

INFRAESTRUCTURA VIAL

**López Guerrero, John William j-lopez@uniandes.edu.co**

“Estudios de metodologías de retrocálculo de módulos de capas de pavimentos a partir de las medidas tomadas con el deflectógrafo de Lacroix”

*Asesores: Arcesio Lizcano y Bernardo Caicedo*

**Mejía Florez, Luis Enrique lui-meji@uniandes.edu.co**

“Estudio de capacidades de investigación geotécnica y de pavimentos de un radar de penetración (gpr)”

*Asesor: Bernardo Caicedo*

**Piñeres Olave, Alfredo Enrique a-pinere@uniandes.edu.co**

*Asesor: Germán Lleras*

**Rivero Galvis, Armando José a-rivero@uniandes.edu.co**

“Estudio de los proyectos de concesión vial en Colombia”

*Asesores: Abraham Saportas y Gustavo Ramírez Galindo*

**Cabrales Arévalo, Pedro Josué**

**USO DE EMULSIONES DE PERFLUOROCARBONO COMO TRANSPORTADORES DE OXÍGENO:**

Diseño y evaluación de un portador de oxígeno perfluorocarbónico, usando los cambios en la oxigenación y micro circulación como parámetros para evaluar su desempeño.

*Asesor:*

*Juan Carlos Briceño Triana, Universidad de los Andes.*

*Asesor Externo:*

*Marcos Intaglietta, Universidad de California, San Diego.*

*Resumen*

Las investigaciones han comprobado la efectividad de administrar coloides y/o cristaloides para mantener el volumen sanguíneo hasta cierto límite, a partir del cual la transfusión de sangre es necesaria.

En las últimas décadas los riesgos relacionados con la patogénesis de las transfusiones (hepatitis, HIV), así como el déficit de los bancos de sangre ha adquirido gran importancia.

Los perfluorocarbonos son compuestos orgánicos en los que los átomos de hidrógeno se reemplazan con fluor. Estos compuestos pueden disolver grandes volúmenes de gases respiratorios con una relación lineal entre la cantidad disuelta y la presión parcial, de acuerdo con la ley de Henry. Debido a que son inmiscibles en sangre o agua, deben emulsificarse para su uso intravascular.

Sabemos que la principal función de la sangre es la de transportar oxígeno. Las emulsiones de perfluorocarbónico no sólo hacen esto sino que además son expansores plasmáticos. Por otro lado ofrecen una gran solución a los problemas de seguridad y disponibilidad que conllevan las transfusiones.

El objetivo de este proyecto fue evaluar la efectividad de las emulsiones de perfluorocarbónico en el transporte y entrega de oxígeno a

los tejidos. Los experimentos fueron realizados utilizando un modelo animal que permite el estudio de la microcirculación sin alterar la condiciones sistémicas y sin el uso de anestésicos. La cantidad de eritrocitos en la sangre fue reducida de a un 10% del normal (hematocrit 5%) y un volumen igual al 10% del volumen de sangre fue sustituido por emulsión de perfluorocarbonos. Se logró demostrar que los perfluorocarbonos son capaces de sostener la entrega de oxígeno a tejidos.

-----

*Villa, José Luis*

#### MODELAMIENTO Y CONTROL DE SISTEMAS HÍBRIDOS

*Asesores: Mauricio Duque, Alain Gautbier, Universidad de los Andes*

*Asesores externos: Jean-Jacques Loiseau y Naly Rakoto-Ravalontsalama, Universidad de Nantes*

#### Resumen

Un sistema físico puede ser modelado de varias formas, con el objetivo de representar un comportamiento de interés. En control automático existen dos formalismos diferentes para obtener representaciones o modelos apropiados que puedan ser simulados y controlados. Estos dos formalismos son los Sistemas Dinámicos Continuos y los Sistemas a Eventos Discretos. Ya que un sistema real puede ser modelado en ambos formalismos, algunas suposiciones deben ser hechas antes de construir el respectivo modelo, y de esta manera, desacoplar los diferentes comportamientos que pueden ser modelados con cada uno de los formalismos. Sin embargo, sucede frecuentemente que un comportamiento característico de un sistema a eventos discretos y un comportamiento característico de un sistema continuo no pueden ser desacoplados entre sí, y por lo tanto se debe considerar un modelo que integre y logre representar ambos comportamientos. Este tipo de modelos son los

llamados Sistemas Dinámicos Híbridos, tema central de este trabajo que cubre el tema de modelamiento y control de Sistemas Híbridos.

Entre las posibles estructuras de modelamiento para Sistemas Híbridos, trabajamos con los sistemas Afinos a Trazos (PWA) y los sistemas Dinámicos Lógicos Mixtos (MLD). Estas dos estructuras de modelamiento son equivalentes bajo algunas suposiciones, y por lo tanto proponemos algoritmos para encontrar representaciones de un modelo PWA en un modelo MLD y de un modelo MLD en un modelo PWA. Basándonos en estas equivalencias revisamos las herramientas de análisis desarrolladas en la literatura para sistemas PWA y MLD. En control de Sistemas Híbridos, estudiamos el Control Predictivo (MPC) basado en modelos MLD, y proponemos varias modificaciones al algoritmo básico para incrementar el desempeño del sistema controlado.

Las ideas desarrolladas en Modelamiento y Control son aplicadas a dos ejemplos: a) una planta de tratamiento de agua potable en Bogotá, Colombia, cuyo modelo es ajustado usando información desde el comportamiento entrada-salida del proceso, y b) un problema benchmark de Tres Tanques.

## NUESTRO PRÓXIMO NÚMERO

La Revista de Ingeniería de la Universidad de los Andes va a dedicar el Dossier de su próximo número al tema del transporte en Bogotá. Se convoca a los profesionales de cualquier disciplina o de cualquier universidad a presentar trabajos académicos pertinentes y publicables.

El tema de interés es amplio, pero se esperan trabajos con plena rigurosidad académica, que analicen el tema amplio de la movilidad y la accesibilidad en la ciudad, o que se concentren en componentes particulares de ese gran tema, como la oferta de transporte privado y público, TransMilenio, el transporte no motorizado, o las formas de actuar sobre la demanda para buscar equilibrios sostenibles con la oferta. Los temas relacionados con la congestión y la contaminación son igualmente de interés.

Los artículos presentados deben trascender el alcance de un trabajo descriptivo o de diagnóstico y contener una parte propositiva de política pública.

Para mayor información visite nuestra página web:

<http://revistaing.uniandes.edu.co>

o contáctenos en

[reingeri@uniandes.edu.co](mailto:reingeri@uniandes.edu.co)

## INSTRUCCIONES PARA AUTORES

La *Revista de Ingeniería* es una publicación semestral de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes. En esta revista buscamos presentar a la comunidad los resultados de los trabajos más destacados realizados por investigadores y docentes, así como nuevos planteamientos técnicos y revisiones documentadas sobre temas de actualidad en los diferentes campos de la Ingeniería.

El comité editorial convoca a académicos y profesionales a enviar artículos inéditos sobre investigaciones y trabajos destacados en el área. Cada número de la revista tendrá dos secciones principales. La *Sección Técnica* incluirá destacados artículos sobre diversos temas de Ingeniería.

El *Dossier* se concentrará en artículos sobre un tema específico propuesto por el comité. Para el número 21 se trabajará el tema de Ingeniería y Transporte Urbano y la edición número 22 se concentrará en el tema de Ingeniería y Agua.

El comité someterá a evaluación los artículos recibidos hasta el 10 de Marzo (para el número del primer semestre del año) y hasta el 10 de septiembre (para el número del segundo semestre). Éstos deben ser enviados a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes (Calle 19 a No 1-37 Este oficina w406) en copia impresa y en medio magnético.

El proceso de evaluación consiste en una preselección de los artículos por parte del comité editorial y posteriormente una evaluación por parte de un par académico especializado en el tema.

Se considerarán los artículos que tengan una extensión máxima de ocho páginas sin columnas en tamaño carta, letra 12 y espacio sencillo incluyendo ilustraciones e imágenes, que deben ser únicamente en blanco y negro y enviarse en alta resolución (300 dpi a tamaño real) en un archivo electrónico formato jpg o tiff independiente al archivo del texto. Las tablas cuadros y gráficas deben enviarse en su archivo original modificable.

Los artículos deben presentarse de la siguiente forma:

- 1) Título y fecha
- 2) Autor(es), (nombres completos y vinculación)
- 3) Resumen de 100 palabras en español
- 4) Abstract o resumen en inglés
- 5) Palabras clave en inglés y español
- 6) Introducción
- 7) Desarrollo por puntos
- 8) Conclusión
- 9) Referencias bibliográficas y bibliografía\*

Las referencias bibliográficas corresponden a los textos citados explícitamente en el artículo y deben aparecer únicamente al final del mismo. Cada cita debe finalizar con un número que remita a su correspondiente referencia. La bibliografía debe incluir textos que no fueron citados en el artículo pero que fueron consultados y debe aparecer también al final del texto.

10) Resumen corto de la hoja de vida de cada uno de los autores y un correo electrónico de contacto.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

##### **Libro:**

APELLIDO, Nombre. *Título del libro*. Tr. Nombre y Apellido del traductor. Ciudad: Editorial, año de publicación. Capítulos consultados.

##### **Artículo de libro:**

APELLIDO, Nombre. "Título de artículo" En *Título del libro* Nombre y apellido del editor o compilador del libro (ed) o (comp.). Tr. Nombre y apellido del traductor. Ciudad: Editorial, años de publicación. Págs..

##### **Artículo de revista:**

APELLIDO, Nombre. "Título del artículo". En *Título de la revista*. (Lugar de procedencia). # de la Revista (Fecha de publicación) Págs.

##### **Página de internet:**

Título de la página. Autor o editor de la página. Nombre de la empresa o institución responsable de la página. Fecha de acceso a la página. [http:// WWW](http://WWW). Se especifica dirección electrónica. com.

**Ayude a construir los cimientos para el futuro. Conozca el reto y participe en el primer concurso mundial Holcim Awards para proyectos de construcción sostenible\*.**  
**2 millones de dólares en premios.**

**Consulte en [www.holcimawards.org](http://www.holcimawards.org)**



**Holcim** foundation  
for sustainable construction

Holcim Foundation es respaldada por Holcim (Colombia) S.A. con su marca Cemento Boyacá [www.holcim.com.co](http://www.holcim.com.co)

\* En asocio con Instituto Federal Suizo de Tecnología (ETH) Zurich, Suiza; Instituto Tecnológico Massachusetts, Boston, Estados Unidos; Universidad de Tongji (TDX) Shanghai, China; Universidad de Sao Paulo (USP) Brasil; Universidad de Witwatersrand (Wits), Johannesburgo, Sudáfrica. Las universidades definen los criterios de evaluación y los jurados independientes que conducirán el proceso en cinco regiones del mundo.

Holcim Awards es un concurso de Holcim Foundation for sustainable Construction con sede en Suiza. Esta fundación es independiente y es una iniciativa de Holcim Ltd, una de las más importantes proveedoras de cemento, agregados, concreto y servicios relacionados con la construcción, con compañías del grupo y afiliadas en más de 70 países. [www.holcimfoundation.org](http://www.holcimfoundation.org)



### *sección técnica*

[2]

Eduardo Perilla Castillo y Álvaro Enrique Pinilla Sepúlveda

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DINÁMICO-ACÚSTICO Y COMPROBACIÓN COMPUTACIONAL PARA EL DISEÑO DE FLAUTAS TRAVERSAS

[12]

Paola Castro, Juan Pablo Ramos, Sandra Estévez y Andrea Rangel

DETERMINACIÓN DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS ORGANOFOSFORADOS EN MUESTRAS DE TOMATE

[21]

Edgar Mauricio Vargas, Clara Juliana Gómez, Mónica Eliana Parra, María Alexandra Romero

PRODUCCIÓN DE MICROORGANISMOS PROBIÓTICOS COMO ADITIVO PARA ALIMENTOS CONCENTRADOS PARA GANADO VACUNO (SEGUNDA PARTE)

[32]

Miller Hung Varela, Alba Ávila, Juan Carlos Briceño

TÉCNICA DE MEDICIÓN DE FUERZAS EN CÉLULAS ANIMALES

[40]

Camilo Lamus G-H., Elsa M. Nieto P., Marcela Hernández Hoyos

DETECCIÓN SEMIAUTOMÁTICA DE CONTORNOS EN IMÁGENES DE ECOCARDIOGRAFÍA MODO M.

[48]

Fernando Beltrán

A NOTE ON SOME PROPERTIES OF AN EFFICIENT NETWORK RESOURCE ALLOCATION MECHANISM

[56]

Néstor Y. Rojas

REVISIÓN DE LAS EMISIONES DE MATERIAL PARTICULADO POR LA COMBUSTIÓN DE DIESEL Y BIODIESEL

[67]

### *dossier*

*Primer foro sobre el Plan de Renovación Institucional de la Facultad de Ingeniería*

[68]

Marcela Hernández Hoyos, Juan Carlos Briceño, Elsa M. Nieto, Antonio Salazar, Ana Carolina Silva, Diana M. Tabima, Jorge Torres, José Tiberio Hernández

RELACIÓN INGENIERÍA, BIOLOGÍA Y MEDICINA: LINEAMIENTOS GENERALES EN ESTE CAMPO PARA LA ACTIVIDAD ACADÉMICA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

[74]

Roberto Bustamante, Ángela Cadena, Alain Gauthier

LA INVESTIGACIÓN Y LOS POSGRADOS EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA

[78]

Edgar Mauricio Vargas y Carlos Francisco Rodríguez

CONSTRUCCIÓN DE EQUIPOS DE APOYO DOCENTE PARA INGENIERÍA QUÍMICA: UNA ALTERNATIVA DE APRENDIZAJE INTEGRAL

[82]

Pablo Figueroa y José Tiberio Hernández

INFRAESTRUCTURA DE VISUALIZACIÓN Y TELECOLABORACIÓN PARA LA NUEVA FACULTAD DE INGENIERÍA

[88]

Andrés Mejía D. y Roberto Zarama U.

LA PROMOCIÓN DE PENSAMIENTO CRÍTICO EN INGENIERÍA

### *memoria*

[103]

*Del 650 al 360: los primeros computadores de la Universidad de los Andes*

[106]

### *tesis de maestría*

[112]

### *tesis de doctorado*