

# REVISTA CITECSA

CIENCIA, TECNOLOGÍA, SOCIEDAD Y AMBIENTE



Instituto Universitario de la Paz  
**UNIPAZ**

Decreto Ordenanza 0331 de 1987  
Gobernación de Santander - Colombia

Revista para Difusión y Divulgación de Avances de Investigación

ISSN: 2027-6745

VOLUMEN. 5

NUMERO. 9

AÑO. 2015



**INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ. UNIPAZ****Rector:** Oscar Orlando Porras Atencia, Ing. Esp. MSc**REVISTA CITECSA****Dirección web:** <http://revistas.unipaz.edu.co/ojs/index.php/revcitecsa>**Director(a):** Mónica María Pacheco Valderrama. Ing. Alimentos. Esp., MSc.**Comité Editorial:**

- Luz Elena Ramírez Gómez. Ing Agroindustrial. Esp en protección de alimentos
- Luz Dary Yepes Lobo, Bióloga química, Esp.
- Jorge Eliecer Franco Rodríguez, M.V.Z, Esp
- Sandra Lisbeth Castro Ariza. Ing. Sistemas

**Comité científico:**

Andrea Carolina Cabanzo Olarte. Química. MSc Química. PhD Química Analítica. U. Puerto Rico.  
Audrey De Jesús Tamayo Herrera. Licenciada Ciencias religiosas; MSc. Gestión y dirección de instituciones educativas. U. de la Sabana. PhD (candidata) Cultura y educación en América Latina.

Alfredo Gómez Navarro. Ingeniero Industrial. Esp. MSc Salud Ocupacional

Emiro Rafael Canchila. MVZ. Esp., MSc. PhD. Pastos y Forrajes. U. Matanzas. Cuba

Franco Hernan Gomez Tovar. Ingeniero Químico. MSc Energías Renovables del Politécnico de Milán, PhD Ingeniería Ambiental curriculum: metodologías y metodologías para la cooperación internacional al desarrollo. U. Estudios de Brescia Italia.

Jorge Humberto contreras castro. Biólogo Marino. Esp. MSc. (candidato) Educación

Lina María Peñuela Sierra. MVZ., MSc., PhD en Zootecnia. U. Estadual de Maringa. PR Brasil.

Mónica María Pacheco Valderrama. Ing. Alimentos. Esp. MSc. Ciencia y tecnología de alimentos. U. Pamplona

Norberto Villa Duque M.V.Z, Esp. MSc. Sistemas de producción agropecuaria “Biotecnología reproductiva”. U. Caldas

Oscar Orlando Porras Atencia, Ing. Alimentos. Esp. MSc., Ciencia y tecnología de alimentos U. Pamplona

Pedro María Sánchez Arciniegas. Ing. Agrónomo. MSc., Investigador - CENICAFE., Consultor - Asesor negocios agropecuarios, Productor agropecuario

Román David Castañeda Serrano MVZ., MSc., PhD en Zootecnia. U. Estadual de Maringa PR – Brasil.

Saraí Cortes Velasco, M.V.Z, MSc. Sanidad y producción porcina. Universidad de Lleida. España

Yuvan Contino, M.V, MSc., EEPF “Indio Hatuey”. Cuba.

**Correo:** [citecsa@unipaz.edu.co](mailto:citecsa@unipaz.edu.co) ; [revcitecsa@gmail.com](mailto:revcitecsa@gmail.com)**Dirección:** Centro de investigaciones Santa Lucia Km 14 vía Bucaramanga vereda el Zarzal. Barrancabermeja, Santander, Colombia.**Teléfono:** 300 681 4314, 310 806 9280, 304 576 2211, 314 275 6561**Portal institucional:** [www.unipaz.edu.co](http://www.unipaz.edu.co)**Periodicidad:** semestral**AUTOR DE LA PINTURA EN PORTADA:** Nazly Porras (estudiante Lic. Artes, UNIPAZ)E-mail: [nazly\\_porras@hotmail.com](mailto:nazly_porras@hotmail.com)

## AGRADECIMIENTOS

El comité editorial de la **Revista CITECSA**, del Instituto Universitario de la Paz - UNIPAZ, agradece la colaboración prestada por las siguientes personas que oficiaron como pares evaluadores de los artículos originales publicados.

De antemano se ofrecen disculpas si involuntariamente se llegase a omitir algún nombre en la lista.

- Alfredo Gomez Navarro. Ing Industrial. Esp. Msc.
- Andrea Carolina Cabanzo Olarte. Química. MSc. PhD.
- Alfredo Gómez Navarro. Ingeniero Industrial. Esp. MSc Salud Ocupacional
- Audrey De Jesús Tamayo Herrera. Lic. Ciencias religiosas. MSc. PhD (candidata).
- Emiro Rafael Canchila. MVZ. Esp., MSc. PhD.
- Franco Hernan Gomez Tovar. Ingeniero Químico. MSc PhD.
- Jorge Humberto contreras castro. Biólogo Marino. Esp docencia. MSc. (candidato).
- Lina María Peñuela Sierra. MVZ., MSc., PhD.
- Mónica María Pacheco Valderrama. Ing. Alimentos. Esp., MSc.
- Norberto Villa Duque M.V.Z, Esp. MSc.
- Oscar Orlando Porras Atencia, Ing. Alimentos. Esp. MSc.
- Pedro María Sánchez Arciniegas. Ing. Agrónomo. MSc.
- Román David Castañeda Serrano MVZ., MSc., PhD
- Rodolfo Corredor Barrios. MVZ. MSc.
- Saraí Cortes Velasco, M.V.Z, MSc.
- Victor Hurtado Nery. PhD.
- Yuvan Contino, M.V, MSc.

Adicionalmente, un especial agradecimiento a NAZLY PORRAS por la autorización de su obra “Atardecer en Africa” para ser utilizada como imagen en esta portada de la revista.



## CONTENIDO

### ARTICULOS ORIGINALES

1. Análisis de la relación entre educación, capacitación y productividad de las empresas de los sectores: metalmecánico, textil y transporte de la ciudad de Barrancabermeja.....4
  2. Grado de complejidad en la elaboración de preguntas por los alumnos a partir del análisis de un texto de divulgación científica .....25
  3. Evaluación del fruto entero de palma de aceite ofrecido a voluntad en la alimentación de pollos de engorde.....38
  4. Potencial de producción de biogás a través de la co-digestión de excretas vacunas y ensilado de sorgo .....47
  5. Optimización del proceso de alquilación mediante la determinación de parámetros a partir del método simplex en la refinería de ECOPETROL S.A en Barrancabermeja .....58
  - 6- Análisis multitemporal del espejo de agua del humedal El Castillo, municipio de Barrancabermeja, Santander, Colombia.....78
- POLITICAS DE LA REVISTA.....92
- INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES.....95