SÍNTESIS DE MONO Y DIITACONATOS
DE ALQUILO Y ARILO**

60

**SIMULACIÓN DE UNA FERMENTACIÓN
ALCOHÓLICA UTILIZANDO MIEL DE
ABEJAS COMO SUSTRATO**

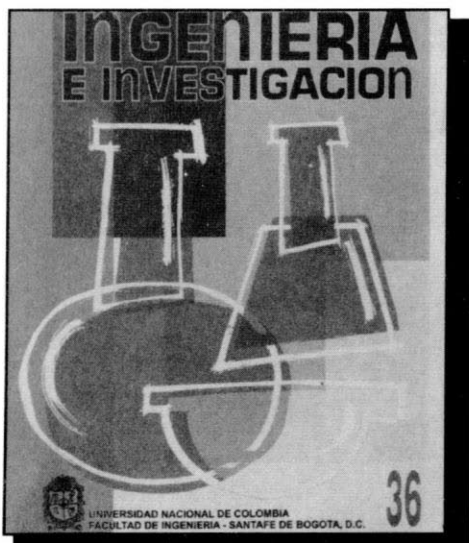
70

**ESTUDIO
CINÉTICO DE UNA FERMENTACIÓN
ALCOHÓLICA UTILIZANDO MIEL
DE ABEJAS COMO SUSTRATO**

82

**NORMAS PARA LA PUBLICACIÓN DE
ARTÍCULOS EN LA REVISTA
INGENIERÍA E INVESTIGACIÓN**

93



REVISTA INGENIERÍA E INVESTIGACION

Decano

Ing. Guillermo E. Ortega Llanos

Director de la revista

Julio Mario Rodríguez Devis

Comité Editorial

Ing. Guillermo E. Ortega Llanos

Ing. Javier Castro Mora

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. Julio Mario Rodríguez Devis

Asistente del Director

Ángela Uribe 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. N°. 14490 Santa Fe de Bogotá, D.C.

Diseño Portada: Luis Eduardo León.

Diseño y Diagramación:
Luis Eduardo León.

ISBN 0129-5608

2

INGENIERÍA E INVESTIGACIÓN