



POLITÉCNICO COLOMBIANO  
JALME ISAZA CABA VID

# FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN GESTIÓN DEL  
DESARROLLO AGRARIO - GESTIAGRO**

Líder: Francisco Eladio Restrepo  
E-mail: ferestrepo@elpoli.edu.co  
Categoría Colciencias 2017: C  
Área de conocimiento: Agrícola, Otras Ciencias Agrícolas

**TIPOLOGIA DE PRODUCTOS**

**TIPO 1. Productos Resultado de Actividades de Generación  
Nuevo Conocimiento**

**Libro resultado de Investigación**

**74. Título**

Programación por metas, aplicación para decisiones de inversión

**Año:** 2018 **Mes:** Noviembre

**Resumen:**

La aplicación del modelo matemático propuesto en éste libro, con el propósito de coadyuvar en la toma de decisiones, en el nivel estratégico de una organización, es resultado del acercamiento a la revisión teórica de la programación por metas, con el fin de que oriente al centro decisor sobre el curso de acción óptimo a elegir, en el proceso de la selección de alternativas de inversión.

El libro se estructura en tres partes, el contexto de la toma de decisiones y la programación por metas; los métodos y las dinámicas de operación, en las variantes de la programación por metas; y se expone el modelo matemático para la selección de alternativas de inversión; haciendo uso de la programación por metas, proponiéndose su aplicación a través de un ejemplo, que permita identificar cuáles principios rigen el comportamiento de la naturaleza del proceso de la toma de decisiones en la gestión interna de la organización.

El análisis debe orientar al lector a clarificar éste apasionante contexto de la toma de decisiones, y debe resultar muy útil para los profesionales del campo de la gestión y la administración, o para quien desee ampliar el espectro de la investigación operativa. Editorial Académica Española -EAE, 978-613-8-98099-5

**Autores:** Carlos Alberto Chica Salgado

**Contacto:** Carlos Alberto Chica Salgado, Administrador de empresas, Especialista en evaluación socioeconómica de proyectos, M.Sc. en administración, 3197900 Ext. 426, casalgado@elpoli.edu.co

## Capítulo de Libro Resultado de Investigación

### 75. Título

Modelo matemático multicriterio para coadyuvar a la toma de decisiones en la selección de alternativas en Pymes

**Año:** 2018 **Mes:** Abril

**Presentado en:** Las Mipymes y su competitividad sustentable: retos ante un nuevo ordenamiento económico mundial

#### Resumen:

El objetivo de este artículo es presentar un modelo matemático para coadyuvar en la toma de decisiones, resultado del acercamiento a la revisión teórica de la metodología multicriterio, que oriente al decisor sobre el curso de acción óptimo, en la selección de alternativas en Pymes.

El artículo se estructura en cinco partes: la primera describe el modelo matemático en el contexto de la decisión multicriterio; la segunda define qué es el análisis multicriterio; en la tercera, se determinan los métodos empleados en el análisis multicriterio; en la cuarta, se proponen los métodos para la asignación de pesos; y en la quinta, se expone el modelo matemático para selección de alternativas. Finalizando, se presentan las conclusiones.

**Autores:** Carlos Alberto Chica Salgado

**Contacto:** Carlos Alberto Chica Salgado, Administrador de empresas, Especialista en evaluación socioeconómica de proyectos, M.Sc. en administración, 3197900 Ext. 426, casalgado@elpoli.edu.co

### 76. Título

Modelo de creación de valor para medir la expansión y el crecimiento en la universidad pública

**Año:** 2018 **Mes:** Julio

**Presentado en:** Lecciones de investigación para la competitividad empresarial, Medellín

## **Resumen:**

En los tiempos actuales, la gestión de las universidades públicas, requiere de un cambio de mentalidad en sus niveles directivos, sobre todo lo que refiere a la creación de valor. La universidad por su parte debe ser innovadora y competitiva, en la oferta académica que hace hacia un público objetivo. Pero la gestión orientada hacia la excelencia, en el manejo de los recursos debe ir a la par de los procesos de expansión y crecimiento.

El objetivo de esta investigación, es dar a conocer el fundamento de la creación de valor en la universidad pública, a través de la propuesta de un modelo de creación de valor, resultado del acercamiento a la revisión teórica de la gestión de inductores de valor y la palanca de crecimiento, sustentado en una adecuada planeación financiera y un eficiente control de la gestión financiera, que utilice los inductores de valor, y que permitan la eficacia y eficiencia en el proceso de la educación superior pública.

Para tal fin, fue necesario indagar las fuentes de recursos propios y describir la evolución del presupuesto de ingresos y gastos, de igual forma, analizar la liquidez y el capital de trabajo, con relación al manejo de los ingresos con recursos propios, para luego comparar el comportamiento de la productividad de los activos fijos sobre la liquidez y el capital de trabajo, orientados hacia la creación de valor.

**Autores:** Carlos Alberto Chica Salgado, Miryam del Pilar Soto Durán

**Contacto:** Carlos Alberto Chica Salgado, Administrador de Empresas, Especialista en evaluación socioeconómica de proyectos, M.Sc. en administración, 3197900 Ext. 426, casalgado@elpoli.edu.co; Miryam del Pilar Soto Durán, Contadora pública, Magíster en gerencia de empresas, miryam.soto@uniminuto.edu.co

### **TIPO 3. Productos Resultado de Actividades de Apropiación Social del Conocimiento**

**Estrategias pedagógicas para el fomento de la CTel (Programa/Estrategia pedagógica de fomento a la Ctel. Incluye la formación de redes de fomento de la apropiación social del conocimiento)**

#### **77. Título**

Miembro Red Latinoamericana Estudios Problema de la Leche

**Año:** 2018 **Mes:** Abril

**Presentado en:** Universidad Nacional del Rosario, Argentina

**Resumen:**

Participación como miembro activo de la Red Latinoamericana de Estudios de la Problemática de la leche en varios países americanos

**Autores:** Miembros de varias Universidades de Latinoamérica

**Contacto:** Luis Fernando Londoño Franco, Mv, MSc, PhD, 3004786588, lflondono@elpoli.edu.co

**Comunicación social del conocimiento (Estrategias de comunicación del conocimiento, generación de contenidos impresos, multimedia y virtuales)**

**78. Título**

25 Global Conference on Business and Finance Costa Rica

**Año:** 2018 **Mes:** Marzo

**Presentado en:** Institute for Business and Finance Research Global Conference on Business and Finance, Costa Rica

**Resumen:**

La globalización exige la competitividad de las Pymes en los ámbitos local e internacional, en este sentido, es importante observar el comportamiento de los diferentes niveles de la economía en el que se refleja el desarrollo de los procesos internos de las organizaciones y los resultados obtenidos en los estados financieros. La investigación que origina este artículo: ponderación de los determinantes de la competitividad en las pymes del sector del cuero en Antioquia, muestra determinantes que aportan a la generación de competitividad, inherentes a los diferentes niveles de clasificación del desarrollo económico, mediante la aplicación de un instrumento se caracterizan estos indicadores y se contrasta la información, hasta jerarquizar el aporte de cada uno a la generación de competitividad, según la metodología de Klaus Esser y otros investigadores. Además, se cuantifican los alcances de los determinantes microeconómicos y su aporte en la generación de valor agregado en las Pymes.

**Autores:** Luis Fernando Londoño Franco y Luis Francisco Ramírez Díaz

**Contacto:** Luis Fernando Londoño Franco, Mv MSc PhD, 3004786588, lflondono@elpoli.edu.co

**Circulación de conocimiento especializado (Eventos científicos y participación en redes de conocimiento, documentos de trabajo (working papers), boletines divulgativos de, resultado de investigación, ediciones de revista científica o de libros resultado de investigación e informes finales de investigación)**

#### **79. Título**

Comparación del punto de equilibrio económico y la relación costo beneficio de dos modelos productivos de estragón (*Artemisia dracunculoides*) en el Oriente Antioqueño

**Año:** 2018 **Mes:** Mayo

**Presentado en:** I Congreso iberoamericano y XXXI Congreso internacional en administración de empresas agropecuarias 2018, Paipa - Boyacá

#### **Resumen:**

El objetivo de esta investigación, es dar a conocer los resultados del estudio de caso de la evaluación y análisis de indicadores de la producción de estragón ruso (*Artemisia dracunculoides*) de dos modelos productivos, el orgánico y el convencional, a través del punto de equilibrio económico -P.E.E.- y la relación costo beneficio -R.C.B.- El estudio se llevó a cabo entre enero de 2015 y marzo de 2016, teniéndose como resultado de dichos indicadores, que P.E.E. y R.C.B. anual, orgánico  $<1$  y convencional  $>1$ .

Para tal fin, fue necesario indagar sobre información precisa evaluar y analizar P.E.E. y R.C.B., en los procesos de la producción de estragón con fines de exportación, de los modelos productivos orgánico (San Vicente de Ferrer) y convencional (Rionegro), a través de la caracterización de las empresas, predios, parcelas y modelos de producción, con el propósito de realizar las respectivas comparaciones a través de los resultados de los indicadores en mención.

**Autores:** Carlos Alberto Chica Salgado, Luisa Fernanda Peláez Carmona

**Contacto:** Carlos Alberto Chica Salgado, Administrador de empresas, Especialista en evaluación socioeconómica de proyectos, M.Sc. en administración, 3197900 Ext. 426, casalgado@elpoli.edu.co; Luisa Fernanda Peláez Carmona, Ingeniera Agropecuaria, M.Sc., lfpelaezc@unal.edu.co

#### **80. Título**

Impacto de los créditos sostenibles ofertados por Bancolombia S.A., para el sector agropecuario del Oriente Antioqueño

**Año:** 2018 **Mes:** Septiembre

**Presentado en:** Congreso Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas  
- CEA 2028

**Resumen:**

El objetivo de esta investigación, es dar a conocer los resultados de la caracterización en el oriente antioqueño, de la población rural potencial y de las organizaciones que ejercen la actividad empresarial agropecuaria, que pueden acceder a la oferta de créditos sostenibles, además del impacto de dicha oferta valorado por medio de la oportunidad de acceso al crédito y el suministro de la información necesaria para interés del sector agropecuario de la región, como estrategia de crecimiento y beneficio de Bancolombia S.A.

Para tal fin, fue necesario indagar sobre la información suministrada desde la Gerencia de Sostenibilidad de Bancolombia S.A., y el comportamiento de la oferta de créditos sostenibles en el sector agropecuario del oriente del departamento de Antioquia, así mismo como las dinámicas de acceso a las diferentes líneas de créditos sostenibles por parte de los clientes potenciales.

Finalmente, se presentan los resultados y un análisis del comportamiento de la oferta de los créditos de sostenibilidad, los beneficios y las políticas definidas por el Banco, para su área de influencia geográfica en el oriente antioqueño, fundamentados en la productividad del sector agropecuario y la disponibilidad de acceder al mercado crediticio.

**Autores:** Carlos Alberto Chica Salgado, Isabel Cristina Roldán Avendaño

**Contacto:** Carlos Alberto Chica Salgado, Administrador de empresas, Especialista en evaluación socioeconómica de proyectos, M.Sc. en administración, 3197900 Ext. 426, casalgado@elpoli.edu.co; Isabel Cristina Roldán Avendaño, Administradora de Empresas Agropecuarias, isabel\_rolدان97092@elpoli.edu.co

**81. Título**

50 National Congress SIB BOLONA-ITALY OCTOBER 11-13 2018. Ponencia Evaluation of heavy metals, in tank of milk, soil, pastures and water in bovine cattle in San Pedro and Entrerrios, Colombia. Año 2018 octubre 10 al 13.

**Año:** 2018 **Mes:** Octubre

**Presentado en:** 50 Congreso Europeo Medicina Veterinaria, Italia

**Resumen:**

Existe un grupo de factores de riesgo asociados al ambiente, que están definidos por el uso y la contaminación del suelo, el agua, del aire y vegetales donde habita el productor y su ganado, y en la mayoría de los casos están fuera del control del ganadero y sector oficial. En este escenario la administración pública colombiana

debe garantizar una adecuada sanidad de los productos provenientes de la producción pecuaria, y entre ellos se destaca la leche; uno de los alimentos de mayor consumo, especialmente en niños y personas seniles. Por ello, es fundamental contar con una adecuada inocuidad y trazabilidad. Objetivo. Cuantificar la presencia de metales pesados (arsénico, cadmio, plomo, mercurio y cobre) en leche de tanque, suelo, pastos y agua de fincas destinadas a la producción lechera de los municipios de Entreríos y San Pedro (Antioquia, Colombia). Materiales y Métodos. Se analizaron 40 muestras procedentes de 10 fincas lecheras de los municipios mencionados, durante dos estaciones febrero-marzo (verano) y diciembre-abril (invierno). Los análisis se realizaron en el Laboratorio de Gestión e Investigación Ambiental (GAIA), Universidad de Antioquia, por espectroscopia de absorción atómica, según metodología EPA, 2007. En el estudio estadístico se utilizó el paquete Statistics 18, mediante diseño de bloques al azar, con diez tratamientos (fincas) y las respectivas matrices estudiadas suelo, agua, leche fresca y leche de tanque, se aplicaron estadísticas descriptivas y correlaciones de Spearman, nivel de significancia  $p < 0,05$ , para encontrar correlaciones entre los metales evaluados, las fincas y matrices estudiadas. Resultados. En este estudio podemos afirmar que los metales pesados más peligrosos, debido a sus concentraciones y por afectar la cadena trófica e incluso influir en la salud pública, fueron: el arsénico y en menor medida el cobre. No encontramos una variación significativa en la concentración de los metales pesados estudiados en función de la estación del año: verano e invierno. Conclusiones. Se pudo establecer la presencia de todos los metales estudiados en las fincas muestreadas del municipio de Entreríos, principalmente en los sustratos suelo y pastos, mientras que sólo se detectaron arsénico y cobre en algunas fincas del municipio de San Pedro. Palabras clave: cadena trófica, metales pesados, salud pública.

**Autores:** Luis Fernando Londoño Franco

**Contacto:** Luis Fernando Londoño Franco, Mv MSc, PhD, 3004786588, lflondono@elpoli.edu.co

## **TIPO 4. Productos de Formación del Recurso Humano para la CTel**

**Trabajo de Pregrado (Dirección o co-dirección o asesoría de Trabajo de grado pregrado)**

### **82. Título**

Establecimiento del cultivo de aguacate (Persea Americana Miller v Hass) en la finca Granja Bonita Urrao - Antioquia.

**Año:** 2018 **Mes:** Julio



**Presentado en:** Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid

**Resumen:**

La presente investigación tuvo como propósito, analizar los diferentes aspectos de índole técnico, económico y financiero, con el fin de encontrar y determinar las dinámicas de la inversión, que estaría destinada a la fase de establecimiento y primer año de mantenimiento de un cultivo de aguacate Hass, en el municipio de Urrao.

Es por esto que esta investigación, plantea exponer la realidad de un establecimiento ya efectuado en el municipio de Urrao, evaluado en cuanto a los procedimientos y los costos de establecimiento y primer año de mantenimiento del cultivo del aguacate variedad Hass, exponiendo así una idea al lector, de todos los factores básicos y necesarios para incursionar en el cultivo de aguacate variedad Hass en nuestro país.

Para dar cumplimiento a este propósito, se tuvo en cuenta la información suministrada por la literatura del ámbito nacional, y la información obtenida de la administración de la finca, resultante de la trazabilidad y las evidencias de las actividades ejecutadas.

Finalmente, se presentaron los resultados y un análisis de la trazabilidad en cuanto a los niveles de inclusión en los referentes de la mano de obra, los recursos consumibles y depreciables, y su comportamiento, puesto que son los ítems que conforman los elementos principales en el valor económico de la inversión, destinada como recurso para el desarrollo o desempeño de una actividad del sector agropecuario.

**Autores:** Carlos Alberto Chica Salgado, Juan David Escobar Montoya

**Contacto:** Carlos Alberto Chica Salgado, Administrador de empresas, Especialista en evaluación socioeconómica de proyectos, M.Sc. en administración, 3197900 Ext. 426, [casalgado@elpoli.edu.co](mailto:casalgado@elpoli.edu.co); Juan David Escobar Montoya, Tecnólogo Agropecuario, [juanda502.je@gmail.com](mailto:juanda502.je@gmail.com)

<b>83. Título</b>
-------------------

Análisis comparativo del comportamiento de las variables del programa de costos de producción de Colanta, en explotaciones lecheras del municipio de San Pedro de los Milagros, de la subregión norte del departamento de Antioquia

**Año:** 2018 **Mes:** Agosto

**Presentado en:** Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid

**Resumen:**

La presente investigación tuvo como propósito, analizar los diferentes métodos de producción en una explotación lechera, con el fin de encontrar y determinar las dinámicas de comportamiento de las variables, que se tienen en las lecherías del municipio de San Pedro de los Milagros, dado que los productores se encuentran ubicados en una misma área de influencia geográfica.

Para dar cumplimiento a este propósito, se tuvo en cuenta la información suministrada desde los productores asociados de San Pedro de los Milagros y los documentos históricos suministrados por el Área de Asistencia Técnica, al igual que el proyecto de control lechero y costos de producción.

Finalmente, se presentaron los resultados y un análisis de la trazabilidad del comportamiento de variables como; la alimentación del ganado, las variaciones en los pastos, la sanidad animal, y los diferentes tamaños de producción; que se presentan en este municipio, al igual que los métodos de ordeño y así identificar las variaciones más notables en las ganaderías.

**Autores:** Carlos Alberto Chica Salgado, Yerardin Vásquez Montoya

**Contacto:** Carlos Alberto Chica Salgado, Administrador de empresas, Especialista en evaluación socioeconómica de proyectos, M.Sc. en administración, 3197900 Ext. 426, casalgado@elpoli.edu.co; yerardin79@gmail.com

# GRUPO DE INVESTIGACIÓN ACUÍCOLA (GIA)

Líder: Lucy Arboleda Chacón

E-mail: larboleda@elpoli.edu.co

Categoría Colciencias 2017: C

Área de conocimiento: Agricultura, Silvicultura y Pesca

## TIPOLOGÍA DE PRODUCTOS

### TIPO 1. Productos Resultado de Actividades de Generación Nuevo Conocimiento

#### TIPO 1. Artículo de Investigación B (Bases Bibliográficas Publindex Colciencias)

#### 84. Título

Maduración in vitro de ovas de *Brycon henni* (Pisces: Characidae) con dos preparaciones hormonales

**Presentado en:** Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. Lima, PERÚ

**Año:** 2018 **Mes:** Diciembre

#### Resumen

La sabaleta (*Brycon henni*) es una especie de interés comercial en Colombia. Una de las principales barreras para los procesos de conservación de esta especie es la asincronía temporal entre los ciclos reproductivos de las hembras y los machos, que podría ser solucionado mediante el uso de procesos biotecnológicos. El objetivo de esta investigación fue evaluar la maduración in vitro de ovas de sabaleta (*Brycon henni*) mediante el uso de dos preparaciones hormonales. Un total de 1200 ovas fueron sometidas a maduración in vitro en presencia de extracto de hipófisis de carpa (EPC), hormona liberadora de gonadotropinas de salmón (sGnRH $\alpha$ ) y un control sin estimulación hormonal. Las ovas se incubaron durante 2 horas a 25 °C en agitación orbital constante y 80% de O $_2$ . Se evaluó la maduración in vitro de las ovas mediante la clasificación de la posición del núcleo en cuatro categorías: migratorio, central, atrésico y periférico. Se encontraron resultados superiores de avance de la maduración por la presencia de núcleo migratorio ( $p < 0.05$ ) para EPC ( $46.0 \pm 8.4\%$ ) y sGnRH $\alpha$  ( $40.0 \pm 13.3\%$ ), en comparación con el control ( $24.0 \pm 9.6\%$ ). Se concluye que el uso de las preparaciones hormonales EPC y sGnRH $\alpha$  durante la maduración in vitro promueve el avance de la maduración de las ovas de sabaleta (*Brycon henni*).

Editorial Revista Inv Vet Perú, 1355-1363

**Autores:** Juan David Montoya Páez, Hermes Rafael Pineda Santis, Giovanni Restrepo Betancur

**Contacto:** Hermes Rafael Pineda Santis, MSc, 3197900 Ext. 295, hrpineda@elpoli.edu.co

### **TIPO 3. Productos Resultado de Actividades de Apropiación Social del Conocimiento**

**Circulación de conocimiento especializado (Eventos científicos y participación en redes de conocimiento, documentos de trabajo (working papers), boletines divulgativos de, resultado de investigación, ediciones de revista científica o de libros resultado de investigación e informes finales de investigación)**

#### **85. Título**

VI Conferencia Latinoamericana Sobre Cultivo de Peces Nativos, I Congreso Uruguayo de ACUICULTURA

**Presentado en:** VI Congreso Internacional de Acuicultura, Pirianópolis, Uruguay

**Año:** 2018 **Mes:** Noviembre

#### **Resumen**

La sabaleta pez reofílico, de región andina de Colombia, hábitat de 1200 a 2000 msnm, tolera concentraciones oxígeno de 7 a 10 mg/L. Es omnívoro de tendencia carnívora. Aprovechado para consumo humano, pesca deportiva y piscicultura. A pesar de su importancia, se desconocen aspectos de biología, manejo y reproducción en cautiverio y primordialmente la sanidad y enfermedades frecuentes. Objetivo: estudiar la presencia de la parasitofauna en sabaleta (*Brycon henni*), sometida a cautiverio en la granja del Politécnico Colombiano JIC. Métodos: se evaluaron durante 340 días: 300 ejemplares hembras y machos entre 3 a 12 cm de longitud total y edad 2 a 20 meses, en sistema semiintensivo, en estanques de 5x3x1 m. Se realizaron evaluaciones físicoquímicas al agua y físicas cada 15 días; de todo el cuerpo, además aletas, opérculos y especialmente las branquias de cada ejemplar. Las preparaciones fijadas en formol (10%) y teñidas (HE), fueron observadas en estereomicroscopio y microscopio óptico de luz objetivo 5x. Resultados: se detectó la presencia del digeneo *Dactylogyrus* sp (12 %), monogéneo *Gyrodactylus* sp (15 %) y del protozoario *Piscinoodinium* sp (75 %). Se observaron alteraciones histológicas generadas por estos parásitos en filamentos y lamelas branquiales (obstrucción, edema e hipertrofia y alteraciones del riego

sanguíneo e hipoxia), ocasionando mortalidad. También congestión e irritación y descamaciones en base de aletas caudales, dorsales y pectorales. De igual forma, hubo bajas de oxígeno y altas densidades; pudiendo ocasionar estrés e influir en la incidencia e intensidad de los ectoparásitos en la granja del PCJIC. Conclusiones: detectamos la presencia de tres ectoparásitos: Gyrodactilus sp, Dactylogirus sp, y principalmente, Piscinoodinium sp.; afectando la salud. Sumado a lo anterior fueron detectadas condiciones desfavorables en la calidad del agua y que en conjunto con las patologías desencadenaron mortalidades del 65% en (machos y hembras, por tanto, recomendamos mejorar estos aspectos para lograr bienestar animal y sobrevivencia de la sabaleta en cautiverio. Financiado por Regalías: Secretaría Agricultura de Antioquia y Politécnico Colombiano JIC.

Palabras clave: briconidos, parásitos, sanidad Keywords: briconides, parasites, health

**Autores:** Londoño Franco, L.F.; Pineda Santis, H.R.; Cataño, J.J.; Arboleda Chacón, L.

**Contacto:** Luis Fernando Londoño Franco, Mv MSc PhD, 3004786588, lflondono@elpoli.edu.co

## 86. Título

Efecto de *Saccharomyces cerevisiae* sobre la salud digestiva y parámetros zootécnicos en alevinos de tilapia roja *Oreochromis sp.*

**Presentado en:** Congreso Latinoamericano de Acuicultura LACQUA18 – VIII Congreso Nacional de Acuicultura, Bogotá COLOMBIA

**Año:** 2018 **Mes:** Octubre

### Resumen

Los promotores de crecimiento o probióticos son productos de diversas características químicas, de distinta acción biológica, con diversos grados de inocuidad y formas de uso. Estos compuestos no reemplazan los nutrientes, ni los alimentos, pero pueden facilitar eficientemente los procesos metabólicos para mejorar el anabolismo, y la fijación de las proteínas. En este ensayo se planteó como objetivo general: evaluar el efecto de *Saccharomyces cerevisiae* como suplemento probiótico en tilapia roja *Oreochromis sp.*, en la fase de reversión, en el Centro Experimental y de Producción Piscícola del Politécnico JIC en San Jerónimo (Antioquia - Colombia). Las larvas procedentes de los estanques de reproducción del mismo Centro Experimental, fueron sembradas en nueve canaletas en fibra de vidrio (1000 larvas/canaleta). El diseño estadístico fue completamente al azar, con tres tratamientos, incluido el Control y tres repeticiones. Las larvas fueron alimentadas durante cuatro semanas con alimento comercial hormonado (Control), más la adición de una levadura del género *Saccharomyces* de uso comercial, en

porcentajes relacionados con la biomasa: Tratamiento 1 (0,05%) y Tratamiento 2 (0.10%). Al final del experimento, se contaron y se pesaron las larvas, se realizaron cortes histopatológicos de tejido intestinal, hepático y pancreático, se evaluaron los parámetros fisicoquímicos del agua y zootécnicos, los cuales fueron registrados y procesados, para obtener la estadística descriptiva y el análisis de comparación mediante el paquete estadístico PAST©. Los resultados promedios generales de los parámetros fisicoquímicos del agua, se encontraron dentro de los rangos aceptables (nivel de oxígeno promedio=9.1 mg/L, temperatura promedio=27.65 °C, pH promedio=8.9 y turbidez general baja). El Tratamiento 2 presentó el mayor incremento en peso ( $0.132 \pm 0.058$ g), con diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) con respecto a los otros tratamientos. La Tasa Específica de Crecimiento y el Porcentaje de sobrevivencia fueron mayores en el Tratamiento 2 (6. %/día y 53.4%, respectivamente), mostrando el mejor desempeño. El estudio histopatológico mostró el efecto de una hiper respuesta del sistema inmune, que afectó la estructura y fisiología normal de los peces, ocasionando necrosis sobre las vellosidades intestinales y daño del parénquima hepático, y en consecuencia mortalidad en los peces.

**Autores:** Hermes Rafael Pineda Santis, Ramón Albeiro Palacio Molina, Luis Fernando Londoño Franco

**Contacto:** Hermes Rafael Pineda Santis, MSc, 3197900 Ext. 295, hrpineda@elpoli.edu.co

## 87. Título

Dimorfismo sexual en *Brycon henni* (Characiformes: Bryconidae) mediante morfometría geométrica.

**Presentado en:** VI Conferencia Latinoamericana sobre cultivo de peces nativos – I Congreso Uruguayo de Acuicultura, Piriápolis URUGUAY

**Año:** 2018 **Mes:** Noviembre

### Resumen

El dimorfismo sexual en especies de peces es de vital importancia en los procesos productivos. *Brycon henni* es una especie endémica del Occidente colombiano con interés tanto comercial como ecológico para la seguridad alimentaria. Este trabajo tiene como objetivo general, establecer la morfometría geométrica como herramienta estadística multivariada para la confirmación sexual, con fines prácticos y menos invasivos. Un total de 50 ejemplares, sexualmente maduros, localizados en el Centro Experimental Piscícola en San Jerónimo (Antioquia, Colombia), pertenecientes al río Concepción, tributario de la cuenca del río Magdalena, se identificaron mediante leve presión abdominal y expulsión de productos gaméticos (25 hembras y 25 machos), para ser sometidos al análisis de morfometría

geométrica. Nueve hitos LM (Landmarks) tipo I y II digitalizados, fueron sometidos al análisis generalizado de Procrustes y obtención del tamaño centroide (CS). El programa CLIC, con sus módulos COO, VAR y MOG, permitieron la exploración. La diferencia en CS se estimó mediante la prueba paramétrica t-student, utilizando el paquete estadístico JMP. Los resultados mostraron un alto porcentaje de repetibilidad en la captura de los LM ( $>0.99$ ). Se evidenció el dimorfismo sexual ( $p<0.05$ ), observado en un mayor (CS) en las hembras, confirmando lo reportado en la misma especie, en otros tributarios. Esta herramienta aportó un conocimiento adicional al dimorfismo sexual en *Brycon henni*.

**Autores:** Hermes Rafael Pineda Santis, Mónica María Taborda Arboleda, Lucy Arboleda Chacón, Luis Fernando Londoño Franco

**Contacto:** Hermes Rafael Pineda Santis, MSc, 3197900 Ext. 295, hrpineda@elpoli.edu.co

## 88. Título

Descripción del desarrollo embrionario de *Brycon henni* (Characiformes: Bryconinae) evaluado en condiciones de cautiverio.

**Presentado en:** VI Conferencia Latinoamericana de sobre cultivo de peces nativos I Congreso Uruguayo de Acuicultura, Piriápolis (Uruguay)

**Año:** 2018 **Mes:** Noviembre

### Resumen

*Brycon henni*, especie endémica, con importancia cultural en zonas templadas y cálidas del occidente colombiano considerada promisoría para la acuicultura continental. Se ha avanzado en la biología básica reproductiva. Sin embargo, aún existen dificultades para su reproducción en cautiverio y manejo larval-poslarval. Este estudio se realizó en el municipio de San Jerónimo (Antioquia-Colombia), con el objetivo de describir las fases del desarrollo embrionario de *Brycon henni* en condiciones de cautiverio. Los gametos fueron obtenidos mediante reproducción inducida con inductor sintético (OVATIDE), a una concentración de 0,5 ml/kg de peso vivo. Realizado el desove, se mezclaron los gametos en seco, se hidrataron y lavaron. Fecundadas las ovas, fueron dispuestas en incubadora de flujo vertical. Las Horas-Grado (HG) de desarrollo embrionario se determinaron para cada etapa; cigoto a las 26,1 HG, primeros clivajes a las 51,9 HG, mórula a las 178 HG, blástula a las 252,8 HG, gastrulación a las 423,8 HG, seguido por organogénesis a las 656,6 HG y eclosión, a las 965,9 HG, a una temperatura promedio de  $25,41\pm 0,63$  °C, Oxígeno Disuelto  $4,1\pm 0,7$ mg/L, pH  $8,42\pm 0,12$  y Sólidos Disueltos Totales  $277,92\pm 7,28$ mg/L. La tasa de fertilización obtenida fue del 71% entre las 4 y 6h pos fertilización. Se observó un cigoto telolecítico con segmentación meroblástica. El porcentaje de eclosión fue del 64%. La larva recién eclosionada tuvo una longitud promedio de 6mm. Además, a los 4 días pos eclosión se observó reabsorción del

saco vitelino y apertura de la cavidad bucal. El tiempo a la eclosión de *Brycon henni* fue 37 h, superior a las de *B. Siebenthalae* (13 h) y *B. moorei*. (13-18 h) a 25°C. Este trabajo constituye un aporte al conocimiento del proceso y manejo de desarrollo embrionario de *Brycon henni* en condiciones de cautiverio, con el fin afinar protocolos de obtención de alevinos para repoblamiento o piscicultura comercial.

**Autores:** Lucy Arboleda Chacón, Franco Restrepo Saavedra, Mónica Taborda Arboleda

**Contacto:** Lucy Arboleda Chacón, MSc, 3197900 Ext. 295, larboleda@elpoli.edu.co

## 89. Título

Evaluación previa del hábitat y migración para el repoblamiento con ejemplares de *Brycon henni* (*Characiformes: Bryconinae*) obtenidos en cautiverio

**Presentado en:** VI Conferencia Latinoamericana sobre cultivo de peces nativos I Congreso Uruguayo de Acuicultura, Piriápolis (Uruguay)

**Año:** 2018 **Mes:** Noviembre

### Resumen

*Brycon henni*, especie endémica del occidente colombiano, asociada a la seguridad alimentaria y preferida para la pesca deportiva por su resistencia a la captura. No se encuentra en ninguna categoría de riesgo, pero se ha evidenciado que durante los últimos años, las poblaciones han ido disminuyendo drásticamente en algunos ríos. Lo anterior genera la necesidad de ejecutar planes de repoblamiento como estrategia para la conservación teniendo en cuenta bases científicas, así como también avanzar en estudios del comportamiento zootécnico en cautiverio, generando una oportunidad para los acuicultores en la producción de alevinos. El objetivo de este estudio fue caracterizar aspectos bioecológicos y migratorios de *Brycon henni* en el río Concepción, cuenca del río Nare (Antioquia - Colombia), con miras a generar información que pueda ser empleada para la implementación de planes de repoblamiento. Se abarcó un transecto total de 4km, donde se caracterizó la vegetación ribereña, empleando un análisis transversal de observación en franjas de 100 m de largo y 5 m de ancho. Se determinaron parámetros fisicoquímicos del agua y los diferentes sustratos asociados al río. Con el fin de identificar los movimientos migratorios, se realizó un seguimiento de 151 ejemplares de *Brycon henni* obtenidos en cautiverio, mediante reproducción inducida con extracto de hipófisis de carpa, con una talla y peso promedios de  $14,41 \pm 2,4$  cm (LT) y  $32,48 \pm 11,5$  g. Fueron marcados con Implante de Elastómero Visible (VIE) y liberados. Se realizaron capturas cada 15 días durante los meses abril a julio de 2018. Como resultado preliminar se observó que la vegetación dominante de la ribera correspondió a guayabos nativos, plantas herbáceas y gramíneas rastreras. Las especies vegetales más representativas fueron *Psidium guajaba*, *Trichanthera*



gigantea, Tibouchina sp, Miconia minutiflora, Miconia sp, Croton sp, Xanthoxoma sp, Edichium montana, Rubus sp, Epidendrum sp, Faramea sp, Ladembergia sp y Poligonum sp. Además, se observaron otros elementos asociados al hábitat, tales como, detritos vegetales y diversidad de sustratos identificados como rocosos, arenosos y sedimentos finos. Se registró una temperatura promedio de 19,32 °C, O.D 83,3%SAT, pH de 7,18, Sólidos Disueltos Totales (SDT) de 28,4, conductividad de 39,78 mS/cm y salinidad de 23,88 ppm, siendo valores adecuados para la biota acuática, admisibles para aguas naturales y fisiológicamente óptimos para *Brycon henni*. Se recapturó el 2,67% del total de animales liberados y fueron encontrados algunos marcados 16 km aguas abajo del punto de liberación. Se identificaron movimientos laterales al cauce principal del río, movimientos de refugio y migraciones pasivas, producto del aumento del nivel río ocasionado por fuertes precipitaciones. La cobertura vegetal observada pertenece a una zona de vida de bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh-MB), Algunas de ellas ofrecen recursos que pueden ser alimento para la especie, ya que se ha reportado en ambiente natural consume frutos, flores, hojas, insectos y peces pequeños. La cobertura vegetal se caracterizó por ser heterogénea, observándose baja presencia de árboles y arbustos y presencia de arvenses. El ecosistema estudiado presenta aguas claras con condiciones favorables para la adaptación de animales provenientes de la acuicultura con fines de repoblamiento.

**Autores:** Mónica Taborda Arboleda, Lucy Arboleda Chacón, Sara Chaverra Garcés, Hermes Rafael Pineda Santis

**Contacto:** Lucy Arboleda Chacón, MSc, 3197900 Ext. 295, larboleda@elpoli.edu.co

## 90. Título

Conservación de la biodiversidad con participación de las comunidades locales. Caso Sabaleta (*Brycon henni*)

**Presentado en:** VI Conferencia latinoamericana sobre cultivo de peces nativos I Congreso Uruguayo de Acuicultura

**Año:** 2018 **Mes:** Noviembre

### Resumen

La población humana necesita para su sobrevivencia la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que esta ofrece, en especial en las comunidades rurales donde alrededor del 64% se encuentra en condiciones de inseguridad alimentaria. Al alterarse los ecosistemas, se ven también afectados los beneficios que estas reciben de ellos. Por lo anterior se hace necesaria la inclusión de estas comunidades en trabajos orientados a la conservación de la flora y fauna y del recurso íctico, usándolos de manera sostenible para disminuir la pobreza, mejorar

la seguridad alimentaria, mitigar la degradación ambiental y los efectos del cambio climático.

El Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Institución Universitaria del Departamento de Antioquia ha trabajado hace más de 20 años en la recuperación de peces nativos especialmente la Sabaleta (*Brycon henni*), endémica del occidente colombiano, apetecida por ribereños y pescadores deportivos. Los estudios iniciaron involucrando a pescadores y comunidad ribereña quienes compartieron información sobre la etología y aprecio cultural alrededor de esta especie; derivándose de ésta, trabajos de investigación relacionados con la biología reproductiva, manejo en cautiverio, caracterización genética de las poblaciones y sanidad. De los avances obtenidos, se destaca, el establecimiento de un protocolo de reproducción en cautiverio, manejo de ejemplares con ciclo completo de desarrollo y obtención de alevinos con fines de repoblamiento. En este proceso se consideró la importancia de realizar la transferencia de conocimiento mediante diferentes estrategias metodológicas como capacitaciones dirigidas a niños, talleres experienciales con puestas en escena y actividades lúdicas, distribución de cartillas y videos como material didáctico, involucrando pobladores de las zonas de influencia, para facilitar la apropiación de los resultados obtenidos.

Con el material biológico obtenido en cautiverio se llevaron a cabo dos repoblamientos; sin embargo, se tiene desconocimiento sobre la sobrevivencia, la adaptabilidad, el crecimiento de los animales y el impacto que ésta estrategia ocasionó a los habitantes. Con el objetivo de dar respuesta a los anteriores interrogantes se planteó un estudio inicial denominado “Evaluación y monitoreo de movimientos migratorios de ejemplares de *Brycon henni* liberados, relacionados con las características medio ambientales en la cuenca del Rio Nare”. Durante el desarrollo de esta experiencia una vez más se ha identificado la importancia de los pobladores locales quienes influyen de manera directa en el uso sostenible y la conservación de los recursos. Por lo tanto se han aumentado los esfuerzos no sólo a la transferencia de conocimiento sino a la participación activa en el proceso de investigación, con el fin de incentivar la apropiación del entorno, estimular la planificación de su territorio y promover una cultura dirigida a la educación e investigación, a través del fortalecimiento de la institucionalidad creando alianzas estratégicas entre corporaciones ambientales regionales (CORNARE), gobierno local, instituciones de control ambiental (AUNAP) instituciones educativas, empresa privada (ISAGEN), asociaciones y clubes de pesca, además se resalta la integración de los diferentes actores de la comunidad: profesores como referentes sociales, líderes comunitarios, niños y jóvenes, pescadores y ribereños afianzando entre todos las relaciones de confianza, respeto e intercambio de saberes.

**Autores:** Lucy Arboleda Chacón, Mónica Taborda Arboleda, Sara Chaverra Garcés, Hermes Rafael Pineda Santis

**Contacto:** Lucy Arboleda Chacón, MSc, 3197900 Ext. 481, larboleda@elpoli.edu.co

## 91. Título

Estudio de ectoparásitos en sabaleta (*Brycon henni*) en condiciones de cautiverio

**Presentado en:** VI Conferencia Latinoamericana de cultivo de peces nativos I Congreso Uruguayo de Acuicultura

**Año:** 2018 **Mes:** Noviembre

### Resumen

La sabaleta pez reofilico, de región andina de Colombia, hábitat de 1200 a 2000 msnm, tolera concentraciones oxígeno de 7 a 10 mg/L. Es omnívoro de tendencia carnívora. Aprovechado para consumo humano, pesca deportiva y piscicultura. A pesar de su importancia, se desconocen aspectos de biología, manejo y reproducción en cautiverio y primordialmente la sanidad y enfermedades frecuentes. Objetivo: estudiar la presencia de la parasitofauna en sabaleta (*Brycon henni*), sometida a cautiverio en la granja del Politécnico Colombiano JIC. Métodos: se evaluaron durante 340 días: 300 ejemplares hembras y machos entre 3 a 12 cm de longitud total y edad 2 a 20 meses, en sistema semiintensivo, en estanques de 5x3x1 m. Se realizaron evaluaciones físicoquímicas al agua y físicas cada 15 días; de todo el cuerpo, además aletas, opérculos y especialmente las branquias de cada ejemplar. Las preparaciones fijadas en formol (10%) y teñidas (HE), fueron observadas en estereomicroscopio y microscopio óptico de luz objetivo 5x. Resultados: se detectó la presencia del digeneo *Dactylogyrus* sp (12 %), monogéneo *Gyrodactylus* sp (15 %) y del protozoario *Piscinoodinium* sp (75 %). Se observaron alteraciones histológicas generadas por estos parásitos en filamentos y lamelas branquiales (obstrucción, edema e hipertrofia y alteraciones del riego sanguíneo e hipoxia), ocasionando mortalidad. También congestión e irritación y descamaciones en base de aletas caudales, dorsales y pectorales. De igual forma, hubo bajas de oxígeno y altas densidades; pudiendo ocasionar estrés e influir en la incidencia e intensidad de los ectoparásitos en la granja del PCJIC. Conclusiones: detectamos la presencia de tres ectoparásitos: *Gyrodactylus* sp, *Dactylogyrus* sp, y principalmente, *Piscinoodinium* sp.; afectando la salud. Sumado a lo anterior fueron detectadas condiciones desfavorables en la calidad del agua y que en conjunto con las patologías desencadenaron mortalidades del 65% en (machos y hembras, por tanto, recomendamos mejorar estos aspectos para lograr bienestar animal y sobrevivencia de la sabaleta en cautiverio. Financiado por Regalías: Secretaría Agricultura de Antioquia y Politécnico Colombiano JIC.

**Autores:** Luis Fernando Londoño Franco, Hermes Rafael Pineda Santis, Jhon James Cataño, Lucy Arboleda Chacón

**Contacto:** Luis Fernando Londoño Franco, PhD, 3197900 Ext. 295, [flondono@elpoli.edu.co](mailto:flondono@elpoli.edu.co)

## TIPO 4. Productos de Formación del Recurso Humano para la CTel

### Trabajos de grado de Maestría (Dirección o co-dirección o asesoría de Trabajo de grado de maestría)

#### 92. Título

Aspectos bioecológicos relacionados con los patrones migratorios de ejemplares de *Brycon henni*, liberados en un transecto del río Concepción en la cuenca del río Nare, Departamento de Antioquia

**Presentado en:** Sustentación trabajo de maestría, Manizales

**Año:** 2018 **Mes:** Diciembre

#### Resumen

Como resultados, se halló que los valores de OD oscilaron entre 5.8 y 6.1 mg/L, %SAT entre el 80 y 83%, pH entre 6.6 y 7.0, SST de 23 a 29.7 mg/L, Temperatura promedio 19.32°C, COND entre 33.4 y 41.8 Ms/cm. El sustrato observado en la ribera es rocoso y arenoso y en el agua partículas de grava (>10 mm), arena gruesa (1mm) y rocas. La vegetación dominante correspondió a guayabos nativos, plantas herbáceas y gramíneas rastreras, baja presencia de árboles y arbustos. La comunidad de plancton identificada se encuentra conformada por 852 individuos, 39 especies, 17 clases y 24 órdenes, se observó una baja densidad de organismos (6 ind/ml). Los monitoreos de migración de los animales marcados y liberados recorrieron alrededor de 16 Km. La tasa de recaptura corresponde al 6.22%. Los resultados que arrojó la investigación permiten concluir que los desplazamientos de la Sabaleta en el río Concepción están directamente relacionados con la presencia de sustratos rocosos y arenosos, cobertura vegetal compuesta por plantas reofitas, briofitas y árboles. Se ubica a la especie en una clasificación de migración corta con recorridos inferiores a 100 km. Los movimientos migratorios identificados están constituidos por desplazamientos pasivos y migraciones de alimentación.

**Autores:** Mónica María Taborda Arboleda, Lucy Arboleda Chacón, Hermes Rafael Pineda Santis, Jorge William Arboleda Valencia, John Fredy Betancur

**Contacto:** Mónica María Taborda Arboleda, Sc, 3197900 Ext. 471, larboleda@elpoli.edu.co

## Trabajo de Pregrado (Dirección o co-dirección o asesoría de Trabajo de grado pregrado)

### 93. Título

Evaluación de *Saccharomyces cerevisiae* como suplemento probiótico en tilapia roja *Oreochromis sp.*, en la fase de reversión en el Centro Experimental y de Producción Piscícola John Jairo González Torres en San Jerónimo (Antioquia)

**Presentado en:** Sustentación trabajo de grado, Medellín

**Año:** 2018 **Mes:** Octubre

### Resumen

En este ensayo, se planteó como objetivo general, evaluar la *Saccharomyces cerevisiae* como suplemento probiótico en tilapia roja *Oreochromis sp.*, en la fase de reversión, en el Centro Experimental y de Producción Piscícola John Jairo González Torres en San Jerónimo (Antioquia). Las larvas procedentes de los estanques de reproducción del mismo Centro Experimental, fueron sembradas en nueve (9) canaletas de fibra de vidrio (1000 larvas/canaleta). El diseño estadístico fue completamente al azar, con tres (3) tratamientos, incluido el Control y tres (3) repeticiones. Las larvas fueron alimentadas durante cuatro (4) semanas, con alimento comercial hormonado (Control), más la adición de una levadura del género *Saccharomyces* de uso comercial, en porcentajes relacionados con la biomasa: Tratamiento 1 (0,15 %) y Tratamiento 2 (0,30 %). Al final del experimento, se contaron y se pesaron las larvas, se evaluaron los parámetros fisicoquímicos del agua y zootécnicos, que fueron registrados y procesados, para obtener una estadística descriptiva y un análisis de comparación, mediante el paquete estadístico PAST©. Los resultados promedios generales de los parámetros fisicoquímicos del agua, se encontraron dentro de los rangos aceptables (Nivel de Oxígeno promedio = 9.1 mg/L, temperatura promedio = 27.65 °C, pH promedio = 8.9 y turbidez promedio = baja). El Tratamiento 2 presentó el mayor incremento en peso ( $0.132 \pm 0.058$  g), con diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) con respecto a los otros tratamientos. La Tasa Específica de Crecimiento y el Porcentaje de sobrevivencia fueron mayores en el Tratamiento 2 (6.0 %/día y 53.4 %, respectivamente), mostrando un mejor desempeño.

**Autores:** Ramón Albeiro Palacio Molina, Hermes Rafael Pineda Santis

**Contacto:** Hermes Rafael Pineda Santis, MSc, 3197900 Ext. 295, hrpineda@elpoli.edu.co

## 94. Título

Evaluación de *Saccharomyces boulardii* como suplemento probiótico en alevinos de tilapia roja *Oreochromis* sp. en la fase de prelevante, sobre los parámetros zootécnicos

**Presentado en:** Sustentación trabajo de grado, Medellín

**Año:** 2018 **Mes:** Octubre

### Resumen

El objetivo de este estudio consistió en evaluar la levadura *Saccharomyces boulardii*, como suplemento probiótico en alevinos de tilapia roja *Oreochromis* sp., en la fase de prelevante, en el Centro Experimental y de Producción Piscícola John Jairo González Torres, del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, ubicada en el municipio de San Jerónimo (Antioquia). Se utilizaron 1440 alevinos con un peso promedio inicial de: T0:  $0.4 \pm 0.1$  g, T1:  $0.5 \pm 0.2$  g, T2:  $0.5 \pm 0.1$  g y una talla promedio de: T0:  $26.9 \pm 3.2$  mm, T1:  $27.0 \pm 2.9$  mm y T2:  $26.5 \pm 3.1$  mm. Se evaluaron tres (3) tratamientos, cada uno con tres (3) repeticiones, para un total de nueve (9) unidades experimentales, así: T0DB (dieta basal); T1 (DB + 0.1% probiótico) y T2 (DB + 0.3% probiótico), con 480 animales por tratamiento. Se midieron los parámetros fisicoquímicos del agua (Oxígeno disuelto, temperatura y pH), los parámetros zootécnicos (Ganancia de Peso, Ganancia de Talla, Tasa Específica de Crecimiento y Porcentaje de Supervivencia). Se aplicó un diseño experimental completamente al azar. Los resultados mostraron que, los parámetros fisicoquímicos no presentaron diferencias significativas entre tratamientos ( $p > 0.05$ ), y estuvieron entre los rangos óptimos para el cultivo de los alevinos (Oxígeno en ppm: T0:  $6.8 \pm 2.1$ , T1:  $6.7 \pm 2.0$ , T2:  $6.6 \pm 2.0$ , pH:  $8.2 \pm 0.2$  y Temperatura °C: T0:  $23.7 \pm 2.5$ , T1:  $23.7 \pm 2.6$ , T2:  $24.1 \pm 2.7$ ). Los parámetros zootécnicos mostraron que, el Tratamiento 2 (0,3%) presentó resultados significativos ( $p < 0,05$ ), en ganancia en peso:  $2.0 \pm 0.5$  g, talla:  $49.8 \pm 5.2$  mm y crecimiento específico  $4.9 \pm 0.5$  mm, pero no en el porcentaje de supervivencia 72,7 %, siendo el más bajo, concluyendo que el T2, generó una diferencia significativa en las variables talla y peso, pero no, en las variables tasa específica de crecimiento y porcentaje de supervivencia.

**Autores:** Juan Felipe Cardona Escobar, Hermes Rafael Pineda Santis

**Contacto:** Hermes Rafael Pineda Santis, MSc, 3197900 Ext. 295, hrpineda@elpoli.edu.co

## 95. Título

Evaluación del número de larvas de tilapia roja *Oreochromis* sp, considerando la proporción reproductiva 3:1, bajo dos sistemas de manejo (aireación artificial vs recambio de agua)

**Presentado en:** Sustentación trabajo de grado, Medellín

**Año:** 2018 **Mes:** Octubre

### **Resumen**

Se planteó un trabajo de investigación que tuvo como objetivo evaluar el número de larvas de tilapia roja *Oreochromis sp* y parámetros fisicoquímicos del agua bajo dos sistemas de manejo diferentes, considerando la proporción reproductiva 3:1. El trabajo se realizó en el Centro Experimental Piscícola John Jairo González Torres del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, ubicada en el municipio de San Jerónimo (Antioquia). Se llevó un monitoreo semanal de parámetros fisicoquímicos y un seguimiento constante en la producción de larvas en los estanques, bajo el sistema de manejo aireación artificial y de recambio de agua. La toma de datos fue durante seis semanas, y los datos fueron sistematizados en el aplicativo Excel (Microsoft®), procesados mediante el paquete estadísticos PAST© para obtener una estadística descriptiva y un análisis de comparación entre estanques. Los resultados mostraron que los estanques con aireación artificial tuvieron una mayor producción, con un número final de 30,091 larvas, comparado con el método de recambio donde se obtuvo un número de 12,846 larvas. Por otra parte, los parámetros fisicoquímicos del agua estuvieron dentro de los rangos óptimos para el híbrido de tilapia roja *Oreochromis sp*. La temperatura promedio general en los estanques de recambio fue de 25.8 °C, mientras que en los estanques de aireación artificial fue de 29 °C. En cuanto al pH, se observó un valor de 8.5, para los estanques con recambio y de 9.0 para los de aireación. El Oxígeno disuelto para los estanques con recambio estuvieron en 8 mg/L, mientras que los estanques con aireación artificial presentaron valores de 10 mg/L. Todos los valores estuvieron dentro del rango óptimo teniendo en cuenta las características del agua. La turbidez fue baja para los dos métodos durante toda la ejecución del ensayo.

**Autores:** Heriberto Andrés Giraldo Lizarazo, Hermes Rafael Pineda Santis

**Contacto:** Hermes Rafael Pineda Santis, MSc, 3197900 Ext. 295, hrpineda@elpoli.edu.co

**Proyectos de Investigación y Desarrollo (Proyectos ejecutados por los Grupos de Investigación en calidad de Investigador Principal)**

### **96. Título**

Evaluación de la suplementación con probióticos sobre los parámetros productivos, salud intestinal y calidad del agua en el cultivo de tilapia roja *Oreochromis sp* en la fase de reversión

**Presentado en:** Dirección de Investigación y Posgrados, Medellín

**Año:** 2018 **Mes:** Septiembre

## **Resumen**

La acuicultura presenta grandes limitaciones, entre las que se destacan; la ausencia de adecuadas técnicas de producción, la pobreza de los suelos, la contaminación de las aguas para el cultivo, las especies introducidas y los altos costos de producción en la alimentación, si se tiene en cuenta la dificultad de acceso, comunicación y la realidad económica de las comunidades. Esta propuesta pretende buscar alternativas de alimentación al sistema de producción piscícola en la etapa de reversión para mejorar la productividad, ofreciendo algunas alternativas como los probióticos. Esta problemática puede ser resuelta con el uso de una variedad de alternativas de alimentación, que van desde el uso de micro algas y micro fauna natural en los sistemas cerrados hasta los complementos nutricionales, basados en los contenidos de las levaduras. Para ello, se plantea como objetivo general, evaluar la suplementación con probióticos sobre los parámetros productivos, nutricionales y de sanidad animal en el cultivo de tilapia roja *Oreochromis sp* en la fase de reversión, mediante el uso de derivados fúngicos tales como *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces boulardii* y *Ganoderma lucidum*, en el Centro Experimental y de Producción Piscícola John Jairo González Torres, propiedad del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid en el municipio de San Jerónimo (departamento de Antioquia). Para ello, se desarrollará una propuesta de comparación estadística, por triplicado, de extractos de levaduras para conocer el rendimiento productivo de los animales (incremento en peso, porcentaje de sobrevivencia y tasa específica de crecimiento), los efectos nutricionales y de sanidad animal con mirar al bienestar del animal bajo tratamiento durante la fase de reversión. Asimismo, se hará seguimiento de variables fisicoquímicas del agua tales como nivel de Oxígeno, temperatura, pH y turbidez. Se espera como resultado que las dosis estandarizadas mejoren las condiciones productivas, nutricionales y sanitarias de los animales en uno de las fases con mayor porcentaje de mortalidades en tilapia roja *Oreochromis sp*.

**Autores:** Hermes Rafael Pineda Santis, Juan Carlos Blandón Martínez, Luis Fernando Londoño Franco, estudiante en formación

**Contacto:** Hermes Rafael Pineda Santis, MSc, 3197900 Ext. 295, hrpineda@elpoli.edu.co



# GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN BIOTECNOLOGIA ANIMAL (GIBA)

Líder: Jorge Enrique Gómez Oquendo

E-mail: jegomez@elpoli.edu.co

Categoría Colciencias 2017: A

Área de conocimiento: Ciencias animales y lechería, Ciencias Veterinarias,  
Biotecnología Agrícola

## TIPOLOGÍA DE PRODUCTOS

### TIPO 1. Productos Resultado de Actividades de Generación Nuevo Conocimiento

#### Artículo de Investigación A (ISI- Scopus)

#### 97. Título

Association of the cysteine-rich secretory protein-3 (CRISP-3) and some of its polymorphisms with the quality of cryopreserved stallion semen

**Presentado en:** REPRODUCTION, FERTILITY AND DEVELOPMENT

**Año:** 2018 **Mes:** Agosto

**Tipo:** artículo científico original

#### Resumen

Contribution of seminal plasma proteins to semen freezability has been reported in several species, suggesting these proteins as genetic markers. The aim of this study was to evaluate the relationship between cysteine-rich secretory protein-3 (CRISP-3) and some of its single-nucleotide polymorphisms (SNPs) with post-thawing semen quality in stallions. DNA was obtained from 100 stallions, regions of interest were amplified by polymerase chain reaction and sequenced. Evaluated SNPs within the equine CRISP-3 gene were CRISP3c.p199A.G (SNP1), CRISP3c.p566C.A (SNP2), CRISP3c.p622G.A (SNP3) and CRISP3c.p716A.G(SNP4). CRISP-3 protein content in seminal plasma was determined by enzyme-linked immunosorbent assay. Semen from 30 stallions was cryopreserved and post-thaw motility, kinetics, abnormal morphology (AM), sperm vitality (SV) and membrane integrity (MI) were evaluated. Generalized linear models were fitted and means were compared using Tukey's test. Correlation and regression analyses were performed. For SNP1 and SNP3, the AA genotype

had the highest results for motility and MI; for SNP2, the best results for motility and AM were obtained with the CC genotype. For SNP4, the GG genotype had the lowest results, except for MI. A high level of CRISP-3 protein in seminal plasma had the best results for motility, kinetics, SV and AM. In conclusion, there was a relationship between CRISP-3 genotype and seminal plasma protein and post-thawing semen quality in stallions.

**Autores:** Alexandra Usuga Suarez, Benjamín Alberto Rojano, Giovanni Restrepo Betancur

**Contacto:** Alexandra Usuga, MVZ, PhD Biotecnología, 4440555 Ext 1341. ausuga@ces.edu.co

## 98. Título

Freezing, Vitrification, and Freeze-Drying of Equine Spermatozoa: Impact on Mitochondrial Membrane Potential, Lipid Peroxidation, and DNA Integrity

**Presentado en:** Journal of Equine Veterinary Science

**Año:** 2018 **Mes:** Agosto

**Tipo:** artículo científico original

### Resumen

Maintaining the integrity of equine sperm subjected to preservation protocols is essential for the successful development of assisted reproduction procedures. The aim of this study was to assess the mitochondrial membrane potential, lipid peroxidation, and DNA integrity of equine sperm subjected to freezing, vitrification, and freeze-drying. Eight ejaculates obtained from four Colombian Creole horses were subjected to programmable freezing, vitrification, and freeze-drying. After thawing or rehydration, sperm motility and kinetics were assessed through a CASA system. The mitochondrial membrane potential (DJM), lipid peroxidation (LPO), and DNA fragmentation index (DFI) of the spermatozoa were assessed by flow cytometry using the DiOC6 (3), C11-Bodipy 581/591, and propidium iodide (PI) fluorescent dyes. The statistical analysis was conducted via generalized linear models, mean comparisons via the Duncan test, and a principal component analysis. A higher rate of spermatozoa with a high DJM was found for freeze-drying ( $40.26 \pm 7.79\%$ ) compared with freezing ( $21.82 \pm 5.38\%$ ) and vitrification ( $5.32 \pm 1.17\%$ ) ( $P < .05$ ). Likewise, a higher rate of nonperoxidized viable spermatozoa (Bodipy-/PI-) was found for freeze-drying ( $35.98 \pm 7.01\%$ ) in relation to frozen ( $10.34 \pm 2.69\%$ ) and vitrified ( $7.07 \pm 2.00\%$ ) sperm ( $P < .05$ ). The DFI of vitrified spermatozoa ( $0.12 \pm 0.04\%$ ) was higher when compared with the frozen ( $0.03 \pm 0.01\%$ ) and freeze-dried ( $0.02 \pm 0.01\%$ ) samples ( $P < .05$ ). The researchers conclude that vitrification generates greater sperm alterations than freeze-drying and

freezing, whereas freeze-drying produces lower LPO and higher DJM for equine spermatozoa.

**Autores:** Giovanni Restrepo, Elizabeth Giraldo, Juan Esteban Duque, Jorge Enrique Gómez, Mauricio Rojas

**Contacto:** Jorge Gómez, Médico Veterinario, 3197900, ext. 318, jegomez@elpoli.edu.co

## Artículo de Investigación B (Bases Bibliográficas Publindex Colciencias)

### 99. Título

Maduración in vitro de ovas de *Brycon henni* (Pisces:Characidae) con dos preparaciones hormonales

**Presentado en:** Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú

**Año:** 2018 **Mes:** Julio

**Tipo:** artículo científico original

### Resumen

La sabaleta (*Brycon henni*) es una especie de interés comercial en Colombia. Una de las principales barreras para los procesos de conservación de esta especie es la asincronía temporal entre los ciclos reproductivos de las hembras y los machos, que podría ser solucionado mediante el uso de procesos biotecnológicos. El objetivo de esta investigación fue evaluar la maduración in vitro de ovas de sabaleta (*Brycon henni*) mediante el uso de dos preparaciones hormonales. Un total de 1200 ovas fueron sometidas a maduración in vitro en presencia de extracto de hipófisis de carpa (EPC), hormona liberadora de gonadotropinas de salmón (sGnRHa) y un control sin estimulación hormonal. Las ovas se incubaron durante 2 horas a 25 °C en agitación orbital constante y 80% de O<sub>2</sub>. Se evaluó la maduración in vitro de las ovas mediante la clasificación de la posición del núcleo en cuatro categorías: migratorio, central, atrésico y periférico. Se encontraron resultados superiores de avance de la maduración por la presencia de núcleo migratorio ( $p < 0.05$ ) para EPC ( $46.0 \pm 8.4\%$ ) y sGnRHa ( $40.0 \pm 13.3\%$ ), en comparación con el control ( $24.0 \pm 9.6\%$ ). Se concluye que el uso de las preparaciones hormonales EPC y sGnRHa durante la maduración in vitro promueve el avance de la maduración de las ovas de sabaleta (*Brycon henni*).

**Autores:** Juan David Montoya Páez, Hermes Pineda Santis, Giovanni Restrepo Betancur

**Contacto:** Juan David Montoya Páez, Ingeniero Agropecuario, Magister en Ciencias Agrarias, jdmontoya@elpoli.edu.co

## 100. Título

Efectos de la criopreservación sobre las subpoblaciones espermáticas en caprinos

**Presentado en:** Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú RIVEP

**Año:** 2018 **Mes:** Enero

**Tipo:** artículo de reflexión

### Resumen

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la criopreservación en la presencia de subpoblaciones de espermatozoides, según la motilidad, en eyaculados de macho cabrío utilizando el sistema de Análisis de Semen Asistido por Computador (CASA). Los parámetros de motilidad se analizaron con análisis de componentes principales (PCA) donde evidenciaron la mayor varianza, reduciendo así el número de variables. En la evaluación de 23 738 espermatozoides en fresco, la subpoblación (Sp) 1 consistió en espermatozoides progresivos y mediana progresividad (18.34%), la Sp 2 en espermatozoides de alta velocidad y progresivos (20.53%), la Sp 3 en espermatozoides de alta actividad, pero no progresivos (46.79%) y la Sp 4 en espermatozoides poco activos y no progresivos (14.32%), habiendo diferencias significativas en la distribución de las cuatro Sp ( $p < 0.001$ ). La estructura de la Sp de espermatozoides no se mantuvo después del almacenamiento en frío. Al evaluar los mismos parámetros en muestras descongeladas en 36 450 espermatozoides móviles, la Sp 1 consistió en espermatozoides progresivos bajos y lineales lentos (38.43%), la Sp 2 en espermatozoides poco activos y progresivos lentos (7.3%), la Sp 3 en células espermáticas con alta actividad y excelente progresividad (11.65%) y la Sp 4 en espermatozoides activos, pero no progresivos (42.61%), habiendo diferencias significativas en la distribución de las cuatro Sp ( $p < 0.001$ ). La criopreservación modificó significativamente tanto los parámetros específicos como la distribución de los espermatozoides dentro de las subpoblaciones.

**Autores:** Leonardo Hernández Corredor, Omar Camargo Rodríguez, Albeiro Silva Torres, Juan David Montoya Páez, Armando Quintero Moreno

**Contacto:** Juan David Montoya Páez, Ingeniero Agropecuario, Magister en Ciencias Agrarias, 3122236520, jdmontoya@elpoli.edu.co

## 101. Título

Environmental entrepreneurship and public policy: the case of the Programa Emprender para la Vida (Entrepreneurship for Life Program)

**Presentado en:** Revista Cuadernos de Administración

**Año:** 2018 **Mes:** Junio

**Tipo:** artículo científico original

### Resumen

Nowadays, several mega-trends capture the attention of governments, academia and the public in general given their implications for the quality of life and the development of nations. This work deals with two of them: entrepreneurship and environmental protection, as a result of research aimed at analyzing the processes, actors and results of the “Entrepreneurship for Life” Program led by the Valle de Aburrá Metropolitan Area, executed during the period from 2012 to 2015, in order to contribute to the improvement of public policies on eco-entrepreneurship. The methodology of the Synergy System<sup>1</sup>, applied by the Colombian Government, was used to appraise public policies. The required information was collected through in-depth interviews with the creator of the program, the entrepreneurs who benefited from it, officials of the entities involved and experts. Then, it was complemented by the analysis of documents such as minutes, reports and other sources. Among other results, it was evident that, although the public policy on environmental entrepreneurship is still incipient, the evaluated Program met the objectives for which it was created.

**Autores:** Flor Angela Marulanda Valencia, Adriana María Arroyave Puerta

**Contacto:** Adriana Arroyave; MSc.; 3113570545; [adrianaarroyave@elpoli.edu.co](mailto:adrianaarroyave@elpoli.edu.co)

## 102. Título

Dinámica del mercado mundial de aguacate

**Presentado en:** Dinámica Mundial | Revista virtual

**Año:** 2018 **Mes:** Diciembre

**Tipo:** artículo científico original

## Resumen

El presente trabajo tiene por objeto conocer la dinámica del mercado mundial de aguacate en un escenario proyectado de tiempo. Para ello, se realizó una búsqueda sistemática de información, relacionada con los datos de producción, importaciones y exportaciones de aguacate, mediante la recopilación de bases de datos especializadas, realizando cálculos y proyecciones para conocer el comportamiento del mercado del aguacate. Se concluye que el aguacate es un frutal promisorio, con margen de crecimiento en los mercados internacionales tanto en precio como en cantidad; encontrándose, además, que el consumo per cápita aparente de este frutal tenderá a situarse en 0,85 kilogramos de consumo por persona año, en el 2020; lo anterior, favorece los intereses de los países productores que ven en esta fruta una oportunidad para generar ingresos en todos los niveles de la cadena de valor.

**Autores:** Arias, Francisco, Montoya, César y Velásquez, Oscar

**Contacto:** Oscar Hernán Velásquez Arboleda; MSc. PhD(c), 3002118198, ohvelasquez@elpoli.edu.co

## Capítulo de Libro Resultado de Investigación

### 103. Título

El estado de la formación de nivel superior y las capacidades desarrolladas para el sector agropecuario colombiano en CTel

**Presentado en:** Virtual Educa. Innovación, Competitividad, Desarrollo

**Año:** 2018 **Mes:** Abril

**Tipo:** artículo científico original

## Resumen

Uno de los mayores desafíos que enfrenta la humanidad, es cómo asegurar que una población mundial creciente, cuyo pronóstico prevé que ascienda a unos 9.5 mil millones para 2050, tenga suficientes alimentos para cubrir sus necesidades nutricionales. Según datos de la misma FAO, se tendrían en el continente africano y sudamericano las tierras necesarias para producir el alimento de origen vegetal y animal a gran escala que demanda el mundo, pero es bien sabido, que además de tierra, sol y mano de obra, es necesario incorporar un alto componente de ciencia, tecnología e innovación, para aumentar los niveles de producción a un costo adecuado, de tal forma que sea atractivo para los inversionistas. En tal sentido, este artículo presenta un análisis de las capacidades dinámicas que se han desarrollado en Colombia, específicamente para el sector agropecuario, en diferentes

componentes clave para el desarrollo: formación de talento humano de nivel superior, programas académicos, grupos de investigación, investigadores, medios de divulgación y recursos destinados para la investigación, entre otros, que analizados desde el sector agropecuario, permitiría generar un grado de reflexión sobre el reto y la responsabilidad que deben tomar los colombianos frente al desafío que plantea el mundo, “la seguridad alimentaria”.

ISBN 978-959-312-332-7. Tiraje Electrónico Editorial Feijóo, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas - Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

**Autores:** Oscar Hernán Velásquez Arboleda

**Contacto:** Oscar Hernán Velásquez Arboleda; MSc. PhD(c).; 3002118198; ohvelasquez@elpoli.edu.co

### **TIPO 3. Productos Resultado de Actividades de Apropiación Social del Conocimiento**

**Estrategias pedagógicas para el fomento de la CTel (Programa/Estrategia pedagógica de fomento a la Ctel. Incluye la formación de redes de fomento de la apropiación social del conocimiento)**

#### **104. Título**

Ponencia: La pertinencia de la Política pública de CTel en Colombia: una mirada desde las IES

**Presentado en:** Lalics 2018 UAM - Xochimilco - Ciudad de México

**Año:** 2018 **Mes:** Noviembre

#### **Resumen**

El último periodo de desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) en Colombia (2009 a la fecha), ha generado una dinamización del Sistema y sus agentes, que empiezan a verse reflejadas en las dinámicas sociales de las Instituciones de Educación Superior (IES), principalmente. Tales cambios, se evidencian en el incremento exponencial de programas de educación superior, en especial en programas de formación de alto nivel (maestrías y doctorados), la formalización de grupos de investigación y la clasificación de investigadores, el registro de patentes de invención, modelos de utilidad y diseños industriales, el crecimiento en la publicación de artículos científicos, entre otros (OCyT, 2017). ¿De dónde está surgiendo esta dinámica?, ¿cómo se viene consolidando?, ¿qué tanto ha intervenido el estado para alcanzar estos resultados?, estas son algunas de las preguntas que se pretenden responder con este análisis.

Es frecuente encontrar referencias en la Política Pública Nacional, sobre la importancia que tiene la CTel para soportar el desarrollo productivo del país. Según lo plantea el documento Visión Colombia II Centenario: 2019, la CTel, son fuente de desarrollo y crecimiento económico (DNP, 2005). Utilizar esta vía de desarrollo requiere de una política de Estado con estrategias que incrementen la capacidad del país para generar y usar conocimiento científico y tecnológico.

El marco de la PPCTel está representado principalmente en el documento Conpes 3582 de 2009 y la ley 1286 de 2009. El Conpes 3582 de 2009, contiene la política del Estado colombiano para incrementar dicha capacidad y por esa vía generar desarrollo económico y social basado en el conocimiento (DNP, 2009). En ese sentido, es una política que define el financiamiento y/o la ejecución coordinada de actividades de CTel por parte de los agentes que componen el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTel), creado mediante la Ley 1286 de 2009. La PPCTel, se ha visto afectada por un fenómeno de desalineación estratégica entre lo planificado y lo ejecutado, causada en parte, por la desfinanciación de los recursos requeridos, la desarticulación de los agentes del Sistema y de la PPCTel con otras políticas públicas, la falta de continuidad y voluntad política, evidenciada en una baja priorización de la CTel, una alta dependencia tecnológica del país y su aparato productivo y un débil seguimiento y evaluación de las metas y compromisos. Como consecuencia de lo anterior, se ha limitado el avance de la CTel, generando un fenómeno de desesperanza aprendida entre los actores, por la ralentización y poca dinámica que encuentran al finalizar la formación en programas de alto nivel. Se evidencia también una fuerte presión para las IES, que ante la escasez de recursos de Colciencias y la alta presión del Ministerio de Educación Nacional para que se mejoren las condiciones de calidad de la formación, financian la investigación con recursos propios, haciendo que se incremente el precio de las matrículas en las IES privadas, o la disminución de los presupuestos de inversión en las oficiales.

**Autores:** Oscar Hernán Velásquez Arboleda, Iván Alonso Montoya Restrepo; Julio Alcántar Flores

**Contacto:** Oscar Hernán Velásquez Arboleda, MSc. cPhD.

## 105. Título

Congreso Internacional E4Ri

**Presentado en:** Medellín (Colombia)

**Año:** 2018 **Mes:** Noviembre

### Resumen

Asistencia al Congreso Internacional E4Ri: La educación en la cuarta revolución industrial



**Autores:** Oscar Hernán Velásquez Arboleda

**Contacto:** Oscar Hernán Velásquez Arboleda: MSc. cPhD; 3002118198; ohvelasquez@elpoli.edu.co

**Circulación de conocimiento especializado (Eventos científicos y participación en redes de conocimiento, documentos de trabajo (working papers), boletines divulgativos de, resultado de investigación, ediciones de revista científica o de libros resultado de investigación e informes finales de investigación)**

## **106. Título**

Efecto de las lipoproteínas de baja densidad (LDL) y la trehalosa en la calidad del semen bovino criopreservado

**Presentado en:** 7mo Congreso Peruano de Reproducción Animal, Cuzco, Perú

**Año:** 2018 **Mes:** Septiembre

### **Resumen**

El objetivo de este estudio fue evaluar la calidad postdescongelación del semen bovino criopreservado con diferentes fuentes de lipoproteínas de baja densidad (LDL) y trehalosa (T). Diez eyaculados de cinco toros fueron criopreservados bajo los tratamientos: lipoproteínas de baja densidad (LDL, 8%, v/v), trehalosa (T, 100 mM), trehalosa y LDL (TLDL, 100 mM y 8%, m/v LDL), yema de huevo de gallina centrifugada (CCEY (20%, v/v) y yema de huevo de gallina (CEY, 20%, v/v). Se utilizó un medio base compuesto por tris-citrato y glicerol (6%). Varios atributos como: la motilidad total (MT), motilidad progresiva (MP), velocidad curvilínea (VCL), velocidad de lineal (VSL) y velocidad media (VAP) se evaluaron utilizando un sistema computarizado SCA®. La integridad funcional de la membrana (IFM) se determinó mediante la prueba HOS. La vitalidad espermática (VE) y la morfología anormal (MA) de los espermatozoides se analizaron mediante la tinción con eosina nigrosina. La integridad estructural de la membrana (IEM) se evaluó mediante tinción con SYBR / PI. Se utilizó un modelo completamente al azar. La normalidad de las variables se validó mediante la prueba de Kolmogórov-Smirnov. Las fuentes de variación se evaluaron a través de un modelo lineal generalizado (GLM). La comparación de las medias ajustadas entre los tratamientos se llevó a cabo utilizando la prueba de Tukey. La CCEY y LDL tuvieron un efecto similar en la protección de los espermatozoides, siendo superiores a CEY para MT ( $55.3 \pm 16.8$ ,  $44.9 \pm 11.0$  and  $36.7 \pm 11.1$  %), VCL ( $49.9 \pm 11.0$ ,  $45.2 \pm 14.0$  and  $32.4 \pm 5.7$   $\mu\text{m/s}$ ), VSL ( $25.8 \pm 9.3$ ,  $20.0 \pm 12.9$  and  $11.9 \pm 3.4$   $\mu\text{m/s}$ ), VAP ( $35.2 \pm 10.9$ ,  $29.4 \pm 16.0$ ,  $19.7 \pm 4.7$   $\mu\text{m/s}$ ), VE ( $51.1 \pm 15.1$ ,  $45.3 \pm 18.3$  and  $40.0 \pm 10.7$  %), IFM ( $49.7 \pm 12.1$ ,  $47.8 \pm 14.9$  and  $40.3 \pm 8.7$  %), MA ( $16.6 \pm 4.7$ ,  $17.3 \pm 4.5$  and  $18.1 \pm 2.6$  %) and IEM ( $55.4 \pm 12.8$ ,  $42.6 \pm 10.6$  and  $36.1 \pm 9.3$  %) ( $p < 0.05$ ). La acción crioprotectora de

LDL fue similar a TLDL en términos de MT, MP, VCL, VSL, VAP, MA, VE y IEM ( $p < 0.05$ ). CEY y T tuvieron los valores más bajos de calidad seminal ( $p < 0.05$ ). Se concluye que CCEY y LDL tienen mayor efecto protector de la integridad de los espermatozoides bovinos congelados, que CEY, T o TLDL.

**Autores:** Alexandra Usuga Suárez, Giovanni Restrepo Betancur, Juan David Montoya Páez, Juan Esteban Duque Cortés, Elizabeth Varela Giraldo, Jorge Enrique Gómez Oquendo

**Contacto:** Alexandra Usuga Suárez, MVZ, PhD Biotecnología, 4440555 Ext 1341. ausuga@ces.edu.co

## 107. Título

La contribución antioxidante del plasma seminal liofilizado puede mejorar la congelabilidad del semen equino

**Presentado en:** 7mo Congreso Peruano de Reproducción Animal, Cuzco, Perú

**Año:** 2018 **Mes:** Septiembre

### Resumen

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la suplementación de plasma seminal liofilizado (PSL), de acuerdo con su capacidad antioxidante total (CAT), sobre la congelación del semen equino. El semen de 30 caballos fue colectado para obtener un pool de PSL. Para esto, se centrifugó un volumen de 20 ml de cada eyaculado durante 15 minutos a 800 x g. Luego se re-centrifugó durante 10 minutos a 3400 x g y se almacenó a  $-20^{\circ}\text{C}$  durante un mínimo de 24 horas antes de la liofilización. La CAT del pool de PSL se evaluó mediante la prueba de capacidad de absorción de radicales de oxígeno (ORAC). Luego, quince eyaculados de cinco caballos se colectaron y criopreservaron usando un protocolo de congelación programable. Cada eyaculado se centrifugó durante 15 minutos a 800 x g. El precipitado se diluyó para una concentración final de  $100 \times 10^6$  espermatozoides por ml, en EquiPlus® suplementado con 5% de yema de huevo, 5% de dimetilformamida y se dividió en cuatro alícuotas, de las cuales tres se suplementaron con las cantidades requeridas de PSL para obtener tres niveles de ORAC: bajo, medio y alto (1.44 mg/mL, 5.04 mg/mL y 8.68 mg/mL de LSP para obtener 4000, 14000 y 24000 unidades ORAC respectivamente). La cuarta alícuota se utilizó como grupo control sin suplementación. Se evaluaron la movilidad total (MT) y progresiva (MP) postdescongelación, la cinética espermática (VCL, VSL y VAP), la viabilidad de los espermatozoides (VE), la morfología normal (MN) y la integridad de la membrana plasmática (HOS). Para el análisis estadístico, se ajustaron modelos mixtos completamente aleatorizados. Las muestras de semen con  $\text{PM} > 35\%$  después de la descongelación se consideraron como de buena congelabilidad, y las muestras con  $\text{PM} \leq 35\%$  después de la descongelación se consideraron de baja congelabilidad. La

comparación de las medias entre los tratamientos y grupos se realizó mediante la prueba de Tukey. El nivel de significancia usado para todas las evaluaciones fue  $p < 0.05$ . La suplementación de semen con PSL para obtener niveles bajos y medios de ORAC, mostró un efecto positivo en MT y HOS posdescongelación ( $p < 0.0001$ ). La suplementación con PSL para lograr un alto nivel de ORAC, mostró una disminución en MT, MP, VSL y VEpos-descongelación ( $p < 0.0001$ ). Para las muestras de baja congelabilidad, la suplementación con PSL para obtener niveles bajos y medios de ORAC, mostró una mayor MT posdescongelación ( $50.1 \pm 11.3\%$  y  $50.7 \pm 11.4\%$ ) respecto al nivel alto y el grupo control ( $43.8 \pm 13.1\%$  y  $46.4 \pm 8.8\%$ ) y mayores HOS ( $44.4 \pm 7.9\%$  y  $46.1 \pm 8.5\%$  respecto  $37.6 \pm 9.2\%$  y  $36.6 \pm 10.9\%$  respectivamente). Para las muestras de buena congelabilidad, la suplementación no mostró un efecto significativo ( $p > 0.05$ ). En conclusión, suplementar el semen equino con PSL, de acuerdo con su contribución de TAC, puede mejorar su congelabilidad. El alto nivel de CAT del PSL puede disminuir la calidad del semen pos-descongelación, debido a que algunos antioxidantes presentes en el plasma seminal pueden convertirse en prooxidantes.

**Autores:** Alexandra Usuga Suárez, Giovanni Restrepo Betancur, Benjamín Rojano

**Contacto:** Alexandra Usuga, MVZ, PhD Biotecnología, 4440555 Ext 1341. ausuga@ces.edu.co

## 108. Título

Effect of seminal plasma components on the stallion semen quality

**Presentado en:** XIII Seminario Internacional de Medicina, Cirugía, Ortopedia y Reproducción Equina, Medellín, Colombia

**Año:** 2018 **Mes:** Septiembre

### Resumen

**Introduction:** The importance of seminal plasma (SP) components for stallion semen quality is little known. Among the components of stallion SP, some enzymatic and non-enzymatic antioxidants which protect sperm from the injurious effects of reactive oxygen species (ROS) have been identified. **Objective:** Evaluate the relationship between seminal plasma components and stallion semen quality. **Methods:** Semen of 30 stallions was collected, and then, SP was recovered and lyophilized. In SP total protein (TP) was assessed by Bradford method; vitamin C (CVIT), vitamin E (EVIT) and vitamin A (AVIT) were evaluated by high-performance liquid chromatography (HPLC) method; iron (Fe), copper (Cu), magnesium (Mg), and zinc (Zn) were assessed by flame atomic absorption spectroscopy. Semen motility (MOT), abnormal morphology (AM), sperm vitality (SV), and plasma membrane integrity (PMI) were evaluated. Levels of component of SP were established by a distribution analysis. Generalized linear models were fitted. Comparisons of means were done

with Tukey's test. Results: A high level of EVIT, Cu, Fe, and Zn in SP resulted in higher PMI while high level of Cu and Fe resulted in better SV. A high level of CVIT, had a deleterious effect on SV and the normal morphology of semen. Likewise, a low level of AVIT showed better results for SV and PMI. For TP, the results were less consistent because while a medium level of TP showed higher percentages for MOT, a high level of it had better results for the SV and PMI of semen. Conclusions: Level in which ions, vitamins and proteins are present in the seminal plasma influences the quality of stallion semen.

**Autores:** Alexandra Usuga Suárez, Benjamín Rojano, Giovanni Restrepo Betancur

**Contacto:** Alexandra Usuga, MVZ, PhD, 4440555 Ext 1341, ausuga@ces.edu.co

## 109. Título

Relación entre la composición, la capacidad antioxidante y el contenido fenólico de alimentos concentrados para perros

**Presentado en:** V SEMINARIO INTERNACIONAL Y VI NACIONAL DE INVESTIGADORES EN SALUD Y PRODUCCIÓN ANIMAL SENISPA 2018

**Año:** 2018 **Mes:** Septiembre

### Resumen

El estrés oxidativo se ha asociado con el desarrollo de muchas enfermedades crónicas y degenerativas en los caninos. La presencia de antioxidantes en los alimentos contribuye a la reducción de los efectos nocivos de las especies reactivas de oxígeno (ROS) y nitrógeno (RNS). Los polifenoles son un grupo de sustancias con gran actividad antioxidante y desempeñan un papel importante en la prevención de enfermedades. El objetivo de esta investigación fue evaluar la relación entre la composición, la capacidad antioxidante y el contenido de polifenoles de concentrados para perros, catalogados en diferentes segmentos comerciales. Se seleccionaron aleatoriamente 19 alimentos para perros de cuatro segmentos comerciales: popular, económico, premium y superpremium. Mediante un análisis bromatológico se evaluó la composición de cada alimento. Se midió la capacidad antioxidante total (CAT) y el contenido fenólico total (FT), a través de los métodos ABTS y Folin-Ciocalteu, respectivamente. Se realizaron análisis de varianza y correlación. Los concentrados de los segmentos premium y superpremium presentaron proporciones mayores de proteína cruda y grasa, y menores de fibra cruda, cenizas, calcio y fósforo, en comparación con los concentrados de los segmentos popular y económico. Para los segmentos popular, económico, premium y superpremium, se encontraron valores de FT de  $160.1 \pm 49.8$ ,  $146.7 \pm 41.5$ ,  $131.6 \pm 21.5$  y  $144.9 \pm 34.1$  mg de ácido gálico/100 g de muestra ( $p > 0.05$ ); y valores de CAT de  $3146.0 \pm 564.5$ ,  $2895.4 \pm 581.0$ ,  $2837.6 \pm 241.7$  y  $2875.79 \pm 325.8$   $\mu\text{mol Trolox/L}$  de muestra ( $p > 0.05$ ), respectivamente. Se encontró una correlación

positiva entre el contenido de fibra cruda y los FT ( $r = 0.47$ ,  $p < 0.05$ ). Se concluye que la segmentación comercial de los concentrados para perros, no está reflejada en su aporte antioxidante y que un mayor contenido de fibra cruda, propio de concentrados de los segmentos popular y económico, está asociado positivamente con el contenido de fenoles.

**Autores:** Giovanni Restrepo B, Alexandra Usuga S, Luis Miguel Gómez, Carolina Mesa Pineda, Oliver Restrepo Rojas, Juan Camilo Duque, Benjamín A. Rojano

**Contacto:** Alexandra Usuga, MVZ PhD Biotecnología, 4440555 Ext. 1341, ausuga@ces.edu.co

## 110. Título

Evaluación de componentes bioquímicos del plasma seminal y su relación con la calidad del semen fresco y descongelado de asnos criollos colombianos.

**Presentado en:** 7mo Congreso Peruano de Reproducción Animal, Cusco

**Año:** 2018 **Mes:** Agosto

### Resumen

El plasma seminal es una mezcla de líquido secretado por los testículos, epidídimo y glándulas sexuales accesorias que juega un papel importante para el desarrollo y maduración de los espermatozoides en el tracto genital femenino. El plasma seminal en condiciones naturales, está involucrado en varios eventos que preceden la fertilización de los espermatozoides tal como la activación de la movilidad, la acción antimicrobiana, la neutralización de metabolitos y un efecto mediador de la capacitación espermática y de la respuesta inflamatoria uterina postcoital. **Objetivo.** Identificar algunos componentes bioquímicos (Vitamina C, Vitamina E, ácido esteárico) del plasma seminal y la relación con parámetros de la calidad del semen fresco y descongelado en asnos criollos colombianos. **Materiales y métodos.** El semen de cinco asnos criollos colombianos (dos eyaculados por animal), fue evaluado y criopreservado en nitrógeno líquido con una curva de congelación de  $0.6^{\circ}\text{C}/\text{min}$ , empleando diluyentes con base en leche s emidescremada, 5% de yema de huevo, 5% de dimetilformamida y 20% de plasma seminal. El plasma seminal utilizado para cada proceso provino del mismo asno y eyaculado. En semen fresco y post-descongelación, se realizó la evaluación de la movilidad total (MT), movilidad progresiva (MP), cinética espermática (Velocidad curvilínea VCL, velocidad lineal VSL y velocidad media VAP) vitalidad espermática (VE), morfología anormal (MA) e integridad de membrana (IM). Se identificaron componentes bioquímicos del plasma como vitamina C (VITC) y vitamina E (VIT). Adicionalmente en el plasma seminal se evaluó la concentración de proteínas (CPROT), la oxidación proteica (OXP) y perfil lipídico (ESTEARICO). Para el análisis estadístico se ajustaron modelos mixtos y se realizaron análisis de correlación de los componentes del

plasma seminal con la calidad del semen fresco y post-descongelación. Se utilizó la prueba de Tukey para la comparación de medias. Todas las evaluaciones se realizaron con el programa SAS 9.2. Resultados. Para el semen fresco y descongelado los valores medios para MT, MP, VE e IM fueron de  $92.2 \pm 7.1\%$ ;  $34.2 \pm 22.6\%$ ;  $68.2 \pm 12.1\%$ ,  $22.0 \pm 17.3\%$ ;  $88.2 \pm 6.5\%$ ,  $34.1 \pm 14.0\%$  y  $63.9 \pm 6.9\%$ ,  $26.7 \pm 12.2\%$  respectivamente. Para el semen fresco solo se encontraron coeficientes de correlación significativos ( $P \leq 0.05$ ), para el contenido de VITC respecto a MT y MP, con valores de  $r = -0.703$  ( $P \leq 0.05$ ) y  $r = -0.833$  ( $P \leq 0.05$ ). Para el semen descongelado se encontraron correlaciones para la MT, la VE e IM de  $r = -0.264$ ,  $r = -0.289$ ,  $r = -0.192$  ( $P \leq 0.05$ ) con respecto a la CPROT. Para MT y MP de  $r = -0.134$ ,  $r = -0.125$ , ( $P \leq 0.05$ ) con respecto a VITC y para IM de  $r = -0.203$  ( $P \leq 0.05$ ) para ESTEARICO. Conclusiones. Existe una asociación negativa entre la concentración de VITC y la calidad del semen de asnos asociado a la movilidad espermática. De igual forma, una alta concentración de proteínas y ácido esteárico en el plasma seminal suplementado a los diluyentes, se relaciona con una menor calidad del semen post-descongelación en asnos.

**Autores:** Juan David Montoya Páez, Benjamin Alberto Rojano, Giovanni Restrepo Betancur

**Contacto:** Juan David Montoya Páez, Ingeniero Agropecuario, Magister en Ciencias Agrarias, 3122236520, [jdmontoya@elpoli.edu.co](mailto:jdmontoya@elpoli.edu.co)

## 111. Título

Situación laboral y social de los empleados en hatos lecheros en pastoreo

**Presentado en:** XVII ENCUENTRO INTERNACIONAL DE ESPECIALISTAS EN SALUD OCUPACIONAL y X ENCUENTRO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EN SALUD LABORAL Y AMBIENTAL, Puerto Vallarta México

**Año:** 2018 **Mes:** Octubre

### Resumen

Due to the degree of manuality in the productive process present in dairy herds grazing in Colombia, the quality of working life, wage and social security conditions in the workplace, among others, are factors to consider if we seek to improve the parameters Zootechnics and the quality of the processed product. Considering the above, 170 individuals were selected: La Unión (102) and Don Matías (68) to identify some working conditions such as wages, seniority, education, day, social security coverage, among others, of the related population and related The zootechnical productivity of the dairy herds studied. The results obtained indicate difficult working conditions and the risks for dairy production, generational change and the continuity of this work in the study area.

**Autores:** Oscar Hernán Velásquez; Carlos Andrés Pérez

**Contacto:** Oscar Hernán Velásquez Arboleda, MSc. cPhD. 3002118198, ohvelasquez@elpoli.edu.co

## 112. Título

Efecto de la liofilización sobre la actividad mitocondrial y la integridad del ADN de los espermatozoides equinos

**Presentado en:** V Seminario Internacional y VI Nacional de Investigadores en Salud y Producción Animal - SENISPA, Tunja

**Año:** 2018 **Mes:** Octubre

### Resumen

La liofilización ha sido usada para la preservación de esperma de diferentes especies. Esto ha sido posible siempre que la esperma ha sido inyectada en los occitos usando ICSI sin que sea necesario que estén móviles. El objetivo de este estudio fue evaluar la actividad mitocondrial y la integridad del ADN de semen equino sometido a liofilización. Ocho eyaculaciones obtenidas de cuatro caballos criollos colombianos fueron sometidas a congelamiento programable (Control) y a liofilización. Después del descongelamiento o rehidratación, la movilidad espermática fue evaluada a través del sistema CASA. El potencial de la membrana mitocondrial ( $\Delta\Psi M$ ) y el índice de fragmentación del ADN (DFI) de los espermatozoides fueron evaluados por citometría de flujousando el DiOC6 (3) y tintes fluorescentes de yoduro de propidio (PI). El análisis estadístico se llevó a cabo vía modelos lineales (GML) y comparaciones de medias mediante la prueba de Duncan. El semen congelado-descongelado tuvo resultados de motilidad total y progresiva de  $37.2 \pm 12.9\%$  y  $19.4 \pm 3.9\%$ , respectivamente. No se observó motilidad para los espermatozoides liofilizados después de la rehidratación. Se encontró una mayor tasa de espermatozoides con una  $\Delta\Psi M$  alta para la liofilización ( $40.2 \pm 21.9\%$ ) en comparación con la congelación ( $21.8 \pm 15.1\%$ ) ( $p < 0.05$ ). El DFI de las muestras de espermatozoides congelados ( $0.03 \pm 0.05\%$ ) y liofilizados ( $0.02 \pm 0.03\%$ ) no fue diferente ( $p > 0.05$ ). La liofilización tiene una mayor capacidad La liofilización ha sido usada para la preservación de esperma de diferentes especies. Esto ha sido posible siempre que la esperma ha sido inyectada en los occitos usando ICSI sin que sea necesario que estén móviles. El objetivo de este estudio fue evaluar la actividad mitocondrial y la integridad del ADN de semen equino sometido a liofilización. Ocho eyaculaciones obtenidas de cuatro caballos criollos colombianos fueron sometidas a congelamiento programable (Control) y a liofilización. Después del descongelamiento o rehidratación, la movilidad espermática fue evaluada a través del sistema CASA. El potencial de la membrana mitocondrial ( $\Delta\Psi M$ ) y el

índice de fragmentación del ADN(DFI) de los espermatozoides fueron evaluados por citometría de flujousando el DiOC6 (3) y tintes fluorescentes de yoduro de propidio (PI). El análisis estadístico se llevó a cabo vía modelos lineales (GML) y comparaciones de medias mediante la prueba de Duncan. El semen congelado-descongelado tuvo resultados de motilidad total y progresiva de  $37.2 \pm 12.9\%$  y  $19.4 \pm 3.9\%$ , respectivamente. No se observó motilidad para los espermatozoides liofilizados después de la rehidratación. Se encontró una mayor tasa de espermatozoides con una  $\Delta\Psi M$  alta para la liofilización ( $40.2 \pm 21.9\%$ ) en comparación con la congelación ( $21.8 \pm 15.1\%$ ) ( $p < 0.05$ ). El DFI de las muestras de espermatozoides congelados ( $0.03 \pm 0.05\%$ ) y liofilizados ( $0.02 \pm 0.03\%$ ) no fue diferente ( $p > 0.05$ ). La liofilización tiene una mayor capacidad para preservar la actividad mitocondrial de los espermatozoides equinos en comparación con la congelación

**Autores:** Giovanni Restrepo, Elizabeth Varela, Juan Esteban Duque, Jorge Enrique Gómez, Mauricio Rojas

**Contacto:** Jorge Gómez, Médico Veterinario, 3197900 ext. 318, jegomez@elpoli.edu.co

### 113. Título

Actividad enzimática antioxidante del semen bovino criopreservado con LDL y trehalosa

**Presentado en:** V Seminario Internacional y VI Nacional de Investigadores en Salud y Producción Animal - SENISPA, Tunja

**Año:** 2018 **Mes:** Septiembre

### Resumen

La criopreservación reduce la calidad posdescongelación de los espermatozoides porque provoca un aumento en la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS), que inducen alteraciones espermáticas; la actividad antioxidante enzimática del semen puede minimizar estos efectos. El objetivo de este estudio fue evaluar la capacidad antioxidante enzimática del semen bovino criopreservado con diferentes fuentes de lipoproteínas de baja densidad (LDL) y trehalosa (T). Diez eyaculados seleccionados a partir de cinco toros fueron criopreservado bajo los tratamientos: LDL (8% m/v), T (100 mM), TLDL (T 100 mM y LDL 8% m/v), Yema de huevo centrifugada (YHC, 20% v/v) y Yema de huevo (YH, 20% v/v) como tratamiento control. Después del proceso de descongelación del semen, se evaluó la capacidad enzimática antioxidante de la Catalasa (CAT), la Superóxido Dismutasa (SOD) y la Glutación Peroxidasa (GPx) del semen bovino por espectrofotometría y su relación con los parámetros cinéticos espermáticos. Se utilizó un modelo completamente al azar; la normalidad de las



variables se validó mediante la prueba de Kolmogórov-Smirnov, las fuentes de variación se evaluaron a través de un modelo mixto, la comparación de las medias entre los tratamientos se llevó a cabo utilizando la prueba de Tukey. Los tratamientos YH, YHC y LDL aumentaron la actividad antioxidante de CAT y GPx y se correlacionaron positivamente con los parámetros cinéticos y la integridad de la membrana espermática ( $p < 0,05$ ); no se encontraron diferencias entre LDL y TLDL con respecto a la actividad de CAT y GPx ( $p < 0.05$ ); la actividad enzimática de SOD no mejoró con ninguno de los diluyentes en comparación con el control (YH) ( $p < 0,05$ ); T no mejoró la actividad antioxidante de las enzimas utilizadas. Se concluye que los diluyentes con YH, YHC y LDL mejoran la actividad antioxidante de CAT y GPx, generando una correlación positiva con la calidad seminal.

**Autores:** Elizabeth Varela, Jorge Gómez Oquendo, Benjamín Rojano, Giovanni Restrepo

**Contacto:** Jorge Gómez Oquendo, Médico Veterinario, 3197900 ext. 318, jegomez@elpoli.edu.co

## Otros Eventos académicos

### 114. Título

V Seminario Internacional y VI Nacional de Investigadores en Salud y Producción Animal SENISPA 2018

**Presentado en:** V Seminario Internacional y VI Nacional de Investigadores en Salud y Producción Animal - SENISPA, Tunja

**Año:** 2018 **Mes:** Septiembre

### Resumen

El proceso de criopreservación causa la desestabilización de la membrana plasmática del espermatozoide, dando lugar a efectos secundarios negativos tales como la criocapacitación prematura, la apoptosis y la baja actividad mitocondrial de los espermatozoides bovinos. Los efectos adversos del proceso de criopreservación se pueden minimizar mediante la utilización de agentes crioprotectores. El objetivo de este estudio fue evaluar la estabilidad de la membrana plasmática y observar la actividad mitocondrial del semen bovino criopreservado cuando se suplementan diferentes fuentes de lipoproteínas de baja densidad (LDL) y Trehalosa (T). Diez eyaculados seleccionados a partir de cinco toros fueron criopreservados bajo los tratamientos: lipoproteínas de baja densidad (LDL, 8%, v/v), trehalosa (T, 100 mM), LDL y T (TLDL, 8% v/v y 100 mM), yema de huevo centrifugada (YHC, 20% v/v) y yema de huevo (YH, 20% v/v) como control. Posteriormente, después de la descongelación del semen, se evaluaron la estabilidad de la membrana plasmática

y la actividad mitocondrial del semen bovino criopreservado mediante citometría de flujo a través de las tinciones M-540/Yopro-1 y DIOC6/PI. Se utilizó un modelo completamente al azar. Las fuentes de variación se evaluaron mediante un modelo lineal generalizado y la comparación de las medias ajustadas entre tratamientos se realizó mediante la prueba de Tukey. Los diluyentes con YHC y LDL tuvieron un efecto superior sobre la criocapacitación y la actividad mitocondrial de los espermatozoides criopreservados en comparación con T, LDLT y YH ( $p < 0.05$ ). No se encontraron diferencias entre YH y LDL en términos de espermatozoides criocapacitados y actividad mitocondrial. Las LDL no difirieron en la actividad crioprotectora con respecto a TLDL ( $p < 0.05$ ). Se concluyó que los diluyentes YHC y LDL generan un efecto crioprotector superior a la YH, T y TLDL.

**Autores:** Giovanni Restrepo, Elizabeth Varela, Mauricio Rojas

**Contacto:** Elizabeth Varela Giraldo. Ing. Agropecuaria, MSc Biotecnología. 3162784686, elivarelagiraldo@gmail.com

#### 115. Título

Diplomado de la Biotecnología en Reproducción Animal

**Presentado en:** Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid

**Año:** 2018 **Mes:** Junio

#### Resumen

Iniciar un proceso de formación continuo y sistemático con el ánimo de capacitar al profesional de las ciencias pecuarias para dar respuesta a las demandas de los cambios tecnológicos que se vienen dando en el quehacer de la biotecnología reproductiva, así mismo desarrollar habilidades para transferir la tecnología a la producción animal, promover la necesidad constante de la capacitación y generar el interés por participar y desarrollar trabajos experimentales en la especialidad de la biotecnología dentro de la producción animal.

**Autores:** Jorge Gómez Oquendo, Hemerson Moncada Angel, John Jairo Giraldo, Daniel Ocampo Vélez

**Contacto:** Jorge Gómez Oquendo, Médico Veterinario, 3197900 ext. 318, jegomez@elpoli.edu.co

**TIPO 4. Productos de Formación del Recurso Humano para la  
CTel**

## Trabajo de Pregrado (Dirección o co-dirección o asesoría de Trabajo de grado pregrado)

### 116. Título

Efecto del tiempo y el método de congelación sobre la calidad seminal post-descongelación en el caballo (*Equus caballus*) criollo colombiano.

**Presentado en:** Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Medellín

**Año:** 2018 **Mes:** Julio

### Resumen

La criopreservación es una técnica que permite mantener las células a baja temperatura sin perder su viabilidad y utilidad, tiene como objetivo inhibir la actividad metabólica del semen, garantizando su vitalidad y función a través del tiempo. El objetivo de este trabajo consistió en evaluar el efecto del tiempo y dos métodos de congelación sobre la calidad del semen descongelado en caballos criollos colombianos. Tres ejemplares equinos de la raza criollos colombiano se destinaron para la recolección del semen. Para la congelación del semen se emplearon dos métodos de congelación. Al momento de la descongelación se evaluaron dos tiempos, y adicionalmente se evaluaron dos formas de almacenar el semen post-descongelación. Se realizaron pruebas de movilidad total (MT), movilidad progresiva (MP), velocidad curvilínea (VCL), velocidad lineal (VSL), velocidad media (VAP), vitalidad espermática (VE), morfología anormal (MA) e integridad de membranas (IM) sobre los espermatozoides. Para la evaluación de los datos se realizó un modelo lineal generalizado comparando las medias por la prueba de Tukey. Dentro de los resultados se encontraron algunas diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0.05$ ) en los métodos de congelación para la MT, MP, VCL, VSL, VAP y VE, de igual forma también hubo diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0.05$ ) para algunos parámetros de calidad seminal en el almacenamiento de las muestras luego de la descongelación. Como conclusión, la calidad del semen descongelado de espermatozoides de caballos criollos colombianos se ven afectadas por el tiempo y la temperatura.

**Autores:** Santiago Caicedo Cadavid, Juan David Montoya Páez

**Contacto:** Juan David Montoya Páez, Ingeniero Agropecuario, Magister en Ciencias Agrarias, 3122236520, [jdmontoya@elpoli.edu.co](mailto:jdmontoya@elpoli.edu.co)

### 117. Título

Estudio del impacto económico producido con el aumento del hato lechero en la Granja Román Gómez Gómez, vereda la primavera en el municipio de Marinilla, Antioquia

**Presentado en:** Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid

**Año:** 2018 **Mes:** Abril

### **Resumen**

La leche es la principal fuente de ingresos de la granja Román Gómez Gómez por lo que la explotación de esta es fundamental para el buen funcionamiento de la granja. En base a esto se hace necesario crear una modelación financiera que permitiera conocer el estado actual de la lechería de la granja y una propuesta económica financiera para aumentar la cantidad de leche producida y, por ende, los ingresos para la granja y la institución. Para lograr los resultados finales se tiene en cuenta propuestas de la banca nacional, egresos actuales de la granja y los ingresos por venta de leche.

Es así, como en el presente trabajo, se da a conocer los principales aspectos de la lechería y se detalla los ingresos y la producción de leche en la granja en base a datos históricos y futuros, esto permite sentar unas bases para conocer cómo se puede comportar el precio de la leche en la granja y los ingresos que en la granja se pueden obtener, cabe aclarar, que en este trabajo solo se tienen en cuenta los ingresos por venta de leche y no de otros ítems que pueden representar mayores ingresos a la granja, como lo son la venta de terneros.

Además de los ingresos monetarios, otro de los beneficios que trae esta modelación para la granja es la de sentar bases para futuras investigaciones y abre un panorama claro a los estudiantes y trabajadores de la institución sobre el estado de la granja.

**Autores:** Carlos Mario Ardila Arias, Jorge Gómez Oquendo

**Contacto:** Jorge Gómez Oquendo, Médico Veterinario, 3197900 ext. 318, jegomez@elpoli.edu.co

### **118. Título**

Caracterización de la dinámica de crecimiento del pasto Kikuyo (*Cenchrus Clandestinus*) en sistemas de pastoreo en el trópico alto de Antioquia (municipio de Marinilla).

**Presentado en:** Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid

**Año:** 2018 **Mes:** Abril

### **Resumen**

En Colombia la gramínea perenne más común para pastoreo directo en la producción de leche es el pasto kikuyo (*Cenchrus clandestinus* (Hochst. ex Chiov.)

Morrone). El objetivo de este estudio fue conocer la dinámica de crecimiento de esta gramínea en sistemas de pastoreo intensivo en el trópico alto de Antioquia, municipio de Marinilla. Se seleccionó un potrero, y en este se delimitaron 2 parcelas. Los tratamientos establecidos fueron, T1, parcela dividida al primer día del periodo de descanso, T2, parcela con corte de emparejamiento. Las variables que se evaluaron fueron, altura de la hoja, aforo de la disponibilidad de forraje, determinación de la materia seca y relación tallo: hoja. Los resultados se analizaron empleando estadística descriptiva de la herramienta MICROSOFT EXCEL®. El T1 mostro una velocidad de crecimiento de las hojas (2,1 cm/día) mayor que T2 (0,95 cm/día), sin embargo, la relación H/T es mayor para T2 con 3,75, comparado con el de T1 que fue de 3,43. En cuanto al porcentaje de materia seca, para ambos tratamientos, los valores más altos se encontraron entre el día 6 y el día 8 posterior a la salida de los animales del área de pastoreo. En promedio el porcentaje de materia seca para T1 fue de 16.7%, y para T2 de 15,2 %.

**Autores:** Elizabeth Bernal Londoño, Carlos Andrés Pérez Buelbas, Jorge Gómez Oquendo

**Contacto:** Jorge Gómez Oquendo, Médico Veterinario, 3197900 ext. 318, jegomez@elpoli.edu.co

## 119. Título

Monitoreo y evaluación de las BPP en 45 predios de Antioquia

**Presentado en:** Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid

**Año:** 2018 **Mes:** Agosto

### Resumen

El consumo de carne de cerdo en Colombia creció 56% durante los últimos cinco años, este porcentaje indica el potencial de mercado que ha ganado la carne de cerdo y por ende los esfuerzos de los productores deben enfocarse en producirla con las mejores condiciones sanitarias y de inocuidad. Precisamente la resolución 2640 de 2007 del Instituto Colombiano Agropecuario –ICA, que tiene por objeto “establecer los requisitos que deben cumplir las granjas de producción primaria, dedicadas a la producción de porcinos destinados para el consumo humano; con el fin de proteger la vida, la salud humana y el ambiente”; se centra en la protección de la salud de los consumidores de carne, y además promueve un estatus sanitario alto y verificable para abrir nuevas fronteras. Con miras a darle cumplimiento a esta resolución surgen proyectos como este, con la finalidad de identificar los aspectos y factores que afectan el cumplimiento de las buenas prácticas porcinas tomando como piloto de estudio 45 explotaciones en Antioquia, recolectando la información del estado inicial de las granjas frente al cumplimiento de la normativa, reconocer sus necesidades puntuales y para ofrecer criterios de mejora y recomendaciones

para el éxito de la producción porcina, monitoreando y evaluando el cumplimiento de las BPP.

**Autores:** José David Londoño Zuluaga, Jorge Gómez Oquendo

**Contacto:** Jorge Gómez Oquendo, Médico Veterinario, 3197900 ext. 318, jegomez@elpoli.edu.co

## 120. Título

Caracterización productiva y reproductiva de una finca ganadera de mediana producción ubicada en trópico bajo (Magdalena Medio).

**Presentado en:** Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid

**Año:** 2018 **Mes:** Agosto

### Resumen

El presente estudio fue desarrollado en la Finca Ganadera el Tagual en Puerto Berrio, Antioquia, con el objetivo de hacer una Caracterización Productiva y Reproductiva de la Finca El Tagual de mediana producción ubicada en el Magdalena Medio, Primero se caracterizó la producción de lo más macro a lo más micro, elemento que la compone como por ejemplo cruces que predominan en la finca y el tema de forrajes. En segundo Lugar, evaluó el estado del manejo reproductivo del ható bovino y nos mostró uno de errores que es la mala selección de un reproductor esto nos puede afectar la productividad y rentabilidad como por ejemplo un mal peso al destete, y por último se evaluó el consumo de la suplementación con sal y su impacto en la ganancia esto nos demostró el mal manejo que se está realizando en la ganadería ya que hay ganancias; muy heterogéneas y el suplemento(Sal) no está satisfaciendo todas las necesidades que el animal requiere ya que los animales están presentando atrasos en su ganancia por consiguiente se está marcando una ineficiencia alta en este tipo de explotación. Los resultados permiten afirmar que la producción esta manejada como un sistema de pastoreo extensivo en donde no se están dando cuenta los errores tan grandes que le están cometiendo a lo económico y a lo ambiental en este tipo de explotación.

**Autores:** Juan Guillermo Gómez Zuluaga, Jorge Gómez Oquendo

**Contacto:** Jorge Gómez Oquendo, Médico Veterinario, 3197900 ext. 318, jegomez@elpoli.edu.co

## 121. Título

Aplicación de normas para la implementación de las buenas practicas ganaderas ovinas (*Ovis Orientalis Aries*) y conocer el manejo en general de esta especie en la

granja Román Gómez Gómez, vereda la primavera en el municipio de Marinilla Antioquia

**Presentado en:** Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid

**Año:** 2018 **Mes:** Agosto

### **Resumen**

El presente trabajo tuvo como objetivo implementar el análisis y supervisión para lograr la Certificación de las Buenas Prácticas Ganaderas Ovinas; teniendo en cuenta el estado de las instalaciones y los requerimientos básicos para hacer efectiva dicha certificación en este caso de la Certificación en Buenas Prácticas Ganaderas Ovinas se revisan todas las áreas ocupadas en esta actividad y se estudian los ítems necesarios para lograr una Certificación de BPGO.

Se inicia con la recolección de información y mejoras acorde a la Resolución 22077, se alcanza un 80% y se recomienda que un futuro practicante tome estos requisitos y finalice con este proceso que sería de gran reconocimiento ya que en el departamento de Antioquia no hay granjas certificadas. Además de evaluar el estado reproductivo de la granja Román Gómez Gómez con el fin de promover y aumentar la comercialización y venta del pie de cría; en esta parte de reproducción el “efecto macho” es de gran importancia ya que es el que determina la eficacia de la sincronización al momento de determinar la preñez para el lote evaluado, la sincronización se realizó evaluando dos (2) tipos de métodos: el método 1 se introdujo 2 esponjas llamadas Progespon (Medroxiprogesterona Acetato 60mg) compuesto por esponjas de poliuretano impregnadas con acetato de Medroxiprogesterona (MAP) a una oveja (48), se le aplicó a otras 2 ovejas (58) y (160) 2ml de Cloprostenol y la oveja de control (105) que no se le aplicó nada; al pasar 12 días se retiraron las esponjas y se aplicó 2ml de Novormon (Gonadotrofina Coriónica Equina (eCG), 1 ml de Cloprostenol (prostaglandina) solo a la (48), a las 48 horas se le pasó el corral a la ovejas y se notó muy activo con todas las ovejas, al pasar 28 días se realiza una ecografía con fines diagnósticos para determinar la eficacia de los protocolos utilizados en este trabajo. El protocolo reproductivo de mayor eficiencia fue el de las esponjas a pesar de ser un producto vencido, al igual que la oveja de control, a la cual no se le aplicó ningún medicamento hormonal, se pueden realizar estudios más a fondo con el uso de progesterona y encontrar su utilidad.

**Autores:** Juliana María Garcés Velásquez, Jorge Gómez Oquendo

**Contacto:** Jorge Gómez Oquendo, Médico Veterinario, 3197900 ext. 318, jegomez@elpoli.edu.co

## 122. Título

Sanidad animal y bioseguridad en algunas zonas lecheras del norte antioqueño, Colombia, 2018.

**Presentado en:** Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid

**Año:** 2018 **Mes:** Agosto

### Resumen

Debido a que los lácteos son de gran demanda en Colombia, las Buenas Prácticas Ganaderas (BPG) son un instrumento diseñado para obtener productos inocuos y de mayor calidad que no generen daño a la población humana; dentro de esas prácticas se encuentran la sanidad animal y la bioseguridad, que abarcan parámetros que permiten prevenir y controlar los factores de riesgo que pueden provocar o facilitar las condiciones favorables para la alteración de los productos o para la aparición de determinadas enfermedades, tales como la mastitis y otras de control oficial, en procura de la mejora de los procesos y de los productos finales. El presente trabajo se enfocó en establecer la situación de sanidad animal y bioseguridad en 37 lecherías tipo B del norte de Antioquia, en el marco de la implementación de las BPG en predios, ubicados en los municipios de Belmira, Entreríos y San Pedro de los Milagros, del Departamento de Antioquia, que habían sido seleccionados previamente por la cooperativa Colanta. A los productores o a los encargados del manejo de la explotación se les realizó una entrevista, aplicando la “Lista de Chequeo de Predios Productores de Leche con Destino al Consumo Humano”.

Entre los resultados se encontró que solo el 8,1% (3) de los hatos lecheros cumple con el 100% de los parámetros requeridos para el cumplimiento de la sanidad y bioseguridad animal entre otros.

**Autores:** Daniela Zapata Ramírez, Hemerson Moncada Angel

**Contacto:** Hemerson Moncada Angel, Médico Veterinario, PhD, hemerson.moncada@gmail.com

## 123. Título

Análisis del comportamiento reproductivo de un hatillo cebú en la altillanura de la Orinoquia Colombiana

**Presentado en:** Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid

**Año:** 2018 **Mes:** Agosto

### Resumen



Hacienda La Sierra es una ganadería de mediana producción cuyo enfoque principal es la cría de ganado cebú, situada en el municipio de Puerto López, vereda Santaya (Coordenadas), en el departamento del Meta, Colombia, a una altura de 180 msnm, en una zona de vida calificada como Bosque húmedo tropical (bh-T). El presente trabajo es el resultado de cinco meses (de Mayo a Octubre) de actividades, observaciones, registros y análisis, durante los cuales se acompañó al administrador y a los vaqueros de la finca a realizar todas las actividades y tareas de la explotación, al tiempo que se anotaban y se hacían las observaciones pertinentes con las prácticas de manejo y el desempeño reproductivo del hato. Este se encuentra constituido por 670 animales, de cada categoría de los cuales se estudiaron y analizaron los indicadores correspondientes. La proporción de Vacas adultas (38%) con respecto al total de animales en el hato es ya una señal del deficiente comportamiento reproductivo y la carga animal (1.5/ha en B. decumbens y 2.0 en B. humidicola). El peso promedio de los terneros destetos, de 183 Kg, es alentador, pero las pérdidas después de este período son abrumadoras. El Número promedio de partos (2.6) sugiere un hato relativamente joven, pero la edad a la Primera Concepción (38 m) lo contradice; el Porcentaje de Natalidad (41%) y la tasa de Preñez durante 2018 (37.9%) son bajos e indican una gran posibilidad de mejora con medidas sencillas. En el mismo sentido obran la elevada Edad al primer Parto (47.8m), que sugiere una Edad a la Primera concepción de 38 m y el Intervalo Entre Partos (610 d), que indica un Intervalo Parto –Concepción (Días Abiertos) de 367 d. En general se comprobó la fuerte influencia del régimen de lluvias y sequía sobre el comportamiento reproductivo del hato.

**Autores:** Diego Fernando Trujillo Vargas

**Contacto:** Hemerson Moncada Angel, Medico Veterinaria, PhD, hemerson.moncada@gmail.com

**Proyecto de extensión y responsabilidad social en CTI (Proyectos de extensión, en los que se especifique el tipo de participación del grupo de investigación en el proyecto (proyecto de extensión en CTel o proyecto de responsabilidad social-extensión)**

#### **124. Título**

Validación del efecto de un suplemento líquido, a base de soya y maíz, procesado mediante la tecnología HTD en cerdos en etapa de preinicio Granja Román Gómez Gómez (Marinilla, Antioquia.)

**Presentado en:** Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid

**Año:** 2018 **Mes:** Junio

**Resumen**

En la siguiente investigación se validó en Colombia los resultados referentes de Europa, del suplemento líquido procesado mediante la tecnología Hidro Termo Dinámica (HTD®) con frijol soya como fuente de proteína y maíz como ingrediente para mejorar la palatabilidad, el estudio se desarrolló en cerdos Camborough 22 (PIC®, 2007) en la etapa de preinicio, con una edad aproximada de 22 días y un peso promedio inicial de 6 kilos, se implementaron 3 tratamientos los cuales consistían en: 1) concentrado comercial, 2) concentrado comercial remojado con agua y 3) concentrado comercial remojado con suplemento de soya HTD® grano entero. El suplemento se preparó diariamente fresco en un equipo Hidro termo dinámico - HTD® de 32,5 litros y se ofreció dos veces al día a los animales, antes de servir la nueva ración se recogían los desperdicios y se pesaban, con este dato se pudo obtener el consumo efectivo de alimento de cada unidad experimental, Para el aumento de la ración se identificaba el momento en el cual no se le encontraban desperdicios a alguno de los grupos, teniendo esta como señal para aumentar la dosis del alimento, ya que se buscaba suministrar alimento a voluntad. La dosis de alimento descrita fue duplicada en 3 oportunidades. Los pesos de los animales se tomaron una vez a la semana durante 4 semanas. Para el análisis de los resultados se desarrolló un ANOVA de medidas repetidas modelo que fue apropiado con una significancia del 99% ( $P > 4.8e-05$ ). Se pudo evidenciar que el factor tratamiento fue significativo al 95% ( $P < 0.0263$ ). La prueba de tukey no mostro diferencias significativas entre tratamiento, las ganancias en kilos promedio de los animales que arrojó el modelo estadístico corresponden a grupo control 2,575, concentrado remojado con agua 2,033 y concentrado con suplemento de soya HTD® 3.375, sin embargo, es posible evidenciar que el tratamiento 3 el cual incluía la adición del suplemento tiene una ganancia de peso promedio por animal superior de 0.8 gr en contraste con el tratamiento 1 y de 1.34 gr con el tratamiento 2.

**Autores:** Carlos Andrés Pérez Buelvas, Andrés Felipe Velásquez, Natalia Castrillón, Jorge Gómez Oquendo

**Contacto:** Jorge Gómez Oquendo, Médico Veterinario, 3197900 ext. 318, jegomez@elpoli.edu.co

## 125. Título

Democratización de la Biotecnología Reproductiva Animal: una estrategia para Incrementar la Productividad de los Sistemas Ganaderos en el Departamento de Antioquia

**Presentado en:** Gobernación de Antioquia

**Año:** 2018 **Mes:** Diciembre

**Resumen**

Cuando al pequeño y mediano productor agropecuario colombiano, se le permite el acceso de manera democrática a los servicios por parte del Estado a los cuales tiene derecho, se posibilita crear escenarios propicios para el crecimiento y desarrollo progresivo de sus economías, disminuir el nivel de pobreza y potencializar capacidades latentes poco desarrolladas por falta de oportunidades. Las Biotecnologías para la Reproducción Animal, se convierten en una manera expedita y económica de suplir las falencias encontradas en los hatos ganaderos, puesto que además de asistencia técnica, el ganadero antioqueño necesita acciones puntuales y concretas que lo catapulten a materializar su productividad y por ende al crecimiento de la rentabilidad de su negocio. A través de la Transferencia de Embriones y la Inseminación Artificial, se incorpora innovación a la empresa ganadera, que junto con la productividad y otros aspectos como Estatus Sanitario, se convierten en pilares fundamentales para llegar a alcanzar la competitividad local y regional esperada en Antioquia.

El Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, como establecimiento Público del orden departamental y la Facultad de Ciencias Agrarias, a través del Grupo de Investigación Giba con su Consultorio Tecnológico en Biotecnología de la Reproducción, comprometidos con el Desarrollo del Departamento de Antioquia y el cumplimiento del Plan de Desarrollo: “ANTIOQUIA PIENSA EN GRANDE” y con el firme propósito de alimentar su Línea Estratégica “La Nueva Ruralidad, para Vivir Mejor en el Campo”; presenta la siguiente propuesta, que tiene como objetivo, “Democratizar el acceso a la Biotecnología Animal, como aporte fundamental del mejoramiento progresivo, de las condiciones productivas de los predios ganaderos de pequeños y medianos productores, beneficiados en el departamento de Antioquia”, además de propiciar las condiciones para que el ganadero mejore los puntos críticos al interior de su Unidad Productiva Ganadera, enmarcándola en los tres pilares de la sostenibilidad; ambiental, económico y social.

**Autores:** Oscar Velásquez Arboleda, Jorge Gómez Oquendo, Juan Esteban Duque Cortes, Mónica Marcela Ramírez Hernández

**Contacto:** Jorge Gómez Oquendo, Médico Veterinario, 3197900 ext. 318, jegomez@elpoli.edu.co

## TIPO 7. Actividades Como Evaluador

**Par Evaluador**

**126. Título**

Artículo Uso de datos personales de redes sociales en procesos de obtención y desvinculación: la percepción de estudiantes universitarios

**Presentado en:** Revista Teuken Bidikay; Comodoro Rivadavia, Argentina

**Año:** 2018 **Mes:** Noviembre

**Resumen**

Evaluación de artículo como Árbitro Internacional de la edición 13 de la publicación

**Autores:** Oscar Hernán Velásquez Arboleda

**Contacto:** Oscar Hernán Velásquez Arboleda, MSc. cPhD.

# GRUPO DE INVESTIGACION SISTEMAS AGRICOLAS TROPICALES - SAT

Líder: Elena Paola González Jaimes  
E-mail: epgonzalez@elpoli.edu.co  
Categoría Colciencias 2017: C  
Área de conocimiento: Biotecnología Agrícola

## TIPOLOGÍA DE PRODUCTOS

### TIPO 1. Productos Resultado de Actividades de Generación Nuevo Conocimiento

#### Artículo de Investigación B (Bases Bibliográficas Publindex Colciencias)

#### 127. Título

Morphoagronomic characterization of *Tamarindus indica* L. in traditional orchards of a tropical dry forest from Antioquia (Colombia).

**Presentado en:** Biodiversity International Journal

**Año:** 2018 **Mes:** Septiembre

**Tipo:** Artículo científico original

#### Resumen

La caracterización de los recursos fitogenéticos generalmente constituye el primer paso en los procesos de conservación de la diversidad vegetal. En la caracterización morfoagronómica requiere descriptores que son caracteres que definen un fenotipo. El tamarindo (*Tamarindus indica* L.) es un recurso fitogenético que hace parte de la tradición agrícola del occidente cercano antioqueño (Colombia), a pesar de ser una especie introducida, se ha adaptado muy bien y hace parte de la identidad cultural de la región. Sin embargo, la escasa información científica sobre esta especie, muestra que este frutal es una especie subutilizada. La comunidad local, en su experiencia y conocimiento tradicional reconoce dos tipos de tamarindo, uno Ácido y otro Dulce. Se evaluó la diversidad fenotípica de 98 árboles de *T. indica* a partir de 26 descriptores morfoagronómicos. Para conocer la diversidad se utilizó la distancia de Gower y el método UPGMA para realizar el dendrograma. Para la comparación de fenotipos se hizo la estimación a partir de la metodología Bayesiana, obteniendo intervalos de alta densidad a posteriori de 95% de

probabilidad. Se encontró que el fenotipo ácido presenta copa piramidal, corteza rugosa, frutos de forma aguda, más grandes, con pulpa y semilla más pesadas, semillas más grandes, y con epicarpio y pulpa de color más claro, mientras que los tamarindos de fenotipo dulce presentaron copas de diversas formas y cortezas quebradizas. Aunque no se encontraron diferencias en el contenido de azúcares (grados Brix) en la pulpa de ambos fenotipos, se obtuvo que el fenotipo ácido presenta en promedio 1,8 veces más porcentaje de acidez que el dulce.

Medcrave, 2575-906X BIJ

**Autores:** Álvarez-Osorio V., Muriel S.B., Cotes J.M.

**Contacto:** Sandra B. Muriel, Ingeniera Agrónoma, Doctora en Ecología, 3197900 ext. 471, sbmuriel@elpoli.edu.co

## 128. Título

Phytophagous insects in tamarind crop with emphasis on those causing fruit damage in the nearby Western of Antioquia

**Presentado en:** Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín

**Año:** 2018 **Mes:** Septiembre

**Tipo:** Artículo científico original

### Resumen

El tamarindo es un fruto importante para los pequeños productores del occidente cercano antioqueño, en cuanto que se ofrece en diversas presentaciones a los turistas que visitan la región. Sin embargo, algunos problemas de calidad, relacionados con la presencia de insectos en aquel generan dificultades en su comercialización. El objetivo de este trabajo fue determinar los insectos fitófagos de los árboles de tamarindo, con énfasis en los que causan mayor daño al fruto. En cinco fincas de Santa Fe de Antioquia y Sopetrán, se recolectaron los insectos asociados a cada órgano de seis árboles por finca, se describió su daño y se identificaron hasta el nivel más detallado posible. Tres insectos causantes del mayor daño en el fruto tuvieron prioridad, determinándose su porcentaje de infestación (PI). Para ello, se diseñó una escala de daño y se evaluaron 30 frutos por árbol. Se encontraron once insectos fitófagos asociados al tamarindo, de los cuales cinco registros son nuevos para el tamarindo en Colombia: *Hypothenemus obscurus*, *Toxoptera aurantii*, *Trigona* sp., *Ectomyelois ceratoniae* y *Acromyrmex octospinosus*. Cinco insectos atacan al fruto: *Caryedon serratus*, dos polillas Phycitinae, *Sitophilus linearis* y *H. obscurus*. El PI promedio para *C. serratus*, las dos polillas Phycitinae y *S. linearis* fue de 19,5%, 8% y 2,5%, respectivamente. Los tres primeros afectan la pulpa y *S. linearis* ataca a la semilla. El daño más frecuente

(43%-52%) fue de grado 1 y los grados 4 y 5 se presentaron en menores porcentajes (0%-4%).

Universidad Nacional de Colombia, ISSN 2248-7026

**Autores:** Mercado-Mesa M., Álvarez-Osorio V.M., Quiroz J.A., Muriel S.B.

**Contacto:** Sandra B. Muriel, Ingeniera Agrónoma, tel. 3197900 ext. 471, email: sbmuriel@elpoli.edu.co

## Capítulo de Libro Resultado de Investigación

### 129. Título

Sabor y color de tres especies condimentarias en Colombia. p.518-536, En: El pasado del futuro alimentario.

**Presentado en:** México

**Año:** 2018 **Mes:** Diciembre

#### Resumen

El capítulo es resultado de la participación en la Red Internacional de Alimentación Latinoamericana - RIAL, la cual se propuso hacer una reflexión interdisciplinaria sobre los alimentos de origen americano, desde una perspectiva histórica y proyectar esta reflexión en el contexto actual, donde la seguridad y soberanía alimentaria están amenazadas. En el capítulo se tratan tres especies vegetales usadas como colorantes en el norte de Suramérica: achiote (*Bixa orellana*), azafrán de raíz (*Escobedia grandiflora*) y culantro de sabana (*Eryngium foetidum*). Además del uso como colorante de estas plantas, se habla sobre su potencial medicinal, industrial y, en el caso del achiote, potencial en cosmética. Finalmente, se hace una reflexión sobre el interés creciente por el mejoramiento de la salud en los últimos años y por el consumo de alimentos naturales, lo cual es una oportunidad para promover el reencuentro con las especies vegetales que han sido fuentes saludables de la alimentación y una excelente opción para dar color y sabor a los alimentos.

**Autores:** Gómez A., Arias E., Cardona-Medina E. y Muriel SB.

**Contacto:** Sandra B. Muriel R., Ingeniera Agrónoma Doctora en Ecología, tel. 3197900 ext. 471, email: sbmuriel@elpoli.edu.co

## TIPO 3. Productos Resultado de Actividades de Apropiación Social del Conocimiento

Circulación de conocimiento especializado (Eventos científicos y participación en redes de conocimiento, documentos de trabajo (working papers), boletines divulgativos de, resultado de investigación, ediciones de revista científica o de libros resultado de investigación e informes finales de investigación)

### 130. Título

Protocolo para la obtención de vitroplantas de azafrán de raíz (*Escobedia grandiflora*) a partir de semilla

**Presentado en:** XII Congreso Latinoamericano de Botánica

**Año:** 2018 **Mes:** Octubre

#### Resumen

El azafrán de raíz, *Escobedia grandiflora* (L. f.) Kuntze, es una planta americana de la familia Orobanchaceae, cuyas raíces son pueden ser utilizadas en preparaciones culinarias como colorantes o en la medicina popular para afecciones como la hepatitis. Las poblaciones de esta planta hemiparásita se han reducido fuertemente debido, posiblemente, a la extracción indiscriminada y a su difícil propagación. El objetivo de este trabajo fue evaluar la obtención de plantas invitro de azafrán de raíz a partir de semilla sexual, en dos gelificantes (Phytigel y Bactoagar), y variando la concentración de dos fitohormonas. Se evaluó la germinación de las semillas y el crecimiento de las plántulas. Se encontró que la mejor germinación (entre 96% y 100%), se obtuvo cuando se adicionaron las dos hormonas (AG3 y AIA) y el control (sin hormonas). El crecimiento fue mejor en el gelificante Phytigel con AIA en concentración de 2,4g/l y AG3 de 0,5g/l. Se requiere continuar la evaluación de diferentes dosis de estas hormonas para el cultivo de tejidos de *E. grandiflora*, continuar con la fase de aclimatación y sobrevivencia en condiciones de vivero. Es importante trabajar en el conocimiento de esta especie promisoría tiene mucho potencial de uso en etnobotánica y en la industria.

Memorias Edición Digital, Universidad Técnica de Cotopaxi, e-ISBN 978-9978-395-57-8

**Autores:** González-Serna A., Vargas-Espinosa S., Muriel S. B. y Hernández, C.

**Contacto:** Sandra B. Muriel R., Ingeniera Agrónoma Doctora en Ecología, tel. 3197900 ext. 471, email: sbmuriel@elpoli.edu.co



# GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN FITOTECNIA TROPICAL

Líder: Luis Fernando Patiño Hoyos

E-mail: lfpato@elpoli.edu.co

Categoría Colciencias 2017: C

Área de conocimiento: Ciencias animales y lechería, Ciencias Veterinarias,  
Biotecnología Agrícola

## TIPOLOGIA DE PRODUCTOS

### TIPO 1. Productos Resultado de Actividades de Generación Nuevo Conocimiento

Artículo de Investigación A1 (Science Citation Index - SCIScimago Journal Rank - SJR)

#### 131. Título

Design of electronic devices for monitoring climatic variables and development of an early warning system for the avocado wilt complex disease.

**Presentado en:** Computers and Electronics in Agriculture. 153:134-143.  
<https://doi.org/10.1016/j.compag.2018.08.002>. ISSN 0168-1699.

**Año:** 2018 **Mes:** Diciembre

**Tipo:** Artículo científico original

#### Resumen

Quantification of climatic variables such as precipitation and temperature and determination of their interactions inside the soil profile is very important in avocado systems as a tool for prompt and appropriate management of several aspects of crop production such as the avocado wilt complex (AWC). Commercial electronic devices are very expensive, with close code, difficult to integrate to an open code system and present the disadvantage that are made and calibrated for different conditions and usually, most epidemiological models are not suitable for the Colombian conditions. The aim of this work was to design a low cost electronic device for the collection and transmission of climatic variables including moisture and temperature from inside the soil profile. As a complement, a mobile application was designed with three functions. (i) Available information in real time, which may be used as an early warning system for the AWC. (ii) Diagnosis of causal agents based on patterns associated with image processing, (a) decomposition of RGB

color and comparison of images of plants diseased based on a machine learning algorithm, and (b) a key for identification of diseased plants based on different symptoms, was incorporated. (iii) Management of AWC. We evaluated the capacity of the system to quantify the values of different environmental variables, prediction of early warning system of AWC, and diagnosed strategy for management of AWC, based on a correlation model with the real data taken in avocado fields. The low cost electronic device showed a correlation higher than 90% compared with data obtained from traditional climatic stations and standard methods of soil analysis. In addition, the early warning system achieved a prediction higher than 70% of the variables associated with AWC, whose values increased when the prediction was corroborated with the diagnostic system.

**Autores:** Joaquín Guillermo Ramírez-Gil, Gabriel Oswaldo Giraldo Martínez, Juan Gonzalo Morales Osorio.

**Contacto:** Juan Gonzalo Morales O, jgmoraleso@unal.edu.co

### 132. Título

Microbial dynamics in the soil and presence of the avocado wilt complex in plots cultivated with avocado cv. Hass under ENSO phenomena (El Niño – La Niña)

**Presentado en:** *Scientia Horticulturae*. 240:273-280.

**Año:** 2018 **Mes:** Octubre

**Tipo:** Artículo científico original

### Resumen

The avocado wilt complex (AWC) is the most important disease. AWC development is highly dependent on climatic factors. The objective of this work was to determine the dynamics of beneficial and pathogenic microbe populations associated with AWC under standard climatic conditions and during ENSO (El Niño-La Niña) phenomena, as well as the incidence, severity and mortality of avocado plants caused by different causative agents of AWC. In three plots planted with avocado cv. Hass, external and within soil profile climatic variables (temperature, precipitation and soil moisture) were monitored using electronic devices. Beneficial populations of *Pseudomonas* spp., *Trichoderma* spp., and endospore-forming bacteria and pathogenic populations of *Phytophthora cinnamomi*, and *Verticillium* sp. were quantified. In addition, the amount of roots affected by the abiotic causal agent of AWC, hypoxia-anoxia, were evaluated. As complement, in 45 commercial plots, the influence of ENSO phenomena on epidemiological variables associated with the AWC was determined. The results of this research show that microbial populations in soils planted with avocado may be modulated by climatic variables especially the accumulated precipitation and moisture of soils, reducing beneficial and increasing

pathogenic microbe populations. Under ENSO phenomena microbial populations in plots cultivated with avocado cv. Hass greatly varied together with incidence, severity and mortality of plants caused by AWC.

**Autores:** Joaquín Guillermo Ramírez-Gil, Juan Gonzalo Morales-Osorio

**Contacto:** Juan Gonzalo Morales O, jgmoraleso@unal.edu.co

### 133. Título

Potential geography and productivity of “Hass” avocado crops in Colombia estimated by ecological niche modeling. *Scientia Horticulturae*.

**Presentado en:** *Scientia Horticulturae*. 237:287-295

**Año:** 2018 **Mes:** Julio

**Tipo:** Artículo científico original

#### Resumen

Variation in environmental suitability across the geographic range of a species is common, with consequences for population health and production. Ecological niche modeling (ENM) is an effort to estimate environmental requirements of species based on associations between known geographic occurrences and environmental conditions at those sites, to allow estimation of the potential distribution of the species. We developed an ENM for Hass avocado production fields in Colombia, in which we related the distribution of avocado production lots to environmental information derived from multitemporal MODIS satellite imagery and digital elevation models. Models were calibrated using maximum entropy approaches, using likelihood and information content metrics to optimize model selection; model performance was measured in terms of omission error with respect to independent testing data. Two models were selected that presented best combinations of high information content, significance, and performance based on lower values of Akaike Information Criterion (AICc), partial receiver operating characteristic (partialROC), and low omission of independent testing data records. Suitability values from those models were compared to Hass avocado production; models were able to identify both novel areas with potential for cultivation, and sites where this crop has been planted in relatively unsuitable areas. A statistically significant positive relationship existed between suitability values from the models and avocado production, with different relationships for three technological levels. ENM approaches thus offer a useful and novel tool for exploring and designing sustainable agriculture systems, identifying areas with environmental potential in Colombia and currently not planted with Hass avocado.

**Autores:** Joaquin Guillermo Ramírez-Gil, Juan Gonzalo Morales, A. Townsend Peterson.

**Contacto:** Juan Gonzalo Morales O. jgmoraleso@unal.edu.co

### Artículo de Investigación C (Bases Bibliográficas Publindex Colciencias)

#### 134. Título

Evaluación de la calidad química del suelo en agroecosistemas cacaoteros de la subregión del Nordeste y Urabá Antioqueño.

**Presentado en:** Revista Colombiana de Investigaciones Agroindustriales, 5(1), 41-52.

**Año:** 2018 **Mes:** Marzo

**Tipo:** Artículo científico original

#### Resumen

Con la finalidad de generar una estrategia de manejo agronómico del cultivo del cacao en dos subregiones del departamento de Antioquia (Urabá y Nordeste), se seleccionaron para cada una de ellas 20 y 23 fincas respectivamente. En cada finca se evaluaron 14 variables químicas, comportamiento de elementos mayores y menores, y tres variables físicas (arena, limo y arcilla). Estas variables se usaron para evaluar la fertilidad del suelo y de acuerdo con el estado de cada una de ellas se generó una propuesta de manejo integral. Se encontró que los suelos de la subregión del Nordeste son poco fértiles con respecto a los de Urabá, dado que presentaron baja capacidad de intercambio catiónico efectiva, bases, alta acidez intercambiable y contenido de hierro. En el caso de los elementos menores, los suelos de la subregión de Urabá mostraron un mejor equilibrio ubicándose en el nivel medio, mientras que en el Nordeste sus contenidos se ubicaron en diferentes niveles, según los reportes de la literatura. En cuanto al manejo agronómico, es recomendable la aplicación de cal en los suelos del Nordeste debido a la alta saturación de aluminio. Además, dado el bajo contenido de bases intercambiables, es necesaria la aplicación de fuentes con calcio y magnesio disponibles para la nutrición de las plantas, mientras que en Urabá el suelo presenta reservas suficientes de estos elementos.

**Autores:** Gordon, R. A. G., Albanes, E. Y. A., & Sánchez, D. A. C.

**Contacto:** Darío A. Castañeda S, dacasta4@unal.edu.co

## TIPO 4. Productos de Formación del Recurso Humano para la CTel

### Trabajo de grado de Maestría. (Dirección o co-dirección o asesoría de Trabajo de grado de Maestría)

#### 135. Título

Variabilidad espacial de las propiedades edáficas y su relación con la productividad en hortensia *Hydrangea macrophylla* Tumb White

**Presentado en:** Facultad de Ciencias Agrarias – UnalMed

**Año:** 2018 **Mes:** Marzo

#### Resumen

El objetivo general del trabajo consistió en evaluar la influencia de la variabilidad espacial de algunas propiedades del suelo sobre la productividad en hortensia blanca en la zona del Oriente Antioqueño, para posteriormente identificar dichos atributos y determinar si podían ser modificados por actividades antrópicas. El trabajo comprende tres capítulos. En el capítulo uno se contextualiza sobre el origen, dinámica y manejo de esta flor de corte. En el capítulo dos se modela y analiza el comportamiento espacial de la producción para el área de estudio. En el capítulo tres se presentan las variables que se relacionaron con la productividad y se sugirieron algunas alternativas de manejo. Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones del trabajo.

**Autores:** Mayra Fernanda Gómez García

**Contacto:** Darío A. Castañeda S, dacasta4@unal.edu.co

### Trabajo de Pregrado (Dirección o co-dirección o asesoría de Trabajo de grado pregrado)

#### 136. Título

Estandarización de la reproducción asexual en tomate de árbol y de la expresión del gen relacionado con resistencia inducida transgeneracional hacia *phytophthora infestans sensu lato*

**Presentado en:** Facultad de Ciencias Agrarias- PCJIC

**Año:** 2018 **Mes:** Marzo

## **Resumen**

La acumulación de peróxido de hidrogeno H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> y de reacción hipersensible HR en los tejidos vegetales, es una señal de la defensa de las plantas hacia el taque por patógenos, esta respuesta fue estudiada en tomate de árbol (variedad comercial), la planta fue tratada con ácido β-aminobutírico (BABA) y *P. infestans*, durante 5 semanas antes de la toma de muestras. El tratamiento tres 96 hdi con BABA produjo en una producción de respuesta de defensa del 25% en H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> y del 36% en HR, por el contrario, el tratamiento uno, BABA seguido por *Phytophthora infestans*, suministro mejor acumulación de la resistencia hacia tizón tardío. La mayor acumulación de HR y H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> se presentó en el tratamiento uno, entre las 0 hdi y 60 hdi; para el caso de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> a las 60 hdi se observó la mayor producción de respuesta de defensa con 79%, mientras que para HR a las 24 hdi se presentó la mayor producción de respuesta de defensa con 76%. Estos resultados muestran como la resistencia de variedades de papa hacia *P. infestans* está relacionada con la velocidad y la magnitud de la acumulación de las respuestas estudiadas. Finalmente se estandarizó el manejo agronómico para el prendimiento de estacas de tomate de árbol, provenientes de plantas madre tratadas con BABA y *Phytophthora infestans*, además se realizó la estandarización de pruebas moleculares como: PCR, diseño de primer y extracción de DNA y RNA.

**Autores:** Yoreli Andrea Salas Higueta

**Contacto:** Luis Fernando Patiño H, [lfpatino@elpoli.edu.co](mailto:lfpatino@elpoli.edu.co)

# GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN CONSERVACIÓN Y MANEJO DE AGROECOSISTEMAS

Líder: Sandra Bibiana Muriel Ruíz

E-mail: sbmuriel@elpoli.edu.co

Categoría Colciencias 2017: C

Área de conocimiento: Biodiversidad y funciones ecológicas de los agroecosistemas, Desarrollo Rural, Producción y Manejo de Agroecosistemas

## TIPOLOGIA DE PRODUCTOS

### TIPO 1. Productos Resultado de Actividades de Generación Nuevo Conocimiento

#### Capítulo de Libro Resultado de Investigación

#### 137. Título

Algunos frutales del trópico americano. p 453-475. En: El pasado del futuro alimentario.

**Presentado en:** México

**Año:** 2018 **Mes:** Diciembre

#### Resumen

El capítulo es resultado de la participación en la Red Internacional de Alimentación Latinoamericana - RIAL, la cual se propuso hacer una reflexión interdisciplinaria sobre los alimentos de origen americano, desde una perspectiva histórica y proyectar esta reflexión en el contexto actual, donde la seguridad y soberanía alimentaria están amenazadas. En el capítulo se tratan los siguientes frutales: mamoncillo (*Melicoccus bijugatus*), zapote (*Matisia cordata*), mamey (*Mammea americana*) y papayuelas (*Carica* sp.). Sobre cada especie se indaga su uso, manejo e importancia cultural para las comunidades del norte de Suramérica. Finalmente, se hace una reflexión sobre la importancia de estos frutales ancestrales seguridad alimentaria de los pueblos nativos, quienes aún se consumen y venden a pequeña escala. Estas especies tienen un valor potencial para la alimentación de la humanidad y la nutraceutica.

Instituto de investigaciones Dr. José María Luis Mora, México. ISBN 978-607-8611-24-9

**Autores:** Muriel SB., Arias E., Mejía H., Álvarez-Osorio V. y Reyes-Sequeda C.

**Contacto:** Sandra B. Muriel R., Ingeniera Agrónoma Doctora en Ecología, tel. 3197900 ext. 471, email: sbmuriel@elpoli.edu.co

### **TIPO 3. Productos Resultado de Actividades de Apropiación Social del Conocimiento**

**Circulación de conocimiento especializado (Eventos científicos y participación en redes de conocimiento, documentos de trabajo (working papers), boletines divulgativos de, resultado de investigación, ediciones de revista científica o de libros resultado de investigación e informes finales de investigación)**

#### **138. Título**

Multifuncionalidad de los sistemas de producción tradicional del occidente cercano antioqueño como respuesta a la apropiación del territorio.

**Presentado en:** VIII CONGRESO INTERNACIONAL DE SISTEMAS AGROALIMENTARIOS LOCALIZADOS (SIAL), Universidad de Caldas, Manizales (Colombia)

**Año:** 2018 **Mes:** Noviembre

#### **Resumen**

La multifuncionalidad se reconoce como una propiedad emergente de los paisajes, producto de interacciones entre los usos del suelo, las coberturas y los diferentes actores participantes, que dan lugar a necesidades de obtención y preservación de los recursos naturales (Chan et al. 2006). Por tal motivo, la multifuncionalidad es explicada como la coexistencia de funciones ecológicas, económicas, culturales, históricas y estéticas que interactúan entre la sociedad y la naturaleza (Soini 2001), las cuales se ven reflejadas en las formas de apropiación del territorio y expresada en la construcción de sistemas agroalimentario locales. Basado en lo anterior, se propuso como objetivo de este trabajo identificar como los sistemas de producción tradicional del Occidente cercano de Antioquia - Colombia, presentan múltiples funciones agrícolas como respuesta a la apropiación del territorio. Se realizó un análisis a nivel de región geográfica partiendo de información cartográfica se determinaron Unidades Biogeestructurales (UNBI), se analizaron los usos actuales del suelo y se calculó el Índice de Diversidad de Usos y Propósitos de Usos (IDUP) para un grupo de fincas de la región, con el fin de identificar que tantos flujos generan estos sistemas.



A partir de la información obtenida se identificó que a pesar de que estos sistemas de producción se encuentran en zonas de conflictos por el uso del suelo, dado que están en zonas con baja o nula la capacidad de uso agrícolas según la institucionalidad, se han constituido como formas de producción que han dado un valor histórico a la región, se han integrado como un sistema agroalimentario local por los múltiples productos que ofrecen al mercado.

**Autores:** Barrera Betancourth M., Muriel S. B., Vélez L. D.

**Contacto:** Mateo Barrera Betancourth, Ing. Agrónomo, correo electrónico: mateobarrera@elpoli.edu.co

### 139. Título

Algunas plantas valiosas del bosque seco tropical: En el centro de una propuesta de Turismo Cultural

**Presentado en:** XII Congreso Latinoamericano de Botánica

**Año:** 2018 **Mes:** Octubre

#### Resumen

El bosque seco tropical es uno de los ecosistemas más amenazados en Colombia, debido a que presenta una fuerte degradación por actividades humanas. En el occidente de Antioquia (Colombia) el bosque seco está amenazado por el turismo convencional, mal uso del agua y urbanización no planificada. En esta región se hizo un estudio con el objetivo de identificar la diversidad de plantas de importancia para el turismo mantenidas en las fincas tradicionales y de priorizarlas para realizar investigaciones específicas de caracterización y uso sostenible. Para ello, entre 2012 y 2016, se hicieron salidas de campo a 30 Sistemas tradicionales de Producción (STP), 100 entrevistas a actores específicos de la cadena agroalimentaria (desde productores hasta consumidores), se estudiaron los sistemas de manejo de estas plantas, los STP donde se producen y se hizo una priorización con la comunidad. Posteriormente, se plantearon estudios específicos sobre diversidad intraespecífica y visitantes florales de tres plantas priorizadas. Se encontró que en la región 81 especies tienen potencial de inserción en la actividad turística, entre frutales y plantas importantes para artesanías, que se siembran bajo diversos arreglos de cultivo: huertos tradicionales diversos, silvopastoreo, parcelas agroforestales y como frutales dispersos. Las tres especies presentan una diversidad intraespecífica importante reconocida por las comunidades locales, quienes además conocen diversos manejos y usos. Se hizo un inventario de visitantes florales. Los STP son estructuralmente complejos y están en el centro de una red de relaciones sociales y ambientales, son reservorios valiosos de estas plantas no convencionales de importancia para el mundo, además presentan un

microclima más fresco que otros sistemas ganaderos o de parcelaciones recreacionales, y refugian fauna silvestre. Por ello, se propone la incorporación de las plantas y los STP en propuestas de turismo respetuoso de la identidad cultural como estrategia para conservar la biodiversidad de este ecosistema amenazado y como una oportunidad para el desarrollo de la economía local.

Memorias Edición Digital, Universidad Técnica de Cotopaxi, e-ISBN 978-9978-395-57-8

**Autores:** Muriel, SB., Vélez, LD., Álvarez-Osorio, VM., Correa, CI., Aguilar-Castro, M., Arias, E. y Gómez A.

**Contacto:** Sandra B. Muriel R., Ingeniera Agrónoma Doctora en Ecología, tel. 3197900 ext. 471, email: [sbmuriel@elpoli.edu.co](mailto:sbmuriel@elpoli.edu.co)