

# Potencial Químico

Revista de Ingeniería Química

**Egresados: la ingeniería química  
en la práctica profesional**

**Proceso de Extrusión para  
Poliuretano**

**Megaminería**

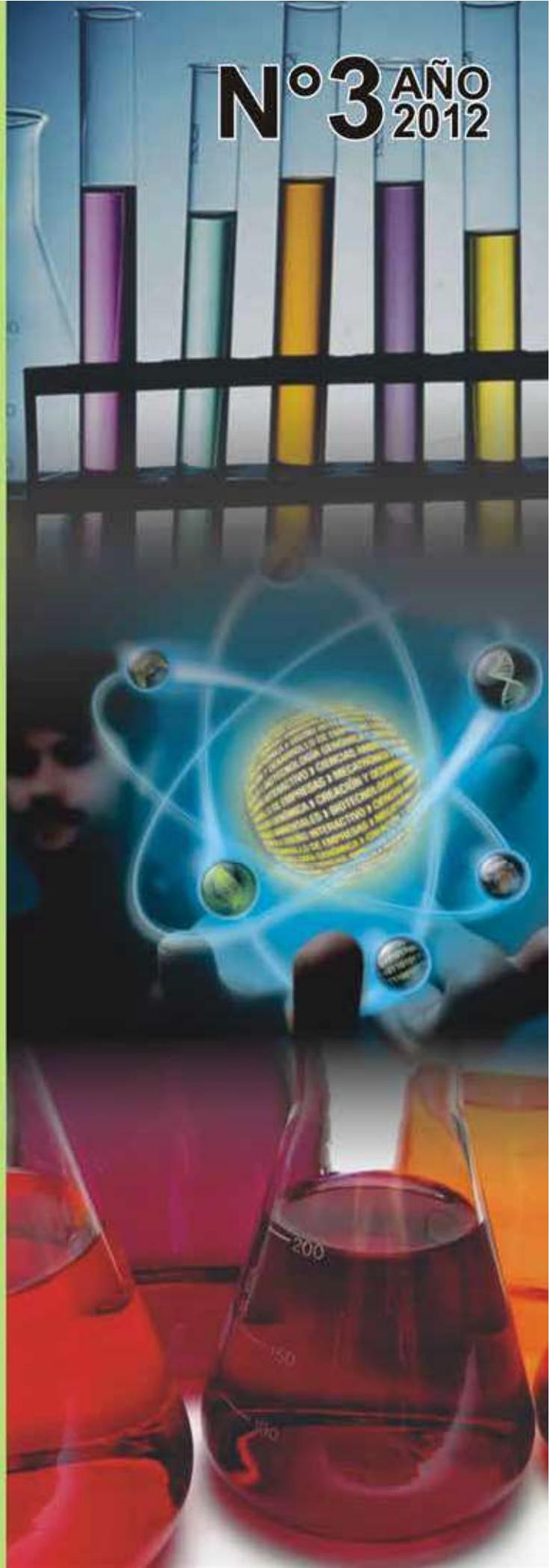
**Análisis Termodinámico del  
reformado de Etanol y Glicerol**

**Haikú**

**Proceso de extrusión para PU**

**Evaluación de los efectos térmicos en  
un reactor por lotes**

**N°3 AÑO  
2012**



# CRÉDITOS

Revista de Ingeniería Química  
POTENCIAL QUÍMICO

## Realizadores de esta edición

Catherine Canaval  
Daniela Idarraga  
Stefany Melo Parra  
Yohiner Moreno Salamanca  
Andres Nazir Orozco  
Wilmar Osorio Viana  
Sonia Julieth Ovalle Ávila  
Alan Didier Pérez Ávila  
Juan Fernando Ramírez Henao  
Jhon Wilder Sánchez Obando  
Alejandra Sepúlveda  
Jessica Milena Tapiero  
Anderson Valencia Isaza  
Andres Arcos

## Evaluadores

*Prof.* Carlos Enrique Ruiz  
*Ing.* Gustavo Adolfo Cardona Ramírez  
*Ing.* John Alejandro Epalza  
*Ing.* Juan Felipe Franco  
*Ing.* Yonny Mauricio Muñoz  
*Ing.* Juan Fernando Ramírez Henao  
*Ing.* Mónica Julieth Valencia Botero

## Rector Universidad Nacional de Colombia

Moisés Wasserman Lerner

## Vicerrector Sede Manizales

William Ariel Sarache Castro

## Decano Facultad de Ingeniería y Arquitectura UN Sede Manizales

Camilo Younes Veloza

## Director de Área de Química y Procesos

Andrés Felipe Rojas Gonzales

## Director de Departamento de Ingeniería Química

José Nelson Rojas Grisales

## Coordinador de Programa Curricular de Ingeniería Química

Luis Ángel Rodríguez Valencia

## Contacto

revistaiqunalman@gmail.com  
Grupo en Facebook Revista de Ingeniería Química UN Manizales

## Portada y Contraportada

Jessica Milena Tapiero / Wilson Vargas

## Caricaturas

Ivan Gomez

## Diagramación e Impresión

Editorial Blanecolor S.A.S.

ISSN: 2027-9736

## Histórico grupo de trabajo

Jaime Andrés Arcos Muñoz  
Paula Victoria Cárdenas Muñoz  
John Anderson Cardona Ospina  
Gustavo Adolfo Cardona Ramírez  
Marcela Cuartas Ramírez  
David Alejandro Gómez Mejía  
Daniela Idarraga  
Stefany Melo Parra  
Yohiner Moreno Salamanca  
Andres Nazir Orozco  
Wilmar Osorio Viana  
Sebastián Ospina Corral  
Sonia Julieth Ovalle Ávila  
Alan Didier Pérez Ávila  
Andres Arcos  
Juan Fernando Ramírez Henao  
María Paula Rodríguez Cortés  
John Wilder Sánchez Obando  
Martha Mireya Tibaduiza Moreno  
Anderson Valencia Isaza  
Ana Milena Inampues Vallejo  
Luis Alfredo Carmona Arrieta  
Jonathan Riveros Rojas

## Director

Wilmar Osorio Viana

## Editor

Alan Didier Pérez Ávila

POTENCIAL  
*un*  
QUÍMICO

revistaiqunalman@gmail.com

# EDITORIAL

## INGENIERÍA QUÍMICA

El fortalecimiento de la educación en el país es una responsabilidad indelegable del estado y como tal debería asumirla. No obstante, la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación pueden generar una cantidad importante de recursos que son urgentes hoy en las universidades y que percolan a través de los diferentes niveles de formación en la Universidad Nacional de Colombia. El desarrollo de proyectos de investigación beneficia simultáneamente la Universidad y la sociedad. Por ejemplo, en relación a la Universidad, se mejora tangencialmente la infraestructura en laboratorios, se generan oportunidades para que los estudiantes realicen sus prácticas en nuevos desarrollos e innovación, se financian estudiantes de diferentes niveles de formación y se capturan recursos frescos provenientes de las regalías, por mencionar algunos elementos relevantes. La investigación cierra el círculo en el proceso de aprendizaje. En general, y teniendo en cuenta excepciones, los sistemas de educación tradicional alimentan con una significativa cantidad de información al estudiante. Información que realmente resulta relevante cuando el estudiante genera las habilidades para usarla en la solución de los problemas reales de la sociedad. Y efectivamente considero que la investigación aporta este eslabón, enseña a pensar, incentiva la creatividad, agudiza la visión crítica y el pensamiento independiente. Lo anterior implica que lo más importante en la investigación, muy por encima de los equipos de última o penúltima tecnología, son las personas, aquellos individuos que critican su entorno y exploran soluciones creativas. Lo más importante en investigación, en desarrollo tecnológico e innovación es usted.

Son precisamente un conjunto de estas personas, los estudiantes del programa de Ingeniería Química, quienes han realizado un esfuerzo maravilloso en sacar adelante esta edición de POTENCIAL QUÍMICO que es un apoyo relevante a la investigación. Este espacio permite fortalecer la capacidad crítica tanto de los autores como de los lectores. Permite explorar diferentes áreas de formación del ingeniero. Aquellas que están en el plan de estudios y otras ausentes o tenues como en las ciencias sociales, la poesía y el bienestar. POTENCIAL QUÍMICO es una muestra de la madurez de nuestros estudiantes alcanzada con los años. Un espacio que brinda herramientas para la formación del recurso más importante en el quehacer de la investigación y que sin titubeos los miembros de la comunidad académica y la sociedad debemos apoyar. Siendo esta sociedad el beneficiario “final” de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación que se encuentra hoy en un momento histórico del desarrollo del país.

Después de la aprobación del tratado de libre comercio con Estados Unidos, con todos sus efectos positivos o negativos, la realidad es que se desperdiciaron cinco años en donde el país debió fortalecer su capacidad competitiva. La agenda con las directrices productivas de las regiones, sus necesidades y las estrategias para generar más empleo no se implementó. La innovación, el desarrollo tecnológico y la investigación serán fundamentales en los años que vienen para el país y un instrumento para que las empresas ganen competitividad. Como lo presenta el libro “Efficiency and Sustainability in the Energy and Chemical Industries” (de SwaanArons et al., Ed. Marcel Dekker, Inc., 2004), por ejemplo es fácil demostrar que desde el punto de vista termodinámico la eficiencia energética de los procesos de la industria química es en promedio menor al 10%. Y precisamente recurriendo a la termodinámica, la irreversibilidad de estos procesos ha salido costosa desde el punto de vista ambiental, energético y de costos operativos. Si se logra, por ejemplo, aumentar la eficiencia energética de los procesos industriales al 20%, en promedio se reduce el consumo de energía del sector industrial en la mitad. Los ingenieros tenemos un futuro interesante y mucho que aportar

en esta problemática. Debemos tener la capacidad crítica de observar cómo se hacen hoy las cosas y buscar mejores formas de hacerlas. Este concepto lo expresaba en el título del libro de Edward de Bono: “Si funciona, cámbialo – como innovar sin morir en el intento”. Es la crítica de lo existente la que abre el camino hacia nuevas invenciones y desarrollo, la que nos permite identificar que las cosas pueden ser mejor, es el tema de una pintura y es finalmente la creatividad la que le agrega las formas y el color.

Quiero invitarlos a disfrutar de esta edición de POTENCIAL QUÍMICO, a ser parte de las mejores alternativas que tiene nuestro país, a construir nuestro futuro y el de la sociedad. El desarrollo tecnológico, la investigación y la innovación facilitarán alcanzar un país más equitativo, con mejores oportunidades para todos y de nosotros depende impulsar estos cambios que nuestra sociedad necesita.

*Javier Fontalvo Alzate*

*Profesor Asociado*

Departamento de Ingeniería Química

Director del Grupo de Investigación en Aplicación de Nuevas Tecnologías