

REVISTA DE INVESTIGACIÓN

AGRARIA y AMBIENTAL

Suplemento Digital Especial

MEMORIAS



CATATUMBARÍ
I Congreso Internacional de
Producción Animal y Gestión Ambiental
"Una estrategia al Desarrollo Sustentable para el Posconflicto"

13 y 14 de octubre de 2016



Universidad
Francisco de Paula Santander
Ocaña - Colombia
"Vigilada Mineducación"



Facultad de
Ciencias Agrarias
y del Ambiente



Publicación oficial de la Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

Bogotá, Colombia. Noviembre de 2016

UNAD
Universidad Nacional
Abierta y a Distancia

ISSN. 2145 - 6097

MEMORIAS

I CONGRESO INTERNACIONAL CATATUMBARÍ PRODUCCIÓN ANIMAL Y GESTIÓN AMBIENTAL

“Una estrategia al Desarrollo Sustentable para el Posconflicto”



Universidad
Francisco de Paula Santander
Ocaña - Colombia
“Vigilada Mineducación”

Ocaña (Norte de Santander), 13 y 14 de octubre de 2016

**Memorias del I Congreso Internacional CATATUMBARÍ
Producción Animal y Gestión Ambiental
Una estrategia al Desarrollo Sustentable para el Posconflicto**



Universidad
Francisco de Paula Santander
Ocaña - Colombia
"Vigilada Mineducación"

Directivas de la Universidad

Director: Edgar Antonio Sánchez Ortiz

Subdirector Académico: Hever Augusto Páez Quintana

Subdirector Administrativo: Jorge de Jesús Cañizares Arévalo

Director de la División de Investigación y Extensión: Sir Alexcis Suárez Castrillón

Jefe de la División de Postgrados y Educación Continuada: Carmen Liceth García Quintero

Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente: Daniel Antonio Hernández Villamizar

Director del Grupo de Investigación GI@DS: Juan Carlos Hernández Criado

Organizadores

Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente.

Grupo de Investigación Ambiental, Agropecuario y Desarrollo Sostenible GI@DS

Comité Científico

Msc. Juan Carlos Hernández Criado, PhD. Dora Enith Tobar Tosse, Msc. Carmen Liceth García Quintero, PhD.

Cruz Elena Enríquez Valencia, Msc. Juliana Andrea Cuetia Londoño, Msc. Esperanza Torcoroma Ramírez

Arenas, Msc. Daniel Antonio Hernández Villamizar, Msc. Andrea Marcela Duarte Suárez, Msc. Diana Milena

Valdés Solano, Msc. Gustavo Elberto Epalza Sánchez, Msc. Francy Zorayda Gómez Balanta

Comité Técnico

Ing. Juan David Herrera Galviz, Esp. Myriam Meza Quintero, Zoot. Lineid Andrea Álvarez Álvarez, Esp. José

Arnoldo Granadillo Cuello, Zoot. Alirio Eduardo Gómez Lázaro

Comité Logístico

Esp. Johanna Ximena Páez Pacheco, Zoot. Paola Andrea Quintero Romero, Technol. José Efraín Salcedo

Paredes, Technol. Ever Enrique Peñaranda Vásquez

© **Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD**

ISSN Impreso: 2145-6097. ISSN electrónico: 2145-6453.

Bogotá, Noviembre de 2016

Diagramación:

Oficina de Multimedia UFPSO

Printed in Colombia

Impreso en Colombia

Prohibida su reproducción total o parcial, por cualquier medio, sin autorización expresa por escrito del titular

Prefacio

La Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, como una de las instituciones de educación superior más importantes del nororiente del país, consciente del compromiso social que tiene para con las comunidades de su región y respondiendo a las necesidades de generar espacios de discusión que permitan adelantar acciones concretas para alcanzar y fortalecer la paz, viene organizando desde sus dependencias académicas, eventos que respondan a estas demandas sociales. Así, la Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente y el grupo de investigación GI@DS, desarrollaron para los días 13 y 14 de octubre de 2016, el I CONGRESO INTERNACIONAL CATATUMBARI 2016 - PRODUCCION ANIMAL Y GESTION AMBIENTAL "*Una estrategia hacia el desarrollo sustentable para el postconflicto*"; espacio académico que permitió generar una mirada reflexiva al reto que enfrentan el sector Ambiental y Agropecuario en el marco de la construcción de paz y el desarrollo sustentable de las comunidades.

Durante el desarrollo del evento, se contó con la participación de expositores en las modalidades ponencias cortas y póster provenientes de cerca de 18 universidades de todo el país, y adicionalmente conferencistas de talla nacional e internacional, que abordaron cada uno de los ejes temáticos propuestos para el evento, permitiendo el reconocimiento de posibles soluciones a las problemáticas ambientales y agropecuarias que actualmente aquejan a la región del Catatumbo y a otras regiones de nuestro país.

Juan Carlos Hernández Criado

Director

Grupo de Investigación GI@DS

Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña



Tabla de Contenido

Eje Temático: Gestión Ambiental.....	6
Eje Temático: Saneamiento Básico.....	20
Eje Temático: Biodiversidad.....	21
Eje Temático: Administración y Mercadeo.....	24
Eje Temático: Nutrición Animal.....	25
Eje Temático: Biotecnología y Reproducción.....	30
Eje Temático: Mejoramiento Genético.....	35

**DEMANDA DE AGUA EN INSTITUCIONES DEL
SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA): CASO
DE ESTUDIO TECNOPARQUE AGROECOLÓGICO
YAMBORÓ, PITALITO – HUILA**

Cristian David Trujillo Cardona¹

¹Instructor e Investigador, Grupo de Investigación Yamboró.
Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Pitalito, Colombia.
Correspondencia a: cristiandavidtrujillo@gmail.com

La gestión del agua en Instituciones educativas implica identificar y cuantificar la demanda de agua para los diferentes usos que en la institución se den. En la investigación se presenta la caracterización de la demanda de agua potable en la Sede TecnoParque Agroecológico Yamboró, Centro de Gestión y Desarrollo Sostenible Surcolombiano de Pitalito – Huila, identificando los usuarios y sus hábitos de consumo, con el propósito de generar procesos de comprensión y herramientas de gestión que permitan iniciar programas en torno al uso eficiente del agua. En primer lugar se identificaron los elementos que conforman el sistema de abastecimiento de agua potable en el campus y se clasificaron los usuarios del agua. Bajo técnicas de observación, dialogo con los usuarios y la instalación de medidores volumétricos XBT 15-25 de media pulgada, se midieron los consumos de cada uno de los usuarios durante 86 días continuos. El proceso investigativo contribuyó a la identificación y tipificación de los usuarios finales de acuerdo con el uso del agua en el centro de formación. Se determinó que los usuarios finales que mayor demanda ejercen sobre el recurso son preparación de alimentos y aseo personal estudiantes ya que consumen el 36% (indicador ambiental: 15,4 l*comensal*d) y 31% (indicador ambiental: 9,4 l*pers*d) del total del agua que demanda la institución. En menor medida se encuentran los usos para laboratorios de ensayo, calibración y demostración (17%), uso bebida directa (bebedero) (0,1%) y alojamiento estudiantes (1%). Finalmente se concluye que una persona en una institución educativa requiere de 15,3 litros de agua*día para desarrollar sus actividades vinculadas a procesos de formación.

Palabras clave: Centros Educativos, Gestión de la Demanda del Agua, Usuarios, Indicador Ambiental.

**ANÁLISIS SOBRE INCENDIOS FORESTALES EN LOS
CERROS ORIENTALES PRESENTADOS DURANTE 1950
– 1960 Y 2010- 2016**

Maria Angelica Cardenas Cujiño¹

¹Estudiante. Semillero de investigación en Historia Ambiental, Programa de Ciencias Ambientales. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA). Bogotá, Colombia.
Correspondencia a: mariacardenas@udca.edu.co

Los incendios ocurridos en los cerros orientales ubicados en la ciudad de Bogotá, se han presentado en los últimos años con mayor frecuencia e intensidad, como consecuencias del mal manejo del fuego, por consiguiente se desarrolló una investigación en el semillero de investigación de Historia Ambiental del programa de Ciencias Ambientales de la U.D.C.A bajo la dirección de la investigadora Henny Margot Santiago, con el propósito principal de realizar memoria histórica por medio de la recolección hemerográfica para evidenciar el registro de incendios forestales en los Cerros Orientales entre el periodo de 1950-1960, en contraste con los incendios forestales más relevantes entre los años 2010-2016. La metodología aplicada fue de tipo histórica, utilizando un método de recolección de información hemerográfico realizada mediante la búsqueda de noticias en la hemeroteca de la biblioteca Luis Ángel Arango y en la base de datos del periódico EL TIEMPO, de igual manera en la investigación se aplicó una encuesta al cuerpo de bomberos con el fin de indagar sobre los puntos más importantes con respecto a los incendios presentados en los cerros orientales de Bogotá. Como resultado más relevante se logró encontrar un contraste en 1950-1960 donde se hallaron 6 registros de incendios forestales, comparados con los 23 registros que se encontraron en el trascurso del 2010 al 2016. Finalmente se concluyó que las diferencias encontradas en los registros pueden estar asociadas al cambio de vegetación y al cambio climático en Bogotá como consecuencia de factores como el fenómeno del niño, el calentamiento global y los cambios antrópicos.

Palabras clave: Cerros Orientales, Incendios Forestales, Hemerográfico, Fenómeno del Niño, Calentamiento Global, Cambios Antrópicos.

IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE RECARGA EN LA PRIMAVERA, VICHADA (COLOMBIA)

Jorge Figuredo Pam¹, Maria Esther Rivera², Jesús Ramón Delgado Rodríguez³ & Julio Isaac Maldonado M.²

¹Ingeniero Ambiental. Grupo de investigación GIAAS. Universidad de Pamplona. Pamplona, Colombia.

²Docente investigador. Grupo de investigación GIAAS. Universidad de Pamplona. Pamplona, Colombia.

Correspondencia a: maes@unipamplona.edu.co

³Docente investigador. Grupos de investigación GIAAS & PANGEA. Universidad de Pamplona. Pamplona, Colombia.

El objetivo de esta investigación es generar mapas de zonas de recarga hídrica y de explotación de agua subterránea del municipio de La Primavera, Vichada aplicando la metodología de Matus. Para ello se tuvo en cuenta la pendiente, tipo de suelo, tipo de roca, cobertura vegetal y el uso del suelo. Se realizaron salidas de campo, se utilizó un Agronivel para la obtención de pendientes, un infiltrómetro de anillo simple, se georreferenciaron los puntos de captación y se aplicó el formulario único nacional para inventarios de puntos de agua subterránea. La identificación del tipo de roca se realizó mediante análisis geológico utilizando un mapa del Servicio Geológico de Colombia 2015 a escala 1:500.000, observando que la zona de estudio esta sobre un deposito eólico. En la zona de estudio no se encuentra rocas. En la zona 1 presenta árboles y arbustos haciendo que la capacidad de recarga hídrica sea más efectiva, por otro lado en la zona 3 se tienen pasturas y algunos árboles, por eso la efectividad en la recarga disminuye; los suelos predominantes son franco arenosos a arenosos. Se concluye que se cuenta con 7 de las zonas de recarga hídrica y 48 puntos de captación de agua subterránea, resaltando que la zona 1 y 4 presenta un alto potencial de recarga hídrica, se concluyó que la zona de estudio está sobre depósitos aluviales, debido a que el casco urbano de la Primavera y la Laguna se encuentran en la zona de divagación del Rio Meta

Palabras clave: Agronivel, La Primavera, Matus, Ordenamiento territorial, Recarga hídrica.

ESTIMACIÓN DEL ESTADO DEL TIEMPO UTILIZANDO LOS MODELOS NUMÉRICOS WRF Y GFS PARA UN SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA ANTE EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS

Jacipt Alexander Ramon Valencia¹ & Jordi Rafael Palacios Gonzalez²

¹Docente investigador. Grupo de Investigación en agua aire y suelo (GIAAS). Universidad de Pamplona. Pamplona, Colombia

²Estudiante investigador. Grupo de Investigación en agua aire y suelo (GIAAS). Universidad de Pamplona. Pamplona, Colombia. Correspondencia a: jordipalaciosg@gmail.com

El pronóstico meteorológico estima el comportamiento de las condiciones atmosféricas ante eventos climáticos extremos como inundaciones, sequías e incendios forestales. Proporcionando información para planificarse y prepararse de manera activa ante los eventos extremos ya que al presentarse este, puede impactar las actividades realizadas por el público en general y también de los distintos sectores socioeconómicos. El principal objetivo de estudio es analizar y generar información valida diariamente para las personas residentes en Norte de Santander. Realizando una estimación del estado del tiempo tomando datos que proporciona el SATC a lo cual se le realiza un debido tratamiento, para posteriormente realizar un análisis y proporcionar un boletín meteorológico diario, entre los resultados obtenidos se han generado más de 180 pronósticos del estado del tiempo los cuales han tenido una efectividad de más del 80% de ocurrencia, debido al buen análisis de los modelos numéricos WRF Y GFS, en los boletines 100, 101, 102 se presentó una alerta naranja en el cauce del río Cucutilla por bajo nivel del río la cual se hizo pública, como también se pudo observar la gran variabilidad de la atmósfera en la parte media del departamento, entre otros. En conclusión la publicación de los pronósticos del estado del tiempo, el monitoreo en tiempo real ha llegado a los sectores de producción agrícola, pecuario, comunidad en general del departamento y a personas encargadas de actuar, mitigar, prevenir y atender eventos climatológicos extremos, ya que con esta información ellos podrán tomar decisiones acertadas en cada uno de sus ámbitos.

Palabras clave: Pronóstico, monitoreo, clima, imágenes satelitales, meteorología, Norte de Santander.

LA EXPLOTACIÓN DEL CARBÓN A CIELO ABIERTO EN LA REGIÓN DEL CATATUMBO

Claudia Eloisa Villamarín Martínez¹ & Jemay Mosquera Téllez²

¹Grupo de investigación Tendencias Jurídicas Contemporáneas. Universidad Simón Bolívar. Cúcuta, Colombia. Correspondencia a: vivanaturaleza24@gmail.com

²Grupo de investigación Gestión Integral del Territorio – GIT. Universidad de Pamplona. Pamplona, Colombia.

La actividad minera puede producir prosperidad en las zonas donde se lleva a cabo, pero al mismo tiempo genera impacto ambiental, conflictos de uso del territorio y oposición social, tanto de grupos ambientalistas como de comunidades indígenas que habitan territorios ancestrales. El presente trabajo busca dar a conocer los aspectos conceptuales, legales y de carácter ambiental a tener en cuenta dentro del proceso de explotación de carbón a cielo abierto en la región del Catatumbo, como actividad propuesta para el desarrollo de Norte de Santander, que se pretende realizar en territorios del resguardo indígena Motilón Barí y del Parque Nacional Natural Catatumbo-Barí. Para ello, se parte de nociones básicas asociadas a la minería, al ordenamiento territorial, al desarrollo humano sostenible, al sistema ambiental y al derecho a gozar de un ambiente sano, como derecho colectivo o de tercera generación. También se presenta una breve caracterización del territorio objeto de estudio. Finalmente, se propone una serie de aspectos clave, tendientes a minimizar el posible impacto ambiental de la explotación del carbón a cielo abierto en la región del Catatumbo, haciendo énfasis en la importancia de la participación ciudadana, la posibilidad de fiscalizar y revertir los contratos de explotación minera, y la necesidad de acometer el manejo ambiental desde las fases tempranas del proceso reforzando el proceso de planificación y actuando con criterios de conservación, protección y restitución, asumidos como una responsabilidad planetaria del ser humano para el aprovechamiento y uso racional de los recursos naturales.

Palabras clave: Desarrollo humano sostenible, explotación de carbón, hábitat, impacto ambiental, minería.

DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE BLOQUEADOR SOLAR ECOLÓGICO A PARTIR DE TRUCHA ARCOÍRIS ***Oncorhynchus mykiss***

Nayla Yuliana Navarro Tamayo¹, Aura Alejandra Burbano Patiño¹, Laura María Rivera Florez¹ & Mario Alberto Barón Rodríguez¹

¹Grupo de Investigaciones Ambientales para el Desarrollo Sostenible. Facultad de Química Ambiental. Universidad Santo Tomás. Bucaramanga, Colombia. Correspondencia a: nayunata93@hotmail.com

El uso de bloqueadores solares para prevenir enfermedades causadas por la radiación proveniente del sol se ha desarrollado con gran rapidez en los últimos años. Estos productos comerciales tienen de base algunos compuestos químicos inorgánicos como el TiO_2 y el ZnO que según algunas investigaciones podrían desarrollar ciertos aglomerados en la piel causando irritación y ardor. Por ende es necesario ampliar el conocimiento y buscar alternativas ambientales que tengan como objetivo principal la búsqueda de materiales naturales altamente eficientes que reemplacen los materiales convencionales. En este trabajo se desarrolló un biomaterial a partir de los residuos de las espinas de pescado basado en el dopaje de la hidroxiapatita; que es un material altamente biocompatible (componente esencial en el tejido óseo $(Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$ HAp) con hierro. Los iones de hierro se encuentran sustituidos en la estructura de la HAp y así mismo el óxido de hierro en su forma de hematita ($\alpha-Fe_2O_3$). El proceso fue bastante simple y se basó en el tratamiento de las espinas en una solución de cloruro de hierro ($FeCl_2$) seguido por una calcinación a una temperatura de alrededor de los $700^\circ C$. El biomaterial se caracterizó por espectroscopia UV-vis de reflectancia difusa.

Palabras clave: Absorción UV, bloqueador solar, hidroxiapatita, trucha arcoíris.

ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE SÓLIDOS SEDIMENTABLES EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ A PARTIR DE ESTACIONES HIDROMETEOROLÓGICAS FRENTE A LA GESTIÓN AMBIENTAL

Leidy Tatiana Cuéllar Camacho¹ & Angélica María Zapata Carrillo¹

¹Programa de Ingeniería Ambiental, Semillero Tecnoambiental. Universidad libre. Bogotá, Colombia. Correspondencia a: leidy.t.cuellar@unilibrebog.edu.co

El presente trabajo tiene como objetivo analizar las afectaciones que puede ocasionar la generación y transporte de sólidos sedimentables para la calidad del agua y capacidad de almacenamiento de un río, se realiza un estudio sedimentológico para determinar la concentración de sedimentos y su relación frente la variabilidad climática y la gestión ambiental, en la cuenca alta del río Bogotá en los municipios de Cajicá, chía, Chocontá, Gachancipá, Suesca, y Tocancipá, para los años 2014 y 2015. Inicialmente, con el fin de analizar de forma estadística el comportamiento sedimentológico y su correlación con la precipitación se aplicó una ANOVA, el cual nos brinda un perspectiva de las zonas con mayor concentración de sólidos sedimentables en cada una de las estaciones teniendo en cuenta las características morfológicas y obras hidráulicas que se encuentran, los cuales pueden generar un impacto significativo en la reducción o incremento de la tasa de sedimentación. A partir del análisis sedimentológico realizado durante los periodos 2014 - 2015 teniendo en cuenta las condiciones del medio y fenómenos climáticos presentes durante los periodos de medición, se evidencia mayor concentración de sedimentos en el municipio de Chocontá y Tocancipá los cuales se atribuyen en gran medida al desarrollo económico que se lleva a cabo en dichas zonas. En conclusión, se evidencia una fuerte dependencia con respecto a las condiciones meteorológicas de la zona, donde es clara la variabilidad de la carga sedimentológica con respecto a la precipitación y la presencia del fenómeno del niño para el año 2015, en donde la carga de sedimentos presente en el río, presentó una variación significativa con respecto al periodo 2014.

Palabras clave: Variabilidad climática, gestión del recurso hídrico, calidad del agua, granulometría.

REDUCCIÓN DE MATERIA ORGÁNICA DISUELTA MEDIANTE LA PREOXIDACIÓN Y UTILIZACIÓN DE DIFERENTES COAGULANTES ORGÁNICOS EN UNA PLANTA POTABILIZADORA CONVENCIONAL

Jacipt Alexander Ramón Valencia¹, Luis Fernel Viracachá Quintero² & Derly Estefany Vera Mogollón³

¹Docente Investigador. Grupo de Investigaciones Ambientales Agua, Aire y Suelo (GIAAS). Universidad de Pamplona. Pamplona. Colombia

²Docente Programa de Ingeniería Civil. Grupo de Investigaciones Ambientales Agua, Aire y Suelo (GIAAS). Universidad de Pamplona. Pamplona, Colombia

³Estudiante de Ingeniería Ambiental. Grupo de Investigaciones Ambientales Agua, Aire y Suelo (GIAAS). Universidad de Pamplona. Pamplona, Colombia. Correspondencia a: derly.vera@unipamplona.edu.co

El agua de consumo tiene orígenes diferentes, y puede ser sometida a diversos procesos de potabilización que, además de la desinfección, pueden incluir filtración, oxidación, coagulación y floculación, sedimentación y adsorción, entre otros. El objetivo de la investigación es implementar un proceso de preoxidación que ayude a disminuir el carbono orgánico disuelto (COD) presente en el agua (fuente de abastecimiento de la planta piloto convencional) ya que este es uno de los parámetros utilizados para determinar la cantidad de sustancias orgánicas presentes en las aguas superficiales, la investigación se lleva a cabo teniendo en cuenta la evaluación del comportamiento y propiedades fisicoquímicas del agua, además de la variación de la turbidez mediante la aplicación de compuestos como ácidos húmico y fulvico teniendo en cuenta los rangos establecidos por el RAS 2013 y la posterior determinación de dosis óptima de coagulantes orgánicos (clariflot, sulfato de aluminio y cloruro férrico), y la dosis requerida de los preoxidantes (permanganato de potasio y peróxido de hidrogeno). Mediante la implementación de la preoxidación se puede observar una disminución notable en la cantidad de COD debido a las reacciones que se llevan a cabo y las propiedades características de los preoxidantes utilizados, además se puede apreciar la contribución de los mismos a la coagulación de materias en suspensión y coloides. Concluyendo la inclusión del proceso de preoxidación se considera eficiente y eficaz ya que permite la obtención del líquido con condiciones aptas para el consumo sin generar efectos adversos en la salud humana.

Palabras clave: agua superficial, carbono orgánico disuelto, coagulación, preoxidante, turbidez.

ANÁLISIS DE LAS CURVAS INTENSIDAD-FRECUENCIA-DURACIÓN EN ESTACIONES PLUVIOGRÁFICAS DE CUNDINAMARCA HACIA LA GESTIÓN AMBIENTAL

Jesús Ernesto Torres Quintero¹, Laura Marcela Rivera Hernández¹ & Neila Fernanda Rivera Bravo¹

¹Semillero de Investigación Tecnoambiental. Universidad Libre. Bogotá, Colombia. Correspondencia a: lauram.riverah@unilibrebog.edu.co

Una subcategoría de la gestión ambiental, es la gestión integral del recurso hídrico, la cual conserva relación con proyectos hidráulicos por los altos riesgos de inundación que a su vez alteran la disponibilidad de agua. A través del desarrollo de la investigación se determinaron y analizaron los resultados relacionados con la variación de la intensidad de las precipitaciones, con el fin de determinar los caudales de diseño para diferentes obras ambientales, entre estas, redes de alcantarillado, las cuales son fuente principal para el transporte de aguas pluviales y donde se hace necesario conocer el máximo caudal que soportará la red. La construcción de las curvas I-F-D permite conocer el periodo de retorno y el caudal máximo, aplicando para éste último la ecuación racional. Dicha construcción, se realizó mediante las siguientes metodologías: "Metodología Estadística" y "Metodología Regional", para determinar los efectos del fenómeno de la niña ocurrido en los años 2010 y 2011 sobre la intensidad de las lluvias y en el incremento de caudales. Como resultado de la investigación se obtuvo la intensidad de las precipitaciones antes y después del fenómeno de la niña mediante la construcción de dos curvas I-F-D por cada estación en estudio y para cada metodología, así mismo, se obtuvo el caudal máximo para la cuenca de la estación que arrojó mayor variación en su intensidad antes y después del fenómeno. Finalmente, se concluye que dicho fenómeno trajo consigo un aumento en la precipitación promedio generando un subdimensionamiento en las obras ambientales existentes.

Palabras clave: Caudal, Fenómeno de la Niña, Inundaciones, Recurso Hídrico, Redes de Alcantarillado.

ÍNDICE DE ESCASEZ DE AGUA QUEBRADA EL BOBO, PAMPLONA (COLOMBIA)

Jeisson Javier Leal Rojas¹, Maria Esther Rivera² & Jesus Ramon Delgado Rodriguez³

¹Grupo de investigaciones Ambientales Agua, Aire y Suelo (GIAAS). Universidad de Pamplona. Pamplona, Colombia.

^{2,3}Grupo de Investigaciones Ambientales Agua, Aire y Suelo (GIAAS). Programa de Ingeniería Ambiental. Facultad de Ingenierías y Arquitectura. Universidad de Pamplona. Pamplona, Colombia. Correspondencia a: maes@unipamplona.edu.co

En Colombia aún persisten zonas con poca información hidrológica y la microcuenca Quebrada El Bobo no es la excepción. Se realizó el estudio hidrológico para determinar el índice de escasez y calidad del agua en la zona baja, media y alta de la microcuenca con base en la Resolución 865 del 2004, utilizando el caudal medio puntual, el factor de reducción por irregularidad temporal y usando un escenario de existencia de información medida para el cálculo de la oferta hídrica con datos de caudales en el periodo de Estiaje 2015, se recopiló y analizó información de estudios fisicoquímicos del agua realizados por Agrosoil Lab 2015. Los caudales igualados o superados el 85% (Q85), 90% (Q90) y 95% (Q95) correspondientes a la zona baja, media y alta de la microcuenca son respectivamente 8, 5.5 y 4.8 L/s para el aforo 1; 5, 4.3 y 3.8 para el aforo 5 y 5, 4.88 y 4.7 para el aforo 8, reafirmando la alta variación de la probabilidad de excedencia para el aforo 8 con respecto a los aforos 1 y 5. Los Caudales Ecológicos obtenidos mediante el caudal promedio mensual fueron 4.7, 3.0 y 1.7 L/s para el Aforo 1, 5 y 8, respectivamente. La calidad del agua es afectada por la alta carga biológica, debido a malos hábitos por parte de la comunidad. El índice de escasez mostró una sobreexplotación del recurso hídrico en épocas de estiaje en zona baja, media y alta de 77.4, 58.29 y 73.4% respectivamente.

Palabras clave: Caudal medio puntual, Calidad del agua, El Bobo, Factor de reducción, Índice de escasez.

DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA DE DOS TRATAMIENTOS NATURALES DE AGUA RESIDUAL EN LA INACTIVACIÓN DE COLIFORMES PARA USO EN RIEGO AGRÍCOLA EN LA FINCA EL JARDIN-TOCAIMA-CUNDINAMARCA

Alejandra Ortiz¹ & Brayan Riascos¹

¹Semillero de Investigación de Biotecnología Aplicada. Universidad de Cundinamarca. Girardot, Colombia. Correspondencia a: briascos182@hotmail.com

En esta investigación se determinaron las eficiencias de dos tratamientos naturales en la inactivación de coliformes totales, fecales y en la remoción de siete parámetros fisicoquímicos del agua residual doméstica de la finca El Jardín. Para esto en el primer trimestre de 2016 se implementó una laguna de maduración con 1m de profundidad, 2m de largo y 1m de ancho y un filtro lento en arena con 3 capas de lecho filtrante. Al culminar los ciclos establecidos de dichas unidades de tratamiento se realizaron los análisis de laboratorio del agua tratada comparando su calidad con el agua residual sin tratar, valorando el potencial de reúso en riego agrícola del efluente de cada unidad. La laguna de maduración operó con capacidad de tratamiento de 2 m³, un tiempo de retención hidráulico de 18 días y se obtuvieron porcentajes de remoción de coliformes totales y fecales de 50,2% y 55,7%, respectivamente. El filtro lento en arena funcionó con una carga hidráulica de 260 L/día, una velocidad de filtración de 0,03 m/h y porcentajes de remoción de coliformes totales y fecales de 99,6% y 100% respectivamente. Se concluyó que el filtro lento en arena presentó mayores remociones para todos los parámetros analizados, siendo el tratamiento natural más eficiente en la depuración del agua residual de la finca. Por tanto el agua tratada se catalogó como apta para reúso sin restricciones en riego agrícola acorde a la normatividad.

Palabras clave: Aprovechamiento, filtro lento, inocuo, laguna de maduración, reúso.

EVALUACIÓN IN VITRO DE LA ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE UN EXTRACTO DE CASCARILLA DE CACAO *Theobroma cacao* L. FRENTE A *Streptococcus mutans*.

Joam Eduardo Monroy Becerra¹, Angélica María Candela Soto¹, Laura Viviana Herrera Sandoval¹ & Yusara Alix Contreras Gómez¹.

¹Facultad de Química Ambiental. Universidad Santo Tomas. Floridablanca, Santander, Colombia. Correspondencia a: eduardo3692@gmail.com

Los dentífricos son un producto de amplio uso en la sociedad actual, razón por la cual se hace importante el estudio de su funcionamiento, composición y relación con el ambiente, esto con el fin de responder a la necesidad de reemplazar los componentes que utilizan la mayoría de dentífricos como el flúor el cual está presente en algunos casos en concentraciones de más de 1000 ppm. El propósito del presente trabajo fue evaluar *in vitro* la actividad antibacteriana que tiene el extracto de la cascarilla de cacao sobre la principal bacteria implicada en el desarrollo de la caries, el *Streptococcus mutans*, esto con el objetivo de estudiar una alternativa que pueda contribuir a futuro con la buena salud oral y la disminución del impacto negativo de los dentífricos convencionales en la salud de los usuarios y el ambiente. El extracto fue obtenido a partir de la cascarilla de cacao, residuo que sobra del proceso de fabricación de chocolate de mesa "Chocolate Gironés®". Para ello se realizó una extracción asistida por un baño ultrasónico, con un rendimiento de 15,060% lo cual es un rendimiento alto respecto de otros métodos extractivos. Se determinaron las concentraciones de polifenoles (9,7041 mgAG/g) y Catequina (18,95 mg/g). Las pruebas microbiológicas se realizaron sobre la cepa *Streptococcus mutans* ATCC 25175 por la metodología de Concentración Inhibitoria Mínima CIM arrojando datos que proponen una posible actividad bacteriostática, se sugiere realizar pruebas de actividad inhibitoria con el fin de determinar el porcentaje de efectividad del extracto.

Palabras clave: Extracto natural, Caries, Valor agregado, Concentración Inhibitoria Mínima, Polifenoles.

DETECCIÓN DE METALES PESADOS EN *Oreochromis niloticus*: Y VALORACIÓN DEL RIESGO DE SALUD EN HABITANTES DEL SECTOR DE LA CUENCA ALTA RÍO CHICAMOCHA, VEREDA VOLCÁN, PAIPA, COLOMBIA

Edwin Javier Vergara Estupiñan¹ & Pablo Emilio Rodriguez Africano¹

¹Investigador, Grupo GEO. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja, Colombia. Correspondencia a: edwin.vergara@uptc.edu.co

Los metales pesados constituyen un agente tóxico asociado a contaminación con repercusiones en la salud pública; la cuenca alta del río Chicamocha no cuenta con estudios en estas temáticas a cualquier nivel, ni con una valoración del riesgo para la salud humana; se determinó la concentración de metales pesados en tejidos de *Oreochromis niloticus* (Tilapia), y los riesgos para la población ubicada en la vereda volcán Paipa. Las concentraciones de metales fue determinada por medio de espectrofotometría por absorción atómica, se determinó el factor biogaminificación y se establecieron lumbrales de riesgo. Se valoraron 16 especímenes, la mayor concentración de mercurio en peces fue 0,025Hg/ppm, las mayores concentraciones de Plomo fueron: en peces =0,056 Pb/ppm, las mayores concentraciones de cobre fueron: en peces=0,025Cu/ppm, todas resultaron positivas para Cu en un rango de 0,005 Cu/ppm-0,025 Cu/ppm, al igual que para el plomo 0,01 Pb/ppm -0,035 Pb/ppm; las muestras no excedieron el umbral permitido por la normatividad colombiana (ICONTEC), sin embargo son evidentes los procesos de biocumulación que a futuro pueden derivar en problemas ambientales y de salud pública. De igual modo se estableció que el mayor riesgo para la población es el mercurio y sus formas orgánicas, se hace necesario hacer una investigación más amplia para determinar el origen y fuentes de contaminación por agentes metálicos. Se recomienda establecer la representatividad de peces en la dieta del grupo de riesgo, quienes pueden presentar intoxicación por su posición en la cadena trófica y por la ingesta de peces en su dieta.

Palabras clave: Metales pesados, bioacumulación, salud pública, *Oreochromis niloticus*.

CALIDAD DEL AGUA DE LA QUEBRADA LA CEJA, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS, MUNICIPIO DE CHIMICHAGUA, CESAR

José Julián Cadena Morales¹ & Miguel David Bruges Cadena

¹Grupo de Investigación GIFEAH. Facultad de Educación, Artes y Humanidades. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Ocaña, Colombia. Correspondencia a: jjcadenam@ufpso.edu.co

Se presenta la evaluación de la calidad del agua de la quebrada La Ceja, ecosistema de corriente lenta que confluye con las aguas del Caño Santo Domingo antes de entrar a la Ciénaga de Zapatos en el municipio de Chimichagua, Cesar. El objetivo principal fue evaluar la calidad hídrica mediante la utilización de macroinvertebrados acuáticos presentes en este ecosistema, a través de la aplicación del índice biótico Biological Monitoring Working Party (BMWP) adaptado para Colombia y el Average Score Per Taxon (ASPT). Los muestreos se realizaron en el periodo de cuatro meses (Enero a Abril), coincidiendo con periodos de estiaje y lluvias moderadas, realizándose cada monitoreo a mediados de cada mes. En este sentido, se presenta tres tramos de monitoreo (PI, PII y PIII), en donde los resultados arrojados por el índice BMWP/Col., el tramo Punto II es el que presenta Agua Moderadamente Contaminadas (Calidad Dudosa), mientras que los tramos Punto I y Punto III, presentan una Calidad Aceptable (Ligeramente contaminadas, evidenciándose efectos de contaminación); aunque según la correlación con el ASPT (5,2 a 5,4) es muy similar para todos los puntos, corroborando que las aguas de la quebrada La Ceja en los tres puntos de monitoreo se evidencia un estado de contaminación moderada, calidad Dudosa, la cual es un resultado de alerta para la toma de decisiones adecuadas para su manejo, uso, preservación de la vida y conservación del ecosistema.

Palabras clave: Calidad Hídrica, Ciénaga de Zapatos, Índice biótico, Monitoreo BMWP.

ELEMENTOS DE GOBERNANZA PARA LA CUENCA ALTA DEL RÍO FUCHA EN LA LOCALIDAD DE SAN CRISTÓBAL-BOGOTÁ

Andrea Marcela Duarte Suárez ¹

¹Docente investigadora. Grupo de investigación GI@DS. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Ocaña, Colombia. Correspondencia a: amduartes@ufpso.edu.co

Se determinaron los elementos de gobernanza, en la cuenca alta del río Fucha de la localidad de San Cristóbal–Bogotá. Por medio de una metodología descriptiva aplicando el Marco Analítico de la Gobernanza (MAG) propuesto por Hufty (2007). El cual se componen de cinco elementos: problemas, actores, normas, nodos y procesos. Se identificaron en la zona de estudio todos los elementos propuestos por Hufty, estableciéndose un modelo de gobernanza insipiente que se ha desarrollado a partir de la apertura de los escenarios de participación, pero que ha desconocido la importancia de generar una estructura institucional coherente con las problemáticas de la zona y del país, que integre aspectos como coordinación institucional, continuidad en las formas de participación, monitoreo, control y articulación entre políticas públicas.

Palabras clave: Recurso hídrico, Actores, Gestión ambiental, Participación

APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS AGROINDUSTRIALES DE FIBRA DE PALMA PARA LA ELABORACIÓN DE TABLEROS AGLOMERADOS

Jacipt Ramon Valencia¹, Bladimir Ramon Valencia² & Diana S. Villamizar F.²

¹Grupo de Investigación GIAAS. Universidad de Pamplona. Pamplona, Colombia.

²Grupo de Investigación GIMIUP. Universidad de Pamplona. Pamplona, Colombia. Correspondencia a: diana.villamizar@unipamplona.edu.co

El presente trabajo se desarrolló dentro del área de creación de nuevos materiales soportados en el desarrollo sostenible, aprovechando de esta forma los residuos agroindustriales de la fibra de palma de aceite para la elaboración de tableros aglomerados. Actualmente en el proceso del fruto de palma de aceite se generan varios subproductos de interés técnico y económico. Entre estos se puede nombrar las tusas o racimos vacíos, fibra resultante del prensado del fruto, el cuesco obtenido del rompimiento de la nuez, las cenizas producida por la quema de fibra y los lodos de fondo. Los residuos generados dentro del proceso agrícola de la palma de aceite resultan siendo un problema económico y ambiental para el sector palmicultor; por tal razón con este trabajo se busca el aprovechamiento de estos residuos agroindustriales con el fin de fabricar tableros aglomerados para uso de tipo industrial. La metodología propuesta inicia con la caracterización físico-química del residuo agroindustrial mediante pruebas de determinación de cenizas, humedad, lignina, celulosa y hemicelulosa basadas en normativa internacional. Esta información es útil para predecir algunas de las propiedades y características mecánicas del producto final. Después de la elaboración del aglomerado se caracterizará física y mecánicamente mediante pruebas de morfología, tracción y flexión. Los valores de estas pruebas se usaron para conocer las posibles aplicaciones del tablero aglomerado industrialmente.

Palabras clave: aprovechamiento, caracterización, desarrollo sostenible, fibra de palma de aceite, tablero aglomerado.

EVALUACIÓN DE UN SISTEMA DE SIEMBRA EN ALTAS DENSIDADES PARA EL CULTIVO DE PLÁTANO HARTÓN

José Joharly Franco¹ & Gustavo Castro García²

¹ Estudiante. Programa de ingeniería agronómica. Grupo de investigación de las Musáceas – SIMUSA. Universidad de La Salle. Yopal, Colombia.

² Docente. Programa de ingeniería agronómica. Grupo de investigación de las Musáceas – SIMUSA. Universidad de La Salle. Yopal, Colombia. Correspondencia a: gcastrog@unisalle.edu.co

Una de los retos del milenio es la reducción del hambre, lo que hace necesario incrementar la producción agrícola para satisfacer la demanda de alimentos de la población. La producción de plátano en Colombia es fundamental para la seguridad alimentaria del país. Sin embargo, el cultivo requiere de altas áreas de terreno para su establecimiento; lo que hace necesario buscar alternativas que permitan optimizar el uso de la tierra. El sistema de siembra en altas densidades permite un mayor número de plantas en menor área de terreno. Por lo tanto, este sistema de siembra busca un manejo ambientalmente sostenible del recurso suelo para la producción agrícola. La presente investigación fue desarrollada en la Universidad de La Salle sede Utopía, ubicado en El Yopal, Casanare. El objetivo del trabajo fue evaluar el sistema productivo de plátano en altas densidades tipo Hawaiano (1.2m x 1.2m x3m) respecto a un sistema de siembra tradicional en cuadro (2.5m x 2.5m). Esto se logró mediante el seguimiento de las variables fisiológicas (diámetro pseudotallo, altura de la planta, número de hojas), severidad de Sigatoka Negra y rendimiento (kg/planta). Se observó que las condiciones del sistema en altas densidades favorecieron el desarrollo fisiológico, la sanidad de la planta y el rendimiento.

Palabras clave: Densidad tipo Hawaiano, Sigatoka Negra, área agrícola.

EL FUTURO DE LOS PÁRAMOS EN EL POSCONFLICTO

Jemay Mosquera Téllez¹, Nathalie Hernández Pérez², Carlos Augusto Castellanos Arevalo¹ & Héctor Alonso Sánchez Pulido³

¹Grupo Gestión Integral del Territorio – GIT. Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia. Correspondencia a: grupo_git@unipamplona.edu.co

²Grupo de Ciencias Económicas y Empresariales GICEE. Universidad de Pamplona. Pamplona, Colombia.

³Universidad de Pamplona. Pamplona, Colombia.

A pesar de ser considerados ecosistemas relevantes para el desarrollo territorial, los páramos presentan actividades mineras y agropecuarias que generan conflictos ambientales y socioculturales, amenazan la regulación climática e hidrológica y afectan la biodiversidad. Teniendo en cuenta la situación que se adelanta actualmente en el país en torno al conflicto armado, el estudio pretende establecer la influencia de los grupos al margen de la ley ubicados en el complejo de páramo de Almorzadero en Norte de Santander, en la disminución de los conflictos ambientales mencionados, así como identificar los posibles escenarios de uso del suelo en el posconflicto. Por lo tanto, se propuso una estructura metodológica hermenéutica fundamentada en aspectos relativos al ordenamiento ambiental del territorio y al desarrollo humano sostenible en condiciones de conflicto y posconflicto, la cual fue aplicada al área objeto de estudio (con presencia y sin presencia de estos grupos armados) mediante un análisis multi-temporal (años 1990 y 2012) llevado a cabo por medio de la base de datos de Corine Land Cover (CLC). Así, el estudio permitió obtener el Mapa de Cobertura de la Tierra, identificar la diferencia porcentual de área conservada de bosque (resultante del control ilegal del uso del suelo y de las condiciones físicas que no permiten cultivos ilícitos), plantear posibles escenarios del uso del suelo en el posconflicto, y formular estrategias para evitar mayor deforestación después de la dejación de armas y favorecer la conservación ecosistémica de áreas catalogadas como estratégicas.

Palabras clave: Análisis de coberturas, ecosistemas estratégicos, ordenamiento territorial, posconflicto.

**ESTUDIO DE LA REALIDAD AMBIENTAL DE LAS
FINCAS CAFETERAS DEL SUR DEL HUILA PARA LA
CONSTRUCCIÓN DE LA PAZ EN COLOMBIA**

Martha Adriana Peña Torres¹ & Cristian David Trujillo¹

¹Instructores. Semillero de investigación GAR. Grupo de investigación Yamboró. Centro de Gestión y Desarrollo Sostenible Surcolombiano SENA. Pitalito, Colombia.
Correspondencia a: mapenat@misena.edu.co

Se realizó un estudio de la realidad ambiental del sector cafetero en quince (15) fincas cafeteras del sur del departamento del Huila entre pequeñas, medianas y grandes. Se obtuvo información mediante técnicas de observación, visitas de campo y encuestas estructuradas, teniendo en cuenta cuatro (4) dimensiones: social, económica, biofísica y de saneamiento básico. Se encontró que la finca cafetera del sur del Huila se caracteriza por ser 100% de tenencia propia, generar 18 empleos promedios temporales en épocas de cosecha, 2 empleos directos anuales, la fertilización es 100% de origen sintético, las fincas cuentan con 2 certificaciones en promedio. En saneamiento ambiental los residuos son un problema en la totalidad de las fincas. Por otro lado la calidad de agua de consumo humano presenta índices de riesgos entre el 12-75%. Estos resultados permitieron identificar los aspectos e impactos ambientales significativos asociados a las actividades del sector cafetero con el fin de formular lineamientos para la gestión ambiental acordes a la realidad actual los cuales contribuyan a mejorar la sostenibilidad del sector cafetero del sur de Colombia.

Palabras clave: fincas cafeteras, saneamiento ambiental, sellos de calidad, sostenibilidad, sur del Huila, visor geográfico.

**VARIABLES CRÍTICAS QUE INFLUENCIAN LA
RELACIÓN DE ENERGÍA NETA (REN) EN LA
PRODUCCIÓN DE BIODIÉSEL DE ACEITE DE PALMA EN
COLOMBIA**

Yira Sidney Carrillo Varón¹ & Sandra Cecilia Bautista Rodríguez²

¹Estudiante. Semillero de Investigación Econciencia, Grupo de Investigación en Agua y Desarrollo Sostenible. Universidad Central. Bogotá, Colombia. Correspondencia a: ycarrillov@ucentral.edu.co

²Docente. Grupo de Investigación en Agua y Desarrollo Sostenible. Universidad Central. Bogotá, Colombia.

Desde el año 2008 Colombia ha apostado por la producción de combustibles renovables como el biodiésel de aceite de palma. Este tipo de aceite es producido especialmente en las regiones norte, centro y oriente de Colombia, zonas que han sido tradicionalmente vulnerables al conflicto armado. En este contexto, la producción de biodiésel es una estrategia para dar valor agregado al sector palmicultor y por tanto las investigaciones tendientes a optimizar y hacer sostenible la producción de biodiésel, redundará en beneficios para las poblaciones influenciadas por este sector. Uno de los aspectos analizados en la sostenibilidad de la producción de biodiésel es la relación de energía neta (REN), que cuantifica la relación entre la energía demandada y la energía generada, considerando la metodología de estudio denominada Análisis de Ciclo de vida. En esta investigación se obtuvo que las variables que influyen en mayor medida el balance energético son el rendimiento del cultivo, la eficiencia en la transformación del aceite en biodiésel, la cogeneración de energía y la valorización de coproductos. Se concluye que se requieren políticas de optimización tecnológica en el cultivo de la palma de aceite, especialmente para disminuir la demanda de fertilizantes y pesticidas. En la obtención de biodiésel, se debe fomentar la transferencia de tecnología para la intensificación de procesos y así reducir demandas energéticas. Finalmente, se debe incluir en futuros análisis el concepto de biorefinería para el cierre de ciclos en cuanto a emisiones, residuos y vertimientos.

Palabras clave: análisis de ciclo de vida, análisis de energía, balance de energía, éster metílico de palma.

SUSCEPTIBILIDAD A LOS INCENDIOS, DE LA COBERTURA VEGETAL PRESENTE EN EL ÁREA DE DISTRIBUCIÓN DEL BOSQUE SECO EN OCAÑA - COLOMBIA

Juan David Herrera Galviz¹, Juan Carlos Hernández Criado¹ & Edgar Antonio Sánchez Ortiz²

¹Investigadores. Grupo de Investigación Ambiental, Agropecuario y Desarrollo Sostenible - GI@DS. Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Ocaña, Colombia. Correspondencia a: jdherrerag@ufpso.edu.co

² Investigador. Grupo de Investigación INGAP. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Ocaña, Colombia.

De acuerdo a la zonificación climática propuesta por Holdrige, Ocaña en el Norte de Santander, posee distribución de la zona de vida de Bosque Seco Premontano (Bs-PM). Esta zona de vida se encuentra amenazada a nivel nacional, y por ende se ha priorizado, con el fin de restaurarla y conservarla, puesto que ofrece un número considerable de servicios ambientales y además, es clave en la conservación de nuestra biodiversidad. Este trabajo tiene como objetivo, la determinación de las zonas de amenaza por incendios forestales, en el área de distribución del Bs-PM en Ocaña, por la susceptibilidad de la vegetación. Para ello, se empleó un protocolo propuesto por el IDEAM, en donde se especifica que es necesario poseer inicialmente un mapa de coberturas, que se adecua de acuerdo a ciertas coberturas (metodología Corine Land Cover) priorizadas por el protocolo, para posteriormente generar los mapas de tipo, duración y carga de combustibles, los cuales se someten a una evaluación multicriterio en el software ARCGIS, generándose así el mapa de susceptibilidad de la vegetación a incendios. Como resultados se obtuvo que para tipo y carga de combustibles predominantes, se identificó una amenaza alta, principalmente al Este de la zona de distribución del Bs-PM, mientras la amenaza baja por duración de combustible, tiene mayor representatividad en hectáreas y se visualiza especialmente al Sureste de dicha zona. Se concluye que la amenaza por susceptibilidad de la vegetación a incendios en Bs-PM en Ocaña, es moderada, representando un área de 13924 hectáreas aproximadamente.

Palabras clave: Bosque Seco Premontano, incendios forestales, combustibles, susceptibilidad de la vegetación.

GESTIÓN AMBIENTAL DEL RECURSO HÍDRICO SUBCUENCA RÍO FRÍO CUNDINAMARCA

Jesús Ernesto Torres Quintero¹ & Mellissa Andrea Hoyos Chaverra²

¹Docente. Facultad de Ingeniería Ambiental. Grupo de Investigación TECNOAMBIENTAL. Universidad Libre. Bogotá, Colombia. Correspondencia a: jesuse.torresq@unilibrebog.edu.co

²Auxiliar de Investigación. Facultad de Ingeniería Ambiental. Grupo de Investigación TECNOAMBIENTAL. Universidad Libre. Bogotá, Colombia.

El proyecto de investigación está siendo desarrollado por el Grupo TECNOAMBIENTAL de la Universidad Libre. El estudio de la subcuenca hidrográfica del río Frío Cundinamarca con colaboración de estudiantes de ingeniería civil y especialización de Gerencia Ambiental de la Universidad Católica, permite mejorar la evaluación de los riesgos de inundación y la gestión integral de los recursos hídricos gracias a que es posible medir la entrada, acumulación y salida de sus aguas y planificar. La determinación de los caudales en un río representa una tarea de suma importancia, por cuanto los caudales se constituyen en datos básicos e indispensable para cualquier tipo de estudio que se desee adelantar relacionado con Oferta Hídrica, (estudios de crecientes, regionalización de caudales), para el diseño de estructuras hidráulicas (bocatomas, presas, diques, obras de protección, etc.), estudios de demanda, estudios de calidad del agua y, en general, para cualquier estudio que se requiera adelantar con propósitos de planeación, manejo y aprovechamiento del recurso hídrico. La metodología desarrollada se basó en la recolección de información, análisis estadístico de los datos de precipitación temperatura, caudales en la Subcuenca, y los resultados que se presentaron en esta etapa del proyecto, corresponden al plano de Isoyetas, polígonos de Thiessen, curva de duración de caudales, caudales máximos con diferentes periodos de retorno 10, 25, 50 y 100 años analizados por los programas HYFA y SMADA, y análisis se niveles de inundación utilizando el modelo HEC – RAS, presentación de obras hidráulicas diseñadas y construidas y posterior estudio de probabilidad de inundación.

Palabras clave: Ambiental, Caudal, Inundaciones, Precipitación.

ANÁLISIS DEL SISTEMA DE ASEO EN SUS CUATRO COMPONENTES (BARRIDO Y LIMPIEZA DE ÁREAS PÚBLICAS, RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES), EN CUANTO AL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD AMBIENTAL VIGENTE: CASO DE ESTUDIO MUNICIPIO DE PAMPLONA, COLOMBIA.

Hector Uriel Rivera Alarcon¹, Fidel Antonio Carvajal Suarez¹ & Andrea G. Carrillo Rodriguez²

¹Docente Tiempo completo ocasional. Semillero de Investigación Territorios Metafóricos, Grupo Investigación Gestión Integral del territorio. Universidad de Pamplona. Pamplona, Colombia. Correspondencia a: hriveraalarcon@gmail.com

²Estudiante de Ingeniería Ambiental. Semillero de Investigación Territorios Metafóricos, Grupo Investigación Gestión Integral del Territorio. Universidad de Pamplona. Pamplona, Colombia.

Este trabajo expone los datos obtenidos al realizar la evaluación del sistema de aseo en sus cuatro componentes, los cuales son: el barrido y limpieza de áreas públicas, recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos urbanos, generados en el municipio de Pamplona departamento de Norte de Santander, el cual vierte sus residuos sólidos municipales en el relleno sanitario regional la Cortada que es administrado por la empresa EMPOPAMPLONA S.A. E.S.P, teniendo en cuenta el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente para la prestación del servicio de aseo. Además se presentaron alternativas para el mejoramiento del sistema de aseo dando cumplimiento a la normatividad y para cumplir a cabalidad lo que se encuentra consignado dentro del PGIRS actual.

Palabras clave: Normatividad Ambiental, Sistema de Aseo, Residuos Sólidos, Barrido y Limpieza de Áreas Públicas, Recolección, Transporte, Disposición Final.

CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS REALIZADO EN EL MUNICIPIO DE PAMPLONA, COLOMBIA, AÑO 2016

Cristhian Fernando Gutierrez Quintero¹, Hector Uriel Rivera Alarcon² & Fidel Antonio Carvajal Suarez²

¹Estudiante de Ingeniería Ambiental, Semillero de Investigación Territorios Metafóricos, Grupo Investigación Gestión Integral del territorio. Universidad de Pamplona. Pamplona, Colombia.

²Docente Tiempo completo ocasional. Semillero de Investigación Territorios Metafóricos, Grupo Investigación Gestión Integral del Territorio. Universidad de Pamplona. Pamplona, Colombia. Correspondencia a: hriveraalarcon@gmail.com

El presente estudio muestra el resultado obtenido tras la caracterización y cuantificación de los residuos sólidos, realizado en el municipio de Pamplona, N de S, Colombia. Además se presentaron alternativas para la reutilización y reciclaje de los mismos, contribuyendo de esta manera al desarrollo de un sistema de gestión integrada de residuos en el municipio, teniendo como base lo fomentado dentro de los principios del desarrollo sostenible.

Palabras clave: Caracterización, cuantificación, desarrollo sostenible, Residuos sólidos.

MAPA DE COBERTURAS DEL CAMPUS ALGODONAL DE LA UFPSO, A PARTIR DE IMÁGENES CAPTURADAS CON UN VEHÍCULO AÉREO NO TRIPULADO

Juan David Herrera Galviz¹, Juan Carlos Hernández Criado¹, Luis Augusto Jácome Gómez & Edwin Edgardo Espinel Blanco²

¹Investigadores. Grupo de Investigación Ambiental, Agropecuario y Desarrollo Sostenible - GI@DS. Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Ocaña, Colombia. Correspondencia a: jdherrera@ufpso.edu.co

² Investigador. Grupo de Investigación INGAP. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Ocaña, Colombia.

Los mapas de coberturas de la tierra, son fundamentales en cualquier estudio tendiente al ordenamiento del territorio. El objetivo del presente trabajo, fue realizar el mapa de coberturas de la tierra del campus algodonal de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, entendiendo que actualmente, la Universidad desarrolla un plan de infraestructura física y posee dentro de su área, proyectos importantes que deben ejecutarse de forma planificada. Para el desarrollo del mapa de coberturas, se emplearon dos drones Phantom 3 Advanced, que permitieron la captura de imágenes en todo el campus universitario. Las imágenes obtenidas, fueron procesadas en el software Pix4D, para generar el ortomosaico respectivo en formato geotiff. El ortomosaico que se obtuvo y que cubre toda el área del campus, fue sometido a una reclasificación supervisada en el software ARCGIS, que permitió delimitar las respectivas coberturas, utilizando la metodología Corine Land Cover. El mapa de coberturas resultante para la Universidad, representa coberturas como zona industrial o comercial, cultivos transitorios tipo cereales, pastos arbolados, tierras desnudas y degradadas, cuerpos de agua artificiales, bosque de fragmentado, este último traslapado con helechal. Se concluye entonces, que de las 5 grandes unidades de cobertura de la tierra CLC, en la Universidad se encuentran 4 que corresponden a territorios artificializados, territorios agrícolas, bosques y áreas seminaturales, y superficies de agua, siendo la unidad de bosques y áreas naturales, la que mayor representatividad posee en el campus universitario, con aproximadamente el 62% del área del mismo.

Palabras clave: drones, unidades de cobertura de la tierra, corine land cover, ordenamiento del territorio.

ANÁLISIS DE LAS VARIABLES CLIMÁTICAS QUE INFLUYEN EN LA CALIDAD DEL AIRE DURANTE EL AÑO 2015 EN EL MUNICIPIO DE MUSKIZ, ESPAÑA

Yeisson Villamizar¹, Jarol Ramón Valencia¹ & Belcy Hernández Tabaco¹

¹Semillero de investigación de variabilidad y cambio climático. Universidad de Pamplona. Pamplona, Colombia.

Correspondencia a: yeisonfvm@hotmail.com

La presente investigación se propone estudiar la dinámica de los contaminantes emitidos a la atmósfera donde intervienen las variables climáticas porque tienen la capacidad de dispersar, transportar, transformar y depositar grandes masas de aire contaminada en otros sitios. El municipio de Muskiz está ubicado en la parte occidental de la provincia de Vizcaya, esta zona se caracteriza por emitir contaminantes por fuentes fijas principalmente procesos industriales y fuentes móviles como el transporte. Para el desarrollo del proyecto se solicitan y procesan los datos de parámetros de calidad del aire, climatológicos y meteorológicos registrados en la estación de Muskiz, para estudiar el comportamiento en el espacio tiempo y su correlación con las variables climáticas en la zona de estudio. Dentro de los resultados obtenidos se determinaron que las horas de mayor radiación presentan altas concentraciones de contaminantes secundarios tales como el ozono troposférico debido a las reacciones fotoquímicas, en cuanto al transporte y dispersión de los contaminantes se ve favorecido por la presencia de fuertes vientos. La máxima concentración de ozono fue de 138 µg/m³ en presencia de 15 µg/m³ de NO_x con una temperatura de 30,3° C en las horas de máxima radiación solar en este caso 1 pm. Las bases de esta investigación nos permiten aplicar este tipo de metodología para estudiar el comportamiento de masas de aire contaminadas generadas en zonas urbanas e industriales que impactan en zonas rurales denominadas reservas naturales, como es el caso del parque natural Catatumbo Barí ubicado en el Departamento de Norte de Santander.

Palabras clave: Contaminación atmosférica, dispersión, transporte, transformación, variables climáticas.

MOSAICO DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA OBTENIDO POR NAVES NO TRIPULADAS (DRONES) INTERRELACIONANDO FOTOS GEO REFERENCIADAS

Jacipt Alexander Ramón Valencia¹, Juan David Granados Rincón², Older Alexis Márquez Valderrama² & Jordi Rafael Palacios Gonzalez²

¹Docente investigador. Grupo de Investigación en agua aire y suelo (GIAAS). Universidad de Pamplona. Pamplona, Colombia.

²Estudiante investigador. Grupo de Investigación en agua aire y suelo (GIAAS). Universidad de Pamplona. Pamplona, Colombia. Correspondencia a: jottagr@hotmail.com

En la actualidad existen múltiples tecnologías que facilitan el análisis de datos de una manera más rigurosa, como es el caso de naves no tripuladas conocidas como drones que permiten realizar toma de fotos geo referenciadas, con el objetivo de proporcionar la orto foto (mosaico) de áreas considerables, permitiendo ser visualizadas con un buen detalle, pueden ser aplicadas para mapas cartográficos o estudios más profundos mediante cámaras modificadas especializadas que permiten evaluar el Índice de Vegetación Diferencial Normalizado (NDVI). Para obtener estos resultados es necesario realizar un tratamiento de las imágenes mediante el Software Agisoft y ArcGis, que permite procesar imágenes digitales y unirlas estratégicamente mediante la combinación de técnicas de fotogrametría digital y visión por computador generando una reconstrucción 3D del entorno, permitiendo recopilar, organizar, administrar, analizar, compartir y distribuir información geográfica. La orto foto generada se exporto al Software ArcGis, en el que por medio de múltiples herramientas al mosaico generado del campus de la universidad se creó un modelo digital del terreno en el que se pueden analizar áreas de interés, la topografía del terreno, curvas de nivel entre otros. Estas nuevas tecnologías proporcionan efectividad en cuanto al tiempo y análisis de tomas de datos en campo convirtiéndose en una herramienta de gran utilidad como en este caso que permitió la actualización, delimitación y análisis preliminar de la cobertura vegetal de los predios de la universidad.

Palabras clave: Drones, Geo referenciacion, orto foto, Agisoft, ArcGis, NDVI.

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN BIODIGESTOR PARA PRODUCIR GAS METANO Y BIOFERTILIZANTE A TRAVÉS DE EXCRETAS

María Angélica Acosta Pérez¹ & Sir Alexci Suarez Castrillon²

¹Grupo de Investigación GRUCITE. Departamento de Ingeniería Mecánica. Facultad de Ingenierías. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Ocaña, Colombia.

Correspondencia a: maacostap@ufpso.edu.co

²Grupo de Investigación GRUCITE. Departamento de Ingeniería de Sistemas. Facultad de Ingenierías. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Ocaña, Colombia.

Los biodigestores son sistemas diseñados para optimizar la producción de biogás por medio de desechos orgánicos, lo que permite obtener energía limpia, renovable y de bajo costo. Con el propósito de evaluar la sustentabilidad en un sistema de producción de gas metano, se realizó un estudio de eficiencia energética, con el acompañamiento de un sistema productivo ya construido en las zonas rurales del municipio de Ocaña. Se cuantificó el coeficiente energético de cada componente envuelto en el proceso de producción y el tratamiento de los residuos orgánicos (excretas, orina, ración, etc.), se determinó las matrices de consumo energético, y las cantidades de biogás y biofertilizante producido. Se encontró que el periodo de fermentación de la mezcla (excreta y agua) para la generación de gases dentro del biodigestor es de dos (2) meses, ya que es el tiempo necesario para completar el proceso de digestión anaeróbica donde se puede obtener resultados óptimos.

Palabras clave: Balance de energía, biodigestión anaeróbica, biofertilizante, calidad del gas metano (Ch₄), energía limpia.

INCIDENCIA DE ENFERMEDADES VIRALES TRANSMITIDAS POR EL MOSQUITO *Aedes aegypti* EN LA SECCIONAL PALMIRA DE LA UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI, DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA

Juan Fernando Bedoya Sandoval¹ & Julio Cesar Escobar Cabrera²

¹Estudiante de Enfermería. Grupo de Investigación Ambiental GUIAM. Universidad Santiago de Cali. Palmira, Colombia.

Correspondencia a: fdobedoya@hotmail.com

²Docente investigador. Grupo de Investigación Ambiental GUIAM. Universidad Santiago de Cali. Palmira, Colombia.

El *Aedes Aegypti* es un mosquito que transmite enfermedades como dengue, chikungunya y zika, el cual habita en climas cálidos como el municipio de Palmira. Estas enfermedades generan incapacidades que afectan el estilo y calidad de vida de las personas. El propósito de esta investigación es determinar la incidencia de enfermedades virales transmitidas por el mosquito *Aedes Aegypti* en la población estudiantil de la Seccional Palmira de la Universidad Santiago de Cali, Departamento del Valle del Cauca. Esta investigación fue de tipo descriptivo y el método utilizado fue el deductivo. El fundamento teórico se basó en documentos del Instituto Nacional de Salud y estadísticas epidemiológicas de la Alcaldía de Palmira. Se realizó una encuesta a una muestra de 327 estudiantes seleccionados al azar de una población de 2.200. El margen de error de la muestra fue del 5% y la confiabilidad de 95%. Los resultados basados en información epidemiológica de estas enfermedades en Palmira, muestran que han aumentado los casos en los últimos años. El dengue y el zika ocupan respectivamente el segundo y tercer lugar de acuerdo con el número de eventos en 2016. En el caso de la Seccional Palmira existe poca información sobre estas enfermedades. Los resultados preliminares de la encuesta muestran que la enfermedad más frecuente de este tipo entre los estudiantes, ha sido el chikungunya. Se observa además que existe un cambio positivo en el comportamiento frente a la prevención.

Palabras clave: Dengue, chikungunya, zika, mosquito, estudiantes, Universidad Santiago de Cali

LA FITORREMIEDIACIÓN COMO ALTERNATIVA PARA LA DEPURACIÓN DE FUENTES HÍDRICAS Y LA DESCONTAMINACIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN LA ZONA DEL CATATUMBO EN COLOMBIA

Luisa Fernanda Sánchez Gil¹, Yermis Fabian Vélez¹, Juan Carlos Hernández Criado¹, Luis Augusto Jácome Gómez¹, Diana Milena Valdes Solano¹ & Gustavo Elberto Epalza Sánchez¹

¹Grupo de investigación ambiental, agropecuario y de desarrollo sostenible GI@DS. Programa de Ingeniería Ambiental. Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Ocaña, Colombia. Correspondencia a: yfvelez@ufpso.edu.co

La contaminación del recurso hídrico afecta el equilibrio de los ecosistemas a nivel mundial, disminuye la calidad de vida de la población y limita su uso y aprovechamiento. La fitorremediación se presenta como una tecnología económica de fácil construcción, operación y mantenimiento que permite la descontaminación de cuerpos hídricos. Esta revisión tiene como fin mostrar el potencial de dicha tecnología y sus excelentes resultados que podrían replicarse e implementarse en la depuración de fuentes hídricas y la descontaminación de aguas residuales en zonas rurales y alejadas como el Catatumbo en Colombia. Por tal razón, se presenta una exposición de la situación de esta región colombiana en cuanto a su recurso hídrico y las enfermedades producidas por su contaminación, así como una descripción detallada de la fitorremediación en cuanto a sus características, los tipos de humedales que se emplean y la aplicación de esta tecnología para descontaminación de aguas en diversos casos.

Palabras clave: Biorremediación, contaminación, humedal, medio ambiente, rural.

EVALUACIÓN SANITARIA DE LAS EXPLOTACIONES PISCÍCOLAS DE LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE OCAÑA-NORTE DE SANTANDER

Carmen Liceth Garcia Quintero¹

¹Docente Investigadora. Grupo de Investigación GI@DS. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. GI@DS. Ocaña, Colombia. Correspondencia a: clgarciaq@ufpso.edu.co

En los sistemas de producción uno de los factores más importante es el manejo de la bioseguridad, en la producción piscícola este factor está relacionado directamente con la calidad de agua. La mayoría de los agentes patógenos, son habitantes normales del medio acuático, viven e interactúan con los peces, en espera de una oportunidad para aumentar su población y atacar al pez. Estas oportunidades son: Estrés por manipulaciones excesivas, por mala alimentación, inadecuadas densidad de peces en el estanque, lesiones por artes de pesca en mal estado y por cambios bruscos en la calidad del agua. Objetivo: determinar la carga parasitaria de las poblaciones en sistemas de cultivo en la zona rural del municipio de Ocaña. Metodología: Durante dos periodos secos, se evaluaron las condiciones físicas, químicas y biológicas, de veinte explotaciones piscícolas del municipio de Ocaña, Norte de Santander. Se colectaron ejemplares aparentemente sanos de tilapia y cachama en los que se realizó análisis de la biota parasitaria aplicando la metodología recomendada por Conroy 1988. Resultados. El 60% de los ejemplares evaluados presentaron punto blanco, enfermedad causada por un protozoo ciliado *Ichthyophthirius multifiliis*, 20% de los ejemplares evaluados presentaron alta incidencia de Trichodina. Los Dactilogirus parásitos que siempre se encuentran en las branquias de los peces, fueron reportados en la mayoría de los estanques muestreados en Ocaña.

Palabras clave: bioseguridad, evaluación, Parasitismo, producción piscícola.

ACTIVIDAD LARVICIDA DE DERIVADOS PIPERIDÍNICOS EN EL MOSQUITO *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae)

Aura C. Alvarado¹, Erika A. Torres¹, Pedro L. Sanabria¹, Mario A. Barón¹, Vladimir V. Kouznetsov² & Leonor Y. Vargas M¹

¹Grupo de Investigaciones Ambientales para el Desarrollo Sostenible. Universidad Santo Tomás. Bucaramanga, Colombia. Correspondencia a: leyavar@gmail.com

²Laboratorio de Química Orgánica y Biomolecular. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.

Enfermedades como el Dengue, Chikungunya, Zika y la Fiebre Amarilla son generadas por virus y transmitidas por el mosquito *Aedes aegypti* en regiones tropicales y subtropicales del planeta. Actualmente, para prevenir el contagio de dichas enfermedades es necesario controlar el vector, disminuyendo los criaderos o aplicando insecticidas en ellos para eliminar las larvas y dispersando insecticidas para matar mosquitos adultos, lo cual ha generado un aumento de la resistencia del *A. aegypti* a los compuestos de tipo carbamatos, organoclorados, organofosforados y piretroides, comúnmente utilizados (Vontas, Kioulos, Pavlidi, Morou, della Torre & Ranson, 2012). Dada la necesidad de encontrar nuevos insecticidas, en esta investigación se determinó la letalidad de derivados piperidínicos sintetizados mediante la ruta DOS (*Diversity Oriented Synthesis*) (Vargas, & Kouznetsov, 2007), en larvas de tercer instar de una cepa de *Aedes aegypti* tipo salvaje colectada en Piedecuesta-Santander, siguiendo los lineamientos de la OMS (WHO, 2005), encontrando que los compuestos evaluados son activos (CL₅₀ 100 ppm) frente a larvas de *A. aegypti*, y podrían convertirse en una nueva clase de insecticidas para controlar el mosquito vector del dengue.

Palabras clave: Insecticida, larva, vector dengue, piperidinas.

**ACOTAMIENTO DE LA FRANJA DE PROTECCIÓN Y
CONSERVACIÓN DEL COMPONENTE ECOSISTÉMICO
EN LA PARTE ALTA DE LA CUENCA DEL RÍO
PAMPLONITA, NORTE DE SANTANDER**

Judith Yamile Ortega Contreras¹

¹Grupo de investigación Ambiente y Vida GIA. Universidad Francisco de Paula Santander. Cúcuta, Colombia.
Correspondencia a: judithyamileoc@ufps.edu.co

La delimitación de la ronda hídrica de los ecosistemas acuáticos en Colombia se define de acuerdo al Artículo 83, Literal d, del Decreto Ley 2811 de 1974, el cual establece una faja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos de hasta de 30 metros de ancho. No obstante, la norma no es clara y efectiva para la toma de decisiones en el ordenamiento del territorio principalmente, en la localización espacial de estas áreas de importancia ambiental. El objetivo del presente proyecto fue el de acotar la franja de ronda hídrica a partir de la composición, estructura y funcionalidad del bosque ripario en las quebradas Monteadentro, Navarro, El Rosal y el cauce principal del río Pamplonita en su paso por la zona urbana del Municipio de Pamplona (18,0Km). La metodología empleada se ajusta a la propuesta metodológica de la Universidad Nacional adoptada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2012). Los resultados fueron un manual de inventario de especies de flora de bosque altoandino, Índice de valor de importancia de las especies arbóreas, inventario de especies de fauna con la respectiva categoría de amenaza, y el mapa con la delimitación de la franja de protección del componente ecosistémico de las quebradas en estudio. Se concluye la importancia de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en instrumentos de planificación territorial, como estrategia de adaptación al cambio climático, y que se puede aplicar a las corrientes hídricas más importantes de la región del Catatumbo.

Palabras clave: composición, estructura, fauna, flora, bosque ripario, ronda hídrica.

**ACTIVIDAD INSECTICIDA DE TRIAZOLQUINOLINAS EN
Spodoptera frugiperda (Lepidoptera: Noctuidae),
PLAGA DEL MAÍZ**

Leonor Y. Vargas M.¹, Vladimir V. Kouznetsov², Mario A. Barón¹, José A. Gómez³, Doris N. Rosado¹, Pedro L. Sanabria¹ & Martha L. Bautista¹

¹Grupo de Investigaciones Ambientales para el Desarrollo Sostenible. Universidad Santo Tomás. Bucaramanga, Colombia. Correspondencia a: leyavar@gmail.com

²Laboratorio de Química Orgánica y Biomolecular. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.

³Grupo de Investigación en Administración de Empresas Agroindustriales. Universidad Santo Tomás. Bucaramanga, Colombia.

El cogollero del maíz *Spodoptera frugiperda*, es una plaga de importancia económica en Colombia; en su estado larval tiene un comportamiento de alimentación polífago, atacando a diferentes cultivos, como el maíz, algodón, caña de azúcar, arroz, entre otros. La resistencia a los insecticidas usados tradicionalmente, ha ocasionado un crecimiento descontrolado del *S. frugiperda*, causando importantes pérdidas en la producción de este cereal en Santander. Una nueva clase de compuestos duales están emergiendo como insecticidas de baja toxicidad en mamíferos, las triazolquinolinas. En esta investigación se sintetizaron derivados triazolquinolinicos y se estudiaron sus propiedades insecticidas frente a larvas de *S. frugiperda*.

Palabras clave: Actividad insecticida, *Spodoptera frugiperda*, triazolquinolinas.

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA EN SISTEMAS DE GANADERÍA BOVINA DOBLE PROPÓSITO CON PRÁCTICAS SILVOPASTORILES EN EL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER

Jorge Alexander Rubio Parada¹, Leonardo Hernández Corredor¹, Francisco José Berbesí Cañas², Luis Alfonso Javier Jiménez Flores³ & Haydee Delgado³

¹Grupo de Investigación de Ciencias Agronómicas y Pecuarias – GICAP. Universidad Francisco de Paula Santander. Cúcuta, Colombia. Correspondencia a: jorgearubio@gmail.com

²Universidad Francisco de Paula Santander. Cúcuta, Colombia.

³Universidad Del Zulia, Maracaibo, Venezuela.

La presente investigación tuvo como objetivo general evaluar la composición florística de fincas ganaderas en diferentes zonas de vida (ZV), con sistemas silvopastoriles de árboles dispersos en potreros en las explotaciones ganaderas del Oriente de Norte de Santander. Estudio que se fundamenta en mostrar la variedad de especies del componente leñoso (árboles maderables, medicinales, frutales, arbustos forrajeros), componentes herbáceos (gramíneos, leguminosas) que prosperan en dichas regiones y que asociadas con sistemas de producción ganadera doble propósito brindan beneficios de tipo productivo y reproductivo a la ganadería. Se estudiaron tres fincas: Finca La Ilusión, y la Ceiba del Municipio de Cúcuta y la Finca San Pablo (Municipio de Chinácota). En la Finca La Ilusión, ubicada en el Bosque Seco Tropical del Municipio de Cúcuta, se registraron 85 individuos que representan 18 especies agrupadas en 17 géneros y 10 familias, es la (ZV) con la menor cantidad de especies identificadas. En la Finca La Ceiba, ubicada en la (ZV) de Bosque Húmedo Tropical, en la Vereda Cambulos, Municipio de Cúcuta, se registraron 188 individuos que representan 22 especies agrupadas en 22 géneros y 15 familias. Y finalmente en la Finca San Pablo, Bosque Premontano Húmedo, en el Municipio de Chinácota, se registraron 148 individuos, que representan 33 especies agrupadas en 25 géneros y 18 familias, es la (ZV) que más variedad florística presentó. La información obtenida es fundamental para proponer a los ganaderos modelos silvopastoriles a utilizar según las condiciones de las diferentes regiones.

Palabras clave: Zonas de Vida, Bosque Seco Tropical, Bosque Húmedo Tropical, Ganadería, Sistemas Silvopastoriles.

RESISTENCIA A TERPENOS EN EL MOSQUITO *Aedes Aegypti* (Diptera: Culicidae)

Leonor Y. Vargas M.¹, Pedro L. Sanabria¹, Katherin Y. Jérez¹, Víctor M. Jaramillo¹ & Doris N. Rosado¹

¹Grupo de Investigaciones Ambientales para el Desarrollo Sostenible. Universidad Santo Tomás. Bucaramanga, Colombia. Correspondencia a: leyavar@gmail.com

Los mosquitos son los principales vectores de enfermedades, y el *Aedes aegypti* se distingue por ser el transmisor de los virus del Dengue, Chikungunya, y Zika, que afectan a pobladores de zonas tropicales y subtropicales del planeta. Hasta el momento poco se sabe de estas enfermedades, y su transmisión, se puede reducir controlando las poblaciones de los mosquitos vectores, usando larvicidas que logren interrumpir el ciclo biológico del *Aedes aegypti*. No obstante, las resistencias generadas por estos vectores a los insecticidas comúnmente utilizados, han dado pie a la búsqueda de nuevos compuestos que presenten actividades promisorias como insecticidas y larvicidas. Esta investigación tiene como objetivo, él estudió de la actividad larvicida y la determinación de las relaciones de resistencia de doce metabolitos secundarios aislados de plantas aromáticas y medicinales, frente a larvas en tercer instar de *A. aegypti* de la cepa tipo salvaje Piedecuesta (resistente a malatión y clorpirifos). El R-limoneno fue el compuesto que presentó mejor actividad con CL_{50} de 24.3 ppm.

Palabras clave: actividad larvicida, *Aedes aegypti*, resistencia a insecticidas, terpenos.

FORMACIÓN DE CAPITAL HUMANO EN TORNO A PROYECTOS PISCÍCOLAS CON UN ENFOQUE ECOSISTÉMICO SUR DEL CESAR-COLOMBIA

Carmen Liceth Garcia Quintero¹

¹Docente Investigadora. Grupo de Investigación GI@DS. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Ocaña, Colombia. Correspondencia a: clgarciaq@ufpso.edu.co

La Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña en su compromiso con la región en especial con los habitantes de la cuenca del río Magdalena y su área de influencia desarrolla el proyecto de producción de alevines en la parcela la Troya, para impulsar sistemas productivos que mejoren los ingresos y el nivel de vida del campesino a través de un desarrollo y aprovechamiento sustentable de las sub-cuencas de la región, las cuales han sufrido presión de pesca y uso del agua sin ninguna regulación. Se planteó como objetivo, caracterizar demográfica y económicamente la población campesina asentada sobre la subcuenca de la quebrada la Torcoroma, área de influencia de la UFPSO. Metodológicamente se utilizó la entrevista directa a la población lo que permitió determinar las actividades agrícolas y pecuarias realizadas, Paralelo a esto, se desarrollan actividades de investigación complementadas con programas de capacitación y extensión en el área piscícola enfatizando en la utilización de un *enfoque Ecosistémico*, como estrategia para el manejo de la tierra, el agua, los recursos vivos y mantener o restaurar los sistemas naturales. Se encontró que el 42% de los entrevistados desarrollan proyectos piscícolas sin ninguna concesión de aguas ni manejo de vertimientos, el 100% desarrollan actividades ganaderas con pastoreo intensivo. El enfoque ecosistémico que se planteó para el manejo de la fuente de agua permitió que se generara una propuesta para establecer el estado real de esta. Este proyecto impacta en la formación de los estudiantes de los programas de Zootecnia e Ingeniería Ambiental como agentes internos de la institución, y los agentes externos beneficiados directamente del proyecto son 285 familias (aproximadamente 1204 personas) del corregimiento de los Ángeles, Sur del Cesar.

Palabras clave: Educación, corregimiento de los Ángeles, peces, universidad.

PLAN ESTRATÉGICO DE MERCADEO, GESTIÓN Y DESARROLLO PARA LAS COOPERATIVAS DE CAFICULTORES EN EL DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER

Esperanza Ramírez Arenas¹ & Nilsia Joanny López de Gelvis²

¹Grupo de investigación GI@DS. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Ocaña, Colombia. Correspondencia a: etramireza@ufpso.edu.co

²Universidad Nacional Experimental del Táchira. San Cristobal, Venezuela.

Las cooperativas de caficultores en el país compran la producción del grano con recursos del FNC (Fondo Nacional del Café). Las tendencias de la economía mundial y del cooperativismo exigen que estas organizaciones se fortalezcan y sean competitivas. Se realizó una investigación exploratoria y descriptiva que consistió en analizar, aplicando conceptos de administración estratégica, la situación de las cooperativas (caso específico: Cooperativa de Caficultores del Catatumbo Ltda.): características del mercado regional, nacional e internacional del café y políticas gubernamentales para este sector. Asimismo mediante la aplicación de una encuesta a los clientes de la empresa (caficultores asociados y no asociados de los diferentes municipios de la provincia de Ocaña) se identificaron las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la misma. Se desarrollaron las matrices de evaluación del factor externo, interno (EFE - EFI) y del perfil competitivo MPC. El resultado obtenido fue la formulación del plan estratégico de mercadeo, gestión y desarrollo que a la luz de la misión, visión y valores corporativos, plasma los objetivos globales, estrategias básicas, políticas, tácticas y plan de acción con su presupuesto a cinco años, conformado por ocho proyectos así: aumentar la participación en compras de café, ampliar el radio de acción de la Cooperativa, producir más excedentes y capitalizar la empresa, fortalecer el área administrativa, reorganizar el servicio de provisión agrícola, automatizar los procesos, implementar un sistema de indicadores de gestión y fortalecer la cultura de la solidaridad y cooperación de los asociados.

Palabras clave: Fondo nacional del café, plan estratégico de mercadeo y gestión, cooperativas de caficultores, matrices EFI y EFE, matriz del perfil competitivo MPC.

**OBSERVANCIA DE LA SOSTENIBILIDAD Y
RESPONSABILIDAD SOCIAL: PRINCIPIOS GTC 180 Y
MATERIAS ISO 26000 EN MICROEMPRESAS DE
OCAÑA**

Blanca Mery Velasco Burgos¹, Maribel Cárdenas García¹ & Jorge de Jesús Cañizares Arévalo¹

¹Docente Investigador. Grupo de Investigación ROTÁ. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Ocaña, Colombia. Correspondencia a: bmvelasco@ufpso.edu.co

El comportamiento acelerado del sistema económico mundial, ha hecho que su relación con el sistema natural durante el proceso de transformación de materia prima en bienes y servicios, coadyuve a la degradación ambiental. De ahí el surgimiento y la relevancia del concepto de sostenibilidad y responsabilidad social como factor determinante en aplicación de buenas prácticas en organizaciones económicas, puesto que es necesario conocer sus iniciativas sociales e impacto ambiental. Las microempresas en Ocaña presentan dificultades para asumir compromiso regional y ser coequiperas de iniciativas orientadas a mejorar la calidad de vida, involucrándose la sostenibilidad para fomentar un territorio que construya una sociedad responsable. Por consiguiente, se busca determinar el cumplimiento de la responsabilidad social bajo la GTC 180 orientado a los principios y lo determinado en la ISO 26000 respecto a las materias de responsabilidad social por parte de las microempresas e involucrar los objetivos 6, 7 y 8 de los establecidos en el ODM (Objetivos del Desarrollo del Milenio), para generar un modelo sostenible, competitivo, socialmente responsable y ambientalmente amigable. La metodología aplicada fue descriptiva y de campo, con una población de 4742 microempresas, de las cuales se encuestaron 352. El hallazgo más relevante fue la ausencia de criterios mínimos de responsabilidad social y de sostenibilidad, ajustados a derechos humanos, laborales y cuidado del medio ambiente, compromiso a las necesidades de la microempresa y la sociedad a la que pertenecen. Finalmente se avizora la necesidad de plantear un modelo de gestión conducente a la observancia de principios y materias de responsabilidad social y ambiental.

Palabras clave: Microempresa, Objetivos de Desarrollo del Milenio, Principios, Responsabilidad Social, Sostenibilidad.

DEGRADABILIDAD DE LA MATERIA SECA DE *Moringa oleífera*/Dichantium aristatum EN OVINOS DE PELO

Indira Isis garcia Quintero¹, Jairo Mora Delgado², Julian Estrada Alvarez³ & Roberto Piñeros Varon⁴

¹Docente. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Grupo de investigación Sistemas Agroforestales Pecuarios, Universidad del Tolima. Ibagué, Colombia. Correspondencia a: igarcia@ut.edu.co

²Docente asociado, Grupo de investigación Sistemas Agroforestales Pecuarios, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad del Tolima. Ibagué, Colombia.

³Docente Titular. Grupo de investigación Biología de la Producción Pecuaria. Universidad de Caldas. Manizales, Colombia.

⁴Docente asistente, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Grupo de investigación Sistemas Agroforestales Pecuarios. Universidad del Tolima. Ibagué, Colombia.

Se determinó la degradabilidad de la materia seca (MS) de cinco inclusiones de *Moringa oleífera* Lam (Mo) con 45 días de rebrote y pasto Angleton (*Dichantium aristatum*) (Da) de 60 días de rebrote, con la técnica *in vitro* con el equipo ANKOM DaisyII, utilizando como inóculo líquido ruminal ovino. El ensayo se realizó en las instalaciones de la Universidad del Tolima, Ibagué, Departamento del Tolima. Se utilizaron dos ovinos machos canulados al rumen, con peso vivo promedio de 30 kg. Los tratamientos fueron: T1: 100% Mo; T2: 75% Mo+25% Da; T3: 50%Mo+50%Da; T4: 25%M0+75% Da; T5: 100% Da. Se determinó la degradabilidad de la materia seca (MS) y se aplicó el modelo propuesto por Orskov y McDonals (1979). Los valores de degradación de la MS fueron analizados a través del paquete estadístico SAS 9.4 2014. Se encontraron diferencias significativas ($P<0,05$) entre tratamientos con una DMS entre 86,21 y 67,83 correspondiendo los valores más altos a las inclusiones con mayor proporción de *M. oleífera* (Lam). Se concluye que la *M. oleífera* (Lam) puede utilizarse en la alimentación de rumiantes para mejorar la degradabilidad de la MS en dietas con forrajes de baja calidad.

Palabras clave: degradabilidad ruminal, forraje, rumiantes.

PROTOCOLOS DE ALIMENTACIÓN EN JUVENILES DE DORADA *Brycon moorei* DEL MAGDALENA

Martha Juliana Arias Meza¹, German David Castañeda Álvarez², Gustavo Adolfo Lenis Sucerquia², Julián Camilo Pineda³ & Luis Fernando Restrepo Betancur²

¹Estudiante de Zootecnia. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. Correspondencia a: mjuliana.arias@udea.edu.co

²Docente. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

³Auxiliar Estación Piscícola San José del Nus. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

Las doradas (*Brycon moorei*) son peces omnívoros, lo que ha permitido cultivarlas sola o en policultivo, debido a su rápido crecimiento y a la aceptación de diferentes dietas. La mayoría de los fracasos cuando se intenta desarrollar tecnologías de producción de alevinos están asociados al poco conocimiento de las preferencias del individuo, particularmente lo relacionado con la alimentación. El objetivo del presente trabajo es evaluar la ganancia de peso en juveniles de dorada del Magdalena *Brycon moorei* Steindachner 1878 por medio de diferentes protocolos de alimentación. Para este trabajo se empleó un diseño completamente aleatorizado con tres tratamientos y tres replicas por tratamiento, usando concentrado con el 40% de proteína (T1: 2 raciones al día, T2: 4 veces y T3: 6 veces). Se utilizaron 216 peces en etapa de juvenil. Se registraron ganancias de peso, altura, longitud, sobrevivencia, factor de condición y se midieron los parámetros físico-químicos complementando con un análisis descriptivo. Dentro de los resultados se encontraron que para las variables se encontró: ganancias de peso diaria en gramos (T1: 26.54±7.06, T2: 30.48±9.66 y T3: 32.58±0.29), factor de condición K (T1: 1.55±0.15, T2: 1.61±0.20 y T3: 1.60±0.15). Se concluye y recomienda alimentar 4 veces al día.

Palabras clave: Conversión alimenticia, factor de condición, Frecuencia de alimentación, ganancia de peso.

EVALUACIÓN DE GANANCIA DIARIA DE PESO, CONVERSIÓN ALIMENTICIA Y CONSUMO DE ALIMENTO CON LA UTILIZACIÓN DE UN SISTEMA DE CAMA PROFUNDA EN CERDOS EN CEBA

Álvaro De Jesús Aranzazu Hernández¹, Jesús Arturo Rincón Sanz¹, José Iván Montoya Henao¹ & Carlos Alberto Correa²

¹Grupo de investigación Gestar. Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal - Unisarc. Santa Rosa de Cabal, Colombia.

Correspondencia a: alvaro.aranzazu@unisarc.edu.co

²Egresado de Zootecnia. Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal. Santa Rosa de Cabal, Colombia.

Se evaluó una tecnología limpia, cama profunda, como alternativa para ceba de cerdos en la granja del SENA, Buga, Valle del Cauca; se utilizaron 16 cerdos, machos castrados (Landrace x Pietrain), peso promedio inicial 38.5 kg, alojados en dos corrales de 5.5 metros cuadrados cada uno, ocho cerdos por corral, el primero (T1) piso de tierra con material fibroso (tusa de maíz y heno de estrella *Cynodon plectostachyus*), el otro piso de cemento; duración del ensayo 50 días, peso al mercado 84.5 kg en promedio; los cerdos se distribuyeron en un diseño completamente al azar de dos tratamientos y ocho repeticiones por cada uno. Cada cerdo fue una unidad experimental / tratamiento/ repetición; en cada lote se evaluó: consumo animal / día, kg, ganancia animal día, kg y conversión alimenticia. No hubo diferencias significativas entre los tratamientos y variables analizadas ($P > 0.05$), la mejor ganancia de peso día se logró con el tratamiento uno, que fue en promedio de 0,930 kg / día, 1,64 % más que el tratamiento dos, que fue de 0.915 kg/día. En cuanto al consumo de alimento día, el tratamiento uno, presentó consumos promedios de 2.45kg/día, 6 % menos que el tratamiento dos, que tuvo 2.6 kg/ día. La conversión alimenticia, más eficiente se obtuvo con el tratamiento uno, que registró 2,65: 1, 8,30% menos que la del tratamiento dos, que fue de 2,87:1. Se concluye que la tecnología de cama profunda es una alternativa promisorio de bajo, que altera el comportamiento productivo de los cerdos en ceba, produce un bajo impacto ambiental, permite el ahorro de agua, es de bajo costo y fácil manejo, además presenta un valor agregado ya que al final del proceso se obtiene un compostaje útil en agricultura, respeta el bienestar animal manifestado en: menor morbilidad, baja mortalidad, disminución de lesiones podales, menor estrés y comportamiento adecuado de los animales.

Palabras clave: bienestar en cerdos, cama profunda, producción limpia, producción porcina.

EFFECTO SOBRE EL CRECIMIENTO DE LOS ÁCIDOS GRASOS LINOLEICO Y LINOLÉNICO EN DIETAS OFRECIDAS A ALEVINOS DE TILAPIA NILÓTICA *Oreochromis niloticus*

Carlos M. Rivera^{1,2}, Jonny A. Yepes¹, Mónica Botero Aguirre¹ & Henry Ostos Alfonso²

¹Grupo GRICA, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. Correspondencia a: jonny.yepes@udea.edu.co

²Grupo Laboratorio de medicina genómica. Universidad Surcolombiana. Neiva, Colombia.

Con el propósito de evaluar el efecto de los ácidos grasos linoleico y linolénico sobre el crecimiento y la sobrevivencia de alevinos de tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*), se formularon 4 dietas Isoproteicas, isolipídicas e isoenergéticas, que presentaban una relación linoleico - linolénico de 0,876 para T1, 7,77 para T2, 15,02 para T3 y 18,8 para T4. Se evaluaron los parámetros longitud total (cm), peso (gr) y sobrevivencia por tratamiento y se determinó el contenido de ácidos grasos en músculo. Los tratamientos T1 y T4, presentaron niveles de ácido linoleico más bajo (2,9%) y más alto (4,55) respectivamente, mientras que para ácido linolénico, los resultados fueron inversos, niveles más bajos en T4 y más altos en T1. En términos generales se encontró que el mejor tratamiento para las variables evaluadas fue T3 con una sobrevivencia promedio de 77,59%, longitud promedio de 2,92 cm y un peso promedio de 0,43 g. El T1 presentó los peores resultados para sobrevivencia, longitud y peso de 48,77%; 2,59 cm; 0,30 g respectivamente. A pesar que T4 presentó la mayor cantidad de ácido linoleico, tanto en las dietas como en músculo, este tratamiento no fue el que presentó los mejores rendimientos, lo que hace pensar, que más que el contenido absoluto de ácido linoleico en las dietas, es la relación adecuada entre los ácidos linoleico y linolénico lo importante, concluyéndose que una relación de 15,02 es adecuada para el desarrollo de alevinos de tilapia nilótica; lo que difiere de los resultados encontrados por otros autores.

Palabras clave: ácidos grasos poliinsaturados, ácidos grasos esenciales, ADH, AA, AEP.

SUPLEMENTACIÓN A BASE DE Bore *Alocasia macrorhiza* EN CERDOS EN ETAPA DE LEVANTE

Luz Andrea Sierra Sánchez¹ & Lina María Flórez Gómez²

¹Grupo de estudios biológicos de altitud GREBIAL. Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Tunja, Colombia. Correspondencia a: luzand24@gmail.com

²Grupo de investigación en producción animal, nutrición y tecnologías agroalimentarias – INPANTA. Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Tunja, Colombia.

En el sector porcícola la principal fuente de alimentación son los concentrados, elaborados con materias primas importadas y costosas, lo que genera un problema de rentabilidad y competitividad en la porcicultura, por tanto, es necesario buscar alternativas de alimentación que reduzcan dichos costos sin detrimento de la calidad y la productividad del sistema. Una opción de suplementación, puede ser el Bore (*Alocasia macrorhiza*), una planta arbustiva, cultivable desde los 500 hasta los 2.000 m.s.n.m., con una vida útil entre 4 y 5 años productividad forrajera, calculada en 220 toneladas por hectárea, obtenido de 4.445 plantas. De otra parte, se ha evidenciado una buena palatabilidad, así como una composición bromatológica ideal. Por lo anterior, se planteó una investigación, que tuvo como objetivo el aprovechamiento del Bore, en la alimentación de 9 cerdos, raza Landrace en las etapas de levante y ceba, a fin de reducir costos de producción, en una finca del municipio de Pauna, Boyacá. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar, con tres tratamientos por tres replicaciones, TI: testigo, 100% alimento balanceado comercial (ABC); TII: 15% de bore, 85% (ABC); TIII: 30% bore, 70% (ABC). A los 5 meses, se obtuvieron animales entre los 98 y 115 kg, siendo de destacar, que el TIII, con mayor inclusión de Bore, no presentó diferencias significativas versus el TI: testigo, en parámetros como conversión alimenticia y ganancia de peso. Al finalizar el estudio a los 5 meses, no se encontraron diferencias significativas ($p > 0,05$) entre tratamientos respecto a la variable ganancia de peso.

Palabras clave: Arbustiva, Ganancia de peso, Productividad, Rentabilidad.

EVALUACIÓN DE LA GANANCIA DE PESO EN CERDOS EN ETAPA DE LEVANTE Y CEBA CON ADICIÓN DE BORE *Alocasia macrorhyza* Y PLÁTANO *Mussa spp* EN LA RACIÓN ALIMENTICIA

Lina María Flórez Gómez¹, Luz Andrea Sierra Sánchez² & Fredy Gamboa Cuesta³

¹Grupo de investigación en Producción Animal, Nutrición y Tecnologías Agroalimentarias INPANTA. Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Tunja, Colombia. Correspondencia a: lflorez@jdc.edu.co

²Grupo de investigación en estudios biológicos de altitud GREBIAL. Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Tunja, Colombia.

³Semillero de investigación ALBEITAR. Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Tunja, Colombia.

El aumento del concentrado y el bajo valor del cerdo en pie, hacen que el pequeño productor vea la necesidad de buscar alternativas en la alimentación para disminuir los costos de producción sin afectar el desarrollo del animal. Se plantea entonces dietas con Bore (*Alocasia macrorhyza*) y Plátano (*Mussa spp*) en comparación con dieta de concentrado, evaluado la ganancia de peso en dieciséis cerdos machos de línea genética Tecniagro x Hypro de similares edades y pesos, divididos aleatoriamente en cuatro grupos de 4 cerdos cada uno, en donde dos fueron control (C1 y C2) y dos tratamientos, denominados T1 para el Bore y T2 para el plátano, en niveles de inclusión del 50%. Durante el estudio se evaluó la ganancia de peso, el costo y el tiempo de duración del ciclo del cerdo desde el destete hasta su finalización hacia los 115 kilos de peso en pie, además se realizaron los análisis bromatológicos de las dietas que componían las raciones. Los pesajes de los animales se realizaron cada 15 días y el análisis de los datos, se llevó a cabo por medio de ANOVA y posterior aplicación de las pruebas de Kruskal Wallis y Tukey. No se encontraron diferencias significativas en cuanto a la variable ganancia de peso a los 120 días entre los cuatro tratamientos, sin embargo, se evidenció un margen importante de rentabilidad teniendo en cuenta la variable costo por kilogramo de la ración, presentándose una reducción hasta de un 30% en los tratamientos con bore y plátano.

Palabras clave: dietas alternativas en cerdos, suplementación, ganancia, rentabilidad.

EVALUACIÓN DE GANANCIA DE PESO MEDIANTE UN SAR, EN NOVILLAS DE LEVANTE DE LA UFPSO

Cesar Augusto Urón Castro¹ & José Efraín Salcedo Paredes¹

¹Grupo de Investigación GI@DS. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Ocaña, Colombia. Correspondencia a: jesalcedop@ufpso.edu.co

Un programa de alimentación animal se debe enfocar en un mejoramiento continuo de las condiciones de los animales, que satisfaga sus requerimientos nutricionales (en cantidad y calidad) y les permita un buen desempeño, evidenciándose en los parámetros productivos y reproductivos (peso nacimiento, peso destete, ganancia de peso, producción de leche e intervalo entre partos), como también en la salud y el bienestar del hato; para este experimento se empleó un diseño completamente al azar, donde se utilizaron 12 novillas en fase de levante (F1 Bon x Holstein), para analizar su respuesta productiva, con el suministro de dos niveles de un sistema de activación ruminal (SAR), en estabulación y proporcionando pasto de corte picado. Los animales se dividieron en tres grupos (T0, T1 y T2), cada uno con cuatro animales: el T0 grupo control recibió el 12% del PV/día de pasto picado; T1 el 12% del PV/día de pasto más 50 gr de suplemento activador ruminal; T2 el 12% del PV/día de pasto más 100 gr de suplemento activador ruminal. Todos bajo las mismas condiciones de manejo. La ganancia media diaria (GMD) fue de 0.05, 0.44 y 0.75 kg respectivamente, para el grupo control y los que consumieron el SAR. Al final se evidenció que hubo diferencia significativa entre los tratamientos ($P < 0.05$). La GMD obtenida en el ensayo benefició notoriamente el aumento de masa corporal en épocas en las que los pastos son de mínima calidad. Favoreciendo la inclusión de suplementos estratégicos en la dieta basal del ganado bovino, haciéndolo más rentable.

Palabras clave: animal, suplemento, tratamientos, alimentación, requerimientos, producción.

CARACTERIZACIÓN QUÍMICA Y NUTRICIONAL DE LOS SUELOS Y FORRAJES DEL ÁREA DE MANEJO DEL GANADO CRIOLLO DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

Karen Yulisa Sánchez Arias¹, Jhan Carlos Ovalles Pérez¹, Juliana Andrea Cuetia Londoño², Cesar Augusto Urón Castro², Juan Carlos Hernández Criado² & José Efraín Salcedo Paredes²

¹Estudiante de Zootecnia, semillero de investigación GENESU. Grupo de investigación GI@DS. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Ocaña, Colombia.

²Investigadores. Grupo de investigación GI@DS. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Ocaña, Colombia. Correspondencia a: jacuetial@ufpso.edu.co

En la ganadería bovina la base de la alimentación son los forrajes, estos constituyen un alimento de alto valor nutritivo, dicho valor se puede ver afectado por factores como el suelo, el clima y el sistema de manejo. Conseguir la nutrición óptima de los bovinos en pastoreo es un reto continuo, ya que se busca cubrir los requerimientos nutricionales de los animales en pro de una buena producción. Para ello se debe considerar el tipo de forraje que se encuentra en la pradera, la época climática y su composición química. El objetivo del presente trabajo es evaluar los suelos y las especies forrajeras existentes en las praderas de la UFPS Ocaña, conocer su disponibilidad, composición botánica y la calidad nutricional. El trabajo se está realizando en el proyecto bovino de la granja experimental y la parcela La Troya. Para la delimitación del terreno se georeferenció el área destinada al ganado criollo mediante GPS. Mediante aforos y toma de muestras de forraje y suelos se analiza la composición química y nutricional. Las muestras son enviadas a los laboratorios de la UIS y la UNAL de Medellín. Hasta el momento cuatro del total de potreros analizar presentaron porcentajes de PC de 9,6%, 11,6%, 8,6% y 8,8%. FDA de 40,9%, 37,3%, 33,1% y 40%. Digestibilidad *in vitro* de la MS de 44,9%, 48,7%, 51,5%, 47,3%. Los altos valores encontrados de FDA y FDN, pueden afectar considerablemente el consumo y su digestibilidad. Se debe completar el análisis y relacionar con los reportes del análisis de suelo.

Palabras clave: bromatológico, proteína cruda, alimentación, digestibilidad, FDA.

INCLUSIÓN DE LA TORTA DE SACHA INCHI *Plukenetia volubilis* EN DIETAS PARA JUVENILES DE CACHAMA BLANCA *Piaractus brachypomus*, COMO SUSTITUTO PARCIAL DE LA HARINA DE PESCADO

Jorge Enrique Otálora Sanchez¹ & Camilo Ernesto Guerrero-Alvarado¹

¹Grupo de Investigación en Ciencias Agronómicas y Pecuarias GICAP. Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS). Cúcuta, Colombia. Correspondencia a: camiloernestoga@ufps.edu.co

El cultivo de la Sacha Inchi (*P. volubilis*) viene siendo desarrollado en la selva amazónica peruana y en Colombia se cultiva principalmente en el departamento del Putumayo. Actualmente existen propuestas de su implementación en la región del Catatumbo. En este estudio se evaluó el efecto de la inclusión de Torta de Sacha Inchi (TSI), como fuente de proteína en dietas para juveniles de cachama blanca (*P. brachypomus*). Fueron preparadas cuatro dietas experimentales en las cuales se incluyó la TSI, como sustituto parcial de la harina de pescado en los siguientes porcentajes: 0, 5, 10 y 20%. Fueron utilizados 144 juveniles de *P. brachypomus* con peso inicial de $3,02 \pm 0,5$ g, los cuales fueron alimentados con ocho raciones diarias durante 62 días para evaluar: ganancia de peso (GP), conversión alimenticia (CA), tasa específica de crecimiento (TEC), tasa de eficiencia proteica (TEP), índice hepatosomático (IHS) y porcentaje de sobrevivencia (%S). Los resultados no evidenciaron diferencias significativas ($p > 0,05$) para ningún parámetro evaluado. Sin embargo, el parámetro índice hepatosomático (IHS) presentó valores significativamente elevados para el nivel de 0% de inclusión de TSI, difiriendo estadísticamente ($p < 0,01$) del nivel de inclusión de 20%. Se concluye que *P. volubilis* puede sustituir la harina de pescado hasta en un nivel de 20% de inclusión en dietas para juveniles de esta especie.

Palabras clave: Índice hepatosomático, Nutrición de peces, Piscicultura.

APLICACIÓN DE BIOTECNOLOGÍA REPRODUCTIVA EN BOVINOS EN LA REGIÓN CARIBE COLOMBIANA

Álvaro Araujo Guerra¹ & Andrés QuinteroTovar¹

¹Programa de Zootecnia. Grupo de investigación ZooBios. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Valledupar, Colombia. Correspondencia a: alvaro.araujo@unad.edu.co

La Biotecnología es “toda aplicación tecnológica que utiliza sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos, atendiendo este concepto, el objetivo de esta revisión bibliográfica es analizar el crecimiento y aplicación de los avances del desarrollo biotecnológico en el campo de la producción animal, específicamente de la especie bovina en la región Caribe Colombiana, en la que se utilizó una metodología consistente en obtener y consultar la bibliografía existente en los últimos años sobre la aplicación de estas tecnología por parte de investigadores e instituciones en esta región, lográndose unos resultados que evidencian que con los programas que ofrece las Universidades y los Laboratorios de biotecnología ubicados a lo largo y ancho de la región, se tendría por excelencia una función de apoyo a la investigación y a la docencia tanto en el pre como en el postgrado con los grupos de investigación existentes, y se concluye que es necesario asegurar el despegue de un esfuerzo estratégico, orientado a que en el mediano plazo la región logre un liderazgo en algunas técnicas estratégicas de la biotecnología y cuente con un sólido sistema de innovación que vincule estrechamente a antes territoriales con universidades y gremios de la producción pecuaria, ya que se hace necesario incorporar a esta región en los mercados internacionales para estar acorde con las exigencias económicas del mercado y que la industria pecuaria sea competitiva.

Palabras clave: Competitividad, Docencia, Investigación, Laboratorios, Universidades.

INVESTIGACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA, INNOVANDO PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE

Martha Isabel Cabrera Otálora¹, Reinaldo Giraldo Díaz² & Libia Esperanza Nieto Gómez³

¹Grupo de Investigación Ignacio Torres. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Palmira, Colombia. Correspondencia a: reinaldo.giraldo@unad.edu.co

²Grupo de Investigación Tecnogénesis. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Palmira, Colombia.

³Grupo de Investigación Producción Sostenible. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Bogotá, Colombia.

La biotecnología plantea desafíos futuros muy importantes de las economías y las sociedades del mundo, tales como provisión de alimentos, agua, energía, salud y otros recursos y servicios para una población en constante crecimiento, los cuales son más críticos en los países en desarrollo. Esta ponencia aborda el desarrollo investigativo en biotecnología en Colombia, considerando las dimensiones culturales, sociales y ambientales de ésta y teniendo en cuenta el papel de las denominadas sociedades de la información y/o del conocimiento, como puntal del desarrollo y del progreso económico, científico, tecnológico y social. Metodológicamente, se analizan los retos que imponen la biotecnología y también las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) a la luz de la crisis contemporánea del humanismo. Se encontró que hay una carencia de apuestas biotecnológicas por parte del Estado colombiano hacia la construcción de una sociedad justa, sostenible ambientalmente y rica culturalmente. Se evidenció la necesidad de que las Instituciones de Educación Superior colombianas asuman retos respecto a la investigación biotecnológica en las áreas: sociales; TIC; económicas; y calidad de programas ofertados. Se concluye que se requiere reorientar los procesos investigativos con el fin de contemplar las áreas y dimensiones que permitan la búsqueda de alternativas sustentables a la crisis social y ambiental contemporánea. Se recomienda que la Universidad colombiana aborde la investigación en biotecnología desde un enfoque complejo incluyendo las ecologías de saberes, temporalidades, reconocimientos, trans-escalas y productividades para promover una comprensión de Colombia y del mundo más amplia.

Palabras clave: bioética, educación, retos, sistema complejo, TIC.

ESTABLECIMIENTO IN VITRO DE LA CEBOLLA OCAÑERA *Allium cepa* L. PARA LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA LIMPIA EN LA PROVINCIA DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER

José Arnoldo Granadillo Cuello¹, Manuel Humberto Trigos Trigos² & Sonia Esperanza Aguirre Forero³

¹Docente Investigador. Grupo de investigación GI@DS. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Ocaña, Colombia. Correspondencia a: jagranadillo@ufpso.edu.co

²Docente. Instituto Agrícola Región Catatumbo. San Pablo, Colombia.

³Docente Investigador. Grupo de investigación Suelo Ambiente y Sociedad. Universidad del Magdalena. Santa Marta, Colombia.

La cebolla de bulbo es una de las hortalizas más cultivadas y comercializadas en Colombia, especialmente en la provincia de Ocaña, en los municipios de: Ocaña, el Carmen, Hacarí, la Playa, Abrego, Río de Oro y González; sin embargo su producción ha disminuido notablemente debido a que su semilla asexual tiene un alto costo y baja calidad fitosanitaria. El objetivo de este trabajo de investigación fue establecer in vitro explantes de cebolla ocañera a través de la utilización de yemas axilares, como etapa inicial para la propagación masiva y producción de plantas libres de enfermedades que ayuden a mejorar la producción de las asociaciones de cebolleros de la provincia. Se planteó un diseño experimental completamente al azar de tres tratamientos y un testigo con 30 repeticiones cada uno, se utilizó el medio de cultivo de Murashige y Skoog suplementado con diferentes concentraciones de 6-BAP: 0,5 mg.L⁻¹; 1,5 mg.L⁻¹; 3 mg.L⁻¹ y el testigo 0,0 mg.L⁻¹. Se midieron los parámetros: número de explantes establecidos y tamaño del explante a los 12 días de la siembra. Los mejores resultados se obtuvieron en el medio MS suplementado con 6-BAP (0,5 mg.L⁻¹), obteniendo el 100% de explantes establecidos y tamaños de explantes entre 10,5 y 12 cm. Para el establecimiento de cebolla ocañera se debe utilizar 6-BAP a una concentración de 0,5 mg.L⁻¹; para evitar contaminación de los explantes se deben seleccionar los bulbos almacenados que han pasado por las etapas de curado y secado.

Palabras clave: Cultivo de Tejidos, Explantes, Micropropagación In Vitro, Semilla Asexual.

EFFECTO DEL DÍA DE APLICACIÓN DE eCG SOBRE EL PORCENTAJE DE PREÑEZ EN HEMBRAS BOVINAS CON CRÍA AL PIE SOMETIDAS A IATF

Jehison Torres Torres¹, Johana Catherine Molina Manjarres², Juan Carlos Ardila Fandiño², Sarah E. Contreras² & Luis Carlos Poveda López²

¹Líder Grupo de Investigación GIFBRA. Universidad de Cundinamarca. Fusagasugá, Colombia. Correspondencia a: jttorres36@gmail.com

²Investigador Grupo de Investigación GIFBRA. Universidad de Cundinamarca. Fusagasugá, Colombia.

La rentabilidad económica del hato depende enormemente de la eficiencia reproductiva, siendo la detección de celos la principal limitante, cobrando importancia la implementación de programas de inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), conjuntamente con la suplementación hormonal, como lo es el uso de gonadotrofina corionica equina (eCG), de la cual se reportan porcentajes altos de preñez. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación de eCG al día 6 u 8 del protocolo de sincronización, sobre el porcentaje de preñez en hembras bovinas con cría al pie (n=59). Al día 0 recibieron 2 mg de Benzoato de estradiol (Syntex SA), y la inserción de un dispositivo intravaginal (DIB, 1gr Syntex SA), posteriormente se dividieron al azar en dos grupos, eCG-6 (n=30), recibieron 400 UI de eCG (Intervet) al día 6 y grupo eCG-8 (n=29) que recibieron 400 UI al día 8, ese día fue retirado el dispositivo intravaginal y se aplicó 0.15 mg de Cloprostenol (Over), 24 horas después recibieron 1 gr. de EB y 54 horas posteriores al retiro del dispositivo fueron inseminadas, al tiempo recibieron al azar 0.0105 mg de Acetato de Buserelina (Intervet) una vez finalizada la IA (34/59), 35 días después se diagnosticó el porcentaje de preñez por ultrasonografía. Los datos fueron analizados por Chi-cuadrado (InfoStat, UNC) evidenciando que no hubo diferencia estadística entre el día de aplicación de eCG y el porcentaje de preñez (p=0.8752), igualmente el uso de GnRH en la IA no influyó sobre el porcentaje de preñez (p=0.9268).

Palabras clave: Rentabilidad, sincronización, inseminación artificial, preñez.

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE UN SUPLEMENTO DIETARIO SOBRE LA CALIDAD SEMINAL DE CERDOS REPRODUCTORES

Luis Andrés Salazar Caraballo¹, René Mauricio Patiño Pardo² & Diego F. CarrilloGonzález²

¹ Semillero de Investigación SIREME. Escuela de Zootecnia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Sucre. Sincelejo, Colombia. Correspondencia a: diego.carrillo@unisucra.edu.co

² Grupo de Investigación en Reproducción y Mejoramiento Genético Animal. Escuela de Zootecnia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Sucre. Sincelejo, Colombia.

Los microelementos influyen la fisiología y bioquímica de procesos como la reproducción y espermatogénesis. Por tanto, deficiencias de tales elementos, pueden afectar negativamente la productividad de machos porcinos reproductores. El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto de un suplemento dietario sobre las características seminales de cerdos adultos reproductores. Se usaron tres cerdos adultos. Se seleccionó uno como control (sin suplementación) y, los dos restantes, como experimentales con suplemento dietario micromineral. Para el experimento, se aplicó un modelo de parcelas divididas en el tiempo, que constó de tres ciclos de suplementación de 10, 20 y 30 grs en cada cerdo suplementado. Cada ciclo duró 55 días, obteniéndose 1 eyaculado/cerdo/semana (15 eyaculados/ciclo). Las colectas se hicieron aplicando el método de la mano enguantada. Cada eyaculado fue evaluado macroscópicamente y microscópicamente, determinando el efecto del suplemento sobre el eyaculado. Como resultados se encontró que la variable con diferencia significativa fue el volumen, siendo mejor en el T3 234,00ml ($\pm 32,46$) ($p < 0,05$) con respecto a T1 163,40ml ($\pm 19,11$) y T2 178,50ml ($\pm 32,67$). El color predominante fue blanco-grisáceo y el aspecto lechoso-opaco. La motilidad masal no mostró diferencias significativas entre los tratamientos T2 88,50% ($\pm 4,12$) y T3 88,0% ($\pm 4,22$), pero si tuvo al compararlos con T1 81,50% ($\pm 6,69$). En morfología, la variable "cola" tuvo diferencia estadística entre T1 7,90% ($\pm 4,75$) y T2 3,70% ($\pm 2,95$). Se observó una concentración promedio de $54,20 \times 10^7$ esp/ml ($\pm 12,17$), y una vitalidad media de 92,70% ($\pm 4,40$). Se concluye y sugiere que la suplementación con microminerales permite mejorar el volumen, motilidad y morfología del eyaculado, en cerdos adultos reproductores.

Palabras clave: Biotecnología, Porcinos, Reproducción, Semen.

DIAGNÓSTICO CLÍNICO DE LOS CULTIVOS ARVEJA Pisum sativum y FRESA *Fragaria vesca* EN LA FINCA "EL ROSAL" DE LA VEREDA "LOS MANZANOS" EN EL MUNICIPIO DE FACATATIVÁ

Karen Alarcón¹, Sebastián Atuesta¹, Andrés Romero¹, Cristian Ortiz¹, Armando Carreño¹ & Jaime Reyes¹

¹ Grupo de investigación Agrociencia. Universidad de Cundinamarca extensión Facatativá. Facatativá, Colombia. Correspondencia a: andre17x34@gmail.com

Un diagnóstico clínico de plantas es fundamental para detectar el agente causal de una enfermedad en cualquier cultivo, y ello contribuye a: Generar medidas de control efectivas, permite la optimización de los recursos, la reducción de los efectos negativos en el medio ambiente y a la vez origina información respecto a la interacción patógeno-hospedante (Barnes, 1994) (Flores, 1997) (Vázquez, 2003). Por lo tanto esta investigación se realizó con el objetivo de identificar los agentes causales de algunas sintomatologías presentes en cultivos de Arveja y Fresa sembradas en la finca el Rosal de Facatativá Cundinamarca, además de plantear una estrategia correctiva y preventiva de acuerdo a los resultados arrojados del diagnóstico en general. Dentro de los resultados que se encontraron fue la afectación de 40% de *Alternaria sp*, 30% con *Botrytis sp*. y 20% de *Ascochyta sp*, de lo cual realizando las pruebas correspondientes de inhibición se recomienda la aplicación de sulfato de cobre cuando se presenta alta incidencia y *Trichoderma sp* cuando se presenta baja incidencia.

Palabras clave: *Alternaria sp*, Agente causal, *Botrytis sp*, control efectivo, *Trichoderma sp*.

CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE LAS GALLINAS CRIOLLAS DEL MUNICIPIO DE OCAÑA NORTE DE SANTANDER

Miryam Meza Quintero¹, Carmen Liceth García Quintero¹ & Ramón José Lobo Jácome¹

¹Docente. Grupo de investigación GI@DS. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Ocaña, Colombia.
Correspondencia a: mmezaq@ufpso.edu.co

La altísima diversidad en ambientes y ecosistemas que posee Colombia, ha permitido la formación de una gran variedad de poblaciones divergentes de muchas especies nativas, tal es el caso de la gallina criolla "*Gallus gallus domesticus*", que se encuentra distribuida a lo largo del país, presentando una alta variedad de fenotipos (tamaños corporales, colores, formas y distribución del plumaje, colores en la piel y tarsos, formas y tamaños de la cresta, entre otros), identificándose 12 subtipos. El objetivo de la investigación fue caracterizar e identificar fenotípicamente los tipos raciales de gallina criolla presentes en el municipio de Ocaña, Norte de Santander, a través de una metodología descriptiva, recolectándose la información en un formato de encuesta integrado por variables cuantitativas (zoométricas) y cualitativas (fenotípica), registrando la apariencia fenotípica de las aves y llevando un registro fotográfico. Para agrupar los individuos, se utilizó un análisis multivariado, mediante la metodología de correspondencias múltiples, en el programa estadístico STATGRAPHICS Centurión XV Versión 15.2.06, el cual permite reunir individuos de características similares en grupos homogéneos. Se puede concluir que en el municipio de Ocaña se encontraron diez de los doce subtipos, establecidos en el país. En cuanto a la coloración del plumaje predominan los colores oscuros como el negro y el gris, en cuanto a la comparación de sexos, se observa una diferencia importante en el desarrollo del dimorfismo sexual favoreciendo al macho, mostrando animales pesados, con extremidades grandes, crestas grandes y sencillas, barbillas y orejillas rojas.

Palabras clave: Diversidad, *Gallus gallus*, recursos zoogenéticos, subtipos.

EFFECTOS DEL AMONIO EN EL CRECIMIENTO Y LA MORFOLOGÍA EN PECES COMERCIALES

Lineid Andrea Álvarez Álvarez¹, Carmen Liceth García Quintero¹ & Carlos Alberto Patiño

¹Docente. Grupo de investigación GI@DS. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Ocaña, Colombia.
Correspondencia a: clgarciaq@ufpso.edu.co

El aumento en las densidades de peces en los sistemas de producción piscícola obliga al manejo eficiente en los niveles de amonio, con el objetivo de observar los efectos en el crecimiento y los cambios morfológicos en tejido branquial y ocular, el bocachico sometidos a diferentes concentraciones de amonio en condiciones de laboratorio de la UFPSO se tomaron 20 ejemplares de bocachico en etapa de alevines, con pesos iniciales promedio de 0.37gr en tanques de vidrio de 60 litros de capacidad. Con temperaturas promedio de 26°C y pH promedio de 6.5. Los peces recibieron alimentación en una tasa de 5 % de la biomasa por día con calidad nutricional (32 % de proteína). Los tanques fueron equipados con filtros internos y aireación constante. Las concentraciones de amoníaco utilizadas fueron 0.07 mg de NH₃ mg/l, y 0.50 mg de NH₃ mg/l. Se utilizó cloruro de amonio (NH₄CL) para elevar los niveles. El control no recibió adición de NH₄CL. Al finalizar el periodo de observación de 60 días se concluyó que el bocachico es la especie más sensible a las concentraciones de amoníaco presentando niveles más bajos de crecimiento y alteraciones a nivel de branquias. El ensayo presentó una mortalidad del 0%, en todos los tratamientos.

Palabras clave: alevines, parámetros fisicoquímicos, sistemas de producción, tejidos.

ESTADIOS GONADALES DE LOS RAMPUCHES (SILURIFORMES: PIMELODIDAE), CAPTURADOS EN EL ZULIA, NORTE DE SANTANDER

Raúl Ernesto Carmona Granados¹ & Camilo Ernesto Guerrero Alvarado¹

¹Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS), Grupo de Investigación en Ciencias Agronómicas y Pecuarias GICAP. Avenida Gran Colombia No. 12E-96 Barrio Colsag, San José de Cúcuta, Colombia. Correspondencia a: raulecarmona@gmail.com

El rampuche es un pez endémico de la cuenca del Catatumbo, considerado vulnerable por el libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia, del cual se desconoce su biología reproductiva. El objetivo del presente estudio fue conocer aspectos básicos de la biología reproductiva de la población de rampuches (*Pimelodus sp.*), comercializada en el municipio de El Zulia. Para ello, se hicieron dos muestreos, durante épocas climáticas diferentes, capturando 183 especímenes (junio n=50, septiembre n=133), con peso promedio $68,17 \pm 27,11$ g., y longitud total promedio $20,51 \pm 2,13$ cm. Los peces fueron eviscerados y sus gónadas observadas macroscópicamente, para describir la morfología testicular y ovárica; determinando cinco estadios de desarrollo gonadal para los machos y cuatro para las hembras. Los valores del índice gonadosomático no presentaron diferencias entre épocas de muestreo, pero sí entre sexos (0,61 machos y 6,47 hembras). La talla media de madurez fue 20,1cm, la relación entre sexos fue 1:1,8 a favor de los machos y el Factor de condición mayor a 1. La relación talla-peso indica un tipo de crecimiento alométrico negativo ($y=1,81+2,76x$). Se pudo concluir que el 76,5% de los rampuches (machos y hembras) se encontraban en la fase II (maduración final/maduro), donde solo el 16% de esta población logró desovar en el ciclo reproductivo en que fueron capturados.

Palabras clave: Biodiversidad, Biología reproductiva, Ictiología, *Pimelodus sp.*

EVALUACIÓN DE LA GONADOTROPINA CORIÓNICA EQUINA 14 DIAS POSTI.A.T.F. PARA DISMINUIR PERDIDAS EMBRIONARIAS EN VACAS CEBÚ

Julián Pedroza¹, Luis A. Rangel¹, Juan D. Calderón² & Rubén D. Uribe³

¹Médico Veterinario. Grupo de Investigación GIRA. Programa de Medicina Veterinaria. Universidad de Santander. Bucaramanga- Colombia

²Estudiante. Grupo de Investigación GIRA. Programa de Medicina Veterinaria. Universidad de Santander. Bucaramanga- Colombia

³Docente. Grupo de Investigación GIRA. Programa de Medicina Veterinaria. Universidad de Santander. Bucaramanga- Colombia. Correspondencia a: rubendario10@hotmail.com

El estudio tuvo como objetivo, evaluar el efecto de la eCG 14 días post-servicio en vacas cebú con cría, sobre las tasas de preñez y pérdidas embrionarias en programas de inseminación artificial a término fijo (AITF), para ello se utilizaron 84 vacas brahmán en periodo postparto, con un nivel de confianza de 95% y un error muestral del 5%. Todos los animales fueron sometidos a AITF, aplicando al día 8 del protocolo 400 UI de eCG, luego se dividieron en dos tratamientos de 42 animales cada uno. Tratamiento I: Aplicación de placebo a los 14 días posteriores al servicio y tratamiento II: aplicación de 400 UI de eCG 14 días servicio. El día 30 posteriormente al servicio, se detectó preñez, por ultrasonografía y el día 60 palpación rectal para determinar pérdidas gestacionales. Para el análisis estadístico, se utilizó la prueba de ANOVA. Los resultados indicaron que las tasas de preñez a los 30 días para el tratamiento I fueron de 42,85% frente al tratamiento II de 59,52%, ($p \leq 0,01$); así mismo se reportó un 5,55% de pérdidas embrionarias, en el tratamiento I y no se evidenció pérdidas embrionarias en el tratamiento II, ($p \leq 0,01$). Se concluyó que la aplicación de la eCG al momento del retiro del dispositivo de progesterona y a los 14 días del servicio, favorece la fertilidad de las vacas cebú en periodo pos-parto, mejorando tasas de preñez y disminuyendo las pérdidas embrionarias en un 5,55%, y favoreciendo a mejores resultados de los programas reproductivos.

Palabras clave: Bovinos, eCG, Fallas de concepción, Sincronización de celo, Tasas de preñez.

EVALUACIÓN FUNCIONAL DE ESPERMATOZOIDES DE VENADOS *Odocoileus virginianus* CRIOPRESERVADOS BAJO CONDICIONES DE CAMPO

ANÁLISIS CROMOSÓMICO EN BOVINOS DE NORTE DE SANTANDER

Leonardo Hernández Corredor¹, Armando Quintero Moreno², Albeiro Silva Torres³, Jorge Rubio Parada¹

Diana Sandra Faride Vargas-Munar¹ & Jesús Antonio Mendoza Gil¹

¹Docentes catedráticos. Universidad Francisco de Paula Santander. Cúcuta, Colombia. Coordinadores del Semillero De Investigación En Reproducción Animal Cedrum (SIRAC), Sena-Regional Norte de Santander. Cúcuta, Colombia.

¹Grupo de Investigación GICAP. Departamento de Ciencias Agrícolas y Pecuarias. Universidad Francisco de Paula Santander. Cúcuta, Colombia. Correspondencia a: dianavargas@ufps.edu.co

Correspondencia a: lhernandezc@sena.edu.co

²Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.

³Aprendiz. SENA Regional Norte de Santander. Universidad de Pamplona. Pamplona, Colombia.

Con el propósito de establecer la posible existencia de bovinos portadores de anomalías cromosómicas que puedan estar afectando los parámetros reproductivos de las fincas en municipios de Norte de Santander, se tomaron muestras de sangre periférica a 31 bovinos puros y cruzados pertenecientes a 15 municipios del departamento. En laboratorio, se transfirió aproximadamente 1-2 ml de sangre, a un frasco de cultivo estéril el cual contenía 8ml de medio de cultivo, adicionado con antibióticos, 1 ml de suero fetal bovino y 0,3 ml de mitógeno (fitohemaglutinina-P). El tiempo total de incubación fue de 70 horas a 38,5°C y el procedimiento de cosecha se realizó de acuerdo a los protocolos convencionales. De cada cultivo, se analizaron 25 metafases en un microscopio de luz convencional, para determinar el número cromosómico y la posible presencia de anomalías cromosómicas, siendo éste un análisis de tipo descriptivo. Posterior a los análisis, se pudo establecer que la totalidad de los individuos analizados presentaron el número cromosómico normal para la especie ($2n=60$) y en ninguno de ellos se observó algún tipo de anomalía en el cariotipo, indicando así el empleo de reproductores cromosómicamente normales en los lugares muestreados. Se recomienda ampliar este estudio a un mayor número de animales, fincas y municipios en el departamento.

El venado cola blanca *O. virginianus* (VCB) en Colombia se encuentra en estado de amenaza (NT), esta especie silvestre se encuentra en el Norte de Santander, pero su estudio en reproducción animal es muy escaso, por lo que se planteó una primera investigación en el área andrológica y de criopreservación, para ello se evaluó la calidad espermática del VCB, se evaluaron 7 machos alfa sedados (Rompun® y Zoletyl 50®). La extracción seminal fue por medio de electroeyaculación (EE) (Electro JAC 6®), los eyaculados promediaron $0,9 \pm 0,2$ ml, luego de la colecta el semen no se centrifugó y se dividió en dos alícuotas, una con diluyente a base de Yema de Huevo y la otra un diluyente a base de Lecitina de Soya, se estabilizó por dos horas a 5°C, se empacó en pajuelas de 0,25 ml, se congeló en vapores de nitrógeno y se almacenó (-196°C), en el laboratorio de ciencias biomédicas de la UNIPAMPLONA se descongelaron las pajuelas (37°C/30s) evaluando: Vitalidad Espermática (V), Prueba HOST (H), Integridad de la membrana acrosomal (IMA) y en el laboratorio reproducción Animal del SENA (Cúcuta, Norte de Santander) con ayuda del ISAS V1 (Proiser R+D, SL, Valencia, España) se evaluó la Motilidad Espermática (ME) y Morfometría (M) con la tinción Diff Quik, a los datos generados se les aplicó un diseño MANOVA y PCA. En conclusión se logró con éxito la congelación seminal y la supervivencia de las células post-descongeladas resaltando la gran variabilidad entre los 7 machos y los diluyentes ($P \leq 0,05$).

Palabras clave: Semen, Motilidad, Morfología, ISAS®, Yema de Huevo, Lecitina de Soya.

Palabras clave: Anormalidad cromosómica, Cariotipo, Citogenética, Metafase.

COMPARACIÓN DE TÉCNICAS PARA LA OBTENCIÓN DE CROMOSOMAS ANALIZABLES EN PECES

Diana Sandra Faride Vargas Munar¹ & Carlos Andrés Torres León¹

¹Grupo de Investigación GICAP. Departamento de Ciencias Agrícolas y Pecuarias. Universidad Francisco de Paula Santander. Cúcuta, Colombia. Correspondencia a: dianavargas@ufps.edu.co

El objetivo de la presente investigación fue comparar dos técnicas de obtención de células metafásicas en peces, para determinar con cuál de ellas se obtiene preparaciones de alta calidad para su análisis y la elaboración de cariotipos. Las técnicas evaluadas fueron la de cultivo de linfocitos de sangre periféricas y la de obtención directa a partir de muestras de filamento branquial y riñón tomando como modelo la cachama blanca (*Piaractus brachypomus*). Para la técnica de cultivo de sangre fueron muestreados cinco ejemplares adultos, a los cuales se les extrajo un promedio de 2 mL de sangre periférica por punción de la vena caudal y se utilizó el protocolo reportado por Moorhead *et al.*, (1960) con algunas modificaciones, para la técnica de obtención directa fueron utilizados tres ejemplares que debieron ser sacrificados por choque térmico para extraer las muestras de filamento branquial y riñón, para el procesamiento de estas muestras se utilizó el protocolo reportado por Barreto *et al.*, (2006) con algunas modificaciones. De acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio, fue posible observar que las dos técnicas generaron preparaciones cromosómicas de buena calidad para análisis y elaboración de cariotipos, sin embargo, si lo que se desea es una mayor cantidad de células metafásicas, la técnica de cultivo de linfocitos de sangre periférica es la más indicada llegando a obtener un promedio de 40-50 metafases por lámina en comparación con la técnica directa donde se obtiene un promedio de 15 metafases.

Palabras clave: Branquia, citogenética, cromosomas, linfocitos, *Piaractus brachypomus*, riñón.

EVALUACIÓN DE LOS CRUCES DE GANADO BLANCO OREJINEGRO CON RAZAS ESPECIALIZADAS EN LA PROVINCIA DE OCAÑA COLOMBIA

Cesar Augusto Urón Castro¹

¹Docente investigador, Grupo de Investigación GI@DS. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Ocaña, Colombia. Correspondencia a: cauronc@ufps.edu.co

Desde el punto de vista de su potencial genético el ganado criollo blanco orejinegro ofrece características como la resistencia, adaptación, rusticidad, longevidad y fertilidad. Factores que se necesitan para producir ganado bajo condiciones agroecológicas difíciles como las de la provincia. Todo este potencial unido a razas especializadas de leche y carne crea un conjunto productivo que permitirá al pequeño y mediano productor ser más competitivo y mejorar su calidad de vida. Fue esta la razón para que desde el grupo de investigación GI@DS, semillero GENESUS del plan de estudios de Zootecnia de la UFPSO se iniciara el proyecto de Evaluación de Cruces de Vacas BON puras con razas especializadas, por inseminación artificial con semen de Holstein, Jersey, Simmental, Gyr y Pardo Suizo con el fin de obtener un ejemplar F₁ eficiente y muy amigable con el ambiente que cumpla con las condiciones que requiere nuestra región, la cual cuenta con un potencial ganadero de más de 149.554 bovinos distribuidos entre medianos y pequeños productores. En las observaciones iniciales se evidenció que en los primeros partos no se evidenciaba diferencia entre la facilidad de parto de las BON puras y las inseminadas con razas especializadas, una excelente habilidad materna representada en buenos pesos de terneros con ganancias diaria de hasta 1100 gr/día en pastoreo, resistencia a ectoparásitos en relación con los terneros puros especializados esto ha motivado que nuestra universidad desde el plan de Zootecnia este fortaleciendo no solo el BON sino también la cría de Romosinuano y costeño con cuernos.

Palabras clave: zoométrico, vigor híbrido, zoogenética nativa, fenotípico, rustico.

**ADAPTABILIDAD Y ESTABILIDAD DE LÍNEAS DE
LECHUGA-CRESPA EN EL ESTADO DE SAN PABLO**

Dora Enith Tobar Tosse¹, Willame Candido do Santos¹, Lucas dos Santos¹, Renata Castoldi¹, Rinaldo Cesar de Paula¹ & Leila Trevizan Braz¹

¹Línea de investigación en Producción y Mejoramiento Genético de Oleráceas. Departamento de Produção Vegetal. Universidad Estadual Paulista Julio Mesquita de Filho. San Pablo, Brasil. Correspondencia a: tobar30@gmail.com

El Estado de San Pablo es uno de los principales productores de lechuga de Brasil, con demanda durante todo el año. La obtención de cultivares con buen desempeño agronómico, adaptados y estables a diferentes municipios productores y épocas de cultivo, ha tenido importancia en programas de mejoramiento del cultivo. De esta manera, el objetivo de este trabajo fue seleccionar líneas de lechuga crespa, superiores en su desempeño a agronómico, adaptabilidad y estabilidad en diferentes municipios durante la época otoño-Invierno en el Estado de San Pablo, por medio de la Media Harmonica del Performance Relativo de los Valores Genéticos (MHPRVG). El diseño experimental utilizado fue el de bloques completos al azar, con cuatro repeticiones, donde los tratamientos fueron constituidos por diez genotipos (ocho líneas y los cultivares comerciales Vanda y Vera) y seis áreas de productores de lechuga (Monte Alto, San Simón, Aramina, Mogi de las cruces y Salesopolis), durante la época otoño-Invierno de 2014. Después de la colecta, fue evaluada la producción comercial en g/planta. Las líneas L_{8r}, L_{7r}, L_{3r}, L₂ e L₆ fueron superiores a los cultivares comerciales Vanda e Vera en cuanto a su producción comercial, adaptabilidad y estabilidad en las condiciones de evaluación de los experimentos.

Palabras clave: Media Harmonica, *Lactuca sativa*, REML/BLUP, valores genéticos.

MEMORIAS

I CONGRESO INTERNACIONAL CATATUMBARÍ PRODUCCIÓN ANIMAL Y GESTIÓN AMBIENTAL

“Una estrategia al Desarrollo Sustentable para el Posconflicto”



Universidad
Francisco de Paula Santander
Ocaña - Colombia
“Vigilada Mineducación”

Ocaña (Norte de Santander), 13 y 14 de octubre de 2016

Terminó de imprimirse en
Noviembre de 2016 en



Tel: 569 0492
Ocaña, Norte de Santander, Colombia

REVISTA DE INVESTIGACIÓN

AGRARIA y AMBIENTAL



UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA (UNAD)
Sede Nacional José Celestino Mutis
Calle 14 Sur No. 14 - 23
PBX: 3443700 - 3444120
Bogotá, D. C. Colombia
riaa@unad.edu.co
www.unad.edu.co/riaa