Memorias

2do Congreso Internacional

Producción, Desarrollo Sostenible y Conservación

Version Sabanas Tropicales

27, 28 y 29 de Noviembre de 2012

Organizan:

UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA
ARAUCA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE ORINOQUIA

Memorias

2do Congreso Internacional

Producción, Desarrollo Sostenible y Conservación

Version Sabanas Tropicales

ISBN: 978-958-46-1551-0

Primera edición: 2012.

Se autoriza la reproducción del contenido de esta obra, siempre y cuando se cite la fuente.

© Autores: **CARLOS ALFONSO ARAUJO PERDOMO**
NÉSTOR FERNANDO PÉREZ BUITRAGO
JOSÉ FERNANDO CAROPRESE ARAQUE
JUAN CARLOS AGUDELO MARTÍNEZ

© Editor: **JUAN CARLOS AGUDELO MARTÍNEZ**
Cra 12 # 21- 70
Tel: 8855937
Arauca - Arauca

Impresión
Fotoshow studio
Calle 20 Cra 20 esquina
8821211
Saravena - Arauca
Impreso en Colombia / Printed in Colombia
Fotografia portada: José Fernando Caroprese Araque

Créditos

DIRECCIÓN

HUGO MARTÍNEZ ARTEAGA
Subdirector Administrativo Universidad Cooperativa de Colombia Sede Arauca
RODRIGO ENRIQUE CARDENAS ACEVEDO
Director Universidad Nacional de Colombia Sede Orinoquia

COMITE ORGANIZADOR

Coordinador General
JOSÉ FERNANDO CAROPRESE ARAQUE
Asesor Investigaciones Universidad Cooperativa Sede Arauca
OLIBARDO MESA
Secretario Agricultura Departamental
MARTHA INES LÓPEZ CESPEDES
Líder de Marketing, alianzas y relacionamiento Fundación El Alcaraván
MARIA FERNANDA MARTIN GAITÁN
Coordinadora de Extensión Universidad Nacional de Colombia sede Orinoquía

COMITE CIENTÍFICO

Coordinador General
CARLOS ALFONSO ARAUJO PERDOMO
Director Investigaciones Universidad Cooperativa Sede Arauca
NESTOR PÉREZ BUITRAGO
Coordinador Investigaciones Universidad Nacional de Colombia Sede Orinoquia
JUAN CARLOS AGUDELO MARTÍNEZ
Docente Investigador Universidad Cooperativa de Colombia sede Arauca
GEOVANNA TAFURT GARCÍA
Docente investigadora Universidad Nacional de Colombia sede Orinoquia

COMITE LOGÍSTICA

MARCO A. MARTÍNEZ GRATEROL
Director proyección social Universidad Cooperativa de Colombia sede Arauca
MARÍA FERNANDA MARTÍN GAITÁN
Coordinadora Extensión Universidad Nacional de Colombia sede Orinoquia
YULIN PAOLA ANDRADE
Universidad Nacional de Colombia sede Orinoquia
RICHARD YUFREY JIMENEZ CISNEROS
Asistente administrativo de investigación Universidad Nacional de Colombia sede Orinoquia

COMITE PROMOCIÓN Y PUBLICIDAD

CLAUDIA MILENA ZULUAGA
Coordinador de comunicaciones y producción de medios Universidad Cooperativa de Colombia sede Arauca
HERMES MAYORGA
Docente Universidad Cooperativa de Colombia sede Arauca

COMITE FINANCIERO

NORBERTO CARDONA BUITRAGO
Jefe Financiero y Contable Universidad Cooperativa de Colombia Sede Arauca

COMITE EDITORIAL

CARLOS ALFONSO ARAUJO PERDOMO
Director Investigaciones Universidad Cooperativa Sede Arauca
NÉSTOR FERNANDO PÉREZ BUITRAGO
Coordinador Investigaciones Universidad Nacional de Colombia Sede Orinoquia
JOSÉ FERNANDO CAROPRESE ARAQUE
Asesor Investigaciones Universidad Cooperativa Sede Arauca
JUAN CARLOS AGUDELO MARTÍNEZ
Docente Investigador Universidad Cooperativa de Colombia sede Arauca
MARÍA ISABEL PARRA GARCÉS
Directora Científica fundación escuelas libres de investigación científica para niños

Contenidos

Presentación……..…… 8

Ponencias Magistrales.….…… 10

Ponencias Orales……..…….……..….. 44

Sesión de posters…….…….…… 57

Índice de autores…… 82

Presentación

El 2° Congreso Internacional Versión Sabanas Tropicales, organizado conjuntamente por la Universidad Cooperativa de Colombia Sede Arauca y la Universidad Nacional de Colombia Sede Orinoquia, celebrado en noviembre del año 2012, en el municipio de Arauca, es uno de los evento científicos más importantes de la región orinoquence colombo-venezolana, en materia de producción, desarrollo sostenible y conservación, por que en éste evento se presentaron resultados y propuestas de investigación nacionales e internacionales que se constituyen en alternativas viables económicamente, socialmente pertinentes y ambientalmente sustentables, frente a los modelos y sistemas de intervención exógenos que pretenden "explotar" las potencialidades de la región.

El bioma orinoquence, no es otra cosa que: *el último relicto de ecosistemas estratégicos, refugio de megadiversidad, centro del universo cosmogónico de pueblos ancestrales como U´wa, Sikuani y Jitnu entre otros, epicentro de megaproyectos petroleros, escenario de conflictos y desigualdades, paso obligado de la ruta de integración entre Colombia y Venezuela, última frontera agropecuaria binacional y centro de megaproyectos agroindustriales*, todo este potencial regional, en el cual están fijados intereses internacionales, debe "aprovecharse" no "explotarse" y para hacerlo, los investigadores tienen respuestas científicas pertinentes para resolver los problemas sin detrimento del equilibrio ambiental y conservando su biodiversidad, cultura ancestral y recursos zoogenéticos locales.

Para introducir las memorias del congreso, considero necesario retomar la tesis del Dr. Martín Hopenhayn, director de la división de desarrollo social de la CEPAL, quién afirma que, "…en América Latina, el desafío de la igualdad, implica enfrentar deudas históricas y vigentes, como la disminución de brechas en la productividad rural, y la reducción de las desigualdades en el desarrollo de capacidades y conocimiento…" , en esta perspectiva, para lograr re-equilibrar los desajustes heredados y para conservar el equilibrio natural de la región orinoquence, resulta fundamental la generación local de ciencia, tecnología e innovación que potencialicen las ventajas comparativas y promuevan las ventajas competitivas.

En las páginas subsecuentes, el lector encontrará una variada y prolifica gama de resultados de investigación en áreas como: conservación de

recursos zoogenéticos, conservación de vida silvestre, uso y conservación de suelos, fitoquimica y bioprospección, conocimiento ancestral e impacto socio-cultural de pueblos indigenas, asi como sistemas alternativos de producción aplicables a las particulares condiciones de la orinoquia colombo-venezolana, como: ganaderia agro-silvopastoril, ganaderia con razas criollas, cultivo de vainilla, cultivo de arroz, piscicultura ornamental, entre otros.

En nombre de la comunidad de investigadores que dedican su vida a resolver los problemas del bioma orinoquence, expreso mi sentido de gratitud a la: Gobernación de Arauca, a la Fundación "Alcaravan" y Fundación "Fundeorinoquia" por su patrocinio para este evento

.

Ing. M.Sc. Carlos Alfonso Araujo Perdomo
Director Investigaciones
Universidad Cooperativa de Colombia
Sede Arauca

Ponencias Magistrales

Biodiversidad colombiana: del laboratorio al campo. Estudio de plantas aromáticas de la familia Verbenácea (género *Lippia*), su extracción, análisis químico y aplicaciones de aceites esenciales

Elena E. Stashenko*
*Centro de Cromatografía y Espectrometría de Masas, CROM-MASS, Centro Nacional de Investigaciones para la Agroindustrialización de Especies Vegetales Aromáticas y Medicinales Tropicales, CENIVAM, Bio-Red-CO-Cenivam, Universidad Industrial de Santander (UIS), Bucaramanga, Colombia *Correo electrónico: elena@tucan.uis.edu.co
Jairo René Martínez Morales
*Centro de Cromatografía y Espectrometría de Masas, CROM-MASS, Centro Nacional de Investigaciones para la Agroindustrialización de Especies Vegetales Aromáticas y Medicinales Tropicales, CENIVAM, Bio-Red-CO-Cenivam, Universidad Industrial de Santander (UIS), Bucaramanga, Colombia
Diego Camilo Durán García
Centro de Cromatografía y Espectrometría de Masas, CROM-MASS, Centro Nacional de Investigaciones para la Agroindustrialización de Especies Vegetales Aromáticas y Medicinales Tropicales, CENIVAM, Bio-Red-CO-Cenivam, Universidad Industrial de Santander (UIS), Bucaramanga, Colombia

Palabras clave: Plantas aromáticas. Aceites esenciales. Familia Verbenácea. Género *Lippia*. *L. alba*. *L. origanoides*. Cromatografía de gases. Espectrometría de masas.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

Los aceites esenciales son productos naturales, que se aíslan de plantas aromáticas por métodos físico-químicos, *e.g.*, hidrodestilación o arrastre con vapor. Son mezclas muy complejas, producto del metabolismo secundario de las plantas. Su función biológica en la planta es muy diversa; muchos aceites poseen propiedades antifúngicas, antibacterianas, antivirales. Generalmente, los aceites esenciales o esencias huelen agradablemente, y, fundamentalmente, por ello son apreciados; disueltos en una mezcla hidroalcohólica, su olor recuerda la fragancia de la planta, de la cual fueron aislados. La composición de los aceites esenciales es compleja y variable; depende, en primer lugar, de la especie de la planta, su estado fenológico, lugar y condiciones de crecimiento (suelo, luz, precipitaciones, temperatura, etc.), manejo post-cosecha y parámetros operacionales de destilación. Los aceites esenciales de naranja, limón, menta, lavanda, citronela, clavo, pachulí son los más empleados en diferentes industrias. Alrededor de 300 aceites esenciales se emplean en las industrias de alimentos, perfumes y fragancias, en medicina, para la fabricación de jabones, pastas dentífricas, como biorreguladores en agricultura. Infortunadamente, Colombia es un país que importa en su totalidad los aceites esenciales, siendo una potencia biodiversa y con posibilidades de

producción de los aceites en su propio territorio. El Centro Nacional de Investigaciones para la Agroindustrialización de Especies Vegetales Aromáticas y Medicinales Tropicales, CENIVAM, y, actualmente la Bio-Red de Conocimiento – CENIVAM, encaminan su trabajo de investigación -con transferencia de tecnología al campo-, hacía el fomento de la industria de aceites esenciales en Colombia. El Centro investiga no solamente las plantas aromáticas introducidas (*e.g.*, romero, salvia, tomillo, citronela, palmarrosa, cúrcuma, jengibre, eucalipto, etc.), sino, fundamentalmente, las plantas aromáticas nativas; entre ellas, de las familias botánicas de Labiadas, Verbenácea, Piperácea, Asterácea, entre otras. Las plantas de la familia Verbenácea, particularmente, del género *Lippia*, han cobrado la mayor atención en los trabajos de investigación del CENIVAM, cuyas referencias aparecen en la lista bibliográfica adjunta.

CIENCIOMETRÍA

La relevancia de las especies del género *Lippia* (familia Verbenácea) la descubren cuantiosos trabajos publicados sobre estas plantas: su número, año tras año, va en aumento, sobre todo, en la última década, tal como lo ilustra la **Figura 1**.

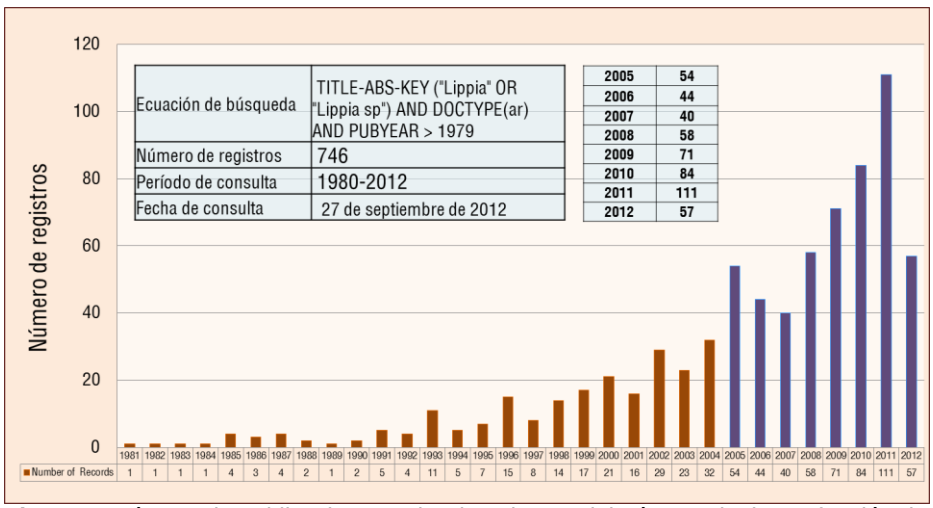

Figura 1. Número de publicaciones sobre las plantas del género *Lippia,* en función de tiempo. Base de datos: *Scopus* (Elsevier). Período de observación: 1980-2012. Fecha de consulta: 27-09-2012.

Brasil es el país en donde más se ha investigado sobre las especies del género *Lippia*, seguido de Argentina y México (**Figura 2**). En Latinoamérica, según la Base de Datos de *Scopus* (Elsevier), durante los últimos 30 años, Brasil publicó 245 artículos científicos, Argentina, 72; México, 56; Colombia, 31 y Guatemala, 10. En Colombia, el mayor número de publicaciones fue generado por los investigadores del CENIVAM.

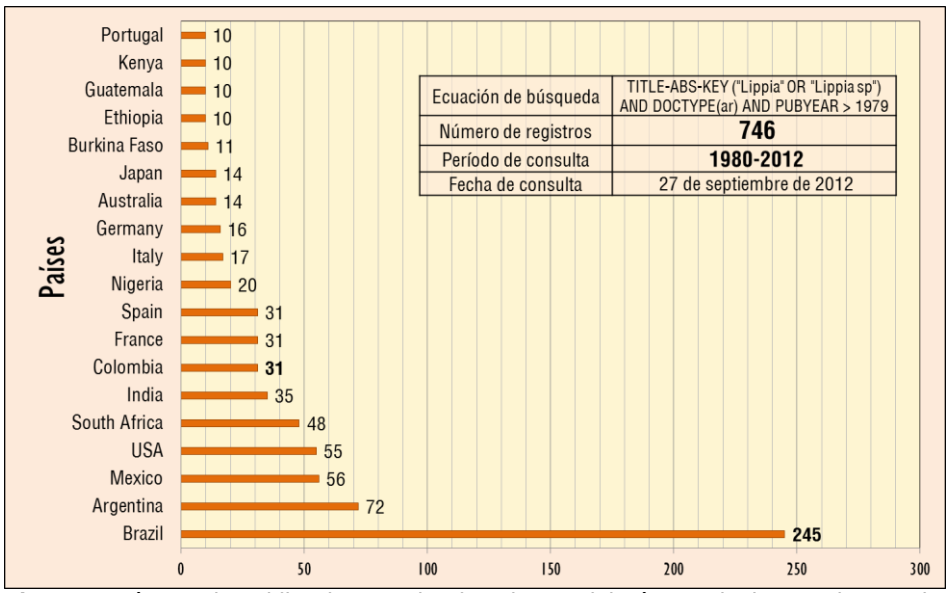

Figura 2. Número de publicaciones sobre las plantas del género *Lippia,* acorde con el origen (país). Base de datos: *Scopus* (Elsevier). Período de observación: 1980-2012. Fecha de consulta: 27-09-2012.

Brasil es el país en donde más se ha investigado sobre las especies del género *Lippia*, seguido de Argentina y México (**Figura 2**). En Latinoamérica, según la Base de Datos de *Scopus* (Elsevier), durante los últimos 30 años, Brasil publicó 245 artículos científicos, Argentina, 72; México, 56; Colombia, 31 y Guatemala, 10. En Colombia, el mayor número de publicaciones fue generado por los investigadores del CENIVAM.

Las especies vegetales del género *Lippia* son interesantes no solo por sus aceites esenciales, caracterizados por un fuerte olor, sino por las diferentes propiedades biológicas que exhiben. La propiedad más relevante es quizás la actividad antimicrobiana de los aceites y extractos de *Lippias* (**Tabla 1**); por lo menos, hay más registros bibliográficos sobre su estudio.
La actividad biológica de las especies *i.e.*, *Lippia sidoides*, *Lippia alba* y *Lippia graveolens* (familia Verbenácea), ha sido la más estudiada entre las plantas de este género; se destacan las propiedades antioxidante, antimicrobiana y antifúngica. La cienciometría sobre *Lippia alba* (propiedades biológicas) revela, que para esta especie las actividades antibacteriana, citotóxica y antioxidante fueron las más investigadas (**Figura 3**). Las especies *L. sidoides, L. graveolens* y *L. origanoides* se destacan por su marcada actividad antifúngica, varios de sus quimiotipos poseen concentraciones altas de timol y carvacrol, sustancias con reconocidas propiedades antimicrobianas.

Tanto los trabajos de investigadores de Brasil, Argentina o México, como los de Colombia, muestran un potencial de aplicación alto para plantas del género *Lippia*, por sus propiedades aromáticas (esencias) y por su diversa actividad biológica, fundamentalmente, antifúngica, antibacteriana y antiviral.

Tabla 1.Número de publicaciones sobre algunas plantas del género *Lippia,* acorde con la actividad biológica de sus extractos o aceites esenciales. Base de datos: *Scopus* (Elsevier). Período de observación: 1980-2012. Fecha de consulta: 27-09-2012.

Biological activities	Lippia alba	Lippia sidoides	Lippia multiflora	Lippia graveolens	Lippia javanica	Lippia turbinata	Lippia citriodora	Lippia nodiflora	Lippia gracilis	Lippia beriandieri	Lippia chevalicri
Antiinflam.	4	3	3		2		2	3	3		
Antiinfective	6	6	2	2	3		2	2			2
Antiviral	6										
Antioxidant	8	3	5	6	4	2	7	6		2	
Antimicrobial	10	10	5	9	8	4	3	3	3	2	3
Antifungal	10	7		9	4	2		2		2	
Antibacterial	11	7	3	6	7	3	5	2	2		4
Antimalarial			6		3						2

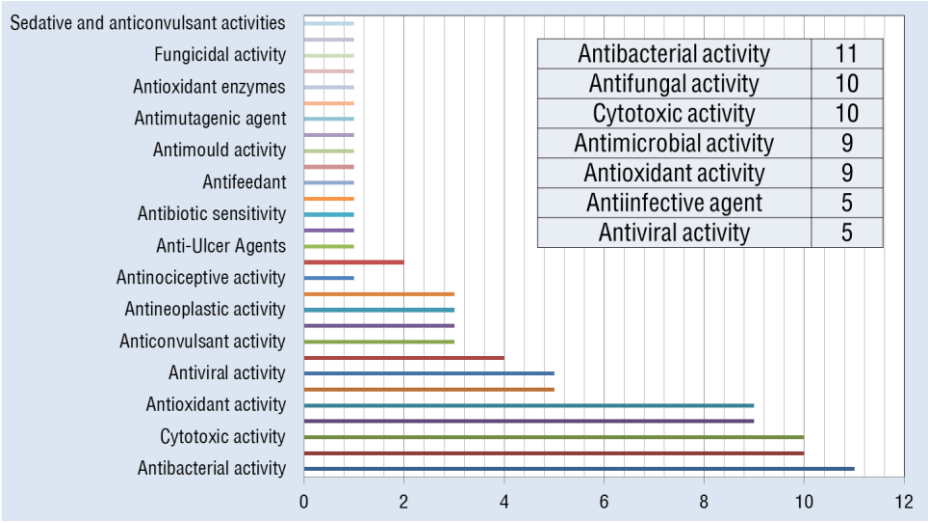

Figura 3. Número de publicaciones sobre las plantas de *Lippia alba,* acorde con la actividad biológica de sus extractos o aceites esenciales. Base de datos: *Scopus* (Elsevier). Período de observación: 1980-2012. Fecha de consulta: 27-09-2012.

METODOLOGÍA

En el Centro de Cromatografía y Espectrometría de Masas, CROM-MASS, en la UIS, adscrito al CENIVAM y a la Bio-Red-CO-CENIVAM, se desarrolla la parte experimental del proyecto relacionada con el cultivo de plantas aromáticas (parcelas experimentales) y en el campo (municipios de Socorro y Sucre del Departamento de Santander, parcelas de 0.2-0.4 ha) (**Figura 4**). Bajo condiciones experimentales controladas, se cultivan las plantas, sometidas luego al proceso de extracción por diversas técnicas de aislamiento, tanto a nivel de laboratorio, como a escala semi-industrial. Los metabolitos secundarios volátiles (fragancias) de las plantas se estudian usando los métodos de análisis de espacio de cabeza (*headspace*), entre ellos: *headspace* estático y dinámico, purga y trampa (P&T) y micro-extracción en fase sólida (SPME); los métodos extractivos incluyen destilación-extracción simultánea con solvente (SDE) y extracción con fluido supercrítico (SFE-CO_2); la destilación de aceites esenciales, a nivel del laboratorio, se hace por hidrodestilación asistida por la radiación de microondas (MWHD) y, a nivel semi-industrial y rural, por hidrodestilación o por arrastre con vapor.

Figura 4. Cultivos experimentales en el campo (municipio de Socorro, Departamento de Santander), en la finca de don Julio Martínez. Cultivos de *Lippia alba* (familia Verbenácea) intercalados con cacao y cítricos. Foto: Elena Stashenko, 2010.

En la Escuela de Ingeniería Mecánica, bajo la dirección del ingeniero Omar Gélves, en conjunto con los profesores y estudiantes de Pregrado, Maestría y Doctorado de las Escuelas de Química e Ingeniería Química de la UIS se diseñan y se construyen los destiladores semi-industriales y rurales, varios de los cuales han sido instalados ya en el municipio de Socorro (Santander), en El Retiro (municipio de Sucre, Santander) y en El Rosal (Cundinamarca). Los procesos de destilación se estudian detalladamente y se optimizan en las instalaciones del Complejo

Agroindustrial Piloto CENIVAM de la Universidad Industrial de Santander (**Figura 5**).

Figura 5. Destiladores de aceites esenciales diseñados y construidos en la Universidad Industrial de Santander. Modelos de destiladores de diferente capacidad de carga, para hidrodestilación y arrastre con vapor, y su operación en el campo (El Retiro, municipio de Sucre, Santander). Fotos: Elena Stashenko, 2009 y Camilo Durán, 2010.

Los aceites esenciales obtenidos se filtran y se secan. Se determinan sus propiedades físico-químicas según las normas internacionales ISO, a saber: índice de refracción, densidad, contenido de humedad, *flash point*, índice de rotación óptica, temperatura de congelación, índice de éster. Luego, se halla la composición química por cromatografía de gases (GC). El conjunto de estas mediciones conforma la llamada *ficha técnica* del aceite esencial, indispensable para su comercialización. La cuantificación de los componentes del aceite esencial se lleva a cabo por GC acoplado con un detector de ionización en llama (FID). Se usa el método de patrón interno. Para la identificación química de componentes de aceites

esenciales se emplea un detector selectivo de masas (MS). La identificación de los componentes se basa en tres criterios, a saber: (1) índices de retención lineales (LRI) medidos en dos columnas, polar y apolar; (2) espectros de masas experimentales obtenidos por GC-MS (ionización por impacto con electrones, EI, de 70 eV) y su comparación con los espectros de las bases de datos Adams, Wiley o NIST; (3) uso de sustancias-patrón de compuestos mayoritarios de los aceites obtenidos.

La actividad antioxidante de los aceites esenciales, por los ensayos DPPH, ABTS, y por el método ORAC, se mide en los laboratorios del CROM-MASS-UIS (Cenivam), mientras que las actividades antimicrobiana, antifúngica e insecticida, en los de los grupos de investigación constituyentes del CENIVAM de las Universidades de Antioquia, de Cartagena, Tecnológica de Pereira (UTP) y del Chocó (UTCh). Las actividades antiviral, anti-Chagas, anti-Leishmania se estudian en el CINTROP (Centro de Investigación en Enfermedades Tropicales) de la UIS.

Con base en los estudios de las composiciones químicas, propiedades físico-químicas y actividad biológica, bajo la iniciativa empresarial *Chicamocha Magic Initiative*, se diseñan, en las instalaciones de Cenivam (sede UIS), los productos funcionales finales, ambientadores-repelentes de insectos, aceites para masaje, jabones, geles antisépticos y enjuagues bucales, que incorporan, entre otros, los aceites esenciales obtenidos de plantas del género *Lippia*, cultivadas en el Departamento Santander.

ALGUNOS RESULTADOS

En la **Tabla 2**, se resume la información sobre rendimientos de extracción de aceites esenciales y sus componentes mayoritarios para algunas verbenáceas (géneros *Lippia* y *Lantana*). Los aceites esenciales de *Lippias* son ricos en compuestos oxigenados y monoterpenos, mientras que en los aislados de *Lantanas*, prevalecen sesquiterpenos.

En la **Figura 6** se ilustra el perfil cromatográfico típico de los metabolitos secundarios volátiles, aislados por MWHD, de hojas y tallos de las plantas *L. alba* provenientes de las regiones de Cundinamarca (1), Tolima (2), Boyacá (1), Santander (3), Valle del Cauca (2), Quindío (1), Cesar (1) y Antioquia (1), el cual fue común para todas las especies recolectadas de estas zonas. En total se identificaron 59 compuestos en concentraciones relativas >0,05%, distribuidos por familias de compuestos de la siguiente manera: monoterpenos (33%), sesquiterpenos (49%), monoterpenos oxigenados (13-20%) y sesquiterpenos oxigenados (0,3-4%).

Los aceites esenciales de los departamentos de Cundinamarca, Tolima (Flandes) y Quindío se caracterizaron por presentar un mayor contenido de sesquiterpenos, mientras que el AE obtenido de las plantas recolectadas en Cali, Valle del Cauca, presentó un porcentaje de sesquiterpenos oxigenados muy bajo (0,2%). Los componentes mayoritarios presentes en estos aceites fueron la carvona (35-41%),

seguida del limoneno (28-36%), biciclosesquifelandreno (8-11%), piperitenona (2-5%), piperitona (2-4%) y □□bourboneno (0,9-3%).

Tabla 2. Cantidad relativa (%) de componentes principales de los aceites esenciales (AE) aislados de algunas plantas de géneros *Lippia* y *Lantana* (Familia Verbenácea), típicas en Colombia

Nombre científico	***Voucher*** **N° COL**	**AE, %**	**Componentes mayoritarios**
Lippia americana	516287	0.52	Biciclosesquifelandreno (18%), *trans*-□-cariofileno (12%), germacreno B (8%), sabineno (7%), 1,10-di-*epi*-cubenol (6%), biciclogermacreno (6%), limoneno (4%)
Lippia alba	517306	3.00	Carvona (42%), limoneno (30%), biciclosesquifelandreno (6%), piperitenona (6%), piperitenona (4%)
Lippia origanoides	516294	1.50	*p*-Cimeno (11%), *trans*-□-cariofileno (11%), □-felandreno (10%), □-felandreno + 1,8-cineol (7%), limoneno (7%), □-humuleno (6%), borneol (3%)
Lippia origanoides	516290	4.40	Carvacrol (46%), *p*-cimeno (12%), timol (10%), □-terpineno (10%)
Lippia micromera	516924	1,50	*p*-Cimeno (13%), γ-terpineno (12%), metil timil éter (15%), timol (29%)
Lippia dulcis	512079	0,20	6-Metil-5-hepten-2-ona (11%), 3-metil-2-ciclohexen-1-ona (8%), α-copaeno (12%), γ-cadineno (11%), α-bisabolol (9%)

Lantana canescens	516291	0.15	Eucaliptol (1,8-cineol) (20%), sabineno (13%), *trans*-□-cariofileno (11%), óxido de cariofileno (5%), □-humuleno (4%), limoneno (4%), biciclosesquifelandreno (4%)
Lantana boyacana	516309	0.15	*trans*-□-Cariofileno (12%), limoneno (11%), biciclosesquifelandreno (11%), □-humuleno (10%), □-elemeno (9%)
Lantana fucata	516318	0.15	Óxido de cariofileno (8%), *trans*-nerolidol (5%), □-bisaboleno (4%), □-cadinol (4%), espatulenol (3%)
Lantana trifolia	517307	0.03	*trans*-□-Cariofileno (16%), biciclosesqui-felandreno (15%),□-cadineno (8%), óxido de cariofileno (6%), bicilogermacreno (5%), germacren-4-ol (5%), □-humuleno (4%)
Lantana boyacana	517719	0.33	*trans*-□-Cariofileno (11%), eucaliptol (10%), sabineno (7%), □-humuleno (7%), biciclosesquifelandreno (6%), limoneno (3%)
Lantana fucata	517720	0.07	Biciclosesquifelandreno (14%), *trans*-□-cariofileno (13%), óxido de cariofileno (7%), □-cadineno (5%), □-selineno (4%)

En las **Figuras 7** y **8** se presentan los perfiles cromatográficos de los aceites esenciales de *L. alba* extraídos por MWHD, provenientes de los departamentos de Bolívar (53 compuestos) y Arauca (59 compuestos), respectivamente. Los componentes mayoritarios encontrados en los AE de Bolívar fueron el neral y geranial (citral) (50-54%), isómeros geométricos del citral, el *trans*-ß-cariofileno (6-8%), geraniol (6%), nerol

(4%), 6-metil-5-hepten-2-ona (4-6%), limoneno (4%) y linalool (2%), mientras que para el AE del departamento de Arauca, los componentes mayoritarios fueron la carvona (25%), limoneno (22%), neral y geranial (citral, 21%) y biciclosesquifelandreno (8%). Los aceites esenciales de las plantas recolectadas en el departamento de Bolívar, presentaron el mayor contenido de monoterpenos oxigenados (72 y 76%). El AE obtenido de plantas de *L. alba* recolectadas en Saravena, Arauca, presentó una distribución de la siguiente manera: monoterpenos (25%), monoterpenos oxigenados (56.6%) y sesquiterpenos y sus análogos oxigenados 17 y 1.5% respectivamente.

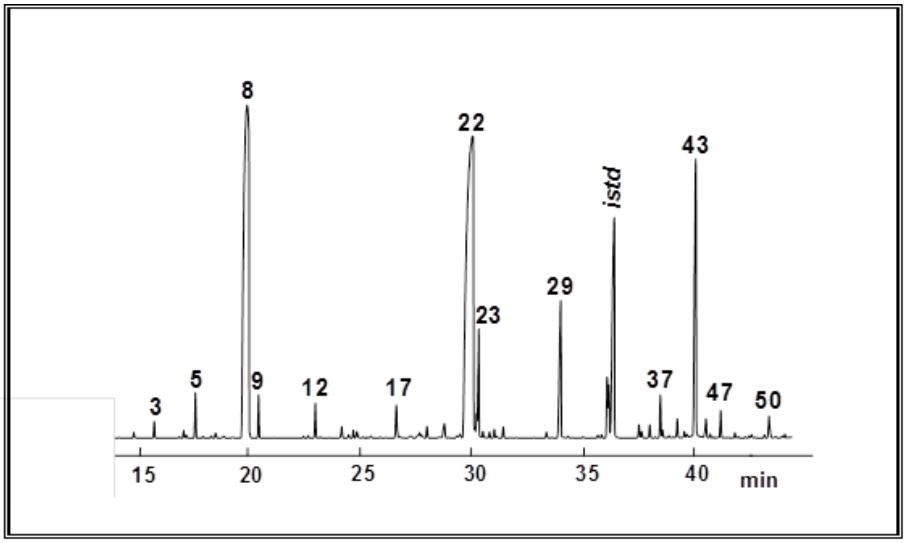

Figura 6. Perfil cromatográfico típico del aceite esencial de *Lippia alba* Mill., quimiotipo carvona, obtenido por MWHD. Columna DB-5MS (60 m). Detector selectivo de masas (EI. 70 eV).

El análisis de componentes principales aplicado a los datos de composición de los aceites esenciales de *L. alba* obtenidos de plantas recolectadas en diferentes regiones de Colombia indica que más del 60% de esta información puede ser representada por un sub-espacio de dos coordenadas (componentes principales), construido con base en las combinaciones lineales de las áreas relativas (%) de los componentes presentes en los diferentes aceites esenciales (**Figura 9**). Estos resultados muestran claramente la existencia de 3 quimiotipos: el primero (**A**) se caracteriza por su alto contenido de carvona (41%), limoneno (36%), biciclosesquifelandreno (11%) y piperitenona (5%), en los departamentos de Cundinamarca, Tolima (2), Boyacá, Valle del Cauca (2), Santander (3), Antioquia, Quindío y Cesar, que cubren básicamente la región cordillerana de Colombia, en altitudes comprendidas entre 120 y 2600 m; el segundo quimiotipo (**B**), se presentó en los municipios de Colorado y Turbaco (Bolívar), ubicados entre 180 y 220 m, en la planicie

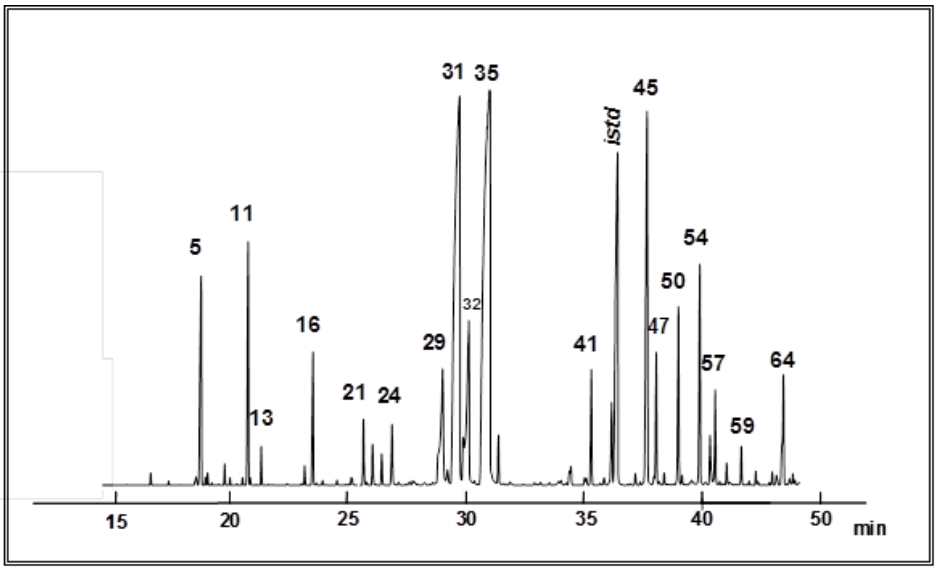

Figura 7. Perfil cromatográfico típico del aceite esencial de *Lippia alba* Mill., quimiotipo citral, obtenido por MWHD. Columna DB-5 (60 m). Detector selectivo de masas (EI. 70 eV).

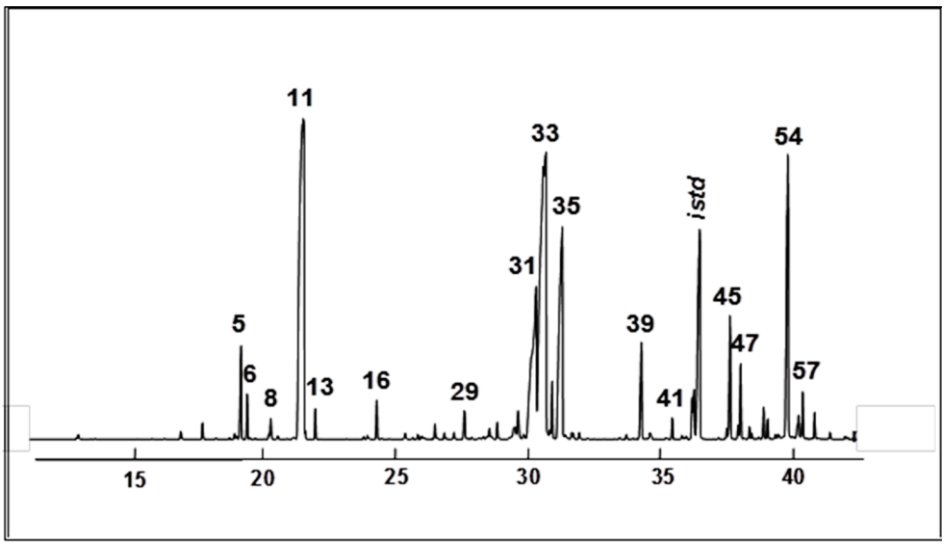

Figura 8. Perfil cromatográfico típico del aceite esencial de *Lippia alba* Mill., quimiotipo "intermedio", obtenido por MWHD. Columna DB-5 (60 m). Detector selectivo de masas (EI. 70 eV).

caribeña de Colombia; se destaca por su alto contenido de neral y geranial (citral, 54%) y *trans*-ß-cariofileno (8%); finalmente, se reporta un

nuevo quimiotipo, denominado “intermedio” (**C**), comparado con lo reportado en la literatura, rico en carvona (25%), limoneno (22%) y citral (21%), en el departamento de Arauca, en la región de los Llanos Orientales de Colombia.

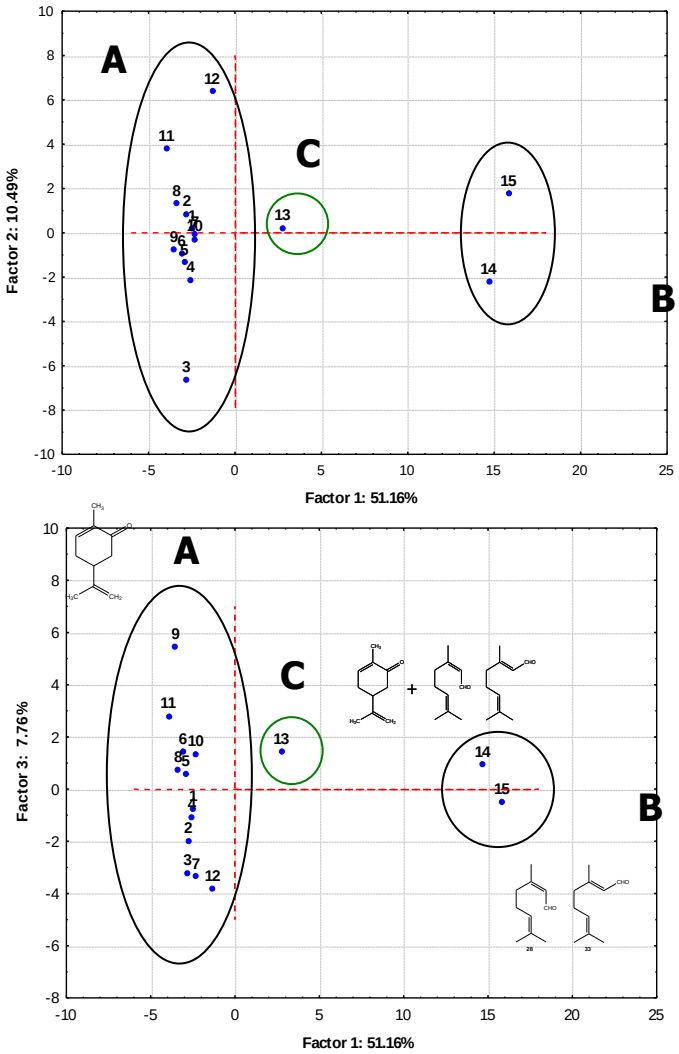

Figura 9. Representación gráfica de las composiciones químicas relativas de los aceites esenciales de *Lippia alba*, aislados por MWHD, de 15 regiones diferentes de Colombia, en el espacio formado por los primeros tres componentes principales. **1.** Antioquia; **2**. Boyacá; **3**. Cundinamarca; **4**. Santander (Bucaramanga); **5**. Tolima (Flandes); **6**. Valle del Cauca (Cali); **7**. Valle del Cauca (Palmira); **8**. Santander (Suaita); **9**. Quindío (Armenia); **10**. Santander (Bolívar); **11**. Cesar (San Martín); **12**. Tolima (Venadillo); **13.** Arauca; **14.** Bolívar (Colorado); **15**. Bolívar (Turbaco).

El análisis cromatográfico de 10 aceites esenciales del género *Lippia* (3 quimiotipos de *L. alba*, 3 quimiotipos de *L. origanoides*, *L. micromera, L.*

americana, L. graveolens, y *L. dulcis*) mostró la presencia de 91 compuestos. Solamente 3 sustancias fueron comunes a todos los aceites (limoneno, ß-mirceno y *trans*-ß-ocimeno). Las cantidades relativas de los componentes más abundantes variaron entre 11,3% (*trans*-ß-cariofileno) y 54,5% (timol). El número de constituyentes en cantidad superior a 1% varió entre 6 (aceite de *L. alba*, quimiotipo carvona) y 21 (*L. origanoides*, quimiotipo rico en cariofileno). Los aceites esenciales de los 3 quimiotipos de *L. origanoides* tuvieron 23 componentes en común, pero con diferencias grandes en las cantidades de timol (54 y 10%) y carvacrol (1,7 y 46%), sus constituyentes mayoritarios. En el tercer quimiotipo, las sustancias más abundantes fueron *trans*-ß-cariofileno (11,3%) y *p*-cimeno (11,2%), los cuales fueron componentes menores de los aceites de los otros 2 quimiotipos.

Con el fin de buscar similitudes entre los 10 aceites esenciales del género *Lippia*, sus datos de composición se sometieron a un análisis de componentes principales. Se encontró que las composiciones relacionadas más estrechamente fueron las de *L. americana, L. origanoides,* quimiotipo Cariofileno, y *L. graveolens*. Los aceites de *L. micromera* y *L. origanoides*, quimiotipo Timol, son cercanos al grupo anterior. Estos 5 aceites poseen 13 compuestos comunes, entre los cuales el más abundante es el *p*-cimeno (10 – 13%).

AGRADECIMIENTOS

A Colciencias y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), CENIVAM, UIS. Agradecimiento especial a la vigía tecnológica del CENIVAM, Martha Cervantes, química, M.Sc.

BIBLIOGRAFÍA

Elena Stashenko, Jairo René Martínez (Editores), Plantas aromáticas y aceites esenciales: estudio y aplicaciones, División de Publicaciones UIS, Bucaramanga, Colombia, octubre 2012, 314 p. ISBN 978-958-57687-0-3

Elena Stashenko, Jairo René Martínez. GC-MS analysis of volatile plant secondary metabolites, Gas Chromatography in Plant Science, Wine Technology, Toxicology and Some Specific Applications, ISBN 979-953-307-736. Disponible en: http://www.intechweb.org/books. Croacia, febrero de 2012.

Elena Stashenko, Estudio comparativo de la composición y la actividad biológica de aceites esenciales de *Lippia alba*, de diferentes regiones de Colombia. En Normalización de productos naturales obtenidos de la flora aromática latinoamericana. Edipuc, Porto Alegre, Brasil. 2010. Capítulo 8 p 173-191. ISBN: 978-85-397-0054-7

Elena Stashenko, "*Aceites esenciales*", 1st Ed., División de Publicaciones UIS, Bucaramanga, Colombia, octubre 2009, 180 p. ISBN 978-958-44-5944-2.

Molkary Andrea López, Elena E. Stashenko, Jorge Luis Fuentes. Chemical composition and antigenotoxic properties of *Lippia alba* essential oils. *Genetics and Molecular Biology*, 2011, 34, 3, 479-488.
Verónica Tangarife, Julieth Correa, Bibiana Zapata, Camilo Durán, Elena Stashenko, Ana Mesa. Anti-*Candida albicans* effect, cytotoxicity and interaction with antifungal drugs of essential oils and extracts from aromatic and medicinal plants. *Infectio*. 2011; 15(3): 160-167
A. C. Mesa-Arango, L. Betancur-Galvis, J. Montiel, J. G. Bueno, A. Baena, D. C. Duran, J. R. Martínez, E. E. Stashenko. Antifungal Activity and Chemical Composition of the Essential Oils of *Lippia alba* (Miller) N.E Brown Grown in Different Regions of Colombia*. Journal of Essential Oil Research,* 2010, 22, 568-574.
Lee Agudelo Gómez, Germán Augusto Gómez, Diego Camilo Durán, Elena Stashenko & Liliana Betancurt. Composición química y evaluación de la actividad antiherpética in vitro de aceites esenciales de *Lippia alba* (Mill) N. E. Brown y sus componentes mayoritarios. *Salud UIS.* 2010, 42: 230-239.
Julieth Correa, Verónica Tangarife, Camilo Durán, Elena Stashenko, Ana Mesa. *In vitro* antifungal activity and cytotoxic effect of essential oils and extracts of medicinal and aromatic plants against *Candida krusei* and *Aspergillus fumigatus*. *Brazilian Journal of Pharmacognosy,* Nov. 2010, Vol. 20, No. 5, p. 734-741. ISSN 0102-695X
María Isabel Parra-Garcés, José Fernando Caroprese-Araque, Dagoberto Arrieta-Prieto & Elena Stashenko. Morfología, anatomía, ontogenia y composición química de metabolitos secundarios en inflorescencias de *Lippia alba* (Verbenaceae). *Revista de Biología Tropical.* 2010, 58(4), 1533-1548.
E. Stashenko, C.A. Ruíz, G. Arias, D.C. Durán, W. Salgar, M. Cala, J.R. Martínez, *Lippia origanoides* chemotype differentiation based on essential oil GC-MS analysis. *Journal of Separation Science*. 2010, 33 (1), 93-103.
Jesús Olivero-Verbel, Tulia González-Cervera, Jorge Güette-Fernandez, Beatriz Jaramillo-Colorado, Elena Stashenko, Chemical composition and antioxidant activity of essential oils isolated from Colombian plants. *Revista Brasileira de Farmacognosia.* 2010, 20(4), 568-574.
Gloria Carolina Vicuña, Elena E. Stashenko, Jorge Luis Fuentes. Chemical composition of the *Lippia origanoides* essential oils and their antigenotoxicity against bleomycin-induced DNA damage. *Fitoterapia.* 2010, 81(5), 343-349.
Elena Stashenko. Del laboratorio al campo. *Innovación y Ciencia*, 2010, XVII(3), 140 - 159.
Elena Stashenko. Aceites esenciales: el espíritu de las plantas. *Innovación y Ciencia*, 2010, XVII(2), 28-43.
Raquel Elvira Ocazionez; Rocio Meneses; Flor Ángela Torres; Elena Stashenko. Virucidal activity of Colombian *Lippia* essential oils on

dengue virus replication *in vitro*. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 2010, 105(3) 304- 309.
Patricia Escobar, Sandra Milena Leal, Laura Viviana Herrera, Jairo René Martinez, Elena Stashenko. Chemical composition and antiprotozoal activities of Colombian *Lippia* spp essential oils and their major components. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2010, 105(2), 184-190.
Antonia Paola Vera Jesús T. Olivero; Beatriz E. Jaramillo; Elena Stashenko. Efecto protector del aceite esencial de *Lippia alba* (Mill.) N.E. Brown sobre la toxicidad del mercurocromo en raíces de *Allium cepa* L. Revista Cubana de Plantas Medicinales. 2010, 15(1), 27-37.
Ana Mesa, Jehidys Montiel, Bibiana Zapata, Camilo Durán, Liliana Betancur, Elena Stashenko, Citral and carvone chemotypes from de essential oils of Colombian *Lippia alba* (Mill.) N.E. Brown: composition, cytotoxicity and antifungal activity. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Vol. 104(6): 878-884, September 2009*
Amner Muñoz Acevedo, Vladimir V. Kouznetsov, Elena E. Stashenko. Composición y capacidad antioxidante in-vitro de aceites esenciales ricos en Timol, Carvacrol, *trans*-Anetol o Estragol. *Salud UIS* 2009, 41, 287-294.
Rocío Meneses, Flor Ángela Torres, Elena Stashenko, Raquel E. Ocazionez. Aceites esenciales de plantas colombianas inactivan el virus del dengue y el virus de la fiebre amarilla. *Salud UIS* 2009; 41: 236-243.
Jesús Olivero Verbel, Karina Caballero Gallardo, Beatriz Jaramillo Colorado, Elena E Stashenko. Actividad repelente de los aceites esenciales de *Lippia origanoides, Citrus sinensis* y *Cymbopogon nardus* cultivadas en Colombia frente a *Tribolium castaneum*, Herbst. *Salud UIS* 2009; 41: 244-250.
Bibiana Zapata, Camilo Durán, Elena Stashenko, Julieth Correa-Royero, Liliana Betancur-Galvis. Actividad citotóxica de aceites esenciales de *Lippia origanoides* H.B.K. y componentes mayoritarios. *Salud UIS* 2009; 41: 215-222.
Jesús Olivero-Verbel, Jorge Güette-Fernandez, Elena Stashenko. Acute toxicity against *Artemia franciscana* of essential oils isolated from plants of the genus *Lippia* and *Piper* collected in Colombia. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, BLACPMA, 2009, 8 (5), 419 – 427.
Luz Stella Ramírez, José Hipólito Isaza, Luz Ángela Veloza, Elena Stashenko y Darwin Marín. Actividad antibacteriana de aceites esenciales de *Lippia origanoides* de diferentes orígenes de Colombia. *CIENCIA, 2009,* 17(4), 313-321.
Elena Stashenko, Carlos Ruiz, Amner Muñoz, Martha Castañeda, and Jairo Martínez, “Composition and antioxidant activity of essential oils of Lippia origanoides H.B.K. grown in Colombia”, *Natural Product Communications*, 2008, 3 (4), 563-566.

Elena E. Stashenko, B. E. Jaramillo, and Jairo René Martínez, “HRGC/FID/MSD “Analysis of Volatile Secondary Metabolites from Lippia alba (Mill.) N.E. Brown, grown in Colombia, and Evaluation of their in Vitro Antioxidant Activity”, *Journal of Chromatography A*, 2004, 1025, 99-103.
Elena E. Stashenko, Beatriz E. Jaramillo & Jairo R. Martínez, “Comparación de la composición y de la actividad antioxidante in vitro de los metabolitos secundarios volátiles de plantas de la familia Verbenaceae”, *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 2004, Vol. XXVII, N˚ 105, 579–596.

Estrategias para el mejoramiento de la productividad ganadera y la conservación de la sabana inundable en la Orinoquia.

Strategies for the enhancement of cattle production and the conservation of flooded savannas in Orinoquia.

Lourdes Peñuela [1]

[1] Zootecnista Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, M.Sc. en Desarrollo Sostenible de Sistemas Agrarios Pontificia Universidad Javeriana de Colombia. Directora Fundación Horizonte Verde. Cumaral, Meta, Colombia. horizonteverdelupe@gmail.com

Resumen

La conservación del paisaje de sabana inundable en la Orinoquia colombiana es una prioridad y compromiso inaplazable. Este ecosistema hace parte fundamental de una de las tres cuencas más importantes del mundo y es fundamental para la dinámica natural y productiva de más de cuatro millones de hectáreas equivalente al 12.5% de la cuenca del Orinoco. Este territorio ha sido ocupado por más de 500 años por la ganadería de cría, manejada bajo esquemas de baja transformación del territorio, en armonía con la dinámica natural del ciclo hidrológico, que produce la inundación de grandes extensiones y su posterior sequía con remanentes de agua constituidos en esteros que soportan buena parte de la fauna local; en consecuencia, la flora y fauna asociada a este ecosistema es única. Sin embargo, la explotación ganadera que allí se desarrolla, posee bajos índices productivos y reproductivos, siendo una necesidad el mejoramiento de su productividad, maximizando la capacidad productiva del animal y por unidad de superficie (hectárea), basado en un uso eficiente de la energía, la integración de actividades agrícolas y pecuarias, favoreciendo la producción de biomasa de alta calidad nutricional utilizando diferentes estratos productivos (rastrero, medio y alto), reconociendo la importancia de la relación genética-ambiente, donde la productividad y sanidad son poblacionales y considerando una producción de corto, mediano y largo plazo que favorezca la relación producción-conservación, cumpliendo objetivos económicos y beneficios particulares, sin detrimento de lo general y buscando equidad social. Es un reto que este mejoramiento de la productividad ganadera genere bienes y servicios ambientales, favorezca la conservación de la biodiversidad y el medio biofísico, permitiendo el sostenimiento y mejoramiento de la capacidad productiva en el largo plazo. Mejorar la productividad de la sabana inundable no puede implicar su destrucción y afectación de su ciclo hidrológico natural. Deben incentivarse los programas de conservación de la sabana inundable, con el objetivo de conocer, conservar y utilizar sosteniblemente su biodiversidad; reconocer su importancia en el funcionamiento y dinámica del ciclo hidrológico de la cuenca del Orinoco y al mismo tiempo su capacidad productiva ligada a la ganadería de cría. Se aborda una manera de acercarse a la conservación de la sabana inundable, mediante algunas estrategias factibles de implementarse a nivel de finca, municipio,

región o ecosistema, que permitan el mejoramiento de la capacidad productiva de la ganadería de cría. Tiene como objetivo contribuir a procesos de conservación de la sabana inundable desde una perspectiva de la continuidad de la ganadería en esta zona, pero con índices productivos más competitivos, favoreciendo procesos de producción-conservación que mantengan la condición natural de la sabana inundable y su participación en la gran cuenca del Orinoco. La adaptación de los recursos forrajeros nativos a las condiciones de la sabana inundable, representa un factor estratégico para el desarrollo de la ganadería y la fauna asociada El ganado consume durante el año una importante diversidad de forrajes nativos, respondiendo a las condiciones cambiantes de la sabana según el periodo de precipitación. Esto es importante porque representa una adaptación a las dinámicas naturales propias de este ecosistema. Existe una importante adaptación de la producción ganadera a las condiciones climáticas de la región, situación que ha ayudado a la conservación de la sabana inundable en el marco de una cultura del Llanero de arraigo por la tierra y su diario vivir con la naturaleza. Las estrategias que se proponen y se desarrollaron son: 1) Suplementación con bloque multi-nutricional energético, 2) Manejo de potreros en pastos naturales, 3) Siembra de árboles dispersos o núcleos de sombrío, 4) Topochera en majadeo, 5) Eco y agroturismo como ingreso complementario, siempre incluyendo el valor del conocimiento tradicional del llanero raizal, quien ha entendido las dinámicas naturales del ecosistema de sabana inundable y su alto valor estratégico para la producción ganadera. Como resultados de la implementación de estas estrategias, se mejoro el índice de natalidad en un 10 por ciento, así como otros parámetros productivos (peso al nacimiento, peso al destete); la condición corporal de los animales; se generaron mayores conocimientos entre los ganaderos; se obtuvieron beneficios económicos adicionales; se estableció una serie de pasos a seguir en el corto, mediano y largo plazo para mejorar la ganadería de cría en sabana inundable de la Orinoquia. El primer paso es partir de lo que se tiene, los otros no necesariamente implican un orden de ejecución, sino que pueden irse cumpliendo de acuerdo a las necesidades y posibilidades de cada productor. Según sea el caso, los pasos pueden ser desarrollados de manera simultánea, teniendo presente que a mayor cumplimiento y organización de estos, mejor será la estructura del hato en un periodo de 5 años cuando se concluya el proceso. Primer Paso: Establecer la línea base de los parámetros productivos y reproductivos del hato ganadero; Paso 2: Identificación de los animales; Paso 3: Evaluaciones Reproductivas Anuales; Paso 4:Condiciones Físico - Químicas del Suelo; Paso 5: Conocimiento de las condiciones y características de los forrajes nativos; Paso 6: Conocimiento del ciclo de vida y productividad de los forrajes nativos; Paso 7: División de potreros, medición de biomasa y sistema de rotación; Paso 8: Establecer grupos de animales según estado reproductivo (grupos acorde a las sabanas y/o potreros); Paso 9: Suplementar Estratégicamente según época del año; Paso 10: Disponibilidad de Agua de calidad; Paso 11: Establecer Núcleos de

sombrío (árboles frutales o maderables nativos); Paso 12: Capacitación y tecnificación constante; Paso 13: Monitoreo, seguimiento y evaluación. Finalmente hay que entender que el mejoramiento de la productividad de la ganadería en la sabana inundable, estará mediada por una adecuada sistematización de la información, conocimiento mas detallado de los forrajes nativos y una interacción genética-ambiente considerando las condiciones propias de la zona y no los objetivos de razas que demanden la transformación de las condiciones naturales para su confort y producción.

Palabras claves: Bloques nutricionales. Bienes y servicios. Ecosistemas. Índices reproductivos. Biodiversidad.

La Orinoquia colombiana y sus sabanas inundables, potenciales y retos de la Ciencia, Tecnología e Innovación

The Colombian Orinoquia and flooded savannas, potential and challenges of the Science, Technology and Innovation

Álvaro Ocampo Duran [1]
[1] Zootecnista Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, MSc en Desarrollo Sostenible de Sistemas Agrarios Pontificia Universidad Javeriana de Colombia. PhD Imperial College. Profesor Investigador Universidad de los Llanos, Colombia. aocampoduran@gmail.com

Resumen

Existen varios factores determinantes para que una sociedad asuma la Ciencia, la Tecnología y la Innovación como elementos de desarrollo y mejoramiento de las condiciones sociales, humanas, económicas y productivas: primero, debe entenderse el conocimiento como un valor estratégico de la sociedad y reconocer su factor transformador; segundo, debe la ciencia, su potencial acción desde la tecnología y el reto de innovar permanentemente, ser una política de estado y los que ejercen la política tomar decisiones que así lo garanticen; tercero, se requiere de una financiación permanente y suficiente para cumplir con los propósitos de una sociedad de conocimiento, en equidad y justicia social. En la Orinoquia estos factores han estado ausentes o marginales, no siempre por ausencia de recursos económicos, sino por una falta de decisión política que entienda la urgente necesidad de avanzar sobre el conocimiento de las condiciones locales y propias de una región con alto potencial de desarrollo, pero con una alta fragilidad de sus ecosistemas para asumir modelos propios de otras regiones. La sabana inundable es una de las zonas con menor esfuerzo de conocimiento y apropiación de sus condiciones específicas, que la hacen especial y vital para el funcionamiento de la cuenca de Orinoco y su potencial productivo natural. Aunque el elemento determinante es el agua, existe muy poca cultura del agua y solo ha logrado avanzar la capacidad de adaptación al flujo natural de la inundación y la movilidad ganadera por el territorio. La ganadería y el ecosistema han coexistido gracias a su baja intensidad y a que el llanero raizal comprendió que la movilidad del ganado según la dinámica de la inundación, le permite a los animales acceder a una diversidad importante de forrajes para el ganado de cría. No obstante, por déficit de conocimiento específico sobre la fenología de los forrajes y ausencia de manejo focalizado en grupos específicos de animales, la calidad y recuperación de las pasturas no siempre es la mejor para lograr expresar el potencial productivo de la región. Este proceso de la inundación implica conocer detalladamente los procesos biológicos y de macro y microorganismos que hacen posible la productividad en condiciones extremas (lluvias y su ausencia). Los procesos de inundación y su efecto contrario, deberían ser utilizados para definir potenciales productivos,

mediante el control de esta dinámica, explorando especies vegetales y animales que respondan a este proceso determinado por el agua. No puede ser que una región con la disponibilidad de agua durante la mitad del año, sea agobiada por la ausencia de alimentos durante la época seca. Debería existir un complemento en la productividad total durante el año y así con alternativas múltiples, demostrar que agua implica potencial productivo. Un conocimiento detallado de la fauna asociada a la sabana inundables, podría implicar el manejo eficiente de sistemas de rancheo y manejo de poblaciones de especies para consumo y productividad de biomasa total del ecosistema. Su paisaje y diversidad de fauna, son a su vez un enorme potencial ecológico y turístico que podrían atraer nativos y foráneos como medio productivo regional y local. Se pretende trabajar integralmente en la formación de las personas hacia el conocimiento, manejo y usos sostenible del agua, entendiendo esta cultura, como la identificación del potencial del medio natural y el reto de hacer de este medio una de las regiones de mayor productividad en Colombia y el trópico bajo.

Palabras claves: Agua. Cultura. Conocimiento. Investigación. Fauna y flora

Suelos y forrajes en ecosistemas de sabanas tropicales

Soils and forages in tropical savanna ecosystems

Arnulfo Gómez-Carabalí[1]
[1]Ingeniero Agrónomo Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira Ph.D. Range Sciences. Profesor Asociado Universidad Nacional Sede Palmira. gomezcarabali@yahoo.com

Resumen

La ganadería en los trópicos funciona en sistemas agrícolas principalmente extensivos con bajos niveles de insumos. En muchas regiones se da una estrecha integración entre la ganadería y los cultivos (frecuentemente se dice que los ganaderos deben ser primero agricultores), los residuos de cosechas proveen la mayor fuente de alimentos especialmente en épocas secas; por otro lado, los nutrientes de las heces de los animales que retornan son importantes para el éxito de los cultivos.

Existen pasturas en diferentes sistemas de producción tropicales, tales como Pastos en sistemas de cultivo (Asia < 5 has, residuos de cosecha) En el S-E Asiático el 90 % de los sistemas se presentan en sistemas de producción con menos de 5 has. Predominan sistemas de subsistencia, el uso de subproductos de cosecha, potreros adyacentes, arbustos y árboles, Sistemas de producción en sabanas altas o tierras inundables con cultivos de arroz y una variedad de cultivo con o sin arroz con bajos rendimientos en leche, carne. También existen pasturas en plantaciones agrícolas (15 millones de cabezas de vacuno y búfalos en áreas de cultivos perennes) en trópicos húmedos; sistemas intensivos de producción con pastos (Trópicos y Subtrópicos) donde se observa el remplazo de las especies nativas por pasturas mejoradas y el uso de fertilizantes y animales con alto potencial genético; Sistemas extensivos (Ranchos haciendas);sistemas de doble propósito, cultivos forrajeros anuales y sistemas nómadas pastoriles

La vegetación en América del Sur Tropical comprende aproximadamente 270 millones de hectáreas en Sabanas en que incluyen los países de Colombia (26 millones de ha.), Venezuela(24millones ha.), Bolivia(3.5millones ha.) y Brasil con 200millones de ha.) y 600 millones de hectáreas en bosques. La distribución de la vegetación nativa consiste en : Sabanas mal drenadas e inundables , Sabanas bien drenadas, Bosques húmedo tropical, Bosque Estacional Tropical semi siempre verde, Bosque tropical caduco y semicaduco “caatinga” (vegetación caduca, seca típica de algunas partes de Brasil) y “otras” que incluyen bosques pobremente drenados, etc.

El ecosistema de Sabanas en Colombia esta localizado en la región de la Orinoquia, conformado por variedad de paisajes : Piedemonte Llanero (2.5 millones de ha.), Altillanura (13.8 millones de ha.), Llanuras inundables (5.2 millones de ha.). Los suelos de esta región son muy ácidos (pH de 4.2 a 5.2), con bajos contenidos de P, Ca, Mg, K S M.O, alta concentración de aluminio (60 a90%); la textura es variable en contenidos de arena: 20 a 70%. La topografía es variada : Plana 2 a 3% de pendiente, Ondulada 3 a 12% de pendiente y Disectada mas del 12% y un patrón climático bimodal bien definido con una época seca y una de lluvias.

En la Altillanura Plana en la estación experimental de Carimagua en la década de 1970 a 1980 el ICA Y EL CIAT desarrollaron importantísima investigación en producción animal a través del programa de Forrajes Tropicales se evaluaron materiales de gramíneas y leguminosas forrajeras tanto nativas como introducidas (adaptadas) a las condiciones de clima y suelo lo cual permitió incrementar la productividad animal en casi diez veces, dada alta producción de materia seca y calidad superior de estos materiales seleccionados comparados con la pradera nativa tradicional manejada con quema al final de la época de sequía.

Hoy se plantea que la Altillanura Plana es la ultima frontera agropecuaria de Colombia y que dada su fragilidad, debe ser manejada con enfoques de rotación de cultivos con coberturas y abonos verdes, establecimiento de diversos Sistemas Agro Forestales con especies de plantas nativas e introducidas adaptadas (e igualmente razas de animales adaptados), uso de control biológico para plagas y enfermedades y que conjuntamente con el empleo sistemas de labranza de conservación, va a permitir tener un Sistema de Producción Sostenible en el tiempo, concomitantemente con la variabilidad genética que se tenga almacenada en los Bancos de Germoplasma de plantas y animales. Todo este proceso deberá realizarse a través de la investigación participativa entre la academia, los gremios, los campesinos y las etnias con un soporte vigoroso del estado.

Plan de acción para la conservación, caracterización, mejoramiento y utilización sostenible de los recursos zoogenéticos de Colombia.

Action plan to the conservation, characterization, improvement and sustainable use of the Colombian zoo genetics resources

Germán Martínez Correal
M.V; MSc; PhD. *Consultor FAO, germanmartinezc@ganadocriollocolombiano.com.*

Resumen
El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) de Colombia reconoce la importancia y valor socio cultural y económico de los recursos zoogenéticos (RZ) para la alimentación y la agricultura, al igual que su contribución a la seguridad alimentaria de la población. Consciente de las amenazas que para los medios de vida sostenibles de las comunidades rurales y urbanas nacionales representa la pérdida y la erosión de los RZ inició, desde comienzos del Siglo XX, los programas de conservación *in situ* de cuatro de razas de bovinos criollos existentes en el país, a saber: Costeño con cuernos y Romosinuano en la Costa Atlántica, hoy confinados en Bancos de Germoplasma en el Centro de Investigación (CI) Turipaná (Cereté, Córdoba); Blanco Orejinegro en el CI El Nus (San José del Nus, Antioquia) y Sanmartinero en el CI La Libertad (Villavicencio, Meta); ovinos (oveja criolla) inicialmente en el CI San Jorge (Soacha, Cundinamarca) y actualmente en el CI Obonuco (Pasto, Nariño); porcinos criollos colombianos, Zungo (CI Turipaná), Casco de Mula (CI La Libertad) y Sanpedreño (CI El Nus). En el año 2010, retomó los planteamientos establecidos por la Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura de la FAO, en la reunión de Interlaken – Suiza (2007), sobre la necesidad de formular el Plan Mundial de Acción para la conservación, caracterización, mejoramiento y utilización sostenible de los RZ.
Con el acompañamiento de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Colombia, elaboró las prioridades nacionales para la formulación del Plan de Acción Nacional en lo referente a la caracterización, inventario, seguimiento de los riesgos asociados y las tendencias de las poblaciones de los recursos genéticos animales; su mejoramiento y utilización sostenible; el desarrollo de nuevos planes de conservación de RZ, especialmente de aquellas poblaciones de animales locales en riesgo de extinción; revisión y orientación de políticas institucionales referentes al tema de los recursos genéticos animales y de fortalecimiento y creación de capacidad (humana y de infraestructura), para la gestión e investigación de los RZ, temas todos ellos de repercusiones sociales, culturales, económicas y ecológicas para el país, la región y el mundo.
Para el proceso de preparación de la Estrategia y el Plan Nacional de Acción para los RZ (PNA) se siguieron las directrices elaboradas por FAO (2009), enmarcadas en los lineamientos del Plan Global de Acción en RZ,

el cual consideró cuatro prioridades estratégicas establecidas a nivel regional como son: 1) la conservación y caracterización de los RZ de especies animales de importancia económica y social; 2) la utilización sostenible, el mejoramiento y desarrollo de los RZ locales, adaptados a las condiciones ambientales de los sistemas de producción regional y a las nuevas demandas de los mercados de productos pecuarios; 3) el desarrollo de políticas nacionales para proteger y valorar la riqueza genética de Colombia y extender sus beneficios a las comunidades locales y 4) el fortalecimiento institucional y de capacidades para la conservación, el mejoramiento y el uso sostenible de los RZ para la agricultura y la alimentación.

Basados en las normas de FAO se procedió a la constitución del Comité Consultivo Nacional (CCN), el cual se constituyó por todos los integrantes del "Comité Nacional para el Mejoramiento Genético de la Ganadería Bovina, Bufalina, Ovina, Caprina, Porcina y Equina Colombiana", organismo creado por el MADR y cuya conformación incluye a un representante del Ministerio, a los presidentes de todas y cada una las asociaciones ganaderas del país, un delegado de cada uno de los gremios de productores del sector pecuario: Asociación colombiana de porcicultores (ACP), Federación Nacional de avicultores (FENAVI), Federación Nacional de Ganaderos (FEDEGAN), Instituto Nacional de pesca (INPA) ; el representante de la asociación de Facultades de Medicina Veterinaria y Zootecnia de las universidades colombianas, delegados de las instituciones de investigación del sector agropecuario (Corpoica) y el Punto Focal de FAO para Colombia. Con ocho de los miembros del CCN, se conformó el Centro Nacional de Coordinación (CNC), cuya función fue la de supervisar y coordinar las actividades preparatorias del Plan.

La recopilación de la información y los antecedentes necesarios para dar el debido soporte a la elaboración de la Estrategia Nacional (EN) y el Plan de acción Nacional de los RZ (PNA) se hizo con base en la revisión y valoración de todas y cada una de las acciones propuestas en el Informe del país sobre los RZ de Colombia (MADR, 2003); adicionalmente, se revisaron documentos de los gremios e instituciones del sector (PEGA, 2019; DANE y FENAVI, 2002; DANE, 2009; INSTITUTO von HUMBOLDT, 2009; Martínez, 1999, y Martínez y col. 2009). Finalmente, se estudió la información recopilada en las encuestas sobre las funciones y valores de los RZ propuestas por FAO (2009) y en los cinco Talleres Regionales efectuados en: 1) la Región Caribe (CI Turipaná); 2) Región Andina del nor-occidente (Universidad Nacional, sede Palmira): 3) Región Andina del centro oriente (Instalaciones del ICA en la Universidad Nacional, Bogotá); 4) Valles interandinos (sede de la Gobernación de Antioquia, Medellín) y 5) la región de la Amazorinoquia, sede de la Universidad del Llano (Villavicencio). Adicionalmente a los anteriores Talleres se realizó un Taller específico para tratar con los técnicos de Corpoica y de las Universidades e instituciones relacionadas con el tema de conservación *in situ* e *in vitro,* específicamente sobre el manejo de Bancos de Germoplasma.

Del análisis de la información recopilada en Encuestas y Talleres se encontraron los siguientes aspectos relacionados con cada una de las áreas estratégicas contempladas en el Área Estratégica 1, conservación y caracterización de los RZ de especies animales de importancia económica y social, se observó que la ejecución de las medidas propuestas con anterioridad (MADR, 2003) no varió entre las regiones; los inventarios ganaderos que se adelantan, a través de distintas organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, se limita a la comprobación del número total de animales de las distintas especies, sin considerar razas dentro de cada sistema productivo. Las actividades o acciones de caracterización corresponden a los estudios que se han adelantado desde la década de los 60's en diferentes Centros de Investigación del MADR, manejados por instituciones descentralizadas del mismo, como el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y posteriormente por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica), diferentes universidades (oficiales y particulares) y recientemente a la exploración, en el área de la genética molecular, que universidades e instituciones de investigación han adelantado con poblaciones de animales criollos (bovinos, ovinos, porcinos, aves y peces) que se conservan *in situ* en Centros de investigación y que, en otras poblaciones locales e introducidas, dichas acciones son inexistentes no obstante su prioridad. No existe ningún mecanismo de seguimiento de las tendencias y los riesgos asociados, básicamente por que se desconocen los tamaños poblacionales de los RZ. Como consecuencia de esta situación se consideró como prioridad para desarrollar o implementar.

Referente al estado de implementación de las prioridades estratégicas en el Área 2 (utilización sostenible y desarrollo de los RZ se observó que, con excepción de los adelantos en las especies bovina (zona 2) y aviar (zona 3) en las restantes regiones, las actividades aparecen iniciadas y/o pendientes de implementación y en todas las regiones se estableció como prioridad.

La implementación de las prioridades estratégicas en el Área 3 (conservación de los RZ locales), arrojó diferencias. Las zonas 2 y 3 consideran que tales acciones están siendo consideradas en las especies bovina y piscícola; las restantes regiones las consideran inexistentes y prioritarias en todas las especies. Cabe anotar que la sustentación de la zona 3 (zona Andina del centro oriente) relacionada con los programas de conservación de bovinos hacen referencia a los programas de conservación *in situ* que el MADR inició, a comienzos del Siglo XX, con cuatro de las ocho razas bovinas criollas (Romosinuano, Costeño con cuernos, Blanco Orejinegro y Sanmartinero), que posee el país.

La situación de la aplicación de las prioridades estratégicas del Área 4 (políticas, instituciones y creación de capacidad) varió entre regiones, no existe consenso ni un conocimiento claro sobre el particular y de ahí la necesidad de un análisis exhaustivo de dicho ítem.

Con base en los anteriores resultados se consideraron las siguientes prioridades estratégicas:

Área Estratégica 1. Se concluyó que las necesidades prioritarias eran: 1) Determinar la distribución e inventario de los recursos genéticos en el país, por razas y especies; 2) Adoptar un sistema normalizado de recolección de información y fortalecer los sistemas actuales de recolección de registros y 3) realizar la caracterización cuantitativa, cualitativa y económica, basada en la información actual de los sistemas de producción de las diferentes especies y razas pecuarias, como base para establecer programas sustentables de utilización y mejoramiento genético en todas las poblaciones de RZ.

Área Estratégica 2. Se establecieron las siguientes prioridades estratégicas: 1) Desarrollar e implementar, en el ámbito nacional, programas de mejoramiento genético por especie, siempre y cuando dichos programas no contribuyan a la erosión o pérdida de variabilidad genética, es decir a elevar los índices de endogamia o consanguinidad. 2) Apoyar los Sistemas de Producción locales de importancia para el mantenimiento y la utilización sostenible de los RZ, enfatizando en sistemas que protejan el medio ambiente y prevengan los daños que está ocasionando el cambio climático, v, gr. Sistemas Silvopastoriles.

Área Estratégica 3. Se definieron las siguientes acciones: 1) Fortalecimiento de las políticas y programas nacionales de conservación *in situ* y *ex situ* existentes y ampliarlos a otras razas y especies, enfatizando el trabajo con comunidades rurales que derivan su sustento y seguridad alimentaria de especies locales amenazadas de extinción por la introducción incontrolada de germoplasma foráneo no adaptado a los sistemas de producción local.

Área Estratégica 4. Se establecieron como prioridades: 1) Crear o potenciar los servicios nacionales de educación e investigación y fortalecer la capacidad humana para la gestión de los RZ. 2) Sensibilización a escala nacional e internacional sobre las funciones y valores de los RZ. 3) Fortalecimiento institucional del Centro de Coordinación Nacional y del Comité Consultivo Nacional de los RZ. 3) Examinar, actualizar y elaborar marcos jurídicos para las políticas nacionales e internacionales, relativas a los RZ. 4) Potenciar las actividades para movilizar recursos humanos y financieros, para la conservación, la utilización sostenible y el desarrollo de los RZ.

A pesar de las experiencias y fortalezas del país en las áreas de conservación *in situ* y de los avances en la caracterización fenotípica y genética, especialmente en el área molecular, de los RZ locales, se concluye que hay un camino largo para recorrer en todas las cuatro áreas estratégicas, muy especialmente en temas relacionados con conservación *in situ* y *ex situ* de nuevas razas y especies; en su desarrollo y mejoramiento sustentable y competitivo; en la creación de conciencia y capacidad para hacer un uso más racional de los RZ del país, con el fin de promover, a través de ellos, el desarrollo sostenible y competitivo del sector agropecuario y convertir a Colombia en una potencia ganadera, con un mercado interno fortalecido que de cumplimiento a las metas del milenio, relacionadas con la reducción de la pobreza, primordialmente en el ámbito rural y garantizar la seguridad alimentaria.

Palabras clave: Recursos genéticos. Sostenibilidad. Protección. Mejora genética.

Referencias

DANE y FENAVI 2002. Primer Censo Nacional Avícola. Disponible en línea. http://www.fenavi.org/fenavi/admin/uploaded/file/Censo_avicola.pdf

DANE (2009), "Encuesta Nacional Agropecuaria", disponible en línea http://www.dane.gov.co ; y http://www.minagricultura.gov.co

FAO. 2009. *Preparación de las Estrategias Nacionales y los Planes de Acción sobre los recursos Zoogenéticos*. Directrices FAO. Producción y Sanidad Animal. No. 2 Roma.

FEDEGAN. 2006. *Plan Estratégico de la Ganadería Colombiana 2019*. FEDEGAN-FNG. Bogotá, Colombia.

INSTITUTO von HUMBOLDT. 2009. *Política Nacional de Biodiversidad y Plan de Acción.* Disponible en línea: www.humboldt.org.co/download/polnal.pdf

MARTÍNEZ, C.G. 1999. En memorias del seminario *Censo y caracterización de los sistemas de producción del ganado criollo y colombiano.* Bogotá, D.C. Colombia. p. 13 – 64.

MARTÍNEZ C. G.; *et al.* 2009. *Conservación, caracterización y utilización de los bovinos criollos en Colombia.* En memorias: X Simposio Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos zoogenéticos. Palmira, Colombia. p 23-51.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. 2003. *Situación de los recursos Zoogenéticos en Colombia.* p 119.

Ganado criollo Casanare una alternativa viable para la sabana inundable de Arauca.

Cattle Creole Casanare a viable alternative to the flooded savanna of Arauca.

Arcesio Salamanca-C.[1]
[1]Zoot. Esp. Mejoramiento Genético (E). Grupo de Investigaciones Los Araucos, Km 1 vía a Caño Limon, Arauca, Arauca, Colombia. Profesor tiempo completo Universidad Cooperativa de Colombia, sede Arauca. asaca_65@yahoo.es
Juan C Agudelo-M.[2]
[2] Biólogo MSc (C) Ciencias Agrarias con énfasis en Entomología Universidad nacional de Colombia Sede Bogotá. Profesor tiempo completo Universidad Cooperativa de Colombia, sede Arauca. jcagudelo@gmail.com

Resumen

El objetivo del presente documento es presentar los resultados que se han obtenido en el desarrollo de un proyecto de rescate, conservación y caracterización fenotípica del bovino criollo Casanare. Este recurso genético bovino sobrevive en dos ambientes climáticos extremos, un periodo de sequía y otro de inundación. Allí se reproduce con las sensibilidades que la naturaleza le ha ofrecido por varias generaciones. Investigaciones preliminares realizadas en la región de sabana inundable han encontrado que posee grandes fortalezas desde el punto de vista productivo; no obstante impera el estado de amenaza en la que se encuentra. Sus fortalezas están representadas por poseer valiosos genes para la calidad de la leche y para la resistencia a algunas enfermedades; igualmente, su variabilidad fenotípica debido al aislamiento en que ha vivido, es de extenso interés para establecer programas de mejoramiento genético.

Las razones para la conservación de razas y especies en vía de extinción han sido propuestas desde hace varios años por la FAO, y hacen énfasis en los potenciales económico-productivo-genético, científico y cultural-histórico (Henson, 1992; Hodges, 1992). Según datos de la misma organización, un 20% de las razas de animales de granja se encuentra en peligro de extinción; en los últimos 15 años se han extinguido unas 190 y otras 1500 se consideran al borde de la extinción; con la desaparición mensual de una raza. Menciona además, que las razas adaptadas a situaciones desfavorables pueden ofrecer a los pequeños productores una mayor seguridad alimenticia (FAO, 2006). A la raza bovina criolla Casanare no se le ha estudiado el valioso mérito genético que posee;

siempre se le ha tratado de improductiva, lo que ha venido marcando un descenso poblacional, considerándose en vía de extinción. Para evitar esta degradación genética se están adelantando estudios de caracterización fenotípica y molecular, con resultados que han sido expuestos en eventos nacionales e internacionales. Para evitar esta degradación genética se están adelantando estudios de caracterización fenotípica y molecular, con resultados que han sido expuestos en eventos nacionales e internacionales.

En el municipio de Arauca se han localizado dos núcleos de bovino criollo Casanare con una población estimada de unos 200 bovinos ubicados en las fincas Chaparral y la Gloria. El manejo de estos animales aún sigue siendo extensivo, en grandes áreas de sabana, en las cuales los pastos nativos son su principal fuente de alimento. Los propietarios han tomado la decisión de no dejar extinguir esa población bovina, pues han sido estos animales los fundadores de sus rebaños y su objetivo es volver a multiplicarlo (Salamanca, 2012b). En estos núcleos se vienen desarrollando actividades de selección fenotípica tendientes a la conservación de los mismos.

Inicialmente se han venido realizando estudios zoométricos en dos fincas mediante mediciones de longitudes, alzadas y perímetros para conocer el grado de variabilidad fenotípica de la población y determinar más manifiesto el dimorfismo sexual. La información fue recolectada en una muestra de 57 bovinos criollos y fue analizada a través de estadística descriptiva y los datos se pueden observar en las tablas 1 y 2.

Los resultados de la Tabla 1 indican que existen diferencias en las variables LC, LT, y AC ($p<0.05$) entre las localidades muestreadas debido posiblemente a factores como el tamaño de la muestra dado que es mayor el número de individuos en la finca Chaparral, y adicionalmente la edad promedio para los individuos es de 2,9 años mayor en la Gloria. Entre tanto, la variable nominal sexo presentó diferencias estadísticamente significativas para LC, AC ($p<0.05$), demostrando alto dimorfismo sexual en las estructuras cefálicas (Tabla 2).

La información analizada en estas dos fincas nos está indicando que el bovino criollo Casanare (biotipo araucano) presenta diferencias zoométricas lo cual puede ser debido a la ausencia de selección artificial reflejado en una amplia variabilidad fenotípica. Una de las cualidades más representativas de los bovinos criollos es su excelente fertilidad en condiciones naturales de alimentación y de manejo.

Para conocer la eficiencia reproductiva se realizó una evaluación andrológica mediante la colecta de semen a tres toros criollos Casanare.

El análisis de este trabajo mostró los siguientes parámetros promedios: volumen eyaculado (8 cc), concentración (800,000.000/cc), movilidad (53,3%), morfología (80%) y perímetro escrotal (32,3cm) (UN, 2011).
A pesar que estos animales permanecen constantemente con las vacas, no se vermífuga ni se les suministra sal mineral, los resultados se muestran satisfactorios para estos animales que pastorean en un tipo de sabana cubierta sólo por plantas nativas (Salamanca, 2012b).

Tabla 1. Estadísticos descriptivos para las medidas zoométricas del bovino criollo Casanare en dos fincas del municipio de Arauca

Variables zoométricas	Chaparral(n=35)			La Gloria (n=22)		
	Media	DE	% V	Media	DE	% V
Perímetro torácico (PT)	152.5a	10,4	6,7	155,3a	10,5	6,7
Largo corporal (LCO)	128,7a	9,3	7,2	121,8b	6,2	5,0
Lago total (LT)	164,4a	12,2	7,4	156,3b	11,5	7,0
Largo de la cabeza (LC)	50,3a	3,5	6,9	47,2b	3,2	6,8
Largo de la grupa (LGR)	40,1a	4,0	10,0	39,5a	39,5	10,0
Altura a la cruz (ACR)	114,9a	4,8	4,0	116,1a	6,9	5,0
Altura a la grupa (AGR)	119,1a	4,7	3,9	119,1a	6,4	5,0
Ancho anter grupa AAGR)	37,7a	3,3	8,0	37,7a	4,4	11,0
Ancho de la cabeza (AC)	19,1a	1,9	10,1	20,1b	1,5	7,0

Letras diferentes en la misma fila son estadísticamente significativas (p< 0,05) Fuente: Salamanca & Agudelo, 2012.

La evidencia de este estudio preliminar dio paso inicial para realizar una investigación cuyo objetivo es determinar la correlación entre el volumen de eyaculado y concentración espermática con el perímetro testicular.
En el área molecular se han desarrollado dos trabajos de investigación que consistió en el muestreo de 24 hembras y 6 machos bovinos criollos Casanare. La primera investigación estuvo orientada a determinar el polimorfismo de las proteínas de la leche *k-Caseina, β-Lactoalbumina y α-Lactoalbumina*. Los resultados analizados mostraron tres alelos para la variante B de k-CN (0,266), dos alelos para la variante B de β-LG (0,31) y B de α -LA (0,666), hallándose también valores altos para la heterozigocidad esperada (Rosero, 2009).
Una segunda investigación fue dirigida a encontrar la asociación del locus *BoLA-DRB3.2* con el virus de la enfermedad reproductiva Leucosis bovina. Los resultados encontrados evidenciaron un 26,7% de los animales con presencia del virus de la Leucosis bovina, mientras que el 73,3% fueron negativos a la presencia del virus; se hallaron además, tres alelos del genotipo BoLA-DRB3.2 (16%) de

resistencia al virus y una amplia diversidad genética (Hernández, 2010).

Tabla 2. Estadísticos descriptivos para las medidas zoométricas de machos y de hembras de bovino criollo Casanare en dos fincas del municipio de Arauca

Variables zoométricas	Toros (n=8)			Vacas (n=49)		
	Media	DE	% V	Media	DE	% V
Perímetro torácico (PT)	156a	16,5	10,5	153a	9,4	6,1
Largo corporal (LCO)	128,3a	13,6	10,6	125,8a	8,1	6,5
Lago total (LT)	162,4a	15,9	9,8	161,2a	12,1	7,5
Largo de la cabeza (LC)	53a	3,9	7,3	48,6b	3,3	6,9
Largo de la grupa (LGR)	40,4 a	4,4	10,9	39,8 a	4,1	10,4
Altura a la cruz (ACR)	115,1ª	7,7	6,7	115,4 a	5,4	4,7
Altura a la grupa (AGR)	119,7ª	6,2	5,1	119a	5,3	4,4
Ancho anterior grupa (AAGR)	38,4 a	4,3	11,1	37,6a	3,7	9,8
Ancho de la cabeza (AC)	20,4 a	2,15	10,5	19,3b	1,756	9,1

Letras diferentes en la misma fila son estadísticamente significativas (p< 0,05) Fuente: Salamanca & Agudelo, 2012.

Este preámbulo de investigaciones nos orienta a plasmar la importancia, que presentan los genes del bovino criollo Casanare tanto para el valor nutritivo de la leche como para la resistencia a algunas enfermedades.

Agradecimientos

Al Comité Nacional de Investigaciones-CONADI- de la Universidad Cooperativa de Colombia por el financiamiento de esta investigación; a los productores de ganado criollo Casanare por facilitar la toma de información y a los estudiantes integrantes del Semillero de Investigación de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia por la dedicación en la captura de la información.

Referencias

Hodges, J. Review of past and present activities and prospects for the future. The management of Global Animal Genetic Resource. 1992; Animal Production and Health FAO 104; URL disponible en línea: http://www.fao.org/docrep/006/t0665e/T0665E02.htm

Henson, E.L. The Need For Conservation. *In situ* conservation of livestock and poultry. (En línea) 1992; Animal Production and Health FAO 99; disponible en línea: http://www.fao.org/docrep/004/t0559e/T0559E03.htm.

Hernández, H. D. Y. 2010. Asociación del locus *BoLA-DRB3.2* con el virus de la Leucosis bovina en razas criollas y colombianas. [Tesis MSc.]. Palmira: Universidad Nacional de Colombia, Colombia.

FAO. El 20 por ciento de razas de animales domésticos está en peligro de extinción. (En línea) 2006 (Fecha de acceso 21 de noviembre de 2012); Sala de Prensa. Roma, Italia; disponible en línea: http://www.fao.org/newsroom/es/news/2006/1000464/index.html.

Rosero, A.J. A. Polimorfismo de los genes *k-Caseína, β- Lactoglobulina y α-Lactoalbumina* en razas bovinas criollas colombianas. [Tesis MSc.]. Palmira: Universidad Nacional de Colombia, Colombia; 2009.

Salamanca, C.A. 2012a. Avances en la conservación y caracterización morfoestructural del bovino criollo Casanare (Biotipo araucano). Ciencia y Agricultura 9(3):139. (En edición para publicación)

Salamanca, C.A. 2012b. Hacia el rescate y conservación del bovino criollo Casanare (biotipo araucano)**.** (Documento para publicación como capítulo de libro).

Salamanca C.A & Agudelo, J.C. 2012. Medidas zoométricas del bovino criollo Casanare (Biotipo araucano) en dos fincas del municipio de Arauca. Ponencia. En: I Encuentro Internacional de Investigadores. Universidad Cooperativa de Colombia Villavicencio, Meta, 8 y 9 de noviembre (para publicar)

Universidad Nacional de Colombia-UN, sede Palmira. Protocolo para el cálculo de dosis y congelación. Informe de campo. 2011.

Estudio de los metabolitos volátiles presentes en plantas provenientes de Arauca - Colombia

Volatile secondary metabolites of plants from Arauca-Colombia

Geovanna Tafurt[1]
1 Química, M.Sc. Ph.D. Profesora Asistente, Universidad Nacional de Colombia, Sede Orinoquia, Arauca, Colombia. Grupo de Investigación en Ciencias de la Orinoquia (GICO). Correo electrónico: gtafurg@unal.edu.co
Amner Muñoz-Acevedo[2]
2 Químico, MSc. Ph.D.. Profesor Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia. Laboratorio de Investigaciones en Química. Correo electrónico: amnerm@uninorte.edu.co
Wilman Delgado[3]
3 Químico, M.Sc. Ph.D. (C). Profesor Asistente, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, Bogotá, Colombia. Laboratorio de Productos Naturales Vegetales. Correo electrónico: wadelgadoa@unal.edu.co

Resumen

En este trabajo se reporta la identificación por GC-MS de los componentes volátiles, aislados por Destilación-Extracción simultánea con Solvente (DES) de partes aéreas de las plantas *Protium heptaphyllum* (Aubl.) March., *Siparuna guianensis* Aubl., *Hyptis dilata* e *Hyptis conferta.*, provenientes del departamento de Arauca (Llanos Orientales, Orinoquia de Colombia). En *P. heptaphyllum*, el guaiol fue detectado en hojas, flores y corteza, mientras que la resina presentó el patrón característico en cuanto a la presencia de *p*-cimeno, α-pineno y limoneno. El guaiol es un componente de alto valor en la industria de fragancias y cosmética, y es usado como precursor del guaiazuleno, sustancia anti-inflamatoria. En relación con la *S. guianensis*, en hojas y en la corteza de las ramas, se establecieron en alta proporción furanosesquiterpenoides (elemano), sustancias promisorias para el desarrollo de anticancerígenos. También se determinaron sesquiterpenos tipo germacrano, compuestos que mediante un re-ordenamiento de Cope pueden producir estructuras tipo elemano. En cuanto a las *Hyptis spp.,* en la especie *H. dilatata* conocida como “mastranto enano”, se estableció una mayor proporción de monoterpenos no oxigenados en hojas, en relación con las flores. Además, el alcanfor es el componente mayoritario en hojas, mientras que el acetato de bornilo es el principal de las flores. Éste último tiene uso como aditivo de alimentos. Se analizaron las inflorescencias de una segunda *Hyptis sp*., la *H. conferta*, que se caracterizó por un alto contenido de sesquiterpenoides, con cadinol como componente principal, sustancia a la que se le ha reportado actividades anti-fúngica, reguladora de la diferenciación de células dendríticas y citotóxica.

Palabras clave: *P. heptaphyllum* (Aubl.) March., *Siparuna guianensis* Aubl., *H. dilatata, H. conferta,* Arauca, guaiol, cadinol, acetato de bornilo, DES.

Identificación, localización y determinación de hábitats potenciales para el cocodrilo del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en Arauca, Colombia

Identification, localization, and determination of potential habitats for the Orinoco crocodile (*Crocodylus intermedius*) in Arauca, Colombia

Luis F Anzola-Pinto[1]
[1] Biólogo Universidad de Los Andes, Especialista en Negociación y Relaciones Internacionales Universidad de los Andes, Especialista en Gestión Publica ESAP investigador, Consorcio Salvemos El Caimán Arauca, Colombia. luferanzola@gmail.com
Joaquín Clavijo[2]
[2] Biólogo Universidad Nacional, Especialista Conservación Fauna Silvestre Universidad de Brasilia, Maestría Desarrollo y Saneamiento Ambiental Universidad Javeriana, investigador Consorcio Salvemos El Caimán Arauca, Colombia. quincasclavijob@gmail.com
Germán D Mejía-Londoño[3]
[3] Biólogo Universidad de Los Andes, Candidato Maestría en Gestión Ambiental Pontificia Universidad Javeriana, Investigador Fundación Puerto Rastrojo Bogotá, Colombia. german.mejia@javeriana.edu.co

Resumen

Con el fin de identificar y localizar poblaciones del cocodrilo del Orinoco en cuatro cuencas del departamento de Arauca (Figura 1), se realizaron recorridos fluviales en los principales ríos. Se tomaron coordenadas geográficas con GPS de los registros de los cocodrilos avistados y/o referidos por expertos locales y se consignaron en cartografía proveniente de imágenes satelitales. En la cuenca Casanare-Meta se muestrearon los ríos Lipa, Ele, Cravo Norte, Casanare y Meta en abril (época seca) y en octubre de 2011 (época de lluvias). En la cuenca del río Arauca se realizó un recorrido a finales de octubre. En noviembre se muestreó la cuenca del Capanaparo y, a mediados de este mismo mes el río Cinaruco. Durante el recorrido hecho en abril de 2011 en los ríos Ele y Cravo Norte se pudieron avistar cinco juveniles, 35 adultos, y 91 crías de dos nidadas (Figura 1). En octubre y noviembre se avistaron 33 ejemplares; de ellos 18 eran adultos, 15 subadultos y uno era juvenil. Igualmente se referenciaron 221 individuos (Tabla 1 y Figura 2 y 3). Para la cuenca del rio Arauca no se observaron caimanes pero se tiene evidencia de ellos en el Brazo Guárico en territorio venezolano, en los ríos Capanaparo y Cinaruco no hubo avistamientos pero si hay reporte de ellos en la cuenca venezolana donde se han hecho liberaciones de juveniles; en el rio Meta tampoco se vieron caimanes pero se tiene referencias de fuentes serias de 19 adultos. En síntesis, interpretando los resultados los meses de muestreo, se encontró que en los sitios georeferenciados en la cuenca hidrográfica del Casanare - Meta, se están permitiendo la continuidad biológica de por lo menos

33 adultos, 20 subadultos y un juvenil; también que el esfuerzo reproductivo sigue siendo limitado y que se sigue afectando, pues solo se reconocieron 10 nidadas en abril. En abril de 2012, se realizó un recorrido por el río Cravo Norte, encontrándose un nido de caimán llanero en las playas de Banco Largo. Considerando que el fenómeno de La Niña había ocasionado crecientes en la Orinoquia y el nivel freático había permeado la nidada, se procedió a revisar el sitio y se localizaron 40 huevos de los cuales ya 12 habían eclosionado con caimancitos vivos y ocho tenían crías bien desarrolladas pero muertas por el agua, 12 huevos eran viables y ocho eran huevos inviables. Al devolver al nido las 12 crías y los 12 huevos viables, se observó que en la noche la “mama” caimana recuperó los animalitos y a los 2 días regreso por los neonatos nacidos. Esto demuestra el gran cuidado de la madre con su nidada y sus hijos. Sin lugar a dudas, Arauca es el departamento que alberga la mayor cantidad de caimanes con presencia de aproximadamente 200 adultos, pero es muy poco lo que las autoridades ambientales y territoriales realizan para la recuperación y conservación de la especie. La reflexión seria: ¿de qué le sirve a Arauca tener esta ventaja comparativa si no se valora? Adicionalmente, con imágenes satelitales (ASTER) se identificaron hábitats en buen estado de conservación y se propusieron siete áreas para la conservación del cocodrilo del Orinoco.

Palabras clave: Caimán llanero. Poblaciones. Ríos. Zonas de importancia. Conservación.

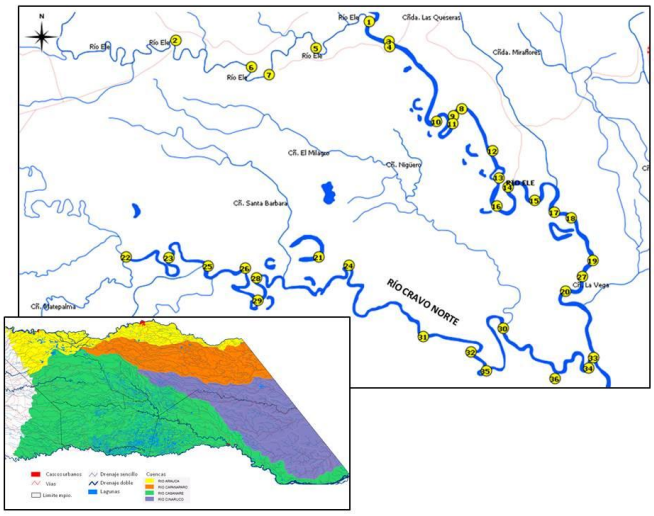

Figura 1. Puntos de avistamientos del cocodrilo del Orinoco en los ríos Ele y Cravo Norte en abril de 2011.

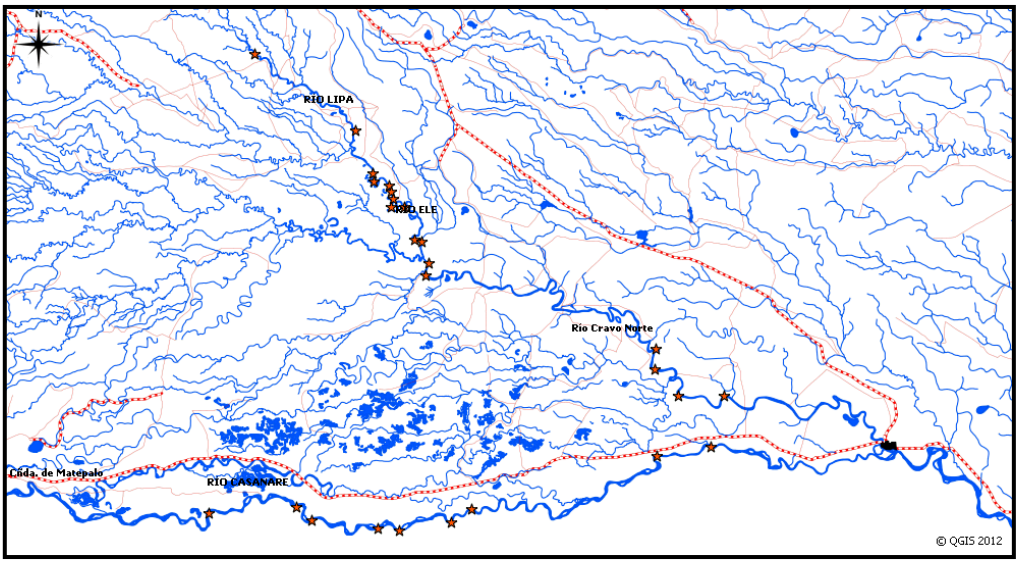

Figura 2. Puntos de avistamientos del cocodrilo del Orinoco, registrados por los investigadores del proyecto en los ríos Lipa, Ele, Cravo Norte y Casanare en el mes de octubre de 2011.

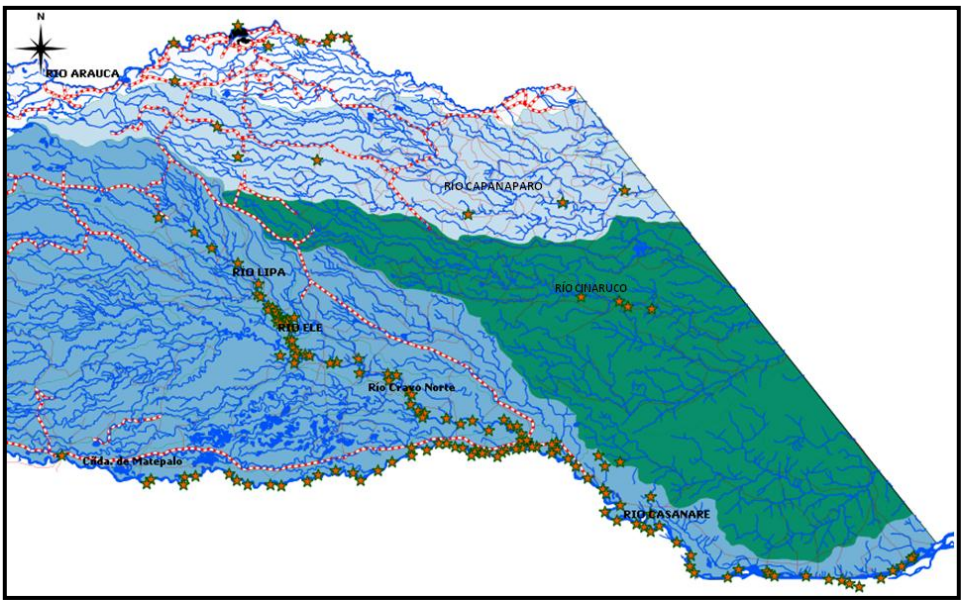

Figura 3. Cocodrilos del Orinoco referidos por los habitantes y expertos locales en las cuatro cuencas hidrográficas del área de estudio (Arauca, Capanaparo, Cinaruco y Casanare – Meta).

Tabla 1. Trayectos sobre los ríos Lipa, Ele, Cravo Norte, Casanare y Meta, Arauca, Capanaparo y Cinaruco, donde se registraron individuos de caimán Llanero en octubre de 2011.

Localidad (octubre - noviembre 2011)	Caimán Llanero	
	avistamientos	Referidos
Río Lipa en tramos aguas arriba de su confluencia con el río Ele	3	8
Río Ele, abajo del Lipa y arriba del Cravo Norte	12	68
Río Cravo Norte hasta su propia desembocadura en el río Casanare	9	40
Río Casanare, desde el casco urbano de Puerto Rondón hasta su confluencia con el río Meta	9	68
Río Meta hasta el límite con Venezuela (limite suroriental del departamento de Arauca)	0	19
Río Arauca, desde El Torno hasta El Guárico, por los ríos Seco, Guardulio y el caño Jesús	0	8
Río Capanaparo, desde el Ormedillo hasta hito IV, límite con Venezuela	0	6
Río Cinaruco, desde El Porvenir hasta el hito VII, límite con Venezuela	0	4
Total	**33**	**221**

"APORTES DE LA ESTACIÓN DE BIOLOGÍA TROPICAL ROBERTO FRANCO A LA CONSERVACIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE"

María C Ardila-Robayo1
[1]Bióloga, Profesora Asociada, Directora Estación de Biología Tropical Roberto Franco, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá
Willington Martinez-Barreto[2]
[2]Ingeniero Ambiental Estación de Biología Tropical Roberto Franco, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá

Resumen

Se presentan los criterios que tiene la facultad de ciencias de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá, en Villavicencio para la conservación biológica de la Fauna silvestre, principalmente la herpetológica.

Se hace primero una precisión sobre algunos términos que se usan con mucha frecuencia en temas de actualidad y cómo interactúan en las diferentes disciplinas: Conservar, Conservación, Estado de la Conservación, Conservación Ambiental, Conservación de Especies, Conservación o Protección de la Naturaleza, Conservación *ex situ,* Conservación *in situ*, Biología de la Conservación, Marco Político y Lineamientos para la investigación sobre la diversidad biológica en Colombia, Cómo aplica la investigación en el modelo de universidad.

Se hace referencia al marco político determinado por el MMADS en cuanto a la investigación científica en temas de la diversidad biológica al igual que los lineamientos para la investigación y cómo la educación superior tiene unos lineamientos de investigación enmarcados en modelos de universidad.

La Estación de Biología Tropical Roberto Franco dentro de los parámetros arriba mencionados ha realizado estudios de conservación *in situ* y *ex situ* en fauna tanto de la Orinoquia como de algunas áreas o regiones colombianas. El eje de la ponencia se basará sobre el Programa Nacional de Conservación del caimán llanero (cocodrilo del Orinoco) y su impacto en Colombia.

Palabras clave: Conservación *ex situ*. Programa Nacional. *Crocodylus intermedius*. Orinoquia, Colombia.

Sistemas productivos de Vainilla: Una alternativa para Arauca

Vanilla production systems: An alternative to Arauca.

J. Tupac Otero
Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira. jtoteroo@unal.edu.co
Nicola Flanagan
Pontificia Universidad Javeriana, Cali
Ana Teresa Mosquera Espinosa
Pontificia Universidad Javeriana, Cali
Francisco Molineros Hurtado
Universidad del Pacifico, Buenaventura
Robert Tulio González
Universidad del Pacifico, Buenaventura
Santiago Parra
Unitrópico, Yopal Casanare
Jazmín Alomía
Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira.
Miguel Ángel Soto Arenas
UNAM, México

Resumen

La diversidad genética de los ecosistemas de nuestro país es ampliamente renombrada, y las comunidades locales le dan un uso importante, sin embargo aún no contamos con suficientes estudios científicos que nos permitan utilizarla en su máxima expresión. Una de las grandes potencialidades de nuestra biodiversidad es la gran cantidad de fragancias naturales utilizadas originalmente en complejas interacciones ecológicas. Un ejemplo de estas interacciones tiene que ver con el sistema de apareamiento de las abejas Euglossinas, un grupo de insectos emparentados con la abeja de la miel, *Apis mellifera*. Las euglossinas son exclusivas del neotrópico y los machos tienen estructuras adaptadas para la recolección y almacenamiento de sustancias aromáticas tales como el 1,8 Cineol o eucaliptiol, el Salicilato de Metilo o mentol, el Eugenol o aceite de clavo de olor y la vainillina (Otero & Sandino 2006). En su interacción reproductiva, las hembras Euglossinas, que sólo se aparean una vez en la vida, escogen los machos con base en las fragancias que ellos han colectado.

Las fuentes de fragancias de las abejas Euglossinas son diversas (Ackerman 1983), pero las flores de diferentes familias vegetales son una de las principales. Se destacan las fuentes a partir de flores de Araceas, Gesneriaceas y Orquídeas que poseen sistemas específicos de polinización (Dressler 1982). Dentro de las orquídeas, grupos enteros son polinizados por machos Euglossinos destacándose las Stanhopeinae y las Catasetinae (Dresler 1968). En dichos sistemas de polinización las abejas son atraídas a la flor por las fragancias florales que son producidas en sitios específicos de la flor y cuando los

machos están colectándola entran en contacto con el polen, que en las orquídeas se encuentra agrupado en masas que se adhieren al polinizador para su trasporte llamadas polinarios.

Las orquídeas son la familia vegetal más rica con cerca de 25.000 especies estimadas en el mundo (Dressler 1993). Se caracterizan por su particular morfología floral compuesta por tres sépalos y tres pétalos uno de los cuales puede ser muy modificado y que se le denomina labelo. Adicionalmente las estructuras reproductivas están fusionadas formando la columna. Una característica adicional es que todas las orquídeas tienen interacciones micorrizicas particulares en sus raíces caracterizadas por la formación de estructuras intracelulares denominadas pelotones (Mosquera et al 2010).

Como se mencionó anteriormente, una de las sustancias que atrae a los machos Euglossinos es la vainillina. La vainillina se puede obtener del fruto maduro y curado de algunas orquídeas del género *Vanilla* (Molineros 2012). Es una de las fragancias más utilizadas en la industria alimenticia y farmacéutica. La especie más cultivada de vainilla es *V. planifolia*. Uno de las limitantes del cultivo es la poca variabilidad genética que se encuentra en las plantas cultivadas, lo cual lo hace susceptible al ataque de plagas y enfermedades, en particular es importante el ataque por hongos patógenos del género *Fusarium*.

El género *Vanilla* cuenta con 103 especies de las cuales cerca de las 36 especies nativas de Centro y Sur América pertenecen al “Clado Fragante” que posee frutos que desarrollan fragancia (Molineros 2012). El género se encuentra distribuido en todos los trópicos húmedos del planeta, cuenta con 24 especies nativas de África, 28 de Asia y 54 de las Américas. Todas estas especies, al ser parientes silvestres de las vainillas cultivadas, son importantes recursos genéticos que podrían ser utilizadas en el mejoramiento genético de las vainillas. Desafortunadamente, poco se conoce sobre la diversidad de vainillas en nuestro país. Colombia tiene una política para el desarrollo comercial de la biotecnología para el uso sostenible de la biodiversidad. Con ella se busca promover el desarrollo de productos basados en el uso sostenible de la biodiversidad, específicamente de recursos biológicos y sus derivados. Estos recursos forman la base de nuevos productos en varias industrias como la cosmética, la farmacéutica, y la de ingredientes naturales. En este contexto, el cultivo de vainilla se ajusta a dicha política.

Dentro de las especies cultivadas de vainilla se destacan, *V. planifolia*, *V. odorata, V. pompona* y *V. tahitensis*. Esta última es la única especie fragante que es nativa del neotroóico. Recientemente Lubinsky y colaboradores (2008) demostraron que *Vanilla tahitensis*, originaria de Tahití, es un híbrido entre *V. planifolia* y *V. odorata*. *Vanilla planifolia* fue cultivada en México desde tiempos precolombinos por la cultura Totoneca. Posteriormente, con la conquista española, el comercio de

vainilla se concentró desde México, hasta que se iniciaron cultivos en las islas del pacifico occidental. El cultivo de vainilla es originario de México, hoy por hoy, los principales productores a nivel mundial son: Indonesia con un 35%, Madagascar con un 28% y China con un 20%. México solo produce un 6%. En Centroamérica México y Costa Rica representan una pequeña proporción del mercado.

La distribución conocida de *V. planifolia* se encuentra desde México hasta Costa Rica y se duda que sea nativa a regiones fuera de Centroamérica (Soto- Arenas & Dressler 2010). Las localidades nativas conocidas para *V. planifolia* se encuentran entre 200-900msnm y reciben una precipitación anual de 300-4700 mm. Los sistemas de producción de vainilla se ajustan a producción silvopastoril que podría favorecer la conservación de la biodiversidad ya que la planta es hemiepífita y requiere de sombrío.

En años recientes el Grupo de Investigación en Orquídeas, Ecología y Sistemática vegetal ha venido adelantando trabajos para comprender la biodiversidad de vainillas en Colombia. Uno de los núcleos de la investigación se ha centrado en la región biogeográfica del Chocó (*e.g*. Molineros 2012). Dicha región cuenta con un área de 145.000 Km2. Posee una gran biodiversidad florística con 265 especies mayores a 2.5 cm de DAP en parcelas de 0.1 ha. Tiene una cobertura original de 58% y un 6.3% en áreas protegidas. 32 % del territorio que tiene es administrado por comunidades étnicas. A pesar de tanta riqueza natural, la población tiene muchas necesidades insatisfechas y ha habido una deforestación entre 2001 y 2010 del 14 % del territorio. La región se encuentra amenazada por la extracción de oro y otros metales, y la extracción indiscriminada de productos forestales como maderas finas y fauna silvestre.

A lo largo de nuestros estudios hemos hecho muestreos en varias zonas del país, 13 sitios en los departamentos de Cauca, Valle, Chocó, Tolima y Casanare. Previo a nuestros estudios existe los reportes de 11 especies para Colombia: *V. calyculata* Schltr. (Tipo: Colombia, Cauca), *V. columbiana* Rolfe (Tipo: Colombia, Magdalena), *V. espondae* Soto-Arenas (Tipo: Colombia, Magndalena), *V. dresleri* Soto-Arenas (Tipo: Panama), *V. hotsmanii* Rolfe (Tipo: Surinam), *V. methonica* Rchb. (Tipo: Colombia: Oriente de los Andes), *V. odorata* Presl.(Tipo: Ecuador), *V. pompona* Shiede (Tipo: Mexico), *V. trigonocarpa* Hohne (Tipo: Brasil), *V. ribeiroi* Hohne Tipo Brazil) y *V. sprucei* Rolfe Tipo: Colombia). De éstas hemos confirmado la presencia de cinco especies en el territorio nacional y hemos registrado cinco nuevos reportes: *V. bicolor* Lindl, *V. planifolia* Andrews, *V. helleri* Hawkes, *V. phaeantha* y *V. cribiana*. Al encontrar *V. planifolia* simpátrica a *V. odorata*, se postula como posible origen del hibrido natural *V. tahitiensis* al Chocó biogeográfico (Molineros 2012).

En la región de los llanos del Casanare se identificó a *V. phaeantha* y en colaboración con Santiago Parra se están acompañando proyectos de propagación de vainilla en la zona.
En la actualidad se ha desarrollado un banco de germoplasma de vainilla en la Universidad del Pacífico y se están adelantando estudios de propagación en Buenaventura y Tumaco con el apoyo de la Universidad Nacional de Colombia. También se han iniciado estudios de germinación de semillas de vainillas nativas como tesis de maestría de la estudiante Jazmín Alomía. Se están estudiando los hongos endófitos de vainillas con el apoyo de la Pontificia Universidad Javeriana de Cali. Ya se ha identificado la presencia de *Fusarium* y *Pestalotiopsis*.
Dada la oferta ambiental del departamento de Arauca, así como la presencia de la Universidad Nacional de Colombia y de la Universidad cooperativa de Colombia, y el conocimiento que se ha ido ganando en el tema de vainillas de Colombia, se plantea a la vainilla como una alternativa para el desarrollo agropecuario del Departamento de Arauca. Para ello se requiere:

1. identificar las vainillas nativas del Departamento de Arauca.
2. Adaptar materiales promisorios al Departamento de Arauca.
3. Evaluar plagas y enfermedades en la zona.
4. Ajustar los procesos de postcosecha a la zona de estudio.
5. Desarrollar el mercadeo de la vanilla.
6. Desarrollar materiales con denominación de origen: La Vainilla Araucana.

Literatura Citada

Ackerman, J.D. 1983. Diversity and seasonality of male euglossine bees (Hymenoptera, Apidae) in central Panama. Ecology 64: 274-293.

Dressler, R.L. 1968. Pollination by euglossine bees. Evolution 22: 202-210 .

Dressler, R.L. 1982. Biology of the orchid bees (Euglossini). Annual Review of Ecology and Systematics 13: 373-394 .

Dressler, R.L. 1993. Phylogeny and classification of the orchid family. Dioscorides Press, Portland, OR.

Lubinsky, P. S. Bory, J. Hermandez, S.C. Kim, & A. Gomez-Pompa. 2008. Origins and dispersal of cultivated vanilla (*Vanilla planifolia* Jacks. [Orchidaceae]). Economic Botany 62: 127-138.

Molineros F.H. 2012. Recursos geneticos de *Vanilla* del Hotspot de Biodiversidad del Chocó en la Costa Pacífica Colombiana. Tesis de Maestría en recursos fitogeneticos neotropicales. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira.

Mosquera-Espinosa A.T, P. Bayman, & J.T. Otero. 2010. *Ceratobasidium* como hongo micorrízico de orquídeas en Colombia. Acta Agronomica 59: 316-326.

Otero J.T. & J.C. Sandino. 2003. Capture rates of male euglossine bees in a human intervention gradient, Choco region, Colombia. Biotropica 35: 520-529.

Soto-Arenas M.A. & R.L. Dressler. 2010. A revision of the mexican and central american species of *Vanilla* Plumier ex Miller with a characterization of their ITS region of the nuclear ribosomal DNA. Lankesteriana 9(3): 285-354.

Ponencias Orales

Aproximación etnográfica al pueblo Jitnu de Arauca. Guía para un acercamiento intercultural

Ethnographic approach to the Jitnu town of Arauca. Guide for an intercultural approach

Luis A Burgos[1]

[1] Antropólogo Universidad de Antioquia, antropólogo del Centro Zonal del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar Arauca, Colombia. viejaturka@yahoo.com

Resumen

Esta investigación es fruto del proyecto "Aproximación etnográfica al pueblo Jitnu de Arauca. Guía para un acercamiento intercultural" que se planteó desde el Centro Zonal Arauca y se desarrolló en el marco del Observatorio de Infancia y Familia del ICBF en 2011. Aquí se abordan a grandes rasgos las dinámicas socio-culturales del pueblo indígena Jitnu, semi-nómadas asentados históricamente al interior de un territorio privilegiado por el bosque de galería y la sabana, que hasta hace unas pocas décadas fue ajeno a la sociedad nacional. También se reflexiona sobre algunas problemáticas derivadas del contacto que ha tenido este grupo en particular con la sociedad nacional a través de la asistencia estatal y salvaguarda constitucional (Autos 004/2009 y 382/2010), la explotación petrolera y de los recursos bióticos y la extensión de la frontera agraria y de colonización. Para el estudio se recurrió al método etnográfico durante cuatro meses de trabajo de campo en las siete comunidades que conforman el pueblo Jitnu de Arauca, además de la pesquisa bibliográfica en bibliotecas, despachos públicos, fundaciones y organizaciones que han realizado investigaciones y proyectos con los Jitnu y los pueblos originarios de la Orinoquia. Toda esta *transfiguración* territorial y cultural ha generado las condiciones propicias para que los vínculos de dependencia económica entre el jitnu y el *colono* sean ahora muy estrechos; su movilidad se ha restringido al punto de estar obligados a *detenerse* y vivir en *confinamiento*, con escasez en los alimentos y padeciendo de diversas enfermedades en un territorio cada vez más reducido y deteriorado.

Palabras claves: Asistencia. Indígenas. Territorio. Colonización. Petróleo.

Riqueza y diversidad de anuros en el piedemonte del Parque Nacional Natural El Cocuy, sector oriental, municipio de Tame, Arauca

Richness and species diversity of frogs in the foothills of the National Park Cocuy, Eastern sector, municipality of Tame, Arauca

Adriana Rueda-Hurtado[1]
[1] Zootecnista, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira, adrianarueda_zoo@hotmail.com
Néstor Pérez- Buitrago[2]
[2] Profesor Asistente, Universidad Nacional de Colombia, Sede Orinoquia. Biólogo M.Sc., Ph.D., nfperezb@unal.edu.co.
Carlos Jaramillo-C [3]
[3] Profesor Asistente D.E. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira, Zoot. M.Sc. cajaramillocr@unal.edu.co.

Resumen

El estado de conocimiento de la herpetofauna en la zona del piedemonte araucano, es desconocido. Con base en registros de campo, se elaboró un listado de anurofauna de un sector de la vertiente oriental de la Cordillera Oriental de Colombia en el PNN El Cocuy, correspondiente al municipio de Tame-Arauca, entre 500 y 900 m.s.n.m., mediante el establecimiento de parcelas y por medio de búsqueda libre para inspección por VES (*Visual encounter survey)*. Se registraron 128 individuos pertenecientes a 5 familias, 9 géneros y 12 especies, ampliando rangos de distribución. Los especímenes fueron identificados por los autores y confirmados por Jonh Lynch del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia y depositados en la colección de herpetología de esa dependencia. La familia con mayor número de representantes fue la Leptodactylidae con 44%, equivalentes a cuatro de los géneros y 50% de las especies registradas, seguida de Hylidae con el 22% correspondiente a dos de los géneros y el 25% de las especies del estudio. La información disponible sugiere que el conocimiento del estado de las especies es aún incipiente recomendando la continuación de trabajos de investigación en rangos altitudinales más amplios que evidencien la condición real de las especies de esta zona. Se destaca la importancia de este trabajo en el marco del Convenio 174 de Restauración Ecológica participativa entre Patrimonio Natural Fondo para la Biodiversidad, Áreas Protegidas, UAESPNN (PNNC), Gobernación de Arauca, y Universidad Nacional de Colombia Sede Orinoquia.

Palabras claves: Herpetofauna. Anfibios .Biodiversidad.

Avifauna de la Reserva Forestal Protectora "Río Tame", piedemonte araucano: Tame (Arauca, Colombia)

Avifauna of the Protected Forest Reserve "Río Tame": Tame (Arauca, Colombia)

Orlando A Acevedo-Charry[1]
[1] Biólogo Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá; investigador del Grupo de Ornitología de la Universidad Nacional, Instituto de Ciencias Naturales, investigador asociado Grupo de Investigación Científica de la Orinoquía, Universidad Nacional de Colombia, Sede Orinoquía, acevedocharry@gmail.com,
F Gary Stiles[2]
[2] Biólogo Amherst College (Massachusetts, USA) Ph.D. Investigador, profesor asociado y curador de la colección ornitológica del Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. *Fgarystiles@gmail.com*

Resumen
Se presenta una caracterización preliminar de las aves presentes en la Reserva Forestal Protectora "Rio Tame", Tame: Arauca-Colombia, entre 710 y 900 msnm. Esta se encuentra en la zona de amortiguación del Parque Nacional Natural El Cocuy, sector oriental, un lugar sin estudios previos en ornitología. Se registró la avifauna en diferentes ecosistemas, agrupándola en categorías ecológicas que permiten asociarla con la presencia en hábitats. También, se hizo una agrupación en cuanto a preferencias alimenticias y relaciones taxonómicas (agrupación taxonómico-ecológica). Esto permite elaborar estrategias de manejo y conservación, identificando especies en peligro y la comparación con otros lugares. El presente inventario se realizó mediante técnicas visuales, complementándolas con grabaciones de cantos y captura con redes de niebla. Durante cuatro salidas de campo (en julio, agosto y septiembre de 2011), se registraron 175 especies en un área de 500 Ha, siendo Tyrannidae la familia con mayor riqueza (21 spp.). Es necesario ampliar el estudio y monitoreo de fauna en esta región. Se identificaron cuatro especies casi amenazadas (*Aburria aburri*, *Odontophorus gujanensis*, *Pyrilia pyrilia* y *Basileuterus cinereicollis*) y cinco especies amenazadas (Vulnerable: *Tinamus tao, Patagioenas subvinacea, Ara militaris, Ramphastos ambiguus* y *Thamnophilus tenuepunctatus*), no registradas en el listado de especies amenazadas del Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (PNN El Cocuy) y que no cuentan con planes de manejo en pro de su conservación. *Ara militaris* no estaba registrada en este sector del país. Adicional a esta especie, se registra una extensión de rango de distribución para otras 18 especies.
Palabras clave: Aves. Andes Orientales. Biodiversidad. Conservación. Piedemonte.

Caracterización de la variación morfológica en *Anolis auratus* (SQUAMATA: DACTYLOIDAE) en Colombia

Morphological variation in *Anolis auratus* (SQUAMATA: DACTYLOIDAE) in Colombia

Leidy A Barragan[1]
[1] Estudiante de Biología. Departamento de Biología. Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá. labarraganc@unal.edu.co
Martha L Calderón [2]
[2] Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. mlcalderonc@unal.edu.co
Adriana Jerez [3]
[3] Departamento de Biología. Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. arjerezm@unal.edu.co

Resumen

Anolis auratus es un lagarto distribuido en el noroeste de Suramérica. En Colombia se encuentra en todas las regiones bajas hasta los 1400 m.s.n.m. Las barreras geográficas, como el sistema montañoso, podrían generar variación entre las poblaciones de esta especie en tamaño y forma del cuerpo, asociadas con cambios en el uso del microhábitat y el desempeño locomotor. Los objetivos del presente trabajo son determinar la variación morfológica entre poblaciones de *A. auratus* en Colombia, analizar si existe dimorfismo sexual y realizar una aproximación al conocimiento del uso del hábitat en una población de la Orinoquía. Se revisaron ejemplares de distintas localidades de todo el país, y se realizaron observaciones de campo y pruebas de salto y desempeño en una población de la Orinoquía. Con base en la escamación, las variables morfométricas y la morfología de los hemipenes, se encontraron diferencias entre las poblaciones *cis* y *trans* andinas; las cuales corresponden a dos morfoespecies diferentes; el dimorfismo sexual sólo se observó en algunas poblaciones; finalmente en la población de la Orinoquía, los individuos fueron frecuentemente observados en piso y pasto. La posible restricción del flujo génico entre poblaciones *cis* y *trans* andinas generada por las barreras orográficas evidencia la presencia de al menos dos especies en Colombia; las cuales varían en morfología y probablemente en el uso del microhábitat. Estudios genéticos y ecomorfológicos de las diferentes poblaciones en Colombia permitirán integrar esta información, para comprender la evolución de este clado no solo a nivel local sino en toda Sur América.

Palabras clave: *Anolis auratus*. Morfología. Ecomorfología. Dimorfismo.

Riqueza de la Avifauna del piedemonte llanero, Municipio de Nunchía- Casanare

Avifauna richness of foothills Municipality, Casanare Nunchía

Nancy M Cárdenas-Avella[1]
[1]Estudiante de Biología Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia UPTC, Grupo de Investigación Manejo Integrado de Ecosistemas y Biodiversidad XIUA Tunja, Colombia. milecar-08@hotmail.com
Gina L Rojas-Lizarazo[2]
[2] Bióloga Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia UPTC, (C) M.Sc. en Biodiversidad y Conservación Investigador, Grupo de Estudios Ornitológicos y Vida Silvestre UPTC Tunja, Colombia. gina.rojas@uptc.edu.co
Yohana I Fonseca-Becerra[3]
[3] Estudiante de Biología Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia UPTC, Grupo de Estudios Ornitológicos y Vida Silvestre UPTC Tunja, Colombia. yohisfb@yahoo.es
Guillermo A Chinome [4]
[4] Estudiante de Biología Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia UPTC, Grupo de Estudios Ornitológicos y Vida Silvestre UPTC Tunja, Colombia. cinome_23@hotmail.com

Resumen

Los Llanos orientales son denominados núcleos de diversidad biológica de la Orinoquia. Debido a la gran diversidad de fauna que presentan estos ecosistemas, se realizó la caracterización de la avifauna en la Vereda el Caucho Municipio de Nunchía-Casanare. Allí se establecieron áreas de muestreo (bosque secundario, borde de bosque, zonas abiertas y sabana inundable), donde se fijaron transectos de dos kilómetros con ancho variable. La información se obtuvo por medio de registros visuales en caminatas de seis horas diarias, iniciando a las 05:30 horas hasta las 10:00 horas, y desde las 15:00 a las 18:00 horas, mediante el uso de binoculares. Se registró un total de 471 individuos distribuidos en 81 especies y 33 familias. Las familias más representativas del área de estudio corresponden a Ardeidae (11 especies), Tyrannidae (10 especies) y Threskiornithidae (6 especies); el hábitat con mayor riqueza de especies fue el Acuático y los gremios tróficos de las aves predominantes fueron detritívoro (26 especies) e insectívoro (25 especies) y nectívoro fue el menos representativo con dos especies. Para el análisis de resultados se empleó estadística descriptiva, y se realizó una prueba de similaridad empleando el programa de ESTIMATES 7.5. La mayor similaridad (índice de Sorensen) se presentó entre los hábitats de zona abierta y sabana inundable.

Palabras clave: Aves. Piedemonte. Sabana Tropical. Nunchía. Casanare.

Salud ecosistémica para el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales de las sabanas inundables de la Orinoquia Colombiana

Ecosystem health for the maintenance of environmental goods and services of the tropical flooded savannas in the Colombian Orinoquia

Carolina Mora-Fernández [1, 2]
[1]Bióloga M.Sc., Directora YOLUKA ONG, Fundación de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Colombia. [2]Investigadora Alianza Yoluka – Fundación Horizonte Verde.Correo electrónico carolina.mora@yoluka.org
Lourdes Peñuela-Recio [1, 2]
[1] Zootecnista M.Sc., Directora Fundación Horizonte Verde, Cumaral, Meta, Colombia.
[2]Investigadora Alianza Yoluka – Fundación Horizonte Verde.
horizonteverdelupe@gmail.com

Resumen

Se evaluó la salud ecosistémica de las sabanas inundables de la cuenca media y baja del Río Pauto, Casanare, a partir de la oferta y demanda de los bienes y servicios ambientales, teniendo como ejes de acción el agua, la estacionalidad climática, el suelo y sus interacciones con las dimensiones bióticas, físicas y socioculturales. A partir de la conformación de un grupo interdisciplinario de 20 profesionales, se llevó a cabo la revisión de información secundaria, dos salidas de campo en los meses de marzo y julio de 2012, encuestas y entrevistas a la comunidad y el análisis y sistematización de la información encontrada. Se obtuvieron como resultados la caracterización y diagnóstico de los grupos focales, la identificación de 750 especies de plantas, 300 de aves, 58 de mamíferos, 20 de anfibios, 40 de reptiles y 116 de peces; la caracterización hidrobiológica; la historia y problemática ambiental; la identificación de los bienes y servicios ambientales y la valoración económica ambiental. Se generaron dos publicaciones, una guía de campo de flora y fauna y un libro sobre la salud ecosistémica de las sabanas inundables. Con base en los resultados se propone una serie de indicadores biológicos, sociales y económicos y un plan de restauración del capital natural que incluye oportunidades y lineamientos a diferentes escalas; esto permitirá el seguimiento y monitoreo de los recursos naturales por parte de los diferentes actores sociales de la región, buscando que se identifiquen y prioricen de forma participativa acciones e inversiones con el fin de contribuir al desarrollo integral y sostenible de esta región.

Palabras claves: Fauna. Flora. Capital natural. Indicadores. Valoración.

Depredación de ganado por jaguar (*Panthera onca*) y puma (*Puma concolor*) en la Orinoquía colombiana.

Livestock depredation by jaguars (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) in the Colombian Orinoco.

María V Sarmiento-Giraldo [1]
[1] Bióloga, M.Sc. Ciencias-Biología, Universidad Nacional de Colombia, mariav2305@gmail.com
Pedro Sánchez-Palomino [2]
[2] Biólogo, Ph.D. Profesor Adjunto, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, psanchezp@unal.edu.co
Octavio Monroy-Vilchis [3]
[3] Biólogo, Ph.D. Profesor, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México, omv@uaemex.mx
Carlos Sarmiento-Pinzón [4]
[4] Geógrafo, M.Sc. Ciencias-Biología, Universidad Nacional de Colombia, cesarmientop@unal.edu.co

Resumen

La depredación de ganado por jaguares (*Panthera onca*) y pumas (*Puma concolor*) se ha hecho más frecuente en muchas regiones de Colombia, sin embargo la información sobre el problema y el conocimiento de la biología y ecología de estas especies es escaso aún. Para implementar acciones de manejo que eviten y disminuyan estos ataques es necesario documentar el conflicto. Esta investigación se realizó en los municipios de Tame, Puerto Rondon (Arauca) y Hato Corozal (Casanare), región de la Orinoquía Colombiana. Se construyó un modelo de distribución potencial de los lugares de ataques con el programa MaxEnt. Las características del paisaje analizadas fueron la pendiente, el tipo de cobertura vegetal, las geoformas, la distancia a áreas boscosas, la distancia a cuerpos de agua permanente, la distancia a fincas, la densidad de fincas y la distancia a vías. A partir del modelo se construyó un mapa con tres niveles de riesgo de ocurrencia de ataques (alto, medio y bajo). Según los resultados las áreas con niveles de riesgo alto se caracterizan por la cercanía a áreas boscosas (< 1 km), por presentar menos 0,15 fincas por km^2 y por estar a grandes distancias de las fincas (5,5 km). Como conclusión, la cercanía a los hábitats frecuentados por los felinos (áreas boscosas) y la poca influencia humana (baja densidad de fincas y grandes distancia a las fincas) aumentan el riesgo de ocurrencia de ataques al ganado.

Palabras Clave: Depredación de ganado. Mapa riesgo de ocurrencia de ataques. MaxEnt. Orinoquía Colombiana. *Panthera onca*. *Puma concolor*.

Lluvia de semillas y dispersión mediada por murciélagos en bosques y matas de monte de San Martin, Meta

The seed rain and the bat seed dispersion in forests and small forest cores of San Martin, Meta

Diego Casallas-Pabón [1]
[1] Biólogo, Estudiante de Doctorado en Ciencias, Biología. Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. Grupo de Sistemática y Conservación de Mamíferos Colombianos. dfcasallasp@unal.edu.co
Daniel Hernández [2]
[2] Biólogo, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. ldhernandezr@unal.edu.co
Rosario Rojas-Robles [3]
[3] Bióloga, M.Sc. en Ecología, Ph.D. en Ciencias – Biología. Profesora Asociada – Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. Grupo de conservación y manejo de fauna silvestre. mrrojasr@unal.edu.co

Resumen

El objetivo de este trabajo fue caracterizar la lluvia de semillas en diferentes coberturas vegetales, así como evaluar el papel de los murciélagos en la dispersión local. Se trabajó en las reservas "Las Unamas y Rey-Zamuro" en San Martin, Meta. Donde se instalaron 156 Trampas de semillas (50X50cm) en bosque de piedemonte y en pequeñas matas de monte rodeadas por potreros y sabanas. Cada dos meses y durante un año se colectaron, separaron, clasificaron e identificaron las semillas encontradas. Al mismo tiempo se realizaron capturas de murciélagos, se colectaron sus excretas y se identificaron las semillas encontradas. Los géneros *Miconia, Ficus, Cecropia y Vismia* fueron los más abundantes durante el muestreo en las trampas y en las excretas de los murciélagos. No se encontraron diferencias significativas entre la abundancia de semillas y el tipo de cobertura vegetal muestreado. Ello implica que al interior de las sabanas y alrededor de pequeñas matas de monte se está obteniendo una lluvia de semillas de la misma calidad (riqueza y abundancia) que al interior del bosque, la cual está mediada principalmente por zoocoria. Conocer la lluvia de semillas y los vectores de dispersión es importante para la comprensión de la dinámica sucesional en un ecosistema y proporciona una herramienta útil para su posible aplicación en estrategias de restauración ecológica.

Palabras clave: Zoocoria. Sucesión ecológica. Dispersión de Semillas. Murciélagos.

Intervención quirúrgica en fracturas del cubito y radio en especímenes aviares: caso clínico de la garza de sabana *Butorides striata* (PELECANIFORMES: ARDEIDAE)

Surgery of ulna and radius fractures in avian specimens: clinical case savannah Heron *Butorides striata* (PELECANIFORMES: ARDEIDAE)

Arley Cadavid-A [1]
[1] Estudiante Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad Cooperativa de Colombia UCC. Semillero de Investigación en Fauna Silvestre - Grupo Camaleón. Bucaramanga, Colombia. arlenin8@gmail.com

Diana Ortega-C [2]**.**
[2] Estudiante Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad Cooperativa de Colombia UCC. Semillero de Investigación en Fauna Silvestre - Grupo Camaleón. Bucaramanga, Colombia. caroortega17@gmail.com

Resumen

La especie *Butorides striata* (garcita rayada) es un ave de agua dulce y salada, de amplia distribución observada con frecuencia en la Orinoquía, la Amazonía, zonas costeras y en altitudes de hasta los 2600 msnm. Se evaluó un ave de ésta especie remitida por la Policía Metropolitana de Bucaramanga al Centro de Educación Ambiental y Rescate de Fauna Silvestre (CEARFS) de la Corporación Autónoma Regional CDMB. A su ingreso el ave presentaba fractura a nivel de radio y cúbito del ala derecha Mediante una prueba diagnóstica de Rayos X, se determinó que la lesión consistía en una fractura doble completa abierta de cúbito y radio en la región proximal al húmero. Para intervenir las estructuras óseas afectadas se anestesió al ave con Zoletil a 20mg/kg/pv vía IM (intramuscular) al lado derecho de la quilla. El tejido óseo se encontró necrosado con probabilidades mínimas de lograr un proceso de osificación óptimo al ser una lesión de tipo irreversible que genera muerte celular. El procedimiento quirúrgico consistió en: observación y análisis del área afectada, remoción del contenido necrosado, inserción intramedular de clavos de Kirschner (<1.6 mm) con taladro y finalmente se realizó una sutura de tipo súrgete continuo usando fibras de polipropileno para la unión del tejido. Se toma una segunda prueba diagnóstica (radiografía) y posteriormente el ave es trasladada al CEARFS para su recuperación.

Palabras Claves: clavos de Kirschner. Fractura. Necropsia. Necrosis.

Identificación del potencial antimetanogénico de forrajes nativos en la sabana inundable en la Orinoquia Colombiana

Identification of antimethanogenic potential of native forages in floodable savanna in the Colombian Orinoco

Mauricio Vélez-T[1]
[1]Zootecnista, M.Sc. Ciencias Agrarias, candidato a Ph.D. en Ciencias Agropecuarias - Producción Animal Tropical de la Universidad Nacional de Colombia Palmira-Valle Colombia. omvelezt@unal.edu.co
Rómulo Campos-G[2]
[2]Medico Veterinario, M.Sc., Ph.D. Profesor Asociado Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Ciencia Animal Sede Palmira-Valle Colombia. rcamposg@unal.edu.co
Hugo Sánchez-G[2]
[2]Zootecnista, M.Sc. Profesor Asociado Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Ciencia Animal Sede Palmira-Valle Colombia. hsanchezgu@unal.edu.co

Resumen
La ganadería es una de las principales actividades presentes en la Orinoquia inundable, alcanzando más de 5 millones de hectáreas ubicadas entre Arauca y Casanare, con más de 2.5 millones de cabezas de ganado que generan el 68% de la carne consumida en la capital del país, lo que equivale al 16.5% de la producción nacional de carne bovina. La actividad ganadera es reconocida por generar altos niveles de metano, gas de efecto invernadero cuyo nocivo efecto ambiental es considerado una problemática a nivel mundial. El reto actual de los sistemas de producción ganadera es optimizar los procesos productivos en busca de mayor eficiencia con el menor impacto ambiental posible. Un área de gran proyección para encontrar alternativas de mitigación en las emisiones de metano son los metabolitos secundarios de las plantas. Existen evidencias que demuestran que estos compuestos naturales presentan propiedades antimicrobiales que pueden ser aprovechadas en la manipulación de la microbiota ruminal, en especial para reducir la emisión de metano. La identificación de plantas con propiedades antimetanogénicas es un área que necesita ser investigada en lugares como la sabana inundable donde la variabilidad de flora y condiciones climáticas ofrecen un escenario ideal para encontrar diversidad en metabolitos secundarios. El objetivo del presente trabajo será caracterizar plantas con propiedades antimetanogénicas, el estudio comprenderá tres fases; 1) selección de las plantas candidatas a evaluación, 2) evaluación del potencial antimetanogénico *in vitro*, y 3) efecto de las plantas antimetanogénicas sobre las emisiones de metano y el desempeño animal en bovinos.
Palabras clave: Bovinos. Metano. Metabolitos Secundarios. Microbiología.

Evaluación del componente arbóreo en Sistemas Silvopastoriles Multiestrata en San Javier, Yaracuy, Venezuela

Evaluation of the tree component in multilayer silvopastoral systems in San Javier, Yaracuy, Venezuela

Héctor F Messa-A[1]
[1]Ingeniero Agrónomo, M.Sc. Agroforestería Tropical. Técnico Investigador Centro de Capacitación para Pequeños Productores Agropecuarios, Fundación Empresas Polar, San Javier, Yaracuy, Venezuela. hfmessa@hotmail.com
Edwin Pérez-S[2]
[2]Ingeniero Agrónomo, M.Sc. Agroforestería Tropical. Área Agroforestal, Fundación para la Investigación Agrícola Danac, San Javier, Yaracuy, Venezuela. edwinpersa@gmail.com
Álvaro De J Guerra[2]
[2]Ingeniero Agrónomo, M.Sc. Economía del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales. Analista de Procesos II. Fundación para la Investigación Agrícola Danac, San Javier, Yaracuy, Venezuela. alvaro.guerra@yahoo.com
Argenis A Mora-G[3]
[3]Ingeniero Agrónomo, M.Sc. Estadística, Ph.D Agroforestería Tropical. Profesor Titular Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Universidad de Los Andes, Mérida, Mérida, Venezuela. argemora@gmail.com
Vanessa P Corona-R[3]
[3]Estudiante Ingeniería Forestal, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Universidad de Los Andes. Mérida, Mérida, Venezuela. coronavp@hotmail.com

Resumen

En Venezuela la ganadería es una actividad económica importante; sin embargo, es considerada causa de deforestación y de agroecosistemas insostenibles. Los sistemas silvopastoriles (SSP) constituyen opciones viables de producción sostenible de alimentos, madera y servicios ambientales. Se presentan avances de un estudio de SSP multiestrata (SSPM), en San Javier, Yaracuy, Venezuela; con tres estratos: herbáceo (P) de *Panicum maximum*; arbustivo (L) de *Leucaena leucephala*; y arbóreo con leguminosas (AL) de *Cassia moschata*, *Prosopis juliflora* y *Albizia saman,* y con maderables (AM) de *Tectona grandis*, *Cordia thaisiana,* y *Tabebuia roseae*; estos últimos plantados en distintas posiciones fisiográficas del terreno: de intermedia a alta *(T. grandis* y *C. thaisiana)* y baja (*T. roseae)*, conformando tres SSPM: S1 (AL, L, P + *T. grandis*), S2 (AL, L, P + *C. thaisiana*) y S3 (AL, L, P + *T. roseae*). En árboles de cada SSPM se evaluó diámetro a la altura del pecho (DAP), altura total (AT), altura de fuste (AF), incremento medio anual (IMA) de DAP, AT, AF, calidad de fuste (CF), cobertura arbórea (CA) y sanidad del árbol (SA). *A. saman* fue la especie de AL con mayor crecimiento en todos los sistemas y *T. grandis* fue la mejor de AM con valores de IMA-DAP, IMA-AT e IMA-AF de 1,75 cm/año, 1,09 m/año, 0,51 m/año, respectivamente; seguida por *C. thaisiana*. Se observó mayor CA en A. *saman* (35,81 a 62,20%) seguido de *C. moschata*; mejor CF en *C.*

thaisiana, presentando 64% de árboles con fustes rectos; y mejor SA en *T. grandis*, siendo *T. roseae* afectada con cancros, escoba de bruja y comejenes. En conclusión, *T. grandis*, *C. thaisiana* y *A. saman* presentan alto potencial para incrementar la productividad de los SSPM evaluados, haciéndolos atractivos para su adopción por parte de los ganaderos.

Palabras clave: Sostenibilidad. Silvopastoreo. Ganadería. Agroecosistema.

Sesión de Posters

Las aves de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Orinoquía, km 9 vía Arauca-Tame (Arauca, Colombia)

Orlando A Acevedo-Charry[1]
[1] Biólogo Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá; investigador del Grupo de Ornitología de la Universidad Nacional, Instituto de Ciencias Naturales; investigador asociado Grupo de Investigación en Ciencias de la Orinoquía, Universidad Nacional de Colombia (GICO), Sede Orinoquía, acevedocharry@gmail.com,
Cristian A Mur-Escobar[2]
[2] Estudiante de Biología Universidad Nacional de Colombia, Estudiante del Programa Especial de Admisión y Modalidad Académica Sede Orinoquía. Investigador del Grupo de Ornitología de la Universidad Nacional, Instituto de Ciencias Naturales Sede Bogotá,: camures@unal.edu.co
Néstor Pérez-Buitrago[3]
[3] Biólogo M.Sc. PhD. Profesor Asistente Universidad Nacional de Colombia, Sede Orinoquía. Grupo de Investigación en Ciencias de la Orinoquía, Universidad Nacional de Colombia (GICO), Sede Orinoquía, nfperezb@unal.edu.co

Resumen

Los trabajos publicados, y las herramientas lúdicas referentes a la avifauna de los llanos de la Orinoquía son pocos e insuficientes. Esta situación se agudiza en zonas fronterizas afectadas por orden público lo que dificulta el desarrollo de investigaciones que fortalezcan el apropio del patrimonio natural por parte de la población local. Como herramienta lúdica y promocional del conocimiento de la avifauna en sabanas inundables en la frontera Colombo–Venezolana, se realizó la "Guía de Aves del Campus de la Sede Orinoquía de la Universidad Nacional de Colombia" como trabajo preliminar y pionero en el departamento de Arauca. El campus se localiza a 9 km del municipio de Arauca. En septiembre de 2011 y mayo de 2012, se realizaron caminatas de observación en el campus por senderos establecidos sin tomar transectos ni ancho fijo de observación. Cada salida fue de cinco días de trabajo acumulando 10 días (unidades de muestreo). Esporádicamente se grabaron los cantos de aves y se complementaron los registros con captura de aves por medio de redes de niebla. Estas metodologías se realizaron en compañía de estudiantes de la sede. Para evaluar los muestreos se analizaron las tendencias de las curvas colector comparando con los estimadores Chao1, Jacknife de 1er orden y de 2° orden. Se registraron 135 especies, algunas asociadas a ecosistemas acuáticos y otras a las zonas arboladas que componen el Campus. Se confirma la presencia de *Forpus passerinus* en territorio del llano orinoquense colombiano, indicando un periodo reproductivo a mediados de Mayo.

Palabras clave: Avifauna. Inventario. *Forpus passerinus.* Llano orinoquense. Sabanas inundables.

Cría de mariposas en ciclo cerrado, una propuesta educativa para incentivar la responsabilidad ambiental y contribuir a la conservación de la biodiversidad en el nororiente colombiano

Butterfly farming in closed loop, an educational proposal to encourage environmental responsibility and contribute to biodiversity conservation in northeast Colombia

Néstor E Cepeda[2].
[2] Biólogo M.Sc. Docente facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad Cooperativa de Colombia UCC. Bucaramanga, Colombia. nestor.cepeda@campusucc.edu.co.

Resumen

Los lepidópteros son organismos muy atractivos por su diversidad y abundancia biológica, entre otras cosas. Algunas estrategias se han implementado a nivel mundial para revertir el detrimento de muchas especies y una de ellas es el establecimiento de zoocría ex situ o mariposarios. El establecimiento de estos, repercute en una disminución en la presión sobre las poblaciones naturales, y en la sensibilidad y conciencia ambiental o de conservación de las personas que tienen la oportunidad de visitarlo. El objetivo que se persigue es la creación de un escenario de formación para la reflexión de estudiantes y sociedad en general, presentando conceptos y procesos para el mantenimiento de la biodiversidad, los efectos de las alteraciones del ambiente sobre ella y la zoo cría como herramienta de conservación. Éste se realizará en la finca La Fortuna, municipio Mesa de los Santos, Santander. Se hará seguimiento y observación en campo de mariposas y sus plantas hospederas/nutricias; con varias de estas se instalará un vivero con las condiciones propias de la cría y paralelamente se realizará la construcción de un módulo para mariposario. Posteriormente se obtendrán los individuos parentales adquiridos desde un mariposario comercial con los cuales se realizará el pie de cría sucesivo y sobre el cual se hará el monitoreo de parámetros biológicos (tablas de vida). Al finalizar este proyecto se espera conseguir además de parámetros biológicos y de zoocría, un ambiente de formación integral para la comunidad con sentido de responsabilidad ambiental y conservación de la biodiversidad.

Palabras Clave: Formación académica. Zoocría. Conciencia ambiental. Cultura.

Metabolitos secundarios volátiles presentes en hojas y corteza de ramas de *Siparuna guianensis* Aubl. Colectada en Tame (Arauca - Colombia)

Volatil secundary metabolites present in leaves and branches bark of *Siparuna guianensis* Aubl. From Tame (Arauca-Colombia)

Geovanna Tafurt[1]
[1] Química, M.Sc. y Ph.D. Química. Profesora Asistente, Universidad Nacional de Colombia, Sede Orinoquia, Arauca, Colombia. gtafurg@unal.edu.co
Luisa F Jiménez[1]
[1] Estudiante de Ingeniería Biológica, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, Colombia. lufjimenezvi@unal.edu.co
Juan M. Parra[1]
[1] Estudiante de Química, Universidad Nacional de Colombia, Sede Orinoquia, Arauca, Colombia. jmparra@unal.edu.co
Amner Muñoz[2]
[2] Químico, M.Sc. Ph.D. en Química. Profesor Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia. amnerm@uninorte.edu.co

Resumen

En este trabajo se reporta la identificación por GC-MS de los componentes volátiles, aislados por Destilación-Extracción simultánea con Solvente (DES) de la planta conocida en Colombia como "Romadizo (Cravo Norte, Arauca y Puerto Rondón, región de Sabana, Departamento de Arauca), Limoncillo, Ajicillo y Palo de Culebra (región de Piedemonte del PNN Cocuy)", y como "Árbol del danto, Culebra, Cumanagoto, Hierba de Pasmo, Hoja de Bachaco, Paripari", en Venezuela. En las hojas se encontraron: safrol (6,1%), germacreno D (12,0%), biciclogermacreno (11,0%), curzerenona (33,8%) y un sesquiterpeno oxigenado (6,0%, $I_k > 1900$). En la corteza de las ramas se determinaron: germacreno D (4,9%), 2-tridecanona (5,8%), sesquiterpenoide (6,3%, I_k 1619), sesquiterpenoide (19,5%, I_k 1648), y curzerenona (28,8%). Se estableció un contenido bajo de monoterpenos, 3,1 % para hojas y 3,5 % para corteza, *alfa*-pineno y limoneno fueron los monoterpenos que más contribuyeron a esta distribución. En cuanto a los sesquiterpenos, se estableció 83,1% en hojas y 82,5 % en corteza. El contenido de sesquiterpenos tipo germacrano fue 28,6 % en hojas y 8,9 % en corteza. La proporción de furanosesquiterpenoides establecida fue de 44,0 % en hojas y 64,4 % en corteza. Los sesquiterpenos oxigenados que no fueron identificados presentaron patrones de fragmentación similar a la de furanosesquiterpenoides con estructura tipo elemano, los cuales se producen a partir de germacranos mediante reordenamiento de Cope. Estos componentes le proporcionan a la especie analizada un gran potencial en la bioprospección de compuestos promisorios para la industria farmacéutica (anticancerígenos con efectos colaterales bajos o nulos).

Palabras clave: *Monimiaceae*. Romadizo, Ajicito, Limoncillo, DES.

Metabolitos volátiles en *Eriope crassipes* colectada en Tame (Arauca - Colombia)

Volatile secondary metabolites of *Eriope crassipes* from Tame (Arauca - Colombia)

Geovanna Tafurt[1]
[1] Química, Magíster y Doctora en Química. Profesora Asistente, Universidad Nacional de Colombia, Sede Orinoquia, Arauca, Colombia. gtafurg@unal.edu.co
Ana M Calvo[1]
[1] Estudiante de Ingeniería Química, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, Colombia. amcalvos@unal.edu.co
Wilman Delgado[2]
[2] Químico, Magíster y Doctor en Química (C). Profesor Asistente, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, Bogotá, Colombia. wadelgadoa@unal.edu.co

Resumen

En este trabajo se reporta la composición de la fracción volátil aislada por Destilación-Extracción simultánea con Solvente (DES) de hojas secas y tallos frescos de la planta herbácea *Eriope crassipes*, recolectada en la vereda Sabanas de la Vieja, municipio de Tame, departamento de Arauca (Llanos Orientales, Orinoquia, Colombia). Entre los constituyentes mayoritarios presentes en hojas y tallos que fueron identificados por GC-MS se encontraron citronelato de metilo (hojas: 32,4%; tallos: 15,5%), ácido citronélico (hojas: 43,7%; tallos: 55,2%), y acetato de citronelilo (hojas: 7,8%; tallos: 5,4%). Las partes aéreas analizadas se caracterizaron por presentar una distribución similar de los componentes, así como un alto contenido de monoterpenos oxigenados (hojas: 90,1%; tallos: 81,8%). La proporción de monoterpenos no-oxigenados establecida fue del 6,4% en hojas y 7,2% en tallos. Entre los sesquiterpenos identificados se hallaron cariofileno (hojas: 1,1%; tallos: 0,92%) y α-humuleno (hojas: 1,0%; tallos: 1,7%). Los componentes mayoritarios que fueron identificados le proporcionan a la planta analizada un alto valor agregado y gran potencial para la bioprospección. Según datos reportados en la literatura, el ácido citronélico es importante para la síntesis de alcaloides y feromonas, también se ha determinado que presenta actividad repelente contra la termita *Nasutitermes exitiosus* y el ácaro *Tetranychus urticae*, y actividad antimicótica contra *Coniophora olivacea* y *Coriolus sanguineus*. Adicionalmente, se ha reportado que, el citronelol ha exhibido actividades insecticida contra mosquitos y garrapatas; antiparasitaria contra las larvas de *Anisakis simplex*, y antibacterial contra *Staphylococcus aureus*.

Palabras clave: *Lamiaceae*, Citrolenol, Ácido citronélico, Citronelato de metilo, DES.

Metabolitos volátiles de *Hyptis dilatata* colectada en Cravo Norte (Arauca-Colombia)

Volatile secondary metabolites of *Hyptis dilatata* from Cravo Norte (Arauca – Colombia)

Geovanna Tafurt[1]
1 Química, M.Sc. Ph.D. Profesora Asistente, Universidad Nacional de Colombia, Sede Orinoquia, Arauca, Colombia. gtafurg@unal.edu.co
Edgar J León[1]
1 Estudiante de Ingeniería Química, Universidad Nacional de Colombia, Sede Orinoquia, Colombia. edjleonga@unal.edu.co
Juan P Arias[1]
1 Estudiante de Ingeniería Química, Universidad Nacional de Colombia, Sede Orinoquia, Colombia. juparias@unal.edu.co
Hevner Y Vargas[1]
1 Estudiante de Ingeniería Química, Universidad Nacional de Colombia, Sede Orinoquia, Colombia. hyvargasl@unal.edu.co
Wilman Delgado[2]
2 Químico, M.Sc. Ph.D. (C). Profesor Asistente, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, Bogotá, Colombia. wadelgadoa@unal.edu.co

Resumen

Este es el primer reporte que se ha realizado sobre la composición de las fracciones volátiles aisladas por Destilación-Extracción simultánea con Solvente (DES), de hojas y flores de *Hyptis dilatata* conocida como "mastranto enano" recolectada en el municipio de Cravo Norte (104 msnm), departamento de Arauca. Entre los constituyentes mayoritarios de las hojas identificados por GC-MS se encontró Δ-2-careno (9,0%), alcanfor (45,4%), acetato de bornilo (3,7%), α-gurjuneno (3,3%), E-cariofileno (13,4%), ledol (7,0%), y viridiflorol (2,8%). En las flores también se determinó alcanfor (13,7%), borneol (5,3%), acetato de bornilo (30,0%), α-gurjuneno (5,2%), E-cariofileno (18,8%), ledol (9,9%), y viridiflorol (3,6%). En las hojas de *Hyptis* sp. se detectó el contenido más alto de monoterpenos (70%), con 53% de monoterpernos oxigenados, mientras que la proporción de sesquiterpenos fue de 30%. Aunque en una cantidad menor, en las flores también se determinó un alto contenido de monoterpenos (53%), siendo mayoritariamente oxigenados (51%). El contenido de sesquiterpenos fue de 46%. La diferencia principal en la composición química de las partes aéreas de la planta estudiada está relacionada con la mayor proporción de monoterpenos no oxigenados presentes en hojas, y la variación en el contenido de alcanfor y acetato de bornilo. Mientras el alcanfor es el componente mayoritario en hojas, el acetato de bornilo es el mayoritario en las flores. Estos componentes le proporcionan a la especie analizada un alto valor agregado y gran potencial para su uso en el desarrollo agroindustrial autosostenible de la región.

Palabras clave: *Labiateae*, *Hyptis dilatata*, Acetato de bornilo, Cravo Norte, Mastranto enano, DES.

Metabolitos volátiles presentes en inflorescencias de *Hyptis conferta,* colectada en Arauca-Colombia

Volatile secondary metabolites of *Hyptis conferta* from Arauca - Colombia

Geovanna Tafurt[1]
1 Química, MSc, PhD. Profesora Asistente, Universidad Nacional de Colombia, Sede Orinoquia, Arauca, Colombia. Correo electrónico: gtafurg@unal.edu.co
Edgar J León[1]
1 Estudiante de Ingeniería Química, Universidad Nacional de Colombia, Sede Orinoquia, Colombia. Correo electrónico: edjleonga@unal.edu.co
Juan P Arias[1]
1 Estudiante de Ingeniería Química, Universidad Nacional de Colombia, Sede Orinoquia, Colombia. Correo electrónico: juparias@unal.edu.co
Hevner Y Vargas[1]
1 Estudiante de Ingeniería Química, Universidad Nacional de Colombia, Sede Orinoquia, Colombia. Correo electrónico: hyvargasl@unal.edu.co
Wilman Delgado[2]
2 Químico, MSc, PhD (C). Profesor Asistente, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: wadelgadoa@unal.edu.co

Resumen
En este trabajo se reporta la composición de la fracción volátil aislada por Destilación-Extracción simultánea con Solvente (DES) de inflorescencias secas de *Hyptis conferta* recolectada en predios de un cultivo abandonado, localizado en la vereda La Saya, municipio de Arauca, departamento de Arauca (Llanos Orientales, Orinoquia-Colombiana). Entre los constituyentes mayoritarios que fueron identificados por GC-MS se encontró óxido de cariofileno (10,6%), 1,10-di-*epi*-cubenol (4,5%), *epi*-α-cadinol (47,4%) y α-cadinol (3,2%). La inflorescencia se caracterizó por un alto contenido de compuestos oxigenados, siendo mayoritarios los sesquiterpenoides (78,9% *ca*.). La proporción de sesquiterpenos no-oxigenados establecida fue del 6,0% *ca*. La cantidad de hidrocarburos alifáticos oxigenados fue 1,75% *ca.* (6,10,14-trimetil-2-pentadecanona; farnesil-acetona, ácido hexadecanoico). Se ha reportado que el cadinol posee actividad contra hongos patógenos de plantas, regula la diferenciación de células dendríticas (aplicables en trasplantes y tratamiento terapéutico de cánceres, alergías y desórdenes autoinmunes), y presenta efecto citotóxico (células cancerígenas). Además, el aceite esencial de *Salvia aratocensis* con un alto contenido de cadinol ha presentado alta actividad contra cepas de *Mycobacterium tuberculosis*. Teniendo en cuenta los ensayos de actividad biológica, los componentes presentes en la *H. conferata* analizada, permiten que esta planta presente potencial en bioprospección para el desarrollo de fungicidas naturales y medicamentos (*e.g*. tuberculosis, cáncer). Hay que tener en cuenta, sin embargo, que estudios teóricos (QSAR) realizados por la FDA indican que el α-cadinol, Δ-cadinol, t-cadinol podrían producir hepatoxicidad y colestasis hepática.
Palabras clave: *Labiateae*, *Hyptis conferta*, Cadinol, Arauca, DES.

Caracterización de la comunidad de medianos y grandes mamíferos en un paisaje dominado por palma de aceite (*Elaeis guineensis*) en San Martin, Meta-Colombia

Characterization of the community of medium and large mammals in a landscape dominated by oil palm (Elaeis guineensis) in San Martin, Meta, Colombia

Zulima I Álvarez[1]
[1]Bióloga Universidad del Cauca Colombia, candidata a M.Sc. Ciencias Biológicas Universidad Nacional de Colombia Bogotá Colombia, Investigador Grupo en Conservación y Manejo de Vida Silvestre. zialvarez@unal.edu.co
Hugo F López[2]
[2]Biólogo Universidad nacional de Colombia, M. Sc. Conservación y manejo de vida silvestre, Doctor en Ciencias Instituto de Ecología, INECOL, A.C. Xalapa, Veracruz México, Profesor asistente Universidad Nacional de Colombia, Líder e investigador Grupo en Conservación y Manejo de Vida Silvestre hflopeza@gmail.com

Resumen

Colombia es un país reconocido por su producción de palma de aceite a nivel mundial (900 ton. en octubre de 2011). Sin embargo se conoce poco de la diversidad de mamíferos en estos paisajes que al parecer reaccionan de forma negativa a este tipo de monocultivos. Se presentan 19 especies como resultado parcial del muestreo de medianos y grandes mamíferos en la Finca San Pedro en San Martin-Meta, un paisaje dominado por plantaciones de palma de aceite. Utilizando transectos en línea, registros indirectos, trampas tomahawk, trampas fotográficas y entrevistas. Las especies con mayores valores de abundancia relativa fueron *Saimiri sciureus*, *Cebus apella, Alouatta seniculus* y *Cuniculus paca*, en tres tipos de cobertura (Bosque de galería, Matorral y cultivos de palma), excepto *A. seniculus* (ausente en el cultivo). Adicionalmente a partir de información primaria, en el área de estudio se observó que las coberturas vegetales que albergan la mayor proporción de mamíferos son los bosques de galería y la plantación de palma de aceite, mientras que en las coberturas de potrero y matorral se registró un menor número de especies. Los anteriores resultados revelan posibles tendencias de la abundancia relativa por especie y por tipo de cobertura. Se debe tener en cuenta que aunque los valores de abundancia relativa para los mamíferos podrían estar siendo afectados por la presencia continua de personas en la zona (trabajadores de las plantaciones, cazadores y pescadores), características propias de las especies y del área, también podrían estar siendo afectadas por la metodología empleada.

Palabras claves: Sistemas productivos. Biodiversidad. Cultivo de palma.

Avances en la proporción de sexos y diferenciación sexual gonadal en *Otocinclus vittatus*

Advances in sex proportion and gonadal sexual differentiation in *Otocinclus vittatus*

Ibeth Y Coronel-Ortiz[1]
[1] Zootecnista, Estudiante M.Sc. Ciencias Agrarias énfasis producción animal tropical Universidad Nacional de Colombia Palmira, Colombia. iycoronelo@unal.edu.co
Carlos A Jaramillo-Cruz[2]
[2] Zootecnista, M.Sc. Ph.D. (c). Profesor Asistente Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira. cajaramilocr@unal.edu.co

Resumen

Otocinclus vittatus es una especie ornamental capturada mediante pesca en ambientes naturales con cifras cercanas al millón de ejemplares al año provenientes de los caños de la cuenca del río Arauca. Debido al desconocimiento de su biología, este estudio está enfocado en determinar la proporción de sexos y diferenciación sexual a nivel gonadal en dicha especie, para lo cual, durante el mes de abril se adquirieron un total de 100 ejemplares provenientes de caños del río Arauca comprados a pescadores de la zona. En los sitios de captura se midieron a nivel fisicoquímico el oxígeno disuelto, pH, temperatura y conductividad. Se evaluaron como parámetros morfométricos la longitud total (LT), longitud estándar (LS) y el peso de los ejemplares; variables analizadas mediante regresión múltiple con el software SAS 9.1. Se aplicó la técnica de Hematoxilina y Eosina al cuerpo del pez para teñir los órganos expuestos e identificar ovarios y testículos. Las observaciones fueron basadas en la maduración testicular en el macho y el estadio gonadal en la hembra. A la fecha machos con LS entre 23 y 24 mm mostraron gónadas testiculares tubulares ubicadas en posición ventral cuya maduración corresponde a la fase intermedia y en machos con LT de 35 mm se observó mediante microscopio electrónico de transmisión, gran cantidad de espermatozoides. En hembras con LT entre 22 y 23 mm se observaron ovocitos previtelogénicos, vitelogénicos y atrésicos. Conocer el desarrollo gonadal en *O. vittatus* podría permitir la generación de estrategias de manejo para asegurar la conservación de sus poblaciones.

Palabras Claves: Arauca. Histología. Biología reproductiva. Peces ornamentales

Propuesta para la realización de un estudio de la población de la danta (*Tapirus terrestris,* Linnaeus, 1758*)* en el municipio de Arauca Departamento de Arauca.

Proposal for a study population of tapirs (Tapirus terrestris Linnaeus, 1758) in the municipality of Arauca Department of Arauca.

Arlex Rodriguez[1]
[1] Estudiante Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad Cooperativa de Colombia UCC. Semillero de Investigación en Fauna Silvestre- Grupo Camaleón. Arauca, Colombia. ardonce@hotmail.com
Linda Blanco[2]
[2] Estudiante Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad Cooperativa de Colombia UCC. Semillero de Investigación en Fauna Silvestre- Grupo Camaleón. Arauca, Colombia. lindacoromvz@hotmail.com
Néstor E Cepeda[3]**.**
[2] Biólogo M.Sc. Docente Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad Cooperativa de Colombia UCC. Bucaramanga, Colombia. nestor.cepeda@campusucc.edu.co.

Resumen

La danta (*Tapirus terrestris colombianus*) es un mamífero de la familia Tapiridae endémico de Sudamérica. Habita cerca de esteros y ríos, siendo individuos de larga vida y largos periodos entre generaciones que los hacen más vulnerables a la extinción y al sometimiento de un detrimento de su hábitat, dado el aumento en la frontera agrícola y la cacería que restringen los recursos naturales de dichos refugios nativos. Este estudio pretende contribuir al conocimiento de *Tapirus terrestris colombianus* en los ecosistemas del oriente colombiano y desde los resultados generaran estrategias de conservación. La investigación se hará en zona rural del municipio de Arauca, en áreas de sabana y bosque en la cuenca del río Arauca, Capanaparo y derivaciones de los ríos Ele y Lipa. Inicialmente se hará un registro de información secundaria aplicando una encuesta a los pobladores, que permitirá establecer las zonas de trabajo. El trabajo de campo se efectuará en cuatro estaciones de muestreo ubicadas en zonas rurales seleccionadas por sus características biológicas. Posteriormente en cada estación de muestreo se situarán transeptos en dos etapas de 20 días cada una, haciendo recorridos diurnos y nocturnos de ocho horas/hombre; para un total de 320 horas de esfuerzo de muestreo. En los recorridos se registrará con GPS el avistamiento de individuos, huellas, tipo de alimentación y heces, entre otras evidencias. Se obtendrá un informe que será la base para la implementación de estrategias de conservación y cuidado de la especie.

Palabras Claves: Muestreo. Población. Fauna silvestre. Sabana.

Desechos computacionales, una realidad visible

Electronic Waste, visible reality

Luis H Mayorga-O[1]
[1] Ingeniero de sistemas Universidad de Santander UDES, Candidato M.Sc. En dirección estratégica en TIC Fundación Universitaria Iberoamericana FUNIBER Puerto Rico, Docente Investigador Universidad Cooperativa de Colombia UCC Arauca, Colombia. Correo electrónico luis.mayorga@campusucc.edu.co.
Nini P Duran-R[2]
[2] Física Universidad de Pamplona UP, M.Sc. En enseñanza de las ciencias exactas y naturales Universidad Nacional de Colombia UN, Docente tiempo Completo Universidad Cooperativa de Colombia UCC Arauca, Colombia. Correo electrónico nini.duran@campusucc.edu.co.

Resumen

Nuestra sociedad de consumo incorpora y fomenta cada vez más, el uso de herramientas e instrumentos electrónicos, equipos mecatrónicos, robóticos, electromagnéticos y domóticos entre otros, que vinculan directamente el uso de computadores, con el fin de ofrecer incontables soluciones a la vida cotidiana. Los desechos de basura computacional, que resultan hoy día, como consecuencia de su obsolecencia programada, de equipos en desuso, defectuosos o en mal estado, presentan uno de los riesgos más contaminantes al ser vivo. La atención se debe centrar hoy en los residuos-e provenientes de equipos-TIC (residuos-TIC), correspondientes a la categoría 3 (equipos de informática y telecomunicaciones) de la Directiva Europea de RAEE. Boeni, Silva, OTT: Reciclaje de residuos electrónicos en América latina. Los residuos-e significan a la vez un problema medioambiental emergente y una oportunidad comercial, dada el contenido de materiales tanto tóxicos (alrededor de 2% del peso total) como valiosos. En el municipio de Arauca no se encontraron registros de empresas que manejen este tipo de residuos. Se fija entonces, como objetivo principal del proyecto, un análisis en el manejo de los desechos computaciones en las entidades públicas del municipio de Arauca, desarrollando objetivos específicos como determinar si existen estos desechos y en qué cantidad.

Palabras Clave: Compubasura. Reciclaje. Computadores.

Patrones de deposición de semillas dispersadas por murciélagos en áreas abiertas adyacentes a fragmentos de bosque en la Orinoquía colombiana

Seed rain patterns of plants consumed by bats in open areas adjacent to forest fragments in the Orinoco river basin in Colombia

Andrés F Suárez[1,2]
[1] Biólogo, M.Sc. (c) Ciencias-Biología, Grupo Conservación y Manejo de Vida Silvestre, Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá D.C., [2] Grupo Conservación y Manejo de Vida Silvestre, Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá D.C. asuarezca@unal.edu.co
Olga L Montenegro[1]
[1]Biológa Ph.D. Profesora Asociada, Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Grupo de Mastozoología, Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá olmontenegrod@unal.edu.co

Resumen

Aunque los murciélagos han sido reconocidos como importantes dispersores de semillas, existen pocos estudios publicados que permitan entender el aporte real de este grupo en el proceso de dispersión en áreas degradadas. Se evaluaron los patrones de dispersión de plantas pioneras consumidas por murciélagos frugívoros en una zona abierta adyacente a fragmentos de bosque en una localidad de la Orinoquía colombiana. Se recolectaron las semillas provenientes de 180 heces de murciélagos y de 100 trampas de semillas ubicadas a distintas distancias desde el interior del bosque hacia la zona abierta. Se contó con un total de 2493 semillas, de las cuales 658 (26,5%) corresponden a especies encontradas en las heces de los murciélagos. El 55,5% de las semillas fueron encontradas en el interior del bosque, el 34,6% entre los 0 y los 10 m y el 9,9% entre los 10 y los 50 m. Las semillas del género *Ficus* sólo se encontraron al interior del bosque, mientras que semillas de los géneros *Cecropia, Piper, Vismia* y *Solanum* también fueron dispersadas en el área abierta, lo que probablemente es un reflejo de los patrones de forrajeo de sus principales consumidores. La distancia tuvo un efecto negativo sobre la densidad de semillas dispersadas y el 80 % de las semillas depositadas fuera de las áreas boscosas se concentraron entre los 0 y los 10 m. Los murciélagos concentraron la dispersión de semillas en áreas boscosas, por lo que el aporte de este grupo en los primeros estadios de la sucesión en áreas abiertas más allá del borde sería mínimo.

Palabras clave: Plantas pioneras. Sucesión. Áreas degradadas.

Densidad poblacional y distribución de la especie invasora *Sus scrofa*, y su uso de hábitat en el municipio de Paz de Ariporo, Casanare

Population density and distribution of the invasive species *Sus scrofa*, and his habitat use at the municipality of Paz de Ariporo, Casanare

Erika A Guerrero [1]
[1] Bióloga de la Universidad de Pamplona, Candidata M.Sc. Biología con línea en Manejo y Conservación de Vida Silvestre Universidad Nacional de Colombia Bogotá Colombia, Investigador del Grupo de Manejo y Conservación de Fauna Silvestre, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. eaguerreroc@unal.edu.co
Olga L Montenegro[2]
[2] Bióloga de la Universidad Nacional de Colombia, Ph.D. Profesora asociada al Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. olmontenegrod@unal.edu.co

Resumen:
La forma de manejo artesanal de cerdos domésticos en algunas zonas rurales del país, ha facilitado su proceso de feralización, en la región de la Orinoquia colombiana, principalmente en las sabanas inundables. A pesar de sus posibles efectos nocivos, es muy poco lo que se sabe del estado de sus poblaciones en la región. Este proyecto busca obtener una estimación de la abundancia de la población de cerdos ferales, su distribución y su uso del hábitat en el municipio de Paz de Ariporo. Se establecieron 20 transectos de 5km en un área de 14.128,35 has y se recorrieron entre los meses de agosto y octubre, censando, georreferenciando y determinando el hábitat de cada avistamiento de cerdos. Se usó el software Distance 6.0 para estimar la densidad y la prueba X2 para determinar el uso diferencial de hábitat. Se recorrieron en total 200 km y se registraron 355 individuos en 104 avistamientos, estimando una densidad general de 19.974 ind/km^2 y un uso diferencial significativo entre tres coberturas vegetales: estero, sabana y bosque (P>0,05, X2=334.85) Mediante los intervalos de Bonferroni se concluye que hay preferencia por el bosque y los esteros. Los resultados de distribución se encuentran en procesamiento. Se puede evidenciar el carácter invasor de la especie por su adaptación a variedad de hábitats. Los resultados obtenidos se convierten en un primer acercamiento al conocimiento sobre la ecología de ésta especie en el país.

Palabras clave: Orinoquía Colombiana. Cerdos ferales. Ecología de especies invasoras.

Caracterización florística de las sabanas intervenidas en la cuenca del Río Pauto (Casanare, Colombia)

Floristic characterization of the intervened savannas in the Pauto river basin (Casanare, Colombia)

Laura J Giraldo[1]
1 Estudiante de Biología, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. ljgiraldok@unal.edu.co
Francisco Castro[2]
2 Ingeniero agrónomo-Botánico. Universidad de los Llanos. bojonawi@gmail.com
Diego M Cabrera[3]
3 Biólogo Universidad Nacional de Colombia. Candidato a Mc. Sc en Ciencias, Biología Universidad Nacional de Colombia. dmcabreraa@unal.edu.co

Resumen

La Orinoquia Colombiana es una región de alto potencial agropecuario, sin embargo zonas como las sabanas del Río Pauto en Casanare han sido poco estudiadas y no cuentan con inventarios florísticos detallados, fundamentales para la planear su manejo ecosistémico. Con el fin de contribuir al conocimiento de la flora de la región, se realizó la caracterización florística de tres sectores de Sabanas intervenidas en la cuenca media y baja del Río Pauto, municipios de San Luis de Palenque y Trinidad, dentro del marco del proyecto "Evaluación de la salud ecosistémica de las sabanas inundables en la cuenca baja del Río Pauto (Fundación Yoluka & Fundación Horizonte Verde)". El muestreo se realizó en las estaciones seca y lluviosa, abarcando nueve hectáreas entre esteros, bancos y bajos de sabana. En parcelas de una hectárea se trazaron cinco líneas de 25m en las que se ubicaron cuadrantes de un metro cuadrado donde se colectaron los ejemplares que fueron identificados en el Herbario Nacional Colombiano (COL). Se catalogaron 561 ejemplares correspondientes a 50 familias, 122 géneros y 254 morfoespecies de las cuales 170 están identificadas hasta especie. Las familias más ricas fueron: Poaceae (69 morfoespecies), Cyperaceae (28), Fabaceae (20), Sterculiaceae (11) y Melastomataceae (10). Los ambientes con mayor riqueza y número de morfoespecies compartidas fueron los bajos, pues actúan como intermedio entre bancos y esteros. En la estación lluviosa se presentó el mayor número de familias, géneros y especies, ya que la fenología de varias especies está marcada por la estacionalidad climática.

Palabras clave: Sabanas inundables, inventarios de flora; riqueza, estacionalidad

Murciélagos como bioindicadores de la salud ecosistémica en fragmentos de bosque asociados a sabanas inundables de la Orinoquia colombiana

Bats as bioindicators of ecosystem health in forest fragments associated with tropical flooded savannas of the Colombian Orinoquia

Andrés F Suárez-Castro[1,2,3]
[1]Biólogo Universidad Nacional de Colombia, (c) M.Sc. Ciencias Biológicas Universidad Nacional de Colombia, Investigador YOLUKA ONG, Fundación de Investigación en Biodiversidad y Conservación. [2]Grupo Manejo y Conservación de Vida Silvestre - Universidad Nacional de Colombia. [3]Grupo Mastozoología-Universidad Nacional de Colombia. asuarezca@unal.edu.co
Carolina Mora-Fernandez[1,2]
[1]Bióloga Universidad Nacional de Colombia, M.Sc. en Gestión y Auditoria Ambiental Universidad de León, España, Investigadora YOLUKA ONG, Fundación de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Colombia. [2]Grupo Mastozoología-Universidad Nacional de Colombia. carolina.mora@yoluka.org
Juan C Bueno-Castellanos [1,2]
[1]Estudiante de Biología Universidad Nacional de Colombia, Investigador YOLUKA ONG, Fundación de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Colombia. [2]Grupo Mastozoología-Universidad Nacional de Colombia.jcbuenoc@unal.edu.co

Resumen
El acelerado cambio en la estructura y funcionalidad de los ecosistemas, producto de la transformación de hábitats naturales por diferentes actividades humanas, hace necesario generar mecanismos que permitan el monitoreo y el manejo de estas áreas. En el Neotrópico, los ensamblajes de murciélagos son altamente diversos e incluyen muchas especies que cumplen un papel importante en procesos de dispersión de semillas, polinización y control de plagas. En la Orinoquía, los ensamblajes de murciélagos han sido pobremente estudiados, lo que dificulta la generación de protocolos e indicadores que faciliten la aplicación de programas de monitoreo ambiental. Estudiamos la diversidad funcional del ensamblaje de murciélagos presente en la cuenca media y baja del río Pauto, en los municipios de Trinidad y San Luis de Palenque (Casanare), con el fin de evaluar la capacidad para proveer servicios ecosistémicos por parte de los bosques de esta zona. Con ayuda de redes de niebla, capturamos murciélagos en bosques clasificados por poseer diferentes grados de transformación ocasionada por el hombre. Por medio de un análisis de rasgos funcionales, identificamos los valores de diversidad funcional para el ensamblaje de murciélagos en cada una de las zonas estudiadas. Capturamos 486 murciélagos pertenecientes a 34 especies. La diversidad funcional de murciélagos fue mayor en los bosques con menor transformación, en donde se expresaron mayor cantidad de rasgos funcionales, lo que constituye un reflejo de la capacidad de los ecosistemas para proveer diferentes servicios ecosistémicos. Finalmente, discutimos los vacíos de información que existen para generar herramientas que permitan monitorear zonas transformadas, y sus implicaciones en los planes de conservación de ecosistemas de la Orinoquía colombiana.
Palabras claves: Biodiversidad. Manejo. Monitoreo. Conservación. Indicadores.

Inventario florístico de especies arbóreas presentes en la Sede Orinoquia Universidad Nacional de Colombia en Arauca, Colombia.

Floristic Inventory of Tree Species at Universidad Nacional de Colombia Orinoquia Campus in Arauca, Colombia.

Francisco J Mijares-S[1]
[1]Ingeniero Forestal Especialista. Investigador independiente de la flora de la Orinoquia. Arauca, Colombia. Correo electrónico: fjmijaress@gmail.com
Andrea Padilla-P[2]
[2] Ingeniera Ambiental Especialista. Coordinadora de Gestión Ambiental Sede Orinoquia Universidad Nacional de Colombia. Arauca, Colombia. Correo electrónico: acpadillap@unal.edu.co
Néstor Pérez-Buitrago[3]
[3] Biólogo, M.Sc, PhD. Profesor Asistente, Sede Orinoquia Universidad Nacional de Colombia. Arauca, Colombia. Correo electrónico: nfperezb@unal.edu.co

Resumen

La Sede Orinoquia de la Universidad Nacional de Colombia tiene una extensión de 50 ha y está localizada a 9 km de la zona urbana del municipio de Arauca (7° 0'47.51"N 70°44'42.17"O), a una altitud de 130 msnm. La Sede universitaria está situada en ecosistema de sabana inundable con una cobertura vegetal predominante compuesta por especies herbáceas, arbustivas y gramíneas, y en menor proporción vegetación arbórea. En el 2011 se realizó el censo completo de los árboles, palmas y lianas con diámetro igual o superior a 10 cm medidos a una altura de 1.3 m (DAP). Se registró el nombre común y el científico, la altura total (HT), la altura a la primera ramificación (HR) y el estado fitosanitario de cada individuo mediante inspección visual. Cada árbol fue identificado con una placa de aluminio seriada, georreferenciado y fotografiado. Se registraron 2995 individuos distribuidos en 63 géneros y 71 especies pertenecientes a 30 familias. Las especies más abundantes fueron el Lechero *Sapium glandulosum* (Euphorbiaceae) con 759 (25.3%) individuos y el Guarataro *Vitex orinocensis* (Verbenaceae) con 721 (24%) individuos. En el campus universitario está representada gran parte de la flora nativa de la región de sabana inundable de la Orinoquia. Se rotuló con placas de identificación individual una submuestra representativa de 110 individuos de 57 especies con el propósito de implementar un sendero ecológico para fines de educación ambiental y ecoturismo. El censo realizado permitirá el desarrollo de investigaciones sobre la ecología, fenología e implementación de prácticas silviculturales de las especies de la Sede Orinoquia.

Palabras clave: flora arbórea. Censo forestal. Sabana.

Medición de parámetros zootécnicos del cerdo criollo sabanero en un sistema de producción tradicional y formulación de una ración nutricional con fuentes no convencionales

Measurement of Zootechnical parameters of the Savannah creole pig in a traditional production system and formulation of a nutritional portion with unconventional sources

Carlos R Colina-P [1]
[1] Estudiante de Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad Cooperativa de Colombia sede Arauca. Ccoleo28abril2005@hotmail.com
Edgar L Espinosa-R [2]
[2] Zootecnista Universidad de Pamplona. Correo electrónico. Edespinosa01@gmail.com
Carlos F González-G [3]
[3] Estudiante de Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad Cooperativa de Colombia. Sede Arauca. Felipe_gonzalezg15@hotmail.com
Julio A Jara-A[4]
[4] Estudiante de Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad Cooperativa de Colombia. Sede Arauca. gallerojaju@hotmail.com
Milena E Hernández-R [5]
[5] Medico Veterinaria y Zootecnista Universidad Cooperativa de Colombia, especialista medica en pequeñas especies animales Universidad de Antioquia, Investigadora del Grupo de investigación Los Araucos de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Arauca. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. milena.hernandez@campusucc.edu.co.
Ronald Quintero-V[6]
[6] Médico Veterinario y Zootecnista, especialista en producción animal Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia. ronal.quinterov@.edu.co

Resumen

El cerdo criollo sabanero constituye un genotipo propio de los llanos colombo venezolanos, adaptado a las condiciones medioambientales de este ecosistema para reproducirse y producir en pastoreo. El desconocimiento de la raza incentiva al estudio de las características zootécnicas y reproductivas en condiciones de crianza tradicional, así como también, a la formulación de una ración para compensar la fluctuación de la oferta alimentaria del ecosistema. En la finca Las Mercedes, vereda Mate Gallina del municipio de Arauca, departamento de Arauca, se escogieron cinco (5) hembras en lactancia y cinco (5) hembras gestantes en forma aleatoria, para la obtención de parámetros zootécnicos, como: tamaño de la camada, lechones nacidos vivos, lechones nacidos muertos, peso de la camada, días de lactancia, peso al destete de la camada, ganancia diaria de peso al destete, mortalidad al destete, peso de la hembra al destete, intervalo desde el destete al estro y ganancia diaria de peso de los lechones posdestete. Para los resultados se usaran estadística descriptiva y los cálculos se obtendrán mediante el uso de paquete estadístico SAS (SAS, 2006). Los resultados parciales arrojan camadas entre 6 y 9 lechones por parto lo cual es muy bueno relacionando el tamaño y peso de la madre que esta entre 50 y 70 kilos en comparación con una cerda industrial que pesa más de 150 kilos, de igual modo las lactancias tienen una duración aproximada entre 75 y 100 días, lo que se convierte en una opción viable al productor de las sabanas colombo venezolanas.

Palabras clave: Genotipo. Zootécnicas. Llanos. Ecosistema.

Variación estacional en la composición y abundancia de murciélagos asociados a las sabanas inundables de San Luis de Palenque y Trinidad en Casanare

Seasonal variation in the composition and abundance of bats associated floodplain of San Luis de Palenque and Trinidad in Casanare

Juan C Bueno-C[1, 2]
[1]Estudiante de Biología, Universidad Nacional de Colombia, Investigador YOLUKA ONG, Fundación de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Colombia.[2]Grupo Mastozoología-Universidad Nacional de Colombia. jcbuenoc@unal.edu.co
Olga L Montenegro-D[3, 4]
[3]Profesora Asociada, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. [4] Directora del Área Curricular de Biología, Universidad Nacional de Colombia. olmontenegrod@unal.edu.co
Andrés F Suárez-C[1, 2, 3]
[1]Biólogo, Universidad Nacional de Colombia, candidato M.Sc. Ciencias-Biología, Universidad Nacional de Colombia, Investigador YOLUKA ONG, Fundación de Investigación en Biodiversidad y Conservación. [2]Grupo Manejo y Conservación de Vida Silvestre - Universidad Nacional de Colombia. [3]Grupo Mastozoología-Universidad Nacional de Colombia. asuarezca@unal.edu.co

Resumen

La estacionalidad hídrica de los ecosistemas tiene efectos sobre la biodiversidad faunística. Uno de los taxones con mayor riqueza de especies corresponde a los murciélagos, siendo por lo tanto un buen grupo para examinar las consecuencias de las variaciones hídricas, sobre su diversidad. En este trabajo, buscamos determinar cómo varía la riqueza y composición de murciélagos entre la época húmeda y seca en ecosistemas de sabanas inundables en Colombia. Utilizando redes de niebla en marzo y julio de 2012, capturamos 486 murciélagos pertenecientes a 34 especies en dos municipios de Casanare. Mediante una prueba t-student evidenciamos diferencias significativas entre la diversidad de murciélagos en ambos periodos. La diversidad de especies y grupos tróficos fue mayor en la época seca que en la época húmeda, siendo los frugívoros el gremio mejor representado. Estas diferencias podrían estar asociadas a una mayor oferta de recursos para los frugívoros durante la época seca.

Palabras clave: Dinámica temporal. Recambio de especies. Chiroptera. Estacionalidad hídrica.

Factores genéticos y ambientales que afectan la producción de leche de vacas cruzadas en sabanas inundables.

Genetic and environmental factors affecting milk production of crossbred cows in flooded savannas.

Arcesio Salamanca-C.[1]
[1]Zoot. Esp. Mejoramiento Genético (E). Universidad Cooperativa de Colombia, sede Arauca. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Grupo de Investigaciones Los Araucos, Km 1 vía a Caño Limon, Arauca, Arauca, Colombia. asaca_65@yahoo.es

Resumen

Se compararon las variables días de lactancia (DILAC), leche diaria (KDIA) y leche total por lactancia (KTOT) por localidad y por grupo racial de 95 lactancias de vacas cruzadas en cinco fincas del municipio de Arauca. Los indiviuos se dividieron en tres grupos: bajo mestizaje europeo (BME), +/_ 50% *taurus-indicus* (+/-50% TI) y alto mestizaje europeo (AME). Se utilizaron los procedimientos lineales GLM del paquete estadístico SAS. La comparación de medias se hizo mediante la prueba de Tuckey. La media estimada por finca fue 521,1 ± 254,8 kilos y 253,4 ± 85,7 días para KTOT y DILAC respectivamente; la media estimada por grupo racial fue: 462,3±197 kilos y 249±73 días (BME), 634,2±290 kilos y 272±96 días (+/-50% TI) y 489,6±344 kilos y 192±107 días. El efecto finca fue significativo ($p< 0,01$) para KDIA y KTOT y no afectó ($p> 0,05$) los DILAC. El año de nacimiento de la cría fue significativo ($p< 0,01$) sobre los DILAC, no tuvo efecto ($p> 0,05$) sobre KDIA. El número de parto solo afectó ($p< 0,05$) los KTOT, mientras que la raza de la vaca dentro de la finca afectó ($p<0,05$) los DILAC y KTOT ($p< 0,01$). Del presente estudio se concluye que los factores ambientales analizados: finca, año de nacimiento y número de parto y el efecto de grupo racial afectaron los parámetros de producción de leche estudiados.

Palabras clave: Doble propósito. Medio ambiente. Vacas mestiza. Rendimiento en leche.

Estudio morfoestructural para la conservación del caballo criollo de la sabana inundable del municipio de Arauca (Arauca)

Study morphostructural conservation of the horse flooded savanna of the municipality of Arauca (Arauca)

Arcesio Salamanca-C.*
*Zoot. Esp. Mejoramiento Genético (E). Universidad Cooperativa de Colombia, sede Arauca. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Grupo de Investigaciones Los Araucos, Km 1 vía a Caño Limon, Arauca, Arauca, Colombia. asaca_65@yahoo.es

Resumen

Los caballos criollos fueron introducidos al continente americano por los colonizadores en varias etapas del descubrimiento. Este caballo ha sido y es la herramienta más útil para el transporte y manejo de los ganados en la región de sabana inundable, donde producto de la selección natural ha hecho que este animal conserve las fortalezas necesarias para los trabajos de vaquería, existiendo una desidia acerca de las características valiosas que posee. El aporte a la producción ganadera de Arauca ha sido trascendental desde hace varios siglos, y no existe otro equino capaz de mantenerse en condiciones de equilibrio productivo durante varios días, con un jinete y silla a su lomo y sin ningún tipo de suplementacion de alimento. Igualmente, no se conocen estudios acerca de sus particulares etnológicas, representada por su exclusividad morfoestructural (variables zoométricas y morfológicas), sus características fanerópticas y plásticas (capas y corpulencia o peso corporal), acciones fundamentales para la clasificación racial y para iniciar programas de conservación de una especie doméstica. Por las razones expuestas anteriormente, es imprescindible iniciar el estudio etnológico del caballo criollo mediante una caracterización morfoestructural, que sirva de base para estudios de conservación de la raza que habita la sabana inundable del municipio de Arauca. Igualmente, la investigación contribuiría al desarrollo del Departamento y a generar un nuevo conocimiento en el ámbito de la producción equina.

Palabras clave: Equino. Estudio etnológico. Medio ambiente.

Modelo reproductivo y de prelevante de especies de Loricariidae de Arauca

Model reproductive and prerelease of two species of Loricariidae Arauca morphometric characterization phase I

Carlos Alfonso Araújo-Perdomo[1]
[1]Ingeniero Agrícola M.Sc. Gestión ambiental para el desarrollo sostenible con énfasis en montanas y sabanas tropicales. Director Investigaciones Universidad Cooperativa de Colombia Sede Arauca. carlos.araujo@ucc.edu.co
Juan C Agudelo-M[2]
[2]Biólogo MSc (C) Ciencias Agrarias con énfasis en Entomología Universidad nacional de Colombia Sede Bogotá. Profesor tiempo completo Universidad Cooperativa de Colombia, sede Arauca. jcagudelo@gmail.com

Resumen

Los peces ornamentales son una de las mejores alternativas con las que se cuenta actualmente para el manejo sostenible en agroecosistemas considerados como poco rentables. Motivados por el reciente auge de la explotación de este recurso se realizó este trabajo exploratorio en donde se colectaron las principales especies de peces ornamentales comercializadas en el municipio de Arauca. Inicialmente se colectaron las especies: *Agamyxis albomaculatus* (Dora de puntos), *Platydoras armatulus* (Dora Rayada) y *Glyptoperichtys gibbiceps* (pleco mariposa) pertenecientes a la familia Loricariidae. Los individuos se mantuvieron en condiciones de semiconfinamiento en la granja el Picure de la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Cooperativa de Colombia, por un periodo de doce meses. Los resultados demuestran que la especie *G. gibbiceps* fue la única con potencial reproductivo bajo condiciones de semiconfinamiento, ya que partiendo de un grupo de tres parentales, al cabo de un año se obtuvieron 72 individuos, a los cuales se les tomaron medidas básicas morfométricas, que fueron analizadas mediante estadística descriptiva y regresión múltiple mediante el software R. Los resultados muestran que la media del peso de los individuos es de 42. 82 gr, la longitud total 16.1 cm y longitud estándar 11.53 cm. Con los resultados preliminares se llevara a cabo el cálculo la talla de madurez sexual e índice gonadosomático con el fin de establecer la capacidad reproductiva de la especie como preámbulo a la formulación del modelo reproductivo y de prelevante de *G.gibbiceps* y establecer la producción bajo las condiciones de la sabana inundable de Arauca.

Palabras Clave: Sostenibilidad. Peces Ornamentales. *Agamyxis albomaculatus. Platydoras armatulu. Glyptoperichtys gibbiceps*

Estudio herpetofaunístico de las áreas adyacentes a la Sede Orinoquia de la Universidad Nacional de Colombia, Arauca, Arauca

Herpetofaunistic survey of the adjacent areas of the Orinoquia Campus from the Universidad Nacional de Colombia, Arauca, Arauca

Edwin Acevedo [1]
1 Estudiante de Zootecnia Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. edacevedol@unal.edu.co
Amilkar Santos [2]
2 Biólogo Universidad de Córdoba, Colombia. asantosmo@yahoo.com.co
Joan Zamora [3]
3 Biologo, M.Sc, Ph.D, Profesor Asociado Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. jogzamoraab@unal.edu.co

Resumen

La Sede Orinoquia de la Universidad Nacional tiene una extensión de 50 ha y se encuentra a 9 Km del casco urbano de la ciudad de Arauca, en un tipo de ecosistema predominantemente compuesto de sabana mal drenada o inundable. En este estudio documentamos la diversidad herpetofaunistica de la Sede mediante muestreos en los hábitats de la Sede: cultivos de arroz, estanques artificiales de piscicultura, edificaciones humanas potreros y un fragmento de bosque secundario. Los muestreos fueron realizados por dos investigadores en jornadas de 8:00-13:00 y de 18:00-22:00 horas durante xx días (# horas esfuerzo total). Se utilizó la técnica búsqueda libre por inspección visual hasta una altura promedio de 2m, con captura manual, examinando el mayor número de microhábitats disponibles. Los individuos capturados fueron identificados con ayuda de claves taxonómicas y guías de campo. Se registraron un total de 36 especies distribuidas en dos clases taxonómicas. La clase Amphibia estuvo representada por 19 especies distribuidas en cuatro familias, siendo la más representativa la familia Hylidae con 10 especies, seguida de la familia Leptodactylidae con seis especies. Para la clase Reptilia se registraron 17 especies distribuidas en ocho familias, siendo la más representativa la familia Colubridae con siete especies. La localización de la Sede genera oportunidades de estudiar aspectos poco conocidos relacionados con la ecología y la historia natural de la herpetofauna que ocurre en la Sede y mediante una guía fotográfica de la diversidad de anfibios y reptiles será posible desarrollar iniciativas de educación ambiental en la comunidad llanera.

Palabras clave: Sabana inundable, reptiles, anfibios, Orinoquia

Caracterización florística de ecosistemas intervenidos en zona de amortiguación del Parque Nacional Natural El Cocuy, área rural del municipio de Tame - Arauca

Floral characteristics ecosystem surgery in buffer zone of the National Park El Cocuy, rural area Tame - Arauca

José Fernando Caroprese-Araque[1]
[1]Biologo, Asesor de investigaciones Universidad Cooperativa de Colombia sede Arauca; Teléfono 3123089651; josfercar@gmail.com
Juan Francisco García-Romero[2]
[2]Coordinador del proyecto de Restauración Ecológica Parque Nacional Natural El Cocuy (Costado Oriental) Tame Colombia; Teléfono 3166550123; quercus_nigrus@hotmail.com
Edison Matiz[3]
Parque Nacional Natural El Cocuy Tame Colombia Teléfono 3118958640; magoedi@gmail.com
María Isabel Parra-Garcés[4]
[4]Bióloga, Asesora de investigaciones Fundación Escuelas Libres de Investigación Científica para Niños ELIC, Bucaramanga, Colombia; Teléfono (57+7) 3144477351; marysapgar@gmail.com

RESUMEN

Se presenta la caracterización florística en ecosistemas intervenidos en zona de amortiguación del Parque Nacional Natural El Cocuy. Se determinó el estado de las series de vegetación, que pueden ser utilizadas para el diseño del plan de restauración ecológica y en la conceptualización de los corredores biológicos. Los ecosistemas se hallan actualmente en proceso de sucesión ecológica y restauración natural; para el estudio de campo se establecieron e inventariaron cuatro parcelas de 0.1 ha (20 x 50 m) en sectores adyacentes al bosque secundario del río Tame. Se identificaron cuatro principales unidades de cobertura vegetal: pastizal, helechal-rastrojo, matorral y bosque de galería. las especies que caracterizan la matriz de pastizal son: *Brachiaria decumbens*, *Melinis minutiflora*, *Andropogon selloanus*, ciperáceas: *Cyperus rotundus, cyperus* sp, el helechal-restrojo está conformado principalmente por la especie *Pteridium aquilinum* (helecho marranero) y *Polipodium aureum,* con los que se entremezclan arbustos de especies pioneras en la sucesión ecológica como: *Chromolaena* sp, *Piper* sp, *Miconia tubercula*, *Siparuna guianensis*, *Vernonia brasiliana*, la hierba *Emilia sonchifolia* que es conspicua; bejucos como el guaco *Mikania* sp, y *Anemopaegma citrinum*. El matorral presenta diferentes estados de desarrollo individuos de las especies: *Vismia machrophylla*, *Vismia guianensis*, *Pollalesta niceforoi*, *Sapium laurifolium, Rollinia edulis*, *Cecropia engleriana*, *Ficus* sp, *Croton aff. lechleri*, *Aegiphila integrifolia*, y árboles en estado juvenil, principalmente de las especies: *Terminalia amazonia*, *Jacaranda obstusifolia* ssp. *obtusifolia*, *Pouteria* sp, y *Vitex orinocensis*, los cuales se presentan también en el bosque de galería exhibiendo mayores tamaños. En total se reportan 54 familias y 138 especies.

Palabras claves: Composición florística, comunidades de vegetación, espacialización, ecosistemas intervenidos, zona de amortiguación.

MONITOREO DE AVES EN SECTOR DEL PIEDEMONTE ARAUCANO POR LA VÍA TAME – SARAVENA

BIRD MONITORING IN SECTOR BY THE WAY PIEDMONT ARAUCANO TAME – SARAVENA

María Isabel Parra-Garcés[1]
[1] Bióloga, Asesora de investigaciones Fundación Escuelas Libres de Investigación Científica para Niños ELIC, Bucaramanga, Colombia; Teléfono (57+7) 3144477351; marysapgar@gmail.com
José Fernando Caroprese-Araque[2]
[2] Biólogo, Asesor de investigaciones Universidad Cooperativa de Colombia Sede Arauca josfercar@gmail.com

RESUMEN

El monitoreo de aves se realizó combinando los métodos de transecto punto, transecto en franjas y captura con red de niebla. Para las observaciones se utilizaron binoculares Vivitar de 10 x 25 aumentos. La captura de especímenes se llevó a cabo con la instalación de tres (3) redes de niebla (de 12 x 2.5m, cada una con un ojo de malla de 36 mm), que fueron colocadas en las zonas con características vegetales propicias para el desarrollo y permanencia de la avifauna, a una altura de 50 cm del suelo. Las aves capturadas fueron identificadas, fotografiadas y sometidas a medidas morfométricas. Se registraron 97 especies pertenecientes a 37 familias para un total de 1196 individuos. Las familias más representativas fueron: Psittacidae con 8 especies; Tyrannidae y Ardeidae con 7 especies cada una; Icteridae con 6 especies; Emberizidae, Falconidae, Columbidae y Accipitridae con 5 especies cada una; Emberizidae, Trochilidae, Picidae y Thraupidae con 4 especies; Cuculidae y Turdidae, cada una con 3 especies. Las familias restantes (23) registraron dos (2) y una (1) especie. Las especies más abundantes fueron *A. ochrocephala* con 131 individuos (11%), *A. amazonica* con 86 (7.2%), *B. ibis* con 77 individuos (6.4%), *C. ani* con 62 (5.2%), *A. pertinax* y *F. passerinus* con 41 (3.4%), *V. chillensis* y *D. autumnalis* con 35 (3%) y *A. macao* con 25 individuos (2.1%). La especie *P. unicinctus* (águila rabiblanca), se reporta como especie casi amenazada. Aves como *M. torquata, P. brasilianus* y especies del género Dendrocygna, requieren de ambientes húmedos y fuentes hídricas.

Palabras Clave: Monitoreo de aves, piedemonte araucano, Tame, Saravena

Innovación y desarrollo, retos para la educación y las ciencias

Innovation and development, challenges for education and science

William A Navarro-R[1]
[1]Sociólogo, Magister en Educación y Especialista en Ciencias Políticas. Docente investigador del Centro de Investigaciones Socio-jurídicas Universidad Cooperativa de Colombia, Sede Arauca. William.navarro@campusucc.edu,co

Resumen

La incorporación de la ciencia y la tecnología al desarrollo productivo de la región es sin ninguna duda la opción más plausible para integrar socialmente a los individuos a un sistema económico, sustentable y ambientalmente sostenible que genere progreso y bienestar para todos los ciudadanos. Sin embargo, una empresa de tal magnitud requiere grandes y pequeñas revoluciones tanto a nivel de las formas productivas como a nivel de las mentalidades y de los sistemas de pensamiento.

El reto de la educación es transformar el discurso científico y tecnológico de manera que pueda imbricarse con los conocimientos ancestrales o tradicionales de los pueblos. Esta no es una tarea fácil; llevar el lenguaje científico a un consenso entre productores de las más diversas áreas de la economía podría resultar una verdadera torre de Babel.

La apuesta que se hace es la de una pedagogía participante que permita acercarse al otro desde sus significados sociales, sus referentes ontológicos y antropológicos, reconociendo en las comunidades una verdadera producción de conocimientos con lógicas diferentes y estructuras definidas de pensamiento que le dan sentido a su existencia; una apuesta pedagógica, en este sentido debe recoger toda la tradición teórica de la investigación acción que desde Kurt Lewin no ha cesado de proponer la resolución de problemas como un criterio de verdad en las ciencias sociales. Esta pedagogía de la acción deberá desprenderse de todo canibalismo epistemológico, que pretenda arrasar el pensamiento natural y las formas denominadas “salvajes” con las que las comunidades rurales e indígenas construyen sus propios espacios de vida.

Palabras Clave: Educación. Ciencias.

Índice de Autores

Adriana Rueda Hurtado…… 57
Álvaro Ocampo Duran ……. 30
Andrés Felipe Suárez Castro..... 79, 82
Arcesio Salamanca Carreño…….. 39, 86, 87
Arley Cadavid ……. 64
Arlex Rodríguez Duran…… 77
Arnulfo Gómez Carabalí ……. 32
Carlos Alfonso Araujo Perdomo…. 88
Carlos R. Colina p……. 84
Carolina Mora F……... 61
Diego Casallas Pavón…….. 63
Edwin Acevedo..... 89
Elena E. Stashenko……. 11
Erika A. Guerrero..... 80
Fernando Caroprese..... 90
Francisco J Mijares S..... 83
Geovana Tafurt…… 44, 71, 72, 73, 74
Germán Martínez Correal…….. 34
Héctor Fabio Messa Arboleda….. 66
Luis H. Mayorga……... 78
Ibeth Yajaira Coronel Ortiz……. 76
Joel Tupac Otero ……. 50
Juan C Bueno Castellanos……. 85
Laura J Giraldo…… 81
Leidy Alejandra Barragán…… 59
Lourdes Peñuela …… 27
Luis A. Burgos……. 56
Luis Fernando Anzola…… 45
María Cristina Ardila Robayo ….. 49
Maria Isabel Parra Garcés…… 91
María Victoria Sarmiento G……. 62
Mauricio Velez T…..... 65
Nancy Milena Cárdenas Avella.... 60
Nestor Eduardo Cepeda Olave... 70
Orlando A. Acevedo Charry..... 58, 69
William Alfonso Navarro Romero. 92
Zulima Isabel Álvarez..... 75

Programación

Programación Primer Día

Auditorio Fernando Morales Sguerra Sede Santa Teresita Universidad Cooperativa de Colombia

Noviembre 27 de 2012

Hora inicio	Hora Finalización	Tipo	Ponencia	Autor
7:30	**8:00**		Registro de asistentes	
8:00	**8:40**		Acto protocolario	
8:40	**9:25**	**Magistral**	¿Por qué conservar el recurso zoogenético?	Cesar Serrano Novoa
9:25	**10:10**	**Magistral**	Sistemas productivos de vainilla una alternativa para Arauca	Joel Tupac Otero Ospina
10:10	**10:25**		**Receso**	
10:25	**11:10**	**Magistral**	La Orinoquia Colombiana y sus Sabanas Inundables, Potenciales y Retos de la Ciencia, Tecnología e Innovación	Álvaro Ocampo Durán
11:10	**12:00**	**Magistral**	Manejo de Suelos y Usos en Sabanas	Arnulfo Gómez Carabalí
12:00	**2:00**		**Almuerzo**	
2:00	**2:45**	**Magistral**	Sistemas productivos de arroz	Elcio Perpétuo Guimarães
2:45	**3:15**	**Magistral**	Plan de acción para la caracterización, conservación, mejoramiento y uso sostenible de los recursos genéticos animales de Colombia	Germán Martínez Correal
3:15	**3:45**	**Magistral**	El Ganado Criollo Casanare Una Alternativa Viable para la Sabana Inundable Araucana	Arcesio Salamanca Carreño
3:45	**4:15**	**Magistral**	Estrategias para el Mejoramiento de la Productividad Ganadera y la Conservación de la Sabana Inundable en la Orinoquia	Lourdes Peñuela Recio
4:15	**4:30**		Receso	
4:30	**5:15**	**Magistral**	El Corredor de conservación del jaguar: un ejemplo aplicado en Arauca	Esteban Payán Garrido
5:15	**6:00**	**Magistral**	Restauración (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible)	Pablo Manuel Hurtado
6:00	**6:45**	**Magistral**	Compensación (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible)	Pablo Manuel Hurtado
6:30	**7:15**		Coctel de bienvenida y acto cultural	

Programación Segundo Día

Auditorio Fernando Morales Sguerra Sede Santa Teresita Universidad Cooperativa de Colombia

Noviembre 28 de 2012

Hora inicio	Hora Finalización	Tipo	Ponencia	Autor
8:00	**8:45**	**Magistral**		Elena E. Stashenko
8:45	**9:30**	**Magistral**	Cambio en Uso de Suelo en las Sabanas de Sur América (2001-2010)	Mitchell Aide
9:30	**9:45**		**Receso**	
9:45	**10:30**	**Magistral**	Posibilidades de Uso de Productos Forestales no Maderables del Bosque en el Desarrollo Agroforestal de la Orinoquia	Salvador Rojas Gonzales
10:30	**11:15**	**Magistral**	"Aportes de la estación de biología tropical Roberto Franco a la conservación de la fauna silvestre"	María Cristina Ardila Robayo
11:15	**11:30**	**Oral**	Aproximación Etnografica del pueblo Jitnu de Arauca. Guía para un acercamiento intercultural	Luis Alfonso Burgos
11:30	**12:15**		Dialogo de Saberes con Autoridades Tradicionales del Pueblo U´WA	
12:15	**2:00**		**Almuerzo**	
2:00	**2:45**	**Magistral**	Hormigas y servicios ecosistemicos en sabanas y áreas abiertas	Catalina Sanabria
2:45	**3:15**	**Magistral**	Estudio de los metabolitos volátiles presentes en plantas provenientes de Arauca – Colombia	Geovana Tafurt García
3:15	**3:30**	**Oral**	Evaluación del componente arbóreo en sistemas silvopastoriles multiestrata en San Javier, Yaracuy, Venezuela	Héctor Fabio Messa Arboleda
3:30	**3:45**	**Oral**	Riqueza y Diversidad de anuros en el piedemonte del parque Nacional Natural El Cocuy, sector oriental, municipio de Tame Arauca.	Adriana Rueda Hurtado
3:45	**4:00**	**Oral**	Avifauna de la Reserva Forestal Protectora “Río Tame”, piedemonte araucano: Tame (Arauca, Colombia)	Orlando A. Acevedo Charry
4:00	**4:15**	**Oral**	Caracterización de la variación morfológica en *Anolis auratus* (SQUAMATA: DACTYLOIDAE) en Colombia	Leidy Alejandra Barragán
4:15	**4:30**		**Receso**	
4:30	**4:45**	**Oral**	Riqueza de la Avifauna del piedemonte llanero, Municipio de Nunchía- Casanare	Nancy Milena Cárdenas Avella
4:45	**5:00**	**Oral**	Salud ecosistémica para el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales de las sabanas inundables de la Orinoquia colombiana	Carolina Mora F.
5:00	**5:15**	**Oral**	Depredación de ganado por jaguar (*Panthera onca*) y puma (*Puma concolor*) en la Orinoquía colombiana	María Victoria Sarmiento G.
5:15	**6:00**		Dialogo con conferencistas magistrales	
6:00	**6:45**	**Magistral**	Experiencias de productores innovadores en los sistemas silvopastoriles y el manejo sostenible de sabanas inundables en Arauca	Enrique Murgueitio R.
6:30	**7:30**		**Encuentro folclórico**	

Programación Tercer Día

Auditorio Universidad Nacional de Colombia sede Orinoquía

Noviembre 29 de 2012				
Hora inicio	**Hora Finalización**	**Tipo**	**Ponencia**	**Autor**
8:30	**9:15**	**Magistral**	Restauración ecológica participativa en el PNN El Cocuy (Costado Oriental) departamento de Arauca	Juan Francisco Garcia Romero
9:15	**10:00**	**Magistral**	Investigación sobre el estado actual de las poblaciones de caimán llanero (*crocodylus intermedius*) con fines de conservación y recuperación en el departamento de Arauca	Luis Fernando Anzola Pinto
10:00	**10:15**		**Receso**	
10:15	**10:45**	**Oral**	Identificación del potencial antimetanogénico de forrajes nativos en la sabana inundable en la Orinoquia Colombiana	Mauricio Velez T.
		Oral	Lluvia de semillas y dispersión mediada por murciélagos en bosques y matas de monte de San Martin, Meta	Diego Casallas Pavón
		Oral	Intervención quirúrgica en fracturas del cubito y radio en especímenes aviares: caso clínico de la garza de sabana *Butorides striata* (PELECANIFORMES: ARDEIDAE)	Arley Cadavid
11:30	**12:30**		Mesa de trabajo y acto de clausura	Comité Organizador
12:30	**2:00**		**Almuerzo**	
2:00	**4:00**		Salida de Observación por agroecosistemas orinoquenses (Colegio Municipal Agropecuario)	Joel Tupac Otero
4:00	**5:00**		Acto cultural	
8:00			Fiesta de Clausura	

Programación Sesión de Posters 27 de Noviembre de 2012

Auditorio Fernando Morales Sguerra Sede Santa Teresita Universidad Cooperativa de Colombia

Noviembre 27 de 2012				
inicio	**Finalización**	**Tipo**	**Ponencia**	**Autor**
10:30	**10:45**	**Poster**	Las aves de la universidad nacional de Colombia, sede Orinoquía, km 9 vía Arauca-Tame (Arauca, Colombia)	Orlando A. Acevedo Charry
10:45	**11:00**	**Poster**	Cría de mariposas en ciclo cerrado, una propuesta educativa para incentivar responsabilidad ambiental y contribuir a la conservación de la biodiversidad en el nororiente colombiana	Néstor Eduardo Cepeda Olave
11:00	**11:15**	**Poster**	Metabólitos secundarios volátiles presentes en hojas y corteza de ramas de *Siparuna guianensis* Aubl. Colectada en Tame (Arauca - Colombia)	Geovanna Tafurt García
11:15	**11:30**	**Poster**	Metabolitos volátiles en *Eriope crassipes* colectada en Tame (Arauca - Colombia).	Geovanna Tafurt García
11:30	**11:45**	**Poster**	Metabolitos volátiles de *hyptis dilatata* colectada en Cravo Norte (Arauca – Colombia).	Geovanna Tafurt García
11:45	**12:00**	**Poster**	metabolitos volátiles presentes en inflorescencias de *Hyptis conferta* colectada en Arauca – Colombia	Geovanna Tafurt García
12:00	**2:00**		**Almuerzo**	
2:00	**2:15**	**Poster**	Caracterización de la comunidad de medianos y grandes mamíferos en un paisaje dominado por palma de aceite (Elaeis guineensis) en San Martin, Meta-Colombia	Zulima Isabel Álvarez
2:15	**2:30**	**Poster**	Avances en la proporción de sexos y diferenciación sexual gonadal en otocinclus *Otocinclus vittatus*	Ibeth Yajaira Coronel Ortiz
2:30	**2:45**	**Poster**	Propuesta para la realización de un estudio de la población de la danta (*Tapirus terrestris colombianus*) en el municipio de Arauca departamento de Arauca.	Arley Rodríguez Duran
2:45	**3:00**	**Poster**	Deshechos computacionales	Hermes Mayorga
3:00	**3:15**	**Poster**	Patrones de dispersión de semillas por murciélagos en áreas abiertas adyacentes a fragmentos de bosque en la Orinoquia colombiana.	Andrés Felipe Suarez Castro
3:15	**3:30**	**Poster**	Densidad poblacional y distribución de la especie invasora *Sus scrofa*, y su uso de hábitat en el municipio de Paz de Ariporo, Casanare.	Erika A. Guerrero
3:30	**3:45**	**Poster**	Caracterización florística de las sabanas intervenidas en la cuenca del Río Pauto (Casanare, Colombia)	Laura J. Giraldo
3:45	**4:00**	**Poster**	Murciélagos como bioindicadores de la salud ecosistémica en fragmentos de bosque asociados a sabanas inundables de la Orinoquia colombiana	Andrés Felipe Suarez castro

4:00	**4:15**	**Poster**	Inventario florístico de especies arbóreas presentes en la Sede Orinoquia Universidad Nacional de Colombia en Arauca, Colombia.	Francisco J. Mijares S.
4:15	**4:30**	**Poster**	Estudio herpetofaunístico de las áreas adyacentes a la Sede Orinoquia de la Universidad Nacional de Colombia, Arauca, Arauca	Edwin Acevedo
4:30	**4:45**	**Poster**	Medición de parámetros zootécnicos del cerdo criollo sabanero en un sistema de producción tradicional y formulación de una ración nutricional con fuentes no convencionales	Carlos R Colina P
4:45	**5:00**	**Poster**	Variación estacional en la composición y abundancia de murciélagos asociados a las sabanas inundables de San Luis de Palenque y Trinidad en Casanare	Juan C Bueno castellanos
5:00	**5:15**	**Poster**	Factores genéticos y ambientales que afectan la producción de leche de vacas cruzadas en sabanas inundables.	Arcesio Salamanca
5:15	**5:30**	**Poster**	Estudio morfoestructural para la conservación del caballo criollo de la sabana inundable del municipio de Arauca (Arauca)	Arcesio Salamanca
5:30	**5:45**	**Poster**	Modelo reproductivo y de prelevante de especies de Loricariidae de Arauca	Carlos Alfonso Araujo P
5:45	**6:00**	**Poster**	Caracterización florística de ecosistemas intervenidos en zona de amortiguación del parque nacional natural el cocuy, área rural del municipio de tame - arauca.	Fernando Caroprese Araque
6:00	**6:15**	**Poster**	Monitoreo de aves en el sector del piedemonte Araucano por la vía Tame- Saravena	María Isabel Parra Garcés
6:15	**6:30**	**Poster**	Innovation and development, challenges for education and science	William Alfonso Navarro R

Apoyan:

Gobernación de Arauca

El Alcaraván FUNDACIÓN

CENIVAM

Fundación para el desarrollo de la Orinoquia
Fundeorinoquia

Diseño e impresión
FotoShow
STUDIO
Tel. 082 121