Avances de investigación en ciencias agrícolas, ambientales, sociales e ingenierías

Arcesio Salamanca Carreño
(Compilador)

Memorias

Avances de investigación en ciencias agrícolas, ambientales, sociales e ingenierías

III Encuentro Binacional de Jóvenes Investigadores

© Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia, Bogotá, noviembre de 2018

© Arcesio Salamanca Carreño (Compilador)

DOI: <https://doi.org/10.16925/gcam.1001>

DECANA

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Jannet Bentez Molano

Organizan

Facultad de Medicina, Universidad Cooperativa de Colombia

Comité Organizador

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Grupo de Investigación Los Araucos

Comité de Apoyo

Grupo de Creación Intelectual en Recursos Hidrobiológicos “Profesor Francisco Mago-Leccia”, Universidad Nacional Experimental de los Llanos occidentales Ezequiel Zamora, Venezuela

Coordinación Proyección Institucional Universidad Cooperativa de Colombia, sede Arauca

Grupo de investigaciones Los Araucos

Semillero de investigación Cabalgando

Comité Científico

Esp. Arcesio Salamanca Carreño (Colombia)

Ph. D. Pere Miquel Parés-Casanova (España)

M.Sc. Otto Castillo González (Venezuela)

Ph. D. Rita Tamasaukas (Venezuela)

Ph. D. Mauricio Vélez (Colombia)

Esp. René Alejandro Crosby Granados (Colombia)

M.V.Z. José Norberto Arias (Colombia)

Fondo Editorial

Director Nacional Editorial, Julián Pacheco Martínez

Especialista en Gestión Editorial, Daniel Urquijo Molina

Especialista en Producción Editorial (libros), Camilo Moncada Morales

Especialista en Producción Editorial (revistas), Andrés Felipe Andrade

Analista editorial, Claudia Carolina Caicedo Baquero

Proceso editorial

Coordinación editorial, Daniel Urquijo Molina

Corrección de estilo, Héctor Alfonso Gómez Sánchez

Diagramación, Mauricio Salamanca

Granja El Picure Km 1 vía a Caño Limón

Tel (097) 885 8018 Arauca, Arauca

Las ideas y opiniones expresadas en los artículos de este documento memoria son la de su(s) autor(es), y no reflejan ni comprometen las políticas o puntos de vista de esta publicación.

Contenido

Presentación.....	5
<i>Otto Enrique Castillo González</i>	

Conferencias

Matando a Linneo: sobre el concepto de raza y osteotecas como elemento de prestigio universitario. Una propuesta para Arauca.....	8
Parasitosis zoonóticas que impactan la salud pública	10

Investigaciones terminadas

Isometría en el híbrido tilapia roja (<i>Oreochromis</i> spp.) en condiciones de cautiverio.....	13
Tamaño y asimetría de las álulas alares de la urraca ibérica <i>pica pica melanotus</i> (passeriformes, corvidae).....	17
Efecto de corte en la producción de materia seca y composición química-bromatológica del pasto toledo (<i>Urochloa brizantha</i>), en el estado Apure, Venezuela	21
Análisis multitemporal del crecimiento de la ciudad de Arauca, departamento Arauca, Colombia	25
Sistema de información para la automatización de procesos en el área de sanidad del establecimiento penitenciario de mediana seguridad y carcelario de Arauca	29
Movimiento de cuatro micronutrientes durante la cosecha de la caña de azúcar en el estado Yaracuy, Venezuela.....	32
Sistema de información para la gestión y control de la evaluación de desempeño laboral de los funcionarios de la alcaldía del municipio de Arauca	36

Extracción de nitrógeno, fósforo y potasio en el pasto toledo (<i>Brachiaria brizantha</i> cv. toledo) en función de la fertilización nitrogenada e intervalos entre cortes.....	40
Rendimiento de <i>Brachiaria híbrido</i> cv. Cayman con diferentes intervalos entre cortes.....	44
Determinación de ectoparásitos del chigüiro (<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>) en el piedemonte araucano	48
Calidad físico-química de frutos de cinco materiales de auyama (<i>Cucurbita moschata</i> Duch. ex. Lam.) en Guanare, estado Portuguesa, Venezuela.....	52
Nueva perspectiva de la jurisdicción especial para la paz.....	56
Ordenamiento territorial con fines de gestión agroambiental para el municipio San Genaro de Boconoíto, estado Portuguesa, Venezuela.....	60
Desarrollo de un sistema de información para el registro y control de caninos potencialmente peligrosos.....	64
Debilidades de la educación superior en las ciencias del suelo	67
Estudio de la calidad del agua superficial de un punto aguas arriba del río Guanare, Portuguesa, Venezuela.....	71
Sustentabilidad de la ganadería doble propósito en La Ensenada y Garcitas, municipio Papelón, estado Portuguesa, Venezuela.....	76
Articulación de los estudios de pre y posgrados en la enseñanza de las ciencias del suelo.....	81
Calidad del agua para fines de riego agrícola en el invernadero inversiones JRS en Guanare, estado Portuguesa, Venezuela.....	85
Análisis de sensibilidad ambiental a la subcuenca del río Anús como paisaje funcional de conservación, estados Trujillo y Portuguesa, Venezuela	89
Innovación en validación de un ELISA indirecto homólogo con extractos antigénicos especie-específicos de <i>trypanosoma vivax</i> para el diagnóstico de tripanosomosis bovina	94

Prospección geotécnica como aporte a la microzonificación sísmica en el campus universitario Unellez-VPA, Guanare, estado Portuguesa	101
Evaluación de la producción y sustentabilidad de la actividad cafetalera en la cuenca del río Guanare, estado Portuguesa, Venezuela.....	105

Investigaciones en curso

Evaluación de asimetrías en el morrocoy <i>Chelonoidis carbonaria</i> Spix 1824 (Testudines: Testudinidae)	109
Avifauna de hábitats ribereños de los ríos El Potrero, Las Marías y Suruguapo, estado Portuguesa, Venezuela	112
Parásitos y morfometría de la iguana verde (<i>iguana iguana</i>) en los resguardos indígenas de Matecandela, Corocito y La Isla del departamento de Arauca	116
Aproximación al estado actual de los peces comerciales del río Arauca binacional.....	120
Libertad por vencimiento de términos: la delgada línea de la impunidad y la fragilidad en la justicia colombiana	124
Efecto de las temporadas climáticas sobre la comunidad de abejas euglosinas (<i>hymenoptera: apinae</i>) en el campus de la Universidad Nacional de Colombia, sede Orinoquía	129
Percepción académica de la reforma rural integral en el municipio de Fortul, Arauca	134
Vitrinismo safari Cúcuta, Norte de Santander	138
Murciélagos indicadores de calidad ambiental en bosques ribereños de la cuenca baja del río Las Marías, estado Portuguesa, Venezuela.....	142
Jabón líquido ecológico Cúcuta, Norte de Santander.....	146
Estudio de la variabilidad climática frente a la producción avícola campesina bajo un sistema silvopastoril: caso vereda La Llanerita (Villavicencio-Meta)	150

Organizaciones perla alpagatas, Cúcuta, Norte de Santander	154	Evaluación del efecto nutricional a base de forrajes no convencionales a través de un estudio comparativo en aves de engorde.....	180
Biodiversidad en el paisaje cafetalero de Mijagüito II, cuenca del río Guanare, estado Portuguesa, Venezuela.....	157	Concentrado a base del fruto de guácimo (<i>Guásuma ulmifolia</i>) como complemento de la dieta alimenticia bovina	183
Efecto de las aves y murciélagos en la germinación de semillas en el piedemonte andino-llanero, Portuguesa, Venezuela	161	Trabajo de aula	
Sustentabilidad de unidades de producción piscícola del eje San Genaro de Boconoíto-Guanarito, enmarcadas en el plan de financiamiento Fonpesca, Portuguesa, Venezuela.....	165	Prevalencia de <i>Fasciola hepática</i> en bovinos sacrificados en la planta de beneficio municipal de Une (Cundinamarca) en el último trimestre del año 2017	186
Alcances del multiculturalismo en Bogotá: una mirada desde la fenomenología de la danza, como evento de participación política.....	169	Estudio de caso	
La integración de las comunidades étnicas con el sistema de educación superior en Colombia	173	Efectos secundarios de la exposición de medroxiprogesterona en dos hembras felinas domésticas: reporte de caso	191
Desarrollo de prácticas de soberanía alimentaria desde la agricultura urbana. Análisis de la huerta del jardín infantil La Inmaculada	176		

Presentación

En el I y II Encuentro Binacional de Jóvenes Investigadores realizados en la ciudad fronteriza de Arauca en los años 2014 y 2016 organizados por el Grupo de Investigación Los Araucos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Arauca, varias universidades venezolanas acataron el llamado a participar, entre ellas, la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora (Unellez), en particular, su Vicerrectorado de Producción Agrícola con sede en la ciudad llanera de Guanare, en ambos eventos participó con un apreciable número de trabajos de docentes-investigadores y estudiantes de pregrado y posgrado. Esto conllevó a postular a la Unellez a través del Grupo de Creación Intelectual en Recursos Hidrobiológicos “Profesor Francisco Mago-Leccia”, adscrito al Vicerrectorado de Producción Agrícola, a conformar, junto con el Grupo de Investigación Los Araucos, el Comité Organizador del III Encuentro Binacional correspondiente al año 2018, lo que consideramos un gran honor.

Dichos encuentros binacionales han constituido una oportunidad para el intercambio de experiencias de investigación entre estudiantes y profesionales de distintas áreas del conocimiento, que, además, han permitido difundir los resultados de los trabajos de investigación y de los trabajos de aula, que se generan en nuestras universidades e institutos de investigación. Lo más importante, es fomentar la investigación en las instituciones universitarias colombo-venezolanas, en especial, las que hacen vida en la extensa y muy dinámica zona fronteriza, en tópicos de relevancia para su desarrollo.

Los encuentros han demostrado ser una cátedra para la formación tanto de las nuevas generaciones de docentes, como para los

estudiantes con vocación para seguir en las lides de la investigación científica. Además, han contribuido al intercambio de información y a la actualización de técnicas y tópicos en los campos de las Ciencias Naturales, Ciencias Agrícolas, Ingeniería y Tecnología, Ciencias Médicas y de la Salud, Ciencias Sociales y Ciencias Humanas. Ha sido, realmente, una fuente ideal de intercambio de información, que ha permitido la generación de proyectos de investigación conjuntos entre universidades e instituciones de Colombia y Venezuela, así como el desarrollo de cursos y seminarios, que ya se han hecho realidad.

Los trabajos presentados han tenido la autoría de docentes y estudiantes de la Universidad Cooperativa de Colombia, Universidad Francisco de Paula Santander, Fundación Universitaria Internacional del Trópico Americano, Universidad Nacional de Colombia, Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, Universidad Bolivariana de Venezuela, Universidad Nacional Experimental del Táchira, Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda, Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Universidad Nacional Experimental Politécnica de la Fuerza Armada Nacional Bolivariana, Universidad Nacional Experimental Rómulo Gallegos, Universidad Simón Bolívar, Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos, Universidad Agraria de La Habana, Universidade Estadual Paulista, Universidad de Drexel, Universidad de Louisiana en Lafayette, Universitat de Lleida, Servicio Nacional de Aprendizaje, Ganadería Comautes, Ganadería la Fundación Guasdalito, Clínica Veterinaria Quinta Vélez, Cooperativa de Trabajo Asociado Epsagro Los Comuneros Ltda., Central Biogenética, Ministerio del Poder Popular para la Pesca y Acuicultura, Instituto Socialista de la Pesca

y Acuicultura, Instituto Nacional de Tierras, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y Equipo Técnico de Investigación Hato Santa Luisa que dan fe de la creciente convocatoria al evento binacional.

Esperamos que la presente memoria fruto del esfuerzo de nuestros jóvenes investigadores,

sea de utilidad y, los invitamos a leerla con espíritu crítico y constructivo; asimismo, los convocamos desde ya, a la participación en nuestro próximo IV Encuentro Binacional de Jóvenes Investigadores del año 2020.

Otto Enrique Castillo González

Coordinador del Grupo de Creación Intelectual en Recursos hidrobiológicos "Profesor Francisco Mago-Leccia"
Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora

Conferencias

Matando a Linneo: sobre el concepto de raza y osteotecas como elemento de prestigio universitario. Una propuesta para Arauca

Pere M. Parés-Casanova¹

El sueco Carlos Linneo (1707-1778) propuso, en el siglo XVIII, una clasificación taxonómica que permitía la visión racional de los seres vivos. Su sistema estaba basado en la utilización de un primer término, escrito en letras mayúsculas, que indica el género y una segunda parte, escrita en letra minúscula, que corresponde al nombre específico. Por otro lado, agrupó los géneros en familias, las familias en clases, las clases en tipos (*fila*) y los tipos en reinos. Este modelo taxonómico sigue estando en plena vigencia y es constantemente revisado por la *International Commission on Zoological Nomenclature*.

Veterinarios y zootecnistas solemos trabajar con el concepto de *raza*. No biológico, puesto que para definir un grupo de animales como pertenecientes a una misma raza, no siempre hay (de hecho, no suele haber) una base genética o de expresión fenotípica muy clara. Raza doméstica y subespecie linneana deben considerarse como conceptos muy diferentes... La raza doméstica debe tener una dimensión en el plano folclórico (en su más puro sentido etimológico de “*folk*”—pueblo, gente— y “*lore*”—saber, ciencia—); la raza doméstica más como elemento patrimonial. A pesar de que el linneano es el único sistema de clasificación básica que actualmente cuenta con la aprobación científica mundial, debemos reconocer que ello no tiene ningún sentido para denominar las razas domésticas. El *International Code of Zoological Nomenclature* no da cabida a una denominación científica de las razas domésticas: el modelo de clasificación linneano es apto para especies silvestres (por ende, los agriotipos), pero no para los grupos domésticos (los hemerotipos). Es totalmente un sinsentido recurrir a términos como *Bos taurus acheratus* o *Bos taurus brachicephalus* para referirnos a meras agrupaciones bovinas basadas en lo cefálico, o *Equus germanicus* o *Equus woldiichi* para referirnos a supuestos grupos ancestrales que dieron lugar a razas caballares actuales. Dejemos Linneo de lado, y no seamos esclavos de nuestras propias invenciones o rutas administrativas; el sistema linneano deben ser una herramienta de clasificación, ¡no un objetivo!

Para las especies biológicas, suele existir lo que se denomina un *tipo nomenclatural*, *tipo portanombre*. Organismos preservados —enteros o en parte— en centros accesibles, sobre los que se ha realizado la descripción científica. Para las

¹ Departament de Ciència Animal, Universitat de Lleida, Lleida, Catalunya (España).

*peremiquelp@ca.udl.cat

razas, a mi conocimiento, existen tales colecciones en contadísimos centros.

Si tenemos, pues, en cuenta lo cultural de la raza, pero al mismo tiempo la necesidad de disponer de ejemplares representativos de estudio, se justifica la necesidad de disponer de colecciones de referencia. Osteotecas que dispusiesen de ejemplares nomenclaturales. Se sugeriría al menos un cráneo completo y una extremidad distal entera de hembra y macho

adultos, es decir, un ejemplar prototípico y uno paratípico, una piel y algún feto conservado en alcohol.

¿Para cuándo la colección de referencia en Arauca? Bien catalogada, accesible al público y a mediano plazo, que sea referente mundial para investigadores en lo etnológico. Y serían estas colecciones, las que protegiesen el nombre de la raza, vernáculo y, preferiblemente, gentilicio. Y así: “caballo criollo araucano”, sobre “caballo criollo de Arauca”, ¡y aún más sobre “*Equus domesticus araucanensis*”!

Parasitosis zoonóticas que impactan la salud pública

Giraldo-Forero J. C.¹

La etimología del término *zoonosis* está basada en raíces griegas y la conjunción de las palabras “zoos”: animal, y “gnosis”: enfermedad, la cual se atribuye a Rudolf Virchow, médico alemán, que hacia finales del siglo XIX asignó este vocablo a las enfermedades compartidas entre el hombre y los animales. En 1956, la Organización Mundial de la Salud (OMS) hace aplicable el concepto de zoonosis a todas las enfermedades que en condiciones naturales sean transmisibles de los animales vertebrados al hombre. Hacia finales de la década de 1950, la OMS determina que se debe denominar así a las enfermedades compartidas entre los animales y el hombre, haciendo el término más incluyente, hasta el punto que, en algunos casos es necesario especificar las particularidades del tipo de zoonosis que se quiere puntualizar, como ocurre para el complejo Teniasis-Cisticercosis que se puede presentar bidireccionalmente, del hombre al cerdo y del cerdo al hombre, la que se denomina *Ciclozoonosis* Heteroxénico simple.

En la primera década del 2000, la Organización Mundial de Salud Animal (OIE), estableció un nuevo concepto “*One Health*” (Una sola salud), el cual hace referencia a que la salud pública humana y la sanidad animal son interdependientes y están vinculadas a los ecosistemas y al medio ambiente, conformando una triada con carácter holístico. La OIE estima que el 60 % de las enfermedades infecciosas humanas tienen origen en animales domésticos o silvestres y su condición es zoonótica, dado el papel que representan éstos como fuente primaria de proteína en la alimentación de las comunidades. Otro aspecto que también destaca, notablemente, es que los animales contribuyen con el 75 % de los agentes emergentes causantes de enfermedades infecciosas humanas, con impacto directo sobre la salud pública.

La OMS, la OIE y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) han trazado una serie de medidas políticas, sanitarias,

¹ Docente Investigador, Universidad Incca de Colombia -UNINCCA-, programa de Biología. Docente HC., Universidad Militar Nueva Granada -UMNG-, Facultad de Medicina.

* jcesargiraldo@gmail.com

médicas y veterinarias encaminadas a la prevención y control de las enfermedades zoonóticas, en especial, aquellas que afectan la salud de las comunidades de los países en desarrollo, principalmente, de la población infantil, mujeres gestantes y adultos mayores.

Entre las zoonosis virales y bacterianas prevalentes en los países latinoamericanos, se destacan la rabia, la brucelosis, la tuberculosis bovina y la leptospirosis. Estas generan un alto impacto y trascendencia económica en el sector pecuario, por las pérdidas que representa para la industria y de manera concomitante en la salud pública. A este panorama, se suman parasitosis como la teniasis-cisticercosis,

hidatidosis, tripanosomiasis, triquinosis, leishmaniasis, entre otras; cuya transmisión puede ser por diferentes vías como el contacto directo, mordeduras, arañazos, inhalación, contaminación de alimentos, agua por heces o transmitidas por artrópodos vectores.

Es evidente que las zoonosis son la manifestación de un problema; que más, que de salud animal, es de Salud Pública, y que no pueden ser delimitadas a los animales domésticos o silvestres, sino que, además, debe ser contextualizada en una perspectiva ambiental e incluir los aportes que desde de las ciencias sociales se pueden realizar al respecto, por lo que su responsabilidad no se puede atribuir, exclusivamente, a la salud pública veterinaria.

Investigaciones terminadas

Isometría en el híbrido tilapia roja (*Oreochromis* spp.) en condiciones de cautiverio

Cala, D.¹, Salamanca-Carreño, A.¹, Parés-Casanova P. M.²

Resumen

El objetivo de este trabajo es analizar los cambios morfológicos del cuerpo y ofrecer un modelo de crecimiento que dé cuenta de estos en el híbrido tilapia roja (*Oreochromis* spp.). Para ello se analizó una muestra de 31 ejemplares machos, procedentes de una granja de Arauca, Colombia. Se seleccionaron en las imágenes 10 hitos y se procedió al estudio de su regresión con relación en el tamaño del centroide. Se detectó un crecimiento de tipo isométrico.

Palabras clave: alometría, crecimiento, isometría, morfometría geométrica.

Abstract

The purpose of this research was to analyze morphological body changes of tilapia (*Oreochromis* sp) and to propose a growth model. To achieve it, we studied a sample of 31 males of *Oreochromis* sp from an Araucan farm, Colombia. After their capture, a digital picture on their lateral aspect was obtained and a total of 10 *landmarks* were located on them. A regression study of form to centroid size was done. Growth appeared isometric. The relationship shape-size allows future allometric comparisons into and among populations, as well as the evaluation of biomasses and dynamics of populations used in fisheries.

Keywords: allometry, increase, isometry, geometric morphometrics.

¹ Grupo de Investigaciones los Araucos, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia, Arauca (Colombia).

² Departament de Ciència Animal, etsea, Universitat de Lleida, Lleida, Catalunya (España).

*peremiquelp@ca.udl.cat

Introducción

La alometría, en su sentido más amplio, describe cómo las características de los seres vivos cambian con el tamaño. El término se refería, originalmente, a la relación de escala entre el tamaño de una parte del cuerpo y el tamaño total del cuerpo como un todo; representa la medida en la que ambas variables crecen durante el desarrollo (Gould, 1966). La relación curvilínea entre dos características biológicas se linealiza cuando los datos se transforman a una escala log-log: $\log y = \alpha \log x + \log b$ (Weber, 1994), donde x es el tamaño total del cuerpo, y es el tamaño o longitud de una parte del cuerpo, $\log b$ es el intercepto de la línea en el eje y , y α es la pendiente de la línea, también conocido como el coeficiente de alometría. Cuando la pendiente α de esta línea es más pronunciada que 1, significa que para cualquier aumento en el tamaño de cuerpo hay un aumento proporcional más grande en el tamaño del carácter en cuestión, es decir, hay un ritmo de crecimiento más rápido que el resto del cuerpo, lo que recibe el nombre de alometría positiva o hiperalometría. Cuando el tamaño o longitud de una parte del cuerpo tiene una tasa de crecimiento menor que el cuerpo, con un valor de $\alpha < 1$, se llama alometría negativa o hipoalometría (Reiss, 1989). Cuando el tamaño o longitud de una parte del cuerpo crece al mismo ritmo que el resto del cuerpo, con un valor de $\alpha = 1$, hay una condición llamada isometría, esto implica que el tamaño o longitud de una parte del cuerpo mantiene un tamaño constante o proporcional durante el crecimiento. En general, el enfoque alométrico se ha utilizado para el estudio del crecimiento relativo, del dimorfismo sexual, del polimorfismo en machos, o para el reconocimiento de formas locales y razas geográficas; así como, para dilucidar problemas taxonómicos y genéticos, y determinar relaciones filogenéticas y procesos adaptativos (Weber, 1994; Jennions, 1999; Ávila, 2016). De hecho, se pueden describir relaciones alométricas para casi cualquier característica con diferentes medidas biológicas. El análisis de la forma y el tamaño en peces ha sido, tradicionalmente, realizado mediante morfometría lineal. Considerando lo anterior, el objetivo del presente estudio fue estimar los parámetros de las curvas de cambio de la forma en relación con el tamaño del híbrido tilapia roja (*Oreochromis* spp.), así como establecer si su crecimiento es alométrico o isométrico, utilizando para ello métodos de morfometría geométrica (MG).

Materiales y métodos

Se colectó un total de 31 ejemplares adultos (de 200 a 300 gr de peso corporal) y machos del híbrido tilapia roja (*Oreochromis* spp.). Después de la captura, los peces se transfirieron a una tina de agua/hielo, lo que permitió sedarlos por hipotermia, para poder obtener una fotografía, con una cámara digital, del flanco izquierdo o derecho (figura 1) de cada animal sin sacrificarlos. La aproximación por MG se basa en la variación morfológica a partir de una serie de hitos en partes específicas del cuerpo del pez. Según Soria, Rodiles y González (2011), “esta técnica de análisis considera la morfología completa y la variación intraespecífica, y, disminuye la variación producto del tamaño corporal; sus resultados se han utilizado para hacer interpretaciones desde el punto de vista funcional e inferir procesos” de desarrollo (p. 570). El flanco izquierdo estaba orientado lo más paralelo posible a la cámara fotográfica, con el fin de eliminar distorsiones de las posiciones relativas de los ángulos debido a un efecto parallax; la cámara se situó, a la vez, a suficiente distancia para asegurar que el animal ocupará el campo visual, libre de distorsiones. En cada toma se incluyó un patrón milimétrico. Las imágenes se almacenaron en extensión .jpg de unos 9 Mb y posteriormente se transfirieron al computador. Se situaron después en las imágenes 10 hitos mediante la aplicación del programa informático *TpsDig* (Rohlf, 2016), en los siguientes sitios: 1: punta del hocico; 2: punto medio de la base de la aleta caudal; 3: base anterior de la aleta dorsal; 4: base posterior de la aleta dorsal; 5: base de la aleta ventral o pélvica; 6: proyección dorsal del punto central del ojo; 7: base anterior de la aleta anal; 8: base posterior de la aleta anal; 9: base dorsal de la aleta pectoral; 10: base ventral de la aleta pectoral. Los hitos fueron alineados y reescalados mediante el análisis generalizado de *Procrustes*, el cual elimina la información que no está relacionada con la forma, es decir, tamaño, orientación y posición.

La variación en la forma fue registrada a partir de un análisis de regresión de las coordenadas X y Y *Procrustes* sobre el tamaño, interpretado como el tamaño del centroide, que equivale a la raíz cuadrada de la suma de las distancias al cuadrado de cada hito desde el centro geométrico, logarítmicamente transformado. Una regresión estadísticamente significativa ($p < 0,05$) se consideró alométrico. Los datos se procesaron con el paquete estadístico *MorphoJ* (Klingenberg, 2011). Se realizó, finalmente,

un análisis de componentes principales (ACP) con la finalidad de reconocer las medidas más importantes. Se estableció para todas las pruebas un 5 % de nivel de confianza.

Puesto que no se sacrificaron los animales, se consideró que no fue necesario obtener la correspondiente autorización ética.

Figura 1. Flanco izquierdo del híbrido de tilapia roja y ubicación de los 10 hitos. Elaboración propia.

Resultados y discusión

Los resultados no mostraron cambios en la forma con relación al cambio en el tamaño ($p=0,656$), únicamente, con un 2,33 % del cambio de la forma explicada en comparación frente al cambio en el tamaño; es decir, que el comportamiento fue totalmente isométrico (figura 2). En otros términos, la forma creció al mismo ritmo que el tamaño, en la misma proporción. En la tabla 1 aparecen los coeficientes de regresión (tabla 1) para cada uno de los hitos (ejes X y Y). El ACP, por su parte, reflejó que los dos primeros componentes principales (CP) explicaban el 54,48 % de la varianza total observada ($CP1 + CP2=40,40\% + 14,08\%$), es este, básicamente, el tercio anterior el que manifiesta mayores cambios en su longitud.

Conclusión

En el presente trabajo, se observó un crecimiento proporcionado entre forma y tamaño para el espécimen estudiado, la tilapia roja; por lo tanto, se puede indicar y dar como resultado que la tasa de incremento en cuanto al peso es proporcional y en el mismo ritmo que el del tamaño.

Figura 2. Diagrama de dispersión (cada punto corresponde a un ejemplar) en la regresión de la forma ("Regression Score", correspondiente a las coordenadas Procrustes) sobre el tamaño, con relación al tamaño de los centroides logarítmicamente transformados ("Log Centroid Size"). ($p=0,656$). Elaboración por parte de P. M. Parés-Casanova.

Tabla 1. Coeficientes de regresión para cada uno de los hitos anatómicos estudiados (ejes X y Y)

Hitos	Coefficiente de regresión	Hitos	Coefficiente de regresión
X1	0,00103	X6	0,02263
Y1	-0,00593	Y6	0,00136
X2	0,01150	X7	-0,05578
Y2	-0,01682	Y7	-0,04961
X3	-0,00468	X8	0,00619
Y3	0,01234	Y8	0,02906
X4	-0,00026	X9	-0,00630
Y4	0,03318	Y9	0,01423
X5	0,05659	X10	-0,03092
Y5	-0,01344	Y10	-0,00437

Nota. Elaboración propia.

Referencias

- Ávila, D. D. (2017). Variaciones alométricas durante el crecimiento en siete especies de garzas (Aves: Ardeidae). *Revista de Biología Tropical*, 65(4), 1347-1357. Recuperado de <http://www.scielo.sa.cr/pdf/rbt/v65n4/0034-7744-rbt-65-04-01347.pdf>
- Gould, S. J. (1966). Allometry and size in ontogeny and phylogeny. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society*, 41(4), 587-640. Doi <https://doi.org/10.1111/j.1469-185X.1966.tb01624.x>

- Jennions, M. D. (1996). The allometry of fluctuating asymmetry in southern African plants: flowers and leaves. *Biological Journal of the Linnean Society*, 59(2), 127-142. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1095-8312.1996.tb01458.x>
- Klingenberg, C. P. (2011). MorphoJ: an integrated software package for geometric morphometrics. *Molecular Ecology Resources*, 11(2), 353-357. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1755-0998.2010.02924.x>
- Reiss, M. J. (1989). *The allometry of growth and reproduction*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Rohlf, F. J. (2016). *TpsDig v. 2.26*. [Entrada de blog]. Recuperado de <http://life.bio.sunysb.edu/morph>
- Soria, M., Rodiles, R. y González, A. (2011). Morfometría de las especies de Vieja (Cichlidae) en ríos de la cuenca del Usumacinta, Chiapas, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 82, 569-579. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmbiodiv/v82n2/v82n2a16.pdf>
- Weber, L. I. (1994). Determinación de dimorfismo y talla de madurez sexual mediante la ecuación alométrica en una población de *Cancer plebejus* Poeppig, 1836 (Decapoda, Brachyura) del sur de Chile. *Cahiers de Biologie Marine*, 35, 177-192. Recuperado de <http://www.vliz.be/imisdocs/publications/ocrd/287447.pdf>

Tamaño y asimetría de las álulas alares de la urraca ibérica *pica pica melanotus* (passeriformes, corvidae)

García-Machío, O.¹, Parés-Casanova, P. M.^{1*}

Resumen

En la siguiente investigación se procedió a calcular la medida de la superficie de las 3 álulas, de la serie alar derecha e izquierda, en 25 ejemplares adultos de la urraca ibérica (*Pica pica melanotos*), por medio de métodos digitales a partir del escaneado de las plumas. Se compararon los valores obtenidos por medio de un test pareado. En ninguna de las álulas se reflejaron diferencias estadísticamente significativas entre pares, ni se presentó una correlación significativa entre la superficie de cada pluma y la diferencia con su contraparte. Probablemente, esta ausencia de asimetría en las álulas, independientemente de su tamaño, es debido a que se trata de plumas funcionales para el vuelo, y, por ende, con una función mecánica esencial para el animal, que se vería alterada en el caso de asimetrías. Este tipo de trabajo abre nuevas perspectivas para el estudio de las asimetrías en la evaluación de las inestabilidades en estructuras funcionales, como las plumas.

Palabras clave: alometría, álula, passeriformes, plumaje.

Abstract

In the next investigation we proceeded to calculate the measurement of the surface of the 3 alulas, area for right and left alular series were obtained from adult 25 Iberian magpies (*Pica pica melanotos*), by means of digital methods on scanned images, and paired values were compared. Neither significative differences appeared between right-left pairs, nor statistical correlation between feather area and its contralateral pair difference. This lack of asymmetry, which is independent of size, is probably explained by the functional purpose of alulas, which are linked to a mechanical flight function. This kind of research opens new insights into evaluation of asymmetries as developmental instability understandings of functional structures, are feathers are.

Keywords: allometry, alula, passeriformes, plumage.

¹ Departament de Ciència Animal, ETSEA, Universitat de Lleida, Lleida, Catalunya (España).

*peremiquelp@ca.udl.cat

Introducción

Las álulas constituyen un grupo especializado de plumas situadas en el borde delantero del ala que enfrenta al viento, éstas permiten a las aves volar a muy **bajas velocidades** sin caer abruptamente. La función del **álula** es semejante a los alerones con que se equipan los aviones en el borde de ataque de las alas —la parte del ala que hace el primer contacto directo con el aire—. Las álulas carecen de la longitud y rigidez que suelen poseer las rémiges.

La mayoría de los animales tienen simetría bilateral, lo que significa que se pueden dividir en dos mitades idénticas. Esta simetría, sin embargo, no es del todo perfecta, puesto que pueden aparecer frecuentemente desviaciones de la simetría bilateral perfecta (Graham, Raz, Hel-Or y Nevo, 2010). Esta asimetría se manifiesta en mayor o menor grado en la totalidad de los rasgos bilaterales de todos los organismos y podría resultar especialmente importante en las características funcionales.

El presente trabajo constituye una primera aproximación al estudio de las asimetrías en superficie de las álulas en la urraca ibérica (*Pica pica melanotos*). La urraca, también conocida como *picaza*, *picaraza*, *marica* y *pega*, es un ave del orden Passeriformes y de la familia Corvidae, con 11 subespecies que habitan en Eurasia y el norte de África (según datos obtenidos por la Enciclopedia de aves de España)¹. Particularmente, en el presente estudio se espera que, al tratarse de unas estructuras de gran importancia funcional, presentaría escasa o nula asimetría (Cocilovo, Varela y Quevedo, 2006; Angelopoulou, Vlachou y Halazonetis, 2009).

Materiales y métodos

Se procedió a la medida de la superficie de las álulas por cada ala de 25 ejemplares adultos silvestres de la urraca ibérica (*Pica pica melanotos*). De los ejemplares, que se cedieron, ya sacrificados, procedentes de campañas de erradicación o bien encontradas muertas, se obtuvo el grupo de 3 álulas por ala. Puesto que, no se sacrificaron los animales *ex professo* para esta investigación, no se consideró necesario obtener la correspondiente autorización ética. Se procedió a escanear las álulas y de la imagen, que incluía un

patrón de superficie de 6 cm² (figura 1), se obtuvo la superficie individual de cada pluma mediante el programa SHAPE v. 1.3 (Iwata y Ukai, 2002). Se compararon las superficies individuales de las álulas de cada serie, derecha e izquierda, mediante un test pareado *t*, puesto que las distribuciones eran normales, lo que se evaluó con el test *W* de Shapiro-Wilk, y, posteriormente, se realizó una correlación de las superficies, con los datos logarítmicamente transformados, con el fin de linearizarla las álulas. Se trataron los datos con el paquete estadístico PAST v. 2.17c (Hammer, Harper y Ryan, 2001), estableciendo el nivel de confianza en el 5 %. Las imágenes originales y los datos crudos pueden solicitarse al segundo autor del trabajo.

Figura 1. Escaneado de una serie alular derecha e izquierda. Cada imagen tiene un patrón de superficie de 6 cm². Elaboración propia.

Resultados y discusión

En la tabla 1 aparecen los promedios de las áreas para cada serie alular, para cada lado. En todas las series se reflejaron distribuciones normales (figura 2); según el test *W* de Shapiro-Wilk, estas no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre la serie derecha y la izquierda ($t = -1,414$; $p = 161$) (tabla 1). Tampoco se reflejó una correlación entre superficie de la pluma y la diferencia entre lados ($r = 0,025$; $p = 0,764$; figura 3).

¹ Para más información puede consultar <https://www.seo.org/ave/urraca/>

Tabla 1 Promedios de las áreas para cada serie alular ($n=25$)
(promedio $\pm$ desviación estándar)

Serie	Derecha	Izquierda
1	2,18 $\pm$ 0,517	2,27 $\pm$ 0,540
2	3,39 $\pm$ 0,557	3,54 $\pm$ 0,556
3	4,73 $\pm$ 0,613	4,74 $\pm$ 0,623

Nota. Elaboración propia.

Figura 2. Distribuciones de las diferencias derecha-izquierda para cada una de las 3 series alulares. En todos los casos estas distribuciones aparecieron significativamente normales. Elaboración propia.

Figura 3. Correlación entre la superficie de cada pluma (datos logarítmicamente transformados) y la diferencia con la contraparte ($r=0,025$; $p=0,764$). Cada punto representa una superficie alular. Elaboración propia.

Conclusiones

La asimetría fluctuante, como lo confirma Polo y Carrascal (1999):

Se ha sugerido como un indicador válido de calidad individual, capaz de reflejar el estado fisiológico y nutricional durante el crecimiento de un rasgo determinado. Para las plumas que presentan una funcionalidad aerodinámica durante el vuelo, se predice que las desviaciones de la simetría bilateral en las plumas del ala. (p. 195)

Estas deberán ser menores o nulas en las plumas responsables del vuelo, como consecuencia de una posible mayor acción de la selección natural. Las álulas, responsables del vuelo en la urraca ibérica, según el estudio, no presentan asimetrías estadísticamente significativas, lo que es congruente con la hipótesis expuesta. La simetría de las álulas se mantiene independientemente del tamaño de las plumas, lo que refuerza la importancia funcional similar para toda la serie.

Referencias

- Angelopoulou, M. V., Vlachou, V. y Halazonetis, D. J. (2009). Fluctuating molar asymmetry in relation to environmental radioactivity. *Archives of Oral Biology*, 54(7), 666-670. doi: <https://doi.org/10.1016/j.archoral-bio.2009.04.008>
- Cocilovo, J. A., Varela, H. H. y Quevedo, S. (2006). La asimetría bilateral y la inestabilidad del desarrollo. Un caso de aplicación en restos óseos humanos del sitio Punta de Teatinos (Norte de Chile). *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 8(1), 121-144. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/3822/382239048009.pdf>
- Graham, J. H., Raz, S., Hel-Or, H. y Nevo, E. (2010). Fluctuating asymmetry: methods, theory, and applications. *Symmetry*, 2(2), 466-540. doi: <https://doi.org/10.3390/sym2020466>
- Hammer, Ø; Harper, D. A. y Ryan, P. D. (2001). PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. V. 2.17c. *Palaeontologia Electronica*, 4(1), 9. [Internet]. Recuperado de http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm

- Iwata, H. y Ukai, Y. (2002). SHAPE: A computer program package for quantitative evaluation of biological shapes based on elliptic Fourier descriptors. *The Journal of Heredity*, 93(5), 384–385.
- Polo, V. y Carrascal, L. (1999). Ptilochronology and fluctuating asymmetry in tail and wing feathers in coal tits *Parus ater*. *Ardeola*, 46(2), 195-204. Recuperado de <http://www.ardeola.org/files/412.pdf>

Efecto de corte en la producción de materia seca y composición química-bromatológica del pasto toledo (*Urochloa brizantha*), en el estado Apure, Venezuela

Lima- Delgado J. A.^{1*}, Acosta-Marchena D. A.¹, Alemán-Pérez R. J.¹, Botello-Urrutia M. L.¹, Campos- Gonzales J. J.¹, Miranda-Archa J. A.¹

Resumen

El objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto del corte en la producción de materia seca y composición química-bromatológica del Pasto Toledo (*Urochloa brizantha*) en el fundo “San Miguel” del sector La Yegüera, Parroquia Cunaviche, municipio Pedro Camejo del estado Apure, Venezuela. Se desarrolló un diseño experimental completamente al azar en cuatro parcelas de 3,80 m x 3,40 m, en el que se evaluaron tres fechas de corte del pasto Toledo ante los siguientes tratamientos: τ_1 =parcela con Bosta; τ_2 =parcela con control de maleza; τ_3 =parcela con compost y τ_4 =parcela sin control de maleza. Se estableció que las fechas de cortes fueran a las cuatro, seis y ocho semanas. Además, se realizó un ANOVA para los resultados de MS los cuales no tuvieron interacción significativa ($p>0,05$). *Urochloa brizantha* mostró su mejor desempeño en el rendimiento de MS bajo las condiciones del presente estudio (temporal y sin fertilización química) a las ocho semanas (60 días), en el que el tratamiento τ_2 mostró un mayor rendimiento dentro de las fechas de corte. Mientras que la PC es inferior a 7 %, lo que repercute negativamente en la producción animal.

Palabras claves: edad, materia seca, pastoreo, proteína cruda.

Abstract

The objective of evaluating the effect of the cut on the dry matter production and the chemical - bromatological chemistry of the Toledo Pasture (*Urochloa brizantha*) in the “San Miguel” farm of the La Yegüera sector, Cunaviche Parish, Pedro Camejo municipality of the Apure State, Venezuela. A completely randomized experimental design was achieved in four plots of 3,80 m x 3,40 m, where three cutting dates of the Toledo grass were evaluated before the following treatments: τ_1 =plot with Bosta; τ_2 =plot with weed control; τ_3 =plot with compost and τ_4 =plot without weed control. Establishing cut dates at four, six and eight weeks. An ANOVA was performed for the results of the MS which did not have significant participation ($p>0.05$) *Urochloa brizantha* showed its best

¹ Agropecuaria San Miguel.

*ing.joselima@gmail.com

performance in the yield of DM under the conditions of the present study (temporary and without chemical fertilization) at eight semes (60 days), where the T_2 treatment expresses a higher yield within the cut-off dates. While the PC is less than 7 %, which has a negative impact on animal production.

Keywords: aged, dry matter, crude protein, grazing.

Introducción

Uno de los retos en la alimentación de la ganadería venezolana, en concordancia con lo expresado con Argel, Miles, Guiot y Lescano (2016),

es la búsqueda de especies de alta calidad nutritiva con características agronómicas sobresalientes que respondan a la diversidad del paisaje ganadero, representado por climas y suelos diferentes, y, que sean resistentes a plagas y enfermedades comunes en los pastos que causan pérdidas en los mismos” (segundo párrafo).

Los cultivares *Urochloa*, antes conocida con el nombre de *Brachiaria* (Guevara, 2003) de origen africano, han dominado durante las últimas décadas la disponibilidad de especies forrajeras en los trópicos, permitiendo la incorporación de extensas áreas a la producción ganadera, incluyendo zonas consideradas marginales en el pasado por la pobreza de los suelos. La *Urochloa* (hibrido cultivar cv Toledo) es el primer híbrido comercial obtenido por el Proyecto de Forrajes Tropicales del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), que se ha destacado por un amplio rango de adaptación, de alta producción de forraje, alta calidad forrajera y facilidad de establecimiento por medio de semilla sexuales. Según investigaciones de Lescano et al. (2002)

Esta es una planta que crece formando macollas y tiene un amplio rango de adaptación a climas y suelos. Crece bien en trópico húmedo y subhúmedo, pero se adapta mejor en sitios con suelos de mediana y buena fertilidad. Tolerancia mejor la época seca que otros cultivares de *Urochloa brizantha* como Marandu y La Libertad. Tiene baja susceptibilidad a manchas foliares causadas por el hongo *Rhizoctonia solani*, aunque no tiene resistencia de tipo antibiosis a cercopídeos o salivazo de los pastos. (p. 1)

Uno de los factores que influyen en la productividad de una especie forrajera, particularmente en gramíneas forrajeras tropicales, es la edad de la planta en el momento de la defoliación, esta debe representar un punto de equilibrio entre el valor nutritivo y el rendimiento de Materia Seca (MS), en virtud de que al aumentar la edad de la planta se incrementa el rendimiento de MS, pero el valor nutritivo disminuye (Correa y Pott, 2001). Por lo que estos aspectos requieren ser investigados para diseñar esquemas de manejo del recurso forrajero para la alimentación de los rumiantes a lo largo del año.

Se realizó una investigación con el objetivo de evaluar el efecto de corte en la producción de materia seca y composición química-bromatológica del pasto Toledo (*Urochloa brizantha*) en el fundo “San Miguel” del sector La Yegüera, Parroquia Cunaviche, municipio Pedro Camejo del estado Apure, Venezuela.

Materiales y métodos

El experimento fue establecido en una unidad fisiográfica de banco plano de sabana eólica. La región se caracteriza por poseer precipitaciones entre 894 a 1726 mm/año, con una época lluviosa (mayo-noviembre) y una seca (diciembre-abril), temperatura media anual de 27 °C. (Tejos, 2005). El suelo se caracteriza por ser altamente arenosos en una profundidad 0-40 cm.

Para la evaluación se utilizó un diseño experimental completamente al azar, en cuatro parcelas de 3,80 m x 3,40 m, donde se evaluaron tres fechas de corte del pasto Toledo ante los siguientes tratamientos: T_1 =parcela con bosta; T_2 =parcela con control de maleza; T_3 =parcela con compost y T_4 =parcela sin control de maleza. Se estableció que las fechas de cortes fueran a las cuatro, seis y ocho semanas, igualmente, se consideró que los pastos tropicales antes de los 14 días de rebrote no habían acumulado suficiente biomasa para su utilización de forma eficiente; y después de los 42 días de rebrote, los pastos, aunque presentan alta disponibilidad de forraje, ya se habían madurado con alta formación de pared celular y disminución del contenido de proteína, lo cual puede afectar el consumo por parte del animal (Entrena, Chacón y González, 1998; Beltrán et al., 2005).

La siembra se realizó manualmente en mayo de 2016, se utilizó una densidad de 4 kg/ha de semilla, en surcos separados a 0,5 m colocando un promedio de 20 semillas por metro lineal. Las semillas germinaron

al término de 30 días después de la siembra. El corte de uniformización se efectuó con guadaña manual, a la altura de 10 cm del suelo. El área experimental no recibió ninguna preparación, solo se realizó un desmalezamiento con guadaña y se incorporó como alternativa de fertilización 57 kg de bosta de ganado bovino (equivalente a 441 kg/ha) para el tratamiento T_1 y 46 kg de compost (equivalente a 350 kg/ha) en el caso del tratamiento T_3 . En el tratamiento T_2 se aplicó un control manual de maleza mediante la utilización de palines para el caso de las gramíneas como la paja cabeza (Paspalum virgatum) y para las malezas de hoja ancha como la brusca hedionda (Cassia occidentalis) y escoba (Sida spp.), se utilizó un control químico con un herbicida selectivo (2,4 - D 6 libras), a razón de 2 cucharadas por bomba de espalda de 15 litros. Mientras que para el T_4 no se aplicó ningún control de maleza.

Los parámetros evaluados fueron producción de materia seca (MS) y composición química (Ca-P-K)-bromatológica (Nitrógeno en planta) a las cuatro, seis y ocho semanas del corte de uniformización. Para la evaluación de la composición química-bromatológica se utilizó el método Macro Kjeldahl (AOAC, 1980 y Van Soest, 1994). Se realizó un análisis univariado de la varianza (ANOVA) para los resultados de MS y una prueba de comparación de medias a través de Tukey a un nivel de significancia de 0,05 cuando los datos difirieron estadísticamente en el análisis de varianza (Steel y Torrie, 1960). Todos los datos se procesaron en InfoStat (2015) versión libre.

Resultados y discusión

El resultado del análisis de varianza no mostró diferencias significativas ($p>0,05$) entre tratamientos. Los resultados de la media estadística fueron 2924,67; 3034,33; 3158,11 y 3157,78 kg MS/ha respectivamente para T_1 , T_2 , T_3 y T_4 . A pesar de que el suelo del área experimental contaba con buenas características químicas, ya que en el pasado había sido utilizado como corral de bovinos, esto le permitió la incorporación de minerales a través del estiércol. Además de lo anterior, se aplicaron prácticas culturales de fertilización para tratar de incrementar la producción de kg MS/ha, no hubo una respuesta favorable. Estos resultados coinciden con los expuestos por Rao, Miles, Plazas,

Ricaurte y García, (2002), quienes encontraron en las altillanuras de los Llanos Orientales colombianos que la *Urochloa brizantha*, al igual que una serie de otros genotipos de *Urochloa*, no mejoraron su producción de MS al agregar fertilización. De igual forma, el efecto de corte no mostró interacción significativa ($p>0,05$) entre fechas. Mientras que dentro de las fechas de corte la interacción fue significativa ($p<0,05$), lo que permite afirmar que los tratamientos aplicados se comportaron diferentes dentro de cada fecha establecida, favoreciendo a T_2 (parcela con bosta)

En cuanto a la composición química (Ca-P-K), los resultados del laboratorio indican que los niveles de calcio en la pastura evaluada son menores de 0,08 %, lo que se traduce en una deficiencia marcada, que coincide por los reportados por Chicco y Godoy (1987), mientras que los valores de fósforo estuvieron por debajo de 0,22 % y el potasio tuvo un comportamiento por encima de las concentraciones críticas ($<K$ 0,30 %) para las deficiencias o requerimientos mínimos de bovinos a pastoreo señalados por McDowell (1992).

Conclusiones

Urochloa brizantha mostró su mejor desempeño en el rendimiento de MS bajo las condiciones del presente estudio (temporal y sin fertilización química) a las ocho semanas, en el que el tratamiento T_2 presentó un mayor rendimiento dentro de las fechas de corte. Los niveles de calcio obtenidos son deficientes, mientras que los niveles de fósforo y potasio mostraron estar por encima de los niveles requeridos y los niveles de PC indicaron ser inferior al 7 %, lo que repercute negativamente en la producción animal.

Referencias

- Argel, P., Miles, J., Guiot, J. y Lascano, C. (2016). *Cultivar Mulato: gramínea de alta producción y calidad forrajera para los trópicos*. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical-CIAT. Recuperado de <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/cultivar-mulato-graminea-alta-t32911.htm>
- Association of Official Analytical Chemists-AOAC. (1980). *Official methods for analysis*. (13th ed.). Washington: Association of Official Analytical Chemists.

- Beltrán, S., Hernández, A., García, E., Pérez, J., Kohashi, J., Herrera, J., ..., González, S. (2005). Efecto de la altura y frecuencia de corte en el crecimiento y rendimiento del pasto Buffel (*Cenchrus ciliaris*) en un invernadero. *Agrociencia*, 39(2), 137-147. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/302/30239202.pdf>
- Chicco, C. F. y Godoy, S. (1987). Suplementación mineral de bovinos de carne a pastoreo. En D. Plasse, N. Peña y R. Romero (Eds.), *III Cursillo sobre bovinos de carne*. Maracay: Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela.
- Correa, L. A. y Pott, E. B. (2001). Silagem de capim. En *Simpósio de forragicultura e pastagens. Temas em evidência* (pp. 339-362). Lavras, Brasil: Universidade Federal de Lavras (UFLA).
- Entrena, I., Chacón, E. y González, V. (1998). Influencia de la carga animal y la fertilización con azufre sobre las tasas de crecimiento, biomasa y producción aérea neta de una asociación de *Brachiaria mutica* - *Teramnus uncinatus*. *Zootecnia Tropical*, 16(2), 183-206. Recuperado de http://www.sian.inia.gob.ve/revistas_ci/ZootecniaTropical/zt1602/texto/influcarga.htm
- Guevara, E. (2003). Informe final: identificación y caracterización de los sistemas de producción con ganaderos de la Altiplanicie de Mesa, del estado Anzoátegui. Venezuela. En *Informe de Gestión INIA*. Anzoátegui: Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas.
- InfoStat. (2015). *Software estadístico. Versión 17/06/2015*. Argentina: Grupo InfoStat - Universidad Nacional de Córdoba.
- Lascano, C., Pérez, R., Plazas, C., Medrano, J., Pérez, O. y Argel, P. (2002). Pasto Toledo *Brachiaria brizantha* (CIAT 26110). Gramínea de crecimiento vigoroso para intensificar la ganadería colombiana. Villavicencio: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Centro Internacional de Agricultura Tropical. Recuperado de <http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/3850/1/019.pdf>
- McDowell, L. R. (1992). *Mineral in animal and human nutrition*. San Diego: Academic Press.
- Rao, M., Miles, J., Plazas, C., Ricaurte, J. y García, R. (2002). Identificación de recombinantes genéticos de *Brachiaria* con tolerancia a baja disponibilidad de nutrimentos. En *Informe anual 2001. Proyecto de gramíneas y leguminosas tropicales del CIAT (IP-5)*. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).
- Steel, R. G. y Torrie, J. B. (1960). *Principals and procedures of statistics. With special reference to the biological science*. New York: McGraw Hill.
- Tejos, M. (2005). Alternativas para incrementar la oferta forrajera en los llanos occidentales de Venezuela. En R. Romero, J. Salomón y J. Venancio (Eds.), *xx Cursillo sobre Bovinos de Carne* (pp. 99-133). Maracay: Facultad Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela.
- Van Soest, P. J. (1994). *Nutritional ecology of the ruminant* (2.^a ed.). New York: Cornell University Press.

Análisis multitemporal del crecimiento de la ciudad de Arauca, departamento Arauca, Colombia

Canelón, D.^{1*}, Niño, S.¹, Méndez, J.¹

Resumen

Mediante el uso de un sistema de información geográfica (SIG), se realizó un análisis multitemporal al crecimiento de la ciudad de Arauca en los últimos 30 años. Se usó el programa *Argis 10.2* que permitió la delimitación de áreas urbanas para su breve análisis. Después, se proyectó la población y el área mediante el software *Statistix 8.0*, se usó un modelo de regresión lineal, el cual indicó que durante el periodo 1988-2018 la ciudad creció 738,12 h (144,6 %) y su población se incrementó 152,56 % que equivale a 55 638 habitantes. Se estimó que el área requerida para la expansión urbana de los próximos 20 años será de 395,79 h. La ciudad de Arauca creció de manera espontánea en el periodo mencionado, y desde entonces, ocupa espacios geográficos de alto riesgo por inundación del río Arauca. Los espacios óptimos para la construcción son escasos por lo que requiere planificación y ordenamiento de territorio.

Palabras clave: crecimiento urbano, planificación urbana, población, SIG.

Abstract

Using a geographic information system (GIS), a multitemporal analysis was carried out on the growth of the city of Arauca for the last 30 years. The *Argis 10.2* program was used, which allows the delimitation of urban areas for its brief analysis. After, the population and the area were projected using the *Statistix 8.0* software using a linear regression model, which was observed during the period 1988-2018. The city grew 738.12 h (144.6 %) and its population increased 152.56 %, which is equivalent to 55638 inhabitants. It was estimated that the area required for the urban expansion of the next 20 years was 395,79 h. The city of Arauca creates spaces spontaneously in the period, and since then it occupies geographical spaces of high risk due to flooding of the Arauca river. The optimal spaces for the construction are little by what they require planning and ordering of territory.

¹Programa Ciencias del Agro y del Mar, Universidad Nacional Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora, (Unellez), Guanare, Portuguesa (Venezuela).

*canelonbarraezdaniela@gmail.com

Keywords: GIS, population, urban growth, urban planning.

Introducción

El Gobierno de Colombia, consciente de la importancia de aumentar los niveles de planificación de las ciudades desde el punto de vista ambiental, cultural, económico, político y social, ha planteado una serie de estrategias para el fortalecimiento de las ciudades, el mejoramiento de la calidad de vida y la promoción del desarrollo económico en los centros urbanos. Por lo anterior, se planteó realizar un estudio que se enmarca en el análisis multitemporal para observar el crecimiento espacial y poblacional en los últimos 30 años de la ciudad de Arauca, con la finalidad de

intentar comprender como ha sido este comportamiento y, de esta manera, establecer algunas estrategias para una planificación adecuada frente a la vulnerabilidad de la ciudad.

Materiales y métodos

Área de estudio

El área de estudio es la ciudad de Arauca, capital del departamento Arauca, de la cual se seleccionó un área de influencia que abarca 1248,47 h. El análisis multitemporal se realizó mediante imágenes de diversos sensores disponibles, como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Características de los sensores remotos que fueron utilizados para el análisis

Sensor*	Resolución (m)**	Tipo de imagen	Año de captura
¹ Landsat 04 – 006055	60 m	Multiespectral	1988
² Fusión Landsat	X=14 m, Y=25 m	Multiespectral	1998
³ WorldView-1	0,50 m	Pancromática	2008
⁴ Landsat 08 – 006055	30 m	Multiespectral	2018

Nota. *Proveedores: ¹ usgs.gov, Escena 006-055; ² usgs.gov, Escena 006-055; ³ Google Earth, Digital Globe, 2008; ⁴ eos.com, Escena 006-055. **La resolución mostrada para LandSat, Fusión Landsat y world view-1 está referida a la bandas pancromática y multispectral. Elaboración propia.

Para realizar el análisis, se proyectó cada imagen a escala 1:25000 en pantalla de computador. Se digitalizó el conglomerado compacto que indica la expansión urbana continua, teniendo como área mínima 0,5 cm². Los datos fueron analizados mediante estadísticos básicos y un modelo de regresión lineal con el software *Statistix 8.0*. Los datos de población se obtuvieron de los censos poblacionales realizados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2005).

Resultados y discusión

A través del análisis, se procuró comprender la dinámica, ocupación y tendencia del crecimiento de la ciudad de Arauca durante un período de 30 años.

Breve reseña histórica de acontecimientos importantes para el crecimiento de la ciudad de Arauca

En el año 1967, se inauguró el Puente fronterizo Internacional José Antonio Páez. Para 1978, se inicia el plan de pavimentación de las principales calles de Arauca. En 1983, se produce el *boom* petrolero de Arauca, gracias al descubrimiento del pozo petrolero de Caño Limón en el área rural del municipio; para el año siguiente se inician las operaciones de la Asociación Cravo-Norte por parte de las empresas oxy y Ecopetrol. A partir de la fecha, se produce la expansión de la población del municipio pasando de 14 000 habitantes a 30 000 en menos de 7 años

(Gobernación de Arauca, 2016). Cabe destacar que, en el siglo XIX, se presentó la llegada de ganaderos venezolanos con el fin de consolidar sus hatos en el lado colombiano del río Arauca. Rápidamente, los ganaderos colombianos hicieron lo mismo y a lo largo de las últimas décadas, Arauca se mantiene como una región ganadera con población de crecimiento discreto (Zapata y Rueda, 2015, p. 3).

Descripción del espacio urbano y poblacional durante el periodo 1988-1998

La ciudad de Arauca poseía para 1988 una superficie de 269,16 h y una población estimada de 89 378 habitantes. Para este periodo, la ciudad tuvo un incremento espacial de 292,7 h (57,34 %) y poblacional 36469 habitantes (72,35 %) dirigiéndose hacia las inmediaciones del río Arauca y expandiéndose un poco más hacia el sureste. Se presume que este crecimiento está relacionado con el saneamiento y modernización de la ciudad, puesto que para el año 1990 se realizaron las primeras elecciones municipales de forma directa. Además, se dió inicio a la construcción de obras de infraestructuras, entre las cuales se destacan la Villa Olímpica, con un aforo para 4500 personas; el Velódromo Miguel Ángel Bermúdez y la Manga de Coleo Chapín Bello. Para 1991, Arauca pudo dar inicio a una solución paliativa a las frecuentes inundaciones, al construir el dique perimetral. De igual forma, se llevó a cabo la primera construcción de la red de alcantarillado en el municipio con estándares internacionales por parte de firmas francesas (Gobernación de Arauca, 2016).

Descripción del espacio urbano y poblacional durante el periodo 1998-2008

Para 1998, la ciudad contó con 803,15 h habitadas por 62 857 habitantes. Cabe destacar que para este periodo el incremento espacial fue de 78,37 h (9,75 %) y poblacional de 16687 habitantes (26,54 %). Lo cual indica que no hubo un crecimiento significativo. Tique (2009) manifiesta que para este periodo se cree que más de “12 mil araucanos han huido hacia la hermana República Bolivariana de Venezuela y otro tanto hacia el interior del país como consecuencia del conflicto armado interno”.

Descripción del espacio urbano y poblacional durante el periodo 2008-2018

En el 2008, la ciudad contó con un conglomerado 881,81 h y con una población de 92 107 habitantes. Para estos años, el crecimiento físico de la ciudad se desarrolló a lo largo del río Arauca y hacia la zona el suroeste y sureste. Para este periodo, el área urbana creció solo 366,69 h (41,58 %) y en población tuvo un incremento de 29 262 (36,78 %) habitantes. De acuerdo con Zapata y Rueda (2015, p. 2), Arauca aprovecha la gran devaluación del país vecino, por esta razón, el comercio vive un auge, que algunos apuestan a que durará bastante. Ahora, algunos venezolanos vienen a comprar en Arauca e inclusive algunos se quedan a ver si abren camino con su trabajo. Por otra parte, la ciudad de Arauca sigue siendo víctima de los desastres naturales, especialmente, ocasionados por el río Arauca. Lo anterior se puede confirmar con la información suministrada por Caracol Radio (2017), en el que el **desbordamiento del río Arauca afectó cerca de 2300 familias** en zona rural en junio de 2017. En la actualidad, los problemas de inundación siguen existiendo afectado el área urbana y rural de la localidad, puesto que ocasionan desbordamientos e inundaciones que producen daños en viviendas, afectaciones de cultivos, así como problemas de salud pública (Bucaramanga, 2018).

Proyección del crecimiento espacial y poblacional de la ciudad de Arauca

Se logró realizar una estimación sobre la proyección del área y la población para los futuros 20 años, con el propósito de tener definida la cantidad de superficie y población estimada con mayor confiabilidad. En cuanto a las predicciones para área, fueron valoradas a través de la siguiente fórmula de regresión lineal:

$$\begin{aligned}\text{Área} &= -45066,6 + 22,92 (X), R^2 = (\text{grado de ajuste}) \\ \text{Población} &= -9\,423\,615 + 4809,4 (X), R^2 = (\text{grado de ajuste}) \\ X &= \text{año}\end{aligned}$$

En la tabla 2, se muestran las proyecciones del área que podría ocupar la ciudad hasta el año 2038, en el que la variable (X) indica el año.

Tabla 2. Proyección de área urbana que será ocupada en los próximos 20 años

Proyección para el área en los próximos 20 años			R ²
Área 2028	-45066,6 + 22,92 (2028)	1.414,76	0,95
Área 2038	-45066,6 + 22,92 (2038)	1.643,96	0,95

Nota. Elaboración propia.

De mantenerse el patrón poblacional y espacial de crecimiento del periodo de 1978-2018, el área requerida para la expansión urbana en los próximos 20 años sería de 395,39 h, con una confiabilidad $R^2=0,95$. En la tabla 3 se muestra la proyección lineal de la población de Arauca hasta el 2038.

Tabla 3. Proyección de la población para el municipio de Arauca hasta el año 2038

Predicción para población (Regresión lineal)			R ²
Población 2028 (hab)	= -9.423.615 + 4809,4 (2028)	113.624	0,97
Población 2038 (hab)	= -9.423.615 + 4809,4 (2038)	131.984	0,97

Nota. Elaboración propia.

De acuerdo con los datos analizados del municipio (Alcaldía Municipal de Arauca, 2014), el 85,3 % de la población vive en las áreas urbanas de la ciudad. Lo cual nos indica que la proyección estimada para el año 2038 será de 131.984 habitantes de los cuales 112.582 se ubican en áreas urbanas. En la tabla 4 se muestra detalladamente la proyección de la población urbana para los próximos 10 y 20 años.

Tabla 4. Proyección de la población de la ciudad de Arauca en los próximos 20 años

Año	Población urbana	Población rural
2028	96 921 hab.	16 703 hab.
2038	112 582 hab.	19 402 hab.

Nota. Elaboración propia.

Conclusiones

Son escasos los espacios óptimos para la construcción urbana, parte del conglomerado de la ciudad se ha dirigido hacia las zonas ribereñas de río Arauca, esto tiene como consecuencias afectaciones por inundaciones y desbordamientos del río. Se recomienda incorporar una planificación estratégica y ordenamiento de territorio, es necesario para anticipar la probabilidad de ocurrencia de eventos amenazantes, ya sean de carácter natural o antrópico.

Referencias

- Alcaldía Municipal de Arauca. (2014). Secretaría de Salud municipal, oficina salud pública. Recuperado de <https://www.arauca.gov.co/gobernacion/municipios/municipio-de-arauca>
- Bucaramanga. (27 de junio de 2018). Declaran la calamidad pública en Arauca por emergencia tras inundación. *El Tiempo*. Recuperado de <http://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/emergencia-en-arauca-por-inundaciones-tras-creciente-del-rio-arauca-236392>
- Caracol Radio. (23 de junio de 2017). Invierno acaba con la vía Arauca-Caño Limón. *Caracol Radio*. Recuperado de http://caracol.com.co/radio/2017/06/23/regional/1498225527_780330.html
- Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas-DANE. (2005). *Estimaciones de población 1985-2005 y proyecciones de población 2005-2020 total departamental por área*. Recuperado de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/proyepobla06_20/Municipal_area_1985-2020.xls
- Gobernación de Arauca. (2016, diciembre 19). *Municipio Arauca* [Entrada de blog]. Recuperado de <https://www.arauca.gov.co/gobernacion/municipios/municipio-de-arauca/%20Fecha%20de%20consulta:%2001/Junio/2018>
- Tique, F. (2009). Arauca sumida en tragedia humanitaria [Entrada de blog]. Asociación Campesina de Arauca. Recuperado de <https://www.prensarural.org/spip/spip.php?article2066>
- Zapata, J. y Rueda, A. (2015). *Del Arauca petrolero, Al Arauca productivo. Documento construcción de las perspectivas de desarrollo regional y prioridades de competitividad del departamento de Arauca*. Arauca: Gobernación de Arauca. Recuperado de <https://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/3019>

Sistema de información para la automatización de procesos en el área de sanidad del establecimiento penitenciario de mediana seguridad y carcelario de Arauca

Hernández, Y.Y.^{1*}

Resumen

Este proyecto se centra en la necesidad del Establecimiento Penitenciario de Mediana Seguridad y Carcelario de Arauca (EPMSC), específicamente, el área de sanidad. Al ser una entidad que cuenta con servicios sanitarios independientes, maneja sus propios procesos de forma manual y carece de una herramienta tecnológica que permita organizar el flujo de información, lo cual, termina por entorpecer y ralentizar los servicios prestados. Con el objetivo de optimizar los procesos que son realizados por el área, se ha desarrollado un Sistema de Información según las necesidades planteadas por el personal a cargo de la prestación de servicios de sanidad dentro del EPMSC de Arauca. Para esto, se ha identificado los procedimientos informacionales que se llevaban a cabo y se determinaron los requerimientos de datos para el diseño de un sistema automatizado. Dicho proceso, se realizó siguiendo los lineamientos de la metodología ágil de desarrollo de software método *Winner*, que se ajusta al proyecto de manera importante, en aspectos de economía y tiempo, sin descuidar la calidad del producto final. Como resultado se entregó un sistema de información a la medida, el cual permitió agilizar algunos de los procesos del área que se pretendían mejorar, aunque se espera que dichos cambios se hagan más visibles con el paso del tiempo. El módulo que causó mayor impacto fue el de medicamentos, ya que permitió optimizar el control sobre el inventario, además, se puede concluir que a nivel general el sistema de información sirvió para ahorrar espacio de almacenamiento en físico y reducir los tiempos de consulta de la información referente a los pacientes.

Palabras clave: herramienta tecnológica, inventario, método *Winner*, optimizar, ralentizar.

Abstract

This project focuses on the need for the Penitentiary Establishment of Medium Security and Prisoner of Arauca (EPMSC), specifically the area of Health. That being an entity that has independent health services, manages its own processes manually and lacks a technological tool to organize the flow of information,

¹ Facultad de Ingeniería de Sistemas, Universidad Cooperativa de Colombia, sede Arauca.

*yordy.hernandezg@gmail.com

which ends up hindering and slowing down the services provided. With the aim of optimizing the processes carried out by the area, an Information System has been developed according to the needs raised by the personnel in charge of the provision of health services within the EPMSC of Arauca. For this, the informational procedures that were carried out were identified and the data requirements for the design of an automated system were determined. This process was carried out following the guidelines of the agile software development methodology Winner Method, which fits the project in an important way in aspects of economy and time, without neglecting the quality of the final product. As a result, a customized Information System was delivered which made it possible to streamline some of the processes in the area that were intended to be improved, although it is expected that these changes will become more visible with the passage of time. The module that caused the greatest impact was the of medicines, since it allowed to optimize the control over the inventory, in addition, it can be concluded that at a general level the information system served to save physical storage space and reduce the consultation times of the information referring to the patients.

Keywords: inventory, optimize, slow down, technological tool, winner method.

Introducción

El Establecimiento Penitenciario de Mediana Seguridad y Carcelario de Arauca (EPMSC) es una entidad pública que, por las necesidades y restricciones propias de un establecimiento penitenciario, cuenta con servicios de sanidad internos, dicha área carecía de un sistema de información para el manejo óptimo de los procesos que allí se llevan a cabo. Es decir, se llevaban de forma manual restándole importancia a la manera en que se asegura la información; por lo tanto, en ocasiones se presentaban inconvenientes como la pérdida o el mal uso de información privada, entorpecimiento y demora tanto de los servicios prestados como en los informes realizados por el área. A partir de dicho problema, surge la pregunta de investigación, ¿de qué manera se puede optimizar el manejo de información del área de Sanidad del EPMSC de Arauca? Ricard Sabartés Fortuny (2013) realizó un trabajo en el Departamento de

Obstetricia, Ginecología y Reproducción del Instituto Universitario Dexeus de Barcelona, titulado *Historia clínica electrónica en un departamento de obstétrica, ginecología y reproducción: desarrollo e implementación. Factores clave*. Dicha investigación afirma que la historia electrónica garantiza la conservación de la información en un formato adecuado, reduce espacios físicos y disminuye la dotación de recursos humanos para la gestión de la documentación clínica; además, uno de los aspectos importantes que concluye el estudio, es la importancia que tiene el uso de una correcta metodología para la implementación de una historia clínica electrónica en un centro sanitario. Por lo tanto, para dar solución a la pregunta planteada, se decide poner en marcha un proyecto, cuyo objetivo general es el de desarrollar un sistema de información mediante el método *Winner*, para la automatización de procesos en el área de sanidad del EPMSC con la finalidad de optimizar los servicios prestados. Igualmente, Castillo (2010) realizó un trabajo similar para un centro de medicina estética y obesidad de Venezuela, denominado *Sistema automatizado de historia clínica para un centro de medicina estética y obesidad. caso: Sibana*. El estudio evidenció que, a falta de un *software*, durante el proceso de atención al paciente se presentaba pérdida, subregistro y redundancia de la información; además, antes de su implementación no se contaba en la institución con registros estadísticos fidedignos, que permitieran evaluar la evolución clínica y efectividad de los tratamientos. A partir de este proceso de investigación y luego de llevar a cabo el levantamiento de requerimientos, se logró determinar que el área tiene la necesidad de un sistema de historias clínicas electrónicas y un sistema de inventario para los medicamentos que se administran en esta, por tanto, son los módulos en los cuales se centra el sistema de información desarrollado.

Materiales y métodos

La ejecución de este proyecto, iniciado en febrero de 2018 para el Instituto Nacional Penitenciario y Carcelario (INPEC), se realizó en uno de los centros de reclusión de la Dirección Regional Oriente, el Establecimiento Penitenciario de Mediana Seguridad y Carcelario de Arauca, ubicado en el municipio de Arauca en la Calle 17 N° 25A-26, barrio La Esperanza.

Para el proceso de desarrollo, se utilizó el método *Winner*, el cual, al ser una metodología ágil

de desarrollo de *software*, se ajustó apropiadamente al proyecto; tal como afirman Medina y López (2015), está organizado para que su uso sea sencillo y lo puedan utilizar empresas medianas y pequeñas, asimismo, estudiantes o desarrolladores.

En la primera etapa, de comprensión y conocimiento, se pudo conocer a fondo la situación de la empresa, referente a la infraestructura en *hardware* y *software*, así como el trabajo que ejecutaban las personas involucradas en el desarrollo de la labor y, por supuesto, las necesidades y problemas por solucionar.

En el planteamiento se identificaron las funciones que requería el sistema y su vinculación a cada uno de los requerimientos encontrados en la primera etapa; se diseñaron los diagramas y flujos de datos; se definieron los componentes de *hardware* y *software*, y las estructuras de componentes; se estableció el diseño arquitectónico y los *mockups* de las interfaces del sistema; finalmente, se diseñó la base de datos y la arquitectura de *hardware* y *software*.

En la formalización, de especial cuidado y vital para la entrega del proyecto, se desarrollaron todos los prototipos planeados; se adecuó el *hardware* y se instaló el *software* y la base de datos; se hicieron pruebas de funcionamiento de la arquitectura y se continuó con las pruebas del *software* de la mano de los miembros del área de sanidad.

Durante la etapa de complementos, se realizó un trabajo colaborativo. Se pone en marcha el sistema completo; se hicieron pruebas concretas con el personal encargado del área; se capacitó al personal y se hicieron ajustes a los manuales y los documentos. Finalmente, se entregó a satisfacción el sistema completo.

Resultados y discusión

Al igual que muchas empresas tanto del sector público como privado, el EPMSC de Arauca busca la mejora continua de sus procesos, a pesar de los limitados recursos con los cuales cuenta. Sus empleados tratan de aportar, de sí mismos, para velar por el buen manejo y la optimización de estos, para el caso puntual, se contó con el apoyo total y colaboración por parte del personal, tanto del área de sanidad, como directivos y personal de guardia. Se obtuvieron con éxito los requerimientos para el desarrollo de la aplicación y se desarrolló sin imprevistos mayores. Posterior al proceso de implementación, se capacitó

al personal para el uso de la herramienta entregada, el personal se mostró conforme con los resultados.

Como resultado final se entregó un sistema de información desarrollado en el lenguaje de programación C#, con base de datos MySQL; la arquitectura empleada es Cliente-Servidor, en el que los usuarios acceden a la aplicación a través de un equipo cliente, quien, a su vez, se conecta mediante la intranet del establecimiento al equipo que funciona como servidor central, que es el que alberga la base de datos. El sistema se divide en seis grandes módulos: pacientes, registros, medicamentos, agenda, consultas y control de usuarios.

Conclusiones

El método *Winner*, utilizado para esta investigación, permitió el diseño y desarrollo del sistema de información propuesto, de forma coordinada, cumpliendo con cada una de las etapas previamente establecidas en el proyecto.

Las pruebas realizadas al sistema evidenciaron que el mismo cumple con las especificaciones técnicas y operativas establecidas en el diseño.

Con la implementación del *software* se garantizó y agilizó el manejo de la información, además se redujo el espacio físico utilizado para el almacenamiento de la información del área de sanidad en el EPMSC.

Referencias

- Castillo, E. (Junio de 2010). *Sistema automatizado de historia clínica para un centro de medicina estética y obesidad. Caso: sibana* (tesis de maestría, Universidad del Zulia, Maracaibo). Recuperado de http://tesis.luz.edu.ve/tde_arquivos/161/TDE-2011-11-10T08:47:13Z-2184/Publico/castillo_silva_eibeth_carol.pdf
- Fortuny, R. S. (2013). *Historia clínica electrónica en un departamento de obstetricia, ginecología y reproducción: desarrollo e implementación. Factores clave* (tesis doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona). Recuperado de <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/117304/rsf1de1.pdf>
- Medina, L. N. y López, W. M. (2015). Escoger una metodología para desarrollar *software*, difícil decisión. *Revista Educación en Ingeniería*, 10(20), 98-109. Recuperado de <https://www.educacioneningeneria.org/index.php/edi/article/viewFile/579/275>

Movimiento de cuatro micronutrientes durante la cosecha de la caña de azúcar en el estado Yaracuy, Venezuela

Vallejo-Torres, O.^{1*}, López-Hernández, D.², Medina, E.³

Resumen

El Valle del Río Yaracuy, Venezuela, es una zona cañera donde, frecuentemente, se ha observado disminución en la producción debido a un manejo deficiente de las plantaciones y la pérdida en la fertilidad de los suelos. Como parte de un estudio para aumentar la producción, se realizaron medidas de zinc (Zn), cobre (Cu), manganeso (Mn) y hierro (Fe) de la biomasa aérea y subterránea y de las cenizas producidas por la quema, durante la época de la cosecha, en una parcela sembrada con caña de azúcar. La caña molible representó entre el 10 y 46 % del total acumulado. Los menores valores fueron para el Fe y los mayores para el Zn. La biomasa subterránea que queda después del corte de la caña y que representó una fuente de micronutrientes para el suelo acumuló entre 14 y 70 % del total; el Zn mostró el valor mínimo y el máximo fue para el Fe, mientras que el 60 % de las cenizas se pierde por dispersión y el 40% se deposita en el suelo. La salida de micronutrientes debido a la exportación de la caña molible y las transformaciones que experimentan estos elementos cuando se transfieren al suelo durante la época de la cosecha, pueden producir un agotamiento de la fertilidad y afectar el ciclo de estos nutrientes, aspectos que se deben considerar para establecer programas de fertilización.

Palabras clave: biomasa subterránea, caña molible, cenizas, dosis de mantenimiento.

Abstract

The Yaracuy River Valley, Venezuela, is a sugarcane area where production has often been reduced due to poor management of the plantations and loss of soil fertility. As part of a study to increase production, measurements of zinc (Zn), copper (Cu), manganese (Mn) and iron (Fe) were made of the above ground and biomass and the ash produced by burning during the harvest on a plot planted with

¹ Universidad Ezequiel Zamora (Unellez), Guanare (Venezuela).

² Laboratorio de Estudios Ambientales, IZCT, UCV (Venezuela).

³ Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (Venezuela).

*ovallejotorres9@gmail.com

sugarcane. The cane stem represented between 10 and 46 % of the total accumulated. The lowest values were for the Fe and the highest values for the Zn. The underground biomass that remains after cutting gives the cane and that represented a source of micronutrients for the soil accumulated between 14 and 70 % of the total; the Zn showed the minimum value and the maximum was for the Fe, while 60 % of the ashes are lost by dispersion and 40 % is deposited in the soil. The release of micronutrients due to the export of the cane stems and the transformations that these elements undergo when transferred to the soil during the harvest season can produce a depletion of fertility and affect the cycle of these nutrients, aspects that should be considered to establish fertilization programs.

Keywords: ashes, maintenance dose, moldable cane, underground biomass.

Introducción

El Valle del Río Yaracuy es una zona cañera de Venezuela donde frecuentemente se ha observado disminución en la producción debido a un manejo deficiente de las plantaciones y pérdida en la fertilidad de los suelos (Vallejo-Torres, López-Hernández y Medina, 1998). Lo anterior, ha conducido a una serie de investigaciones agroecológicas enfocadas principalmente en el ciclo de nutrientes (López-Hernández et al., 1993). Debido a los estudios se han logrado dilucidar, entre otros, aspectos relacionados con la movilidad de los micronutrientes durante la época de la cosecha de la caña de azúcar. Durante esta época salen cantidades importantes de nutrientes debido a la exportación de la caña molible hacia el central azucarero. Como consecuencia de la quema pre y

poscosecha, una proporción importante de micronutrientes se pueden perder por inmovilización y transporte por dispersión de las cenizas (Vallejo-Torres y López-Hernández, 2001). También se transfieren micronutrientes al suelo debido a la deposición de las cenizas, los restos de cosecha y la materia orgánica subterránea que queda después de la supresión de los tallos. En este estudio se presenta, para un cultivo de caña de azúcar, las cantidades de micronutrientes acumulados hasta el momento de la cosecha, niveles de extracción por exportación de la caña molible, transferencias por las cenizas y los restos de cosecha. Con base en estos valores y de resultados obtenidos en estudios anteriores, se realizan recomendaciones de fertilización de mantenimiento con estos micronutrientes.

Materiales y métodos

Área de estudio: esta investigación se realizó en la Hacienda Santa Fe, estado Yaracuy, Venezuela, (10°29'44''y 68°31'44''). Se encuentra a una altura de 70 m s. n. m., con un clima húmedo tropical y precipitaciones anuales entre 1400 y 1700 mm y una temperatura promedio de 26,5 °C (López-Hernández et al., 2014). Se utilizaron cuatro parcelas de 300 m² c/u (20 m x 15 m), sembradas con *Saccharum officinarum*, de las variedades PR 1028 y v 58-4 y correspondientes a la segunda y tercera soca del cultivo (Vallejo-Torres, 1988). En la tabla 1 se muestran algunas características físicas y químicas del suelo objeto del estudio. La disponibilidad de micronutrientes es adecuada para el Fe, Mn y Cu y deficitarios para Zn (Lindsay y Norvell, 1978). En la hacienda Santa Fe para el momento del estudio no se realizaba fertilización con micronutrientes.

Tabla 1. Algunas características físicas y químicas del suelo en estudio

Orden	Textura	pH (H ₂ O) 1:5	pH (KCl) 1:5	%C orgánico	% CaCO ₃	CIC Cmol/kg
Typic Haplaquoll	Arcillo limoso	7,9		1,3	0,9	40,0

Nota. Elaboración propia.

En las hileras del cultivo, se cortaron al azar dos metros lineales y seis replicas por variedad. El material se separó en tallos, penachos, hojas muertas y se pesó en el campo. Posteriormente, se excavó todo el material subterráneo 30 cm alrededor de las macollas y hasta 30 cm de profundidad. Las cenizas se recolectaron durante la quema precosecha, mediante ocho recolectores metálicos (15,5 cm de diámetro) distribuidos al azar. Todo el material se secó, molió y digirió con una combinación de H_2SO_4 , $HClO_4$ y HNO_3 en relación 1:4:10 (Allen, GRINSHAW, PARKINSON Y QUARMBY, 1974). Para medir la concentración de micronutrientes en extractos se utilizó un espectrofotómetro de absorción atómica Varian Techtron AA6. La concentración de micronutrientes y los datos de biomasa se utilizaron para calcular la cantidad de estos elementos contenido en cada tejido. Se usó el análisis univariado de la varianza (ANOVA) para el análisis estadístico (Vallejo-Torres, 1988).

Resultados y discusión

La tabla 2 muestra el contenido total en la biomasa, las cantidades que se transfieren al suelo y el promedio de micronutrientes para el momento de la cosecha. No se discriminaron las variedades debido a las pocas diferencias encontradas entre ellas en los valores de biomasa y concentración, para el momento de la cosecha. Los micronutrientes que presentaron la mayor acumulación fueron Fe y el Mn. Los tallos mostraron la mayor cantidad de micronutrientes lo que adquiere un gran significado por su efecto sobre el capital de estos elementos en el cultivo, debido a que este material es el que se exporta hacia el central azucarero, en particular para la salida de Cu (37,4 %)

y Zn (46,3 %). Los porcentajes de transferencia con relación al total de la vegetación fueron de mayor a menor $Fe > Mn > Zn > Cu$. Por otro lado, el aporte de materia orgánica al suelo debido a la biomasa subterránea fue del 16 % del total de la planta y representa para el suelo, una entrada importante tanto de materia orgánica como de micronutrientes, ya que, después de la supresión del tallo, el sistema radical va dejando de funcionar y muere, siendo reemplazado por las raíces desarrolladas por el nuevo vástago.

Del total de cenizas obtenidas durante la quema precosecha, aproximadamente el 60 % se pierde del sistema, mientras que el 40 % restante se deposita en el suelo. Para la quema postcosecha se considera que las salidas de cenizas son insignificantes debido a que la combustión es más lenta (Pulido, 1987). En la tabla 3 se muestran los valores de micronutrientes debido al movimiento de las cenizas durante la pre y post cosecha. Los mayores valores de transferencia los muestran el Fe y el Mn y los menores el Zn y Cu.

La transferencia al suelo de todos los micronutrientes estudiados a excepción del Fe fue mayor para la quema postcosecha que para la precosecha. El mayor retorno de Fe al suelo, por la quema precosecha, muestra la gran cantidad de este elemento que se acumula en el material muerto. Con relación a los micronutrientes, que salen del sistema por dispersión de las cenizas debido a los movimientos convectivos del aire durante la quema, se puede señalar que las pérdidas podrían ser compensadas por la entrada de cenizas provenientes de las quemadas de las plantaciones adyacentes (Pulido, 1987). Aunque la combustión del material vegetal representa una rápida mineralización, no todos los nutrimentos contenidos en esta podrían estar disponibles de manera inmediata para el cultivo. Estudios de fraccionamiento de

Tabla 2. Biomasa (t/ha) y micronutrientes (g/ha) para la caña de azúcar durante la cosecha

Tejido	Biomasa		Zn		Cu		Mn		Fe	
	t/h	%	g/h	%	g/h	%	g/h	%	g/h	%
Penachos	10,2	16,2	105,6	16,0	35,2	16,9	359,9	12,4	770,4	3,0
Tallos (cm)	33,3	52,8	305,3	46,3	77,8	37,4	479,8	22,9	2622	10,2
M. muerto	9,4	14,9	94,7	14,4	35,9	17,2	701,85	33,4	3901,3	15,2
M. subt.	10,2	16,2	153,3	20,3	59,3	28,5	557,6	26,6	18435	71,7
Total caña	63,1	100	650,9	100	208,2	100	2099	100	25729	100

Nota. Valores promediados de la segunda y tercera soca sin discriminar las variedades: cm: caña molible; M. muerto: material muerto; M. subt: material subterráneo. Elaboración propia.

micronutrientes en cenizas de caña para este mismo sitio, indicaron que el material incinerado aporta al suelo solo una pequeña proporción de micronutrientes lábiles, lo que podría tener poca importancia en el incremento inmediato de las formas disponibles para las plantas. Pruebas de extracción de micronutrientes con soluciones extractoras en el suelo después de la adición de cenizas indican que no existió variación en su disponibilidad (Vallejo-Torres y López-Hernández, 2001). Con base en las salidas de micronutrientes por la exportación de la caña molible, movimiento con las cenizas y restos de cosecha y otros estudios realizados en el sitio de estudio (Pulido, 1987; López-Hernández *et al.*, 1993; Vallejo-Torres y López Hernández, 2001) se calcularon dosis de mantenimiento del orden de 9 kg/h de FeSO_4 ; 1,5 kg/h de MnSO_4 ; 0,1 kg/h de CuSO_4 y 0,5 kg/h de ZnSO_4 que habrían de aplicarse foliarmente debido a la naturaleza calcárea del suelo.

Tabla 3. Movimiento de micronutrientes (g/h) con las cenizas durante la época de la cosecha

Quema precosecha	Zn, Cu, Mn y Fe			
Salida por convección	39,8	15,1	294,7	1638,6
Salida por laboreo*	16,5	6,1	119,3	663,2
Transferencia al suelo	38,4	14,7	287,7	1599,5
Total	94,7	35,9	701,8	3901,3
Quema postcosecha				
Transferencia al suelo	105,6	35,2	359,9	770,4
Total salidas quema	53,3	21,2	414	2301,8
Total transferencia suelo	144	49,9	647,6	2369,9

Nota. *Se refiere a la pérdida de micronutrientes en las cenizas que se adhieren a las cañas que se exportan al central, a las maquinarias, ropa y piel de los corteros. Elaboración propia.

Conclusiones

La extracción de micronutrientes, con la caña molible, y las transformaciones que sufren estos elementos durante la época de la cosecha de la caña de azúcar pueden producir un agotamiento de la fertilidad del suelo y afectar su ciclo. Estos aspectos se deben

considerar si se quiere aplicar fertilización de mantenimiento o para obtener una máxima producción teniendo en cuenta, por un lado, que no se deben exceder los límites tolerados por el cultivo y, por el otro, los riesgos de contaminación o toxicidad que representan las enmiendas con tales elementos.

Referencias

- Allen, S. E., Grinshaw, H. M., Parkinson, J. A. y Quarmby, C. (1974). *Chemical analysis of ecological materials*. Oxford: Blackwell Scientific Publication.
- Lindsay, W. y Norvell, W. A. (1978). Development of DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. *Soil Science Society of American Journal*, 42(3), 421-428. doi: 10.2136/sssaj1978.03615995004200030009x
- López-Hernández, D., Medina, E., Infante, C., Sequera, D., Niño, M. y Vallejo-Torres, O. (1993). Nutrients cycles in a sugarcane agroecosystem. En M. G. Paoletti, W. Foissner y D. Coleman (Eds.), *Soil biota, nutrient cycling, and farming systems* (pp. 147-156.). Florida: Lewis Publisher.
- López-Hernández, D., Sequera, D., Vallejo, O. y Infante, C. (2014). Atmospheric nitrogen deposition can provide supplementary fertilization to sugar cane crops in Venezuela. En M. A. SUTTON, K. E. MASON, L. J. SHEPPARD, H. SVERDRUP, R. HAEUBER y W. K. HICKS (Eds.), *NITROGEN DEPOSITION, CRITICAL LOADS AND BIODIVERSITY*. UNITED KINGDOM: SPRINGER.
- Pulido, R. (1987). *Mineralización de nitrógeno y pérdida de nutrientes por quema en un campo de caña de azúcar* (trabajo de grado, Universidad Central de Venezuela, Caracas).
- Vallejo-Torres, O. (1988). *Ciclaje de micronutrientes (Zn, Cu, Mn y Fe) en un agroecosistema de caña de azúcar* (tesis doctoral, Universidad Central de Venezuela, Caracas).
- Vallejo-Torres, O., López-Hernández, D. y Medina, E. (1998). Contenidos de Zn, Cu, Mn y Fe en los flujos hidrológicos de una plantación de caña de azúcar. *Acta Biológica Venezuelica*, 18(1), 29-41.
- Vallejo-Torres, O. y López-Hernández, D. (2001). Micro-nutrient content in sugar-cane ash and its effect on a sugar cane agroecosystem. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 32(3-4), 409-419. doi: <https://doi.org/10.1081/CSS-100103017>

Sistema de información para la gestión y control de la evaluación de desempeño laboral de los funcionarios de la alcaldía del municipio de Arauca

Mojica-Candela, A. A.^{1*}

Resumen

Este reporte trata de la elaboración de un sistema de información para la alcaldía del municipio de Arauca. El sistema le permitió mejorar el control y la gestión en la evaluación del desempeño laboral, realizada a los funcionarios de carrera administrativa; se buscó que este proceso más ágil y rápido, puesto que fue diseñado para generar un impacto positivo frente a políticas internas de la alcaldía. El sistema fue elaborado aplicando la metodología de desarrollo programación extrema (xp), ya que es adecuada para proyectos con requisitos imprecisos, muy cambiantes. La filosofía de xp es satisfacer las necesidades del cliente, por eso lo integra como una parte más del equipo de desarrollo. Se desarrollaron fases de reconocimiento, análisis, diseño del sistema, elaboración, implementación y evaluación con lo cual se aplicaron los conocimientos adquiridos en la etapa de formación, dando como resultado el Sistema de Evaluación del Desempeño Laboral de la Alcaldía Municipal de Arauca (Sedlama). A este se le realizó una prueba piloto para verificar el diseño y la funcionalidad. Este trabajo representa el trabajo en equipo y las alianzas estratégicas en pro del desarrollo de la región y los estudiantes universitarios.

Palabras clave: diseño, funcionarios de carrera administrativa, políticas ecológicas, programación extrema, sistematización.

Abstract

This article deals with the elaboration of an information system for the mayor of the municipality of Arauca, which allows to improve the control and management in the evaluation of the work performance, making the administrative career procedures, making this process more agile and faster, generating a positive impact against the internal policies of the mayor's office. The system was approved for the extreme programming development methodology (xp), which is suitable for projects with imprecise requirements, very changing, the philosophy of xp

¹ Estudiante de Ingeniería de Sistemas, Universidad Cooperativa de Colombia, sede Arauca.

*arlisjgcandela@hotmail.com

is to satisfy the needs of the client, that is why it is integrated as part of the team of development; It was developed in phases of recognition, analysis, system design, development, implementation and evaluation, which applied the knowledge acquired in the training stage, resulting in the system of evaluation of the labor performance of the municipal mayor of Arauca (Sedlama, by its initials in Spanish). To which a pilot test was carried out to verify the design and functionality, this work represents teamwork and strategies for the development of the region and university students.

Keywords: design, ecological policies, extreme programming, officials of administrative career, systematization.

Introducción

La evaluación de desempeño laboral es una herramienta de gestión que permite la integración de la misión institucional con la función social de los funcionarios, con el fin de verificar si el funcionario cumple con las competencias, habilidades y aptitudes, esta se encuentra regulada para entidades públicas según lo criterios de la Comisión Nacional del Servicio Civil (CNSC, s. f.; 2016). El inicio del camino hacia la implementación de mejoras que llevan a la productividad está dispuesto por el sistema de Evaluación de Desempeño que el gerente escoja, adapte o implemente, el que mejor se adapte a su organización. El sistema debe compartir los mismos principios de su cultura organizacional y las políticas de la empresa, es decir, que sean coherentes y apunten a realizar avances en el mismo sentido (Lozano, 2014, p. 17). La alcaldía municipal de Arauca emplea la herramienta dada por la CNSC, la cual en el transcurso del periodo evaluativo generó dificultades en su manejo, esto creó retrasos en la entrega de la documentación y evaluaciones realizadas, lo cual demoró la realización de los informes. El objetivo de este proyecto fue realizar la implementación de un sistema de información que permitiera el mejoramiento del control y gestión de la evaluación del desempeño laboral en la alcaldía del municipio de Arauca, aplicando la metodología de desarrollo ágil XP. Esta se aplica en el proyecto tomando como referencia el proyecto “Diseño e implementación de un sistema de información para evitar la duplicidad de beneficiarios en los diferentes sectores de la Secretaría de Desarrollo Social de la Gobernación de Arauca” por Carolina Conde Díaz (s. f.).

Materiales y métodos

El método utilizado fue la Metodología XP, a continuación, se presentan los pasos seguidos durante el desarrollo del proyecto. Primero, se hizo el reconocimiento de los procesos administrativos y los formatos de Excel utilizados para la evaluación del desempeño laboral, también se identifica la gestión y las estrategias utilizadas por el área de talento humano. Segundo, se analizaron los procesos y el instrumento utilizado para la evaluación del desempeño laboral, identificando los requerimientos del sistema de información, como las historias de usuario, el plan de entrega, entre otros. Tercero, se diseñó el sistema de información con base en el análisis de los requerimientos, algunos de los cuales son: el inicio de sesión, el ingreso de un nuevo funcionario, la evaluación del desempeño laboral y la calificación de la evaluación; a partir de esto, es creada la base de datos y las relaciones pertinentes para el funcionamiento del sistema desarrollado, entre otras. Cuarto, es desarrollada la herramienta tecnológica, sustentada en los requerimientos y los diseños creados para el sistema de información de la evaluación del desempeño laboral de la alcaldía municipal de Arauca (Sedlama). Quinto, se implementó el sistema Sedlama para la posterior evaluación de los usuarios del sistema. Sexto, se evaluó el sistema de información de evaluación del desempeño laboral mediante una prueba piloto, en la cual se simuló el ingreso de un funcionario por calificar y un funcionario a evaluar; se realizó la evaluación del desempeño laboral en el sistema, se verificó que se calificara de manera correcta, y, que tuviera los porcentajes de calificación designados por la CNSC. Por último, también se verificó el funcionamiento del inicio de sesión y los roles.

Resultados y discusión

El resultado del proyecto de la implementación del sistema de información de la evaluación del desempeño laboral de la alcaldía del municipio de Arauca mejoró la gestión realizada por el área de talento humano, además, se notó un impacto positivo en las políticas internas y ecológicas de la entidad. A continuación, se exponen el Sedlama.

El inicio de sesión verifica el usuario que esa ingresando al sistema y, según el rol de evaluador o administrador, este ingresa a la página correspondiente (figura 1).

Figura 1. Inicio de sedlama. Elaboración propia.

En el inicio del usuario por medio del rol de evaluador puede ingresar un nuevo funcionario a la lista, visualizar a los funcionarios que tiene a cargo para su calificación, la cual podrá realizar seleccionando al funcionario y descargar la lista de los funcionarios (figura 2). El administrador tiene las mismas funciones, pero podrá visualizar a todos los funcionarios registrados por orden de las dependencias y, también, podrá eliminar a los funcionarios.

En esta sección (figura 3), tanto el usuario calificador como el administrador podrán calificar a los funcionarios, desplazándose por la diferentes pestañas que tiene los formatos para la calificación de la evaluación de desempeño laboral.

El administrador puede realizar otras funciones como agregar un evaluador y puede visualizar gráficas de las evaluaciones de desempeño laboral por dependencias.

Se evidencia que el sistema brinda apoyo a las actividades administrativas de los funcionarios, además, genera un cambio en la cultura de los funcionarios, frente al ahorro de papel y la utilización de las TIC.

El proyecto permitió la participativo del cliente, logrando que el desarrollo de las fases de ciclo de vida del proyecto fuera más dinámico y ágil.

Conclusiones

Luego de realizar el diseño y la implementación del Sistema de Evaluación del Desempeño Laboral de la Alcaldía del Municipio de Arauca (Sedlama), se concluyó que el proceso se agiliza, pero se dificulta la adaptación de los funcionarios a la herramienta implementada.

Se puede destacar que de la metodología empleada en este proyecto, la participación de cliente es muy importante para el desarrollo del mismo, ya que permite obtener la visión del cliente y realizar cambios con más facilidad en las diferentes fases del proyecto.

Por otra parte, se adquirieron conocimientos y habilidades que permitieron el desarrollo del proyecto y el crecimiento personal en el ámbito laboral; esto garantizó la integración de los conocimientos adquiridos durante la formación académica y las habilidades sociales.

Figura 2. Inicio del Usuario evaluador (izquierda) y el administrador (derecha). Elaboración propia.

Figura 3. Sedlama formatos. Elaboración propia.

Referencias

- Comisión Nacional del Servicio Civil-CNSC. (s. f.). *Evaluación de Desempeño. Sistema general* [Entrada Blog]. Recuperado de <https://www.cnsc.gov.co/index.php/carrera-administrativa/evaluacion-del-desempeno-laboral/sistema-general-de-carrera>
- Comision Nacional del Servicio Civil-CNSC. (2016, enero 25). *Acuerdo 565. Por la cual se establece el sistema tipo de evaluacion del desempeño laboral de los empleados públicos de carrera administrativa y en período de prueba. Acuerdo 565/16*. Bogotá: Comisión Nacional del Servicio Civil. Recuperado de <http://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=74836>
- Díaz, C. (s. f.). *Diseño e implementación de un sistema de información para evitar la duplicidad de beneficiarios en los diferentes sectores de la Secretaría de Desarrollo Social de la Gobernación de Arauca*. Arauca.
- Lozano, A. P. (2014). *La importancia de la evaluación del desempeño, como proceso sistemático generador de cambios y herramienta de gestión gerencial*. Washington: Universidad Militar Nueva Granada. Recuperado de [https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/12930/evaluacion%20del%20desempe%F1o%20\(Ensayo\).pdf;jsessionid=9DA72BCF-311B786004FC4894BB1D7E4F?sequence=1](https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/12930/evaluacion%20del%20desempe%F1o%20(Ensayo).pdf;jsessionid=9DA72BCF-311B786004FC4894BB1D7E4F?sequence=1)

Extracción de nitrógeno, fósforo y potasio en el pasto toledo (*Brachiaria brizantha* cv. toledo) en función de la fertilización nitrogenada e intervalos entre cortes

Terán-Fernández, Y. R.^{1*}

Resumen

El estudio se desarrolló en el estado Portuguesa (Venezuela) en las fincas La Preferida y Ave María localizadas en los municipios Guanare y San Genaro de Boconoito, respectivamente. En ambas fincas se tomaron tres muestras compuestas de suelo hasta 20 cm de profundidad. De un lote de 768 m² (48 m x 16 m), se tomaron 64 parcelas de 9 m² cada una, para establecer el experimento, con el fin de evaluar el efecto del nivel de fertilización y los intervalos entre cortes sobre la extracción de los minerales en el pasto Toledo. Los tratamientos fueron la combinación entre las dosis de fertilización nitrogenada (0, 30, 60 y 120 kg N/h/año) y el intervalo entre cortes (21, 28, 35 y 42 días), en la época de lluvia. De la muestra utilizada para determinar el contenido de nutrientes, se obtuvieron los valores de nitrógeno total, fósforo y potasio. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar, con arreglo de tratamientos en parcelas divididas con cuatro repeticiones. Para los resultados se utilizó el análisis univariado de la varianza (ANOVA), sobre la extracción de los macronutrientes. La absorción de N, P y K por el pasto Toledo fue mayor en la finca La Preferida en comparación a la finca Ave María. La mayor extracción correspondió al K en ambas fincas para 42 días y 120 kg N/h/año. La absorción de nutrientes está influenciada por el rendimiento del pasto, la época del año, las características del suelo y los niveles de fertilización.

Palabras clave: absorción, cortes, fertilización, macronutrientes, temporada de lluvias.

Abstract

The study was conducted in the state of Portuguesa (Venezuela) on the La Preferida and Ave María farms located in the Guanare and San Genaro municipalities of Boconoito, respectively. In both farms three samples were taken composed of

¹Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora (Unellez), Vicerrectorado de Producción Agrícola, Guanare (Venezuela).

*teranyamir@gmail.com

soil up to 20 cm deep. From a lot of 768 m² (48 m x 16 m), 64 plots of 9 m² each were taken, to establish the experiment, in order to evaluate the effect of the level of fertilization and the intervals between cuts on the extraction of minerals in the Toledo grass. The treatments were the combination between the doses of nitrogenous fertilization (0, 30, 60 and 120 kg N/h/year) and the interval between cuts (21, 28, 35 and 42 days), in the rainy season. The values of total nitrogen, phosphorus and potassium were obtained from the sample used to determine nutrient content. An experimental design of randomized complete blocks was used, according to treatments in divided plots with four repetitions. For the results we used the univariate analysis of variance (ANOVA), on the extraction of the macronutrients. The absorption of N, P and K by the Toledo pasture was higher in the La Preferida farm compared to the Ave María farm. The highest extraction corresponded to K in both farms for 42 days and 120 kg N/h/year. The absorption of nutrients is influenced by the yield of the grass, the time of year, the characteristics of the soil and the levels of fertilization.

Keywords: absorption, cuts, fertilization, macronutrients, rainy season.

Introducción

En Venezuela, los pastos y forrajes son la primordial fuente de alimentos para los rumiantes; sin embargo, las principales limitantes en la producción de pastos son: la estacionalidad climática, la gran superficie de pasturas nativas con bajo potencial de producción de materia seca y limitado valor nutritivo, el manejo inapropiado del pastoreo, la ausencia de planes de fertilización de acuerdo con los requerimientos de las especies y del suelo, la escasa producción de semillas de pastos probados en el país que permitan mejorar la eficiencia en la producción y uso de las pasturas (Urbano, Dávila y Castro, 2008, p. 100).

Es importante tener en cuenta el efecto del nitrógeno sobre las características de crecimiento, altura de la planta, relación hoja/tallo, índice de área foliar, producción de materia seca, producción de semillas y valor nutritivo del pasto de acuerdo con las condiciones edafoclimáticas donde se establezca la especie forrajera. Otro aspecto por considerar para que cualquier pasto exprese su máximo potencial productivo

es el manejo, en especial, se destaca la edad de corte, puesto que constituye una variable que determina el rendimiento y la calidad del forraje obtenido. De esta forma, se podrán determinar las respuestas agronómicas de la planta a los cambios en las condiciones edafoclimáticas para explicar las variaciones en la velocidad de acumulación del forraje y, poder definir el manejo del pastizal.

Por lo tanto, en esta investigación, se evaluará el efecto de la fertilización nitrogenada sobre la respuesta productiva, reproductiva y valor nutritivo del pasto Toledo (*B. brizantha* cv. Toledo) con diferentes edades de corte en dos suelos contratados localizados en los municipios San Genaro de Boconoíto y Guanare en el estado Portuguesa, donde se ha introducido este cultivar sin tomar en cuenta las características edafoclimáticas de la zona. Por otro lado, se requiere investigar la edad de corte del pasto para definir el manejo de los días de ocupación y descanso para pastoreo.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en dos fincas del estado Portuguesa, localizadas en los municipios Guanare y San Genaro de Boconoíto. El clima de la finca del municipio Guanare presenta precipitación promedio anual de 1600 mm y las temperaturas promedias oscilan entre 26°C y 30°C. La finca del municipio San Genaro de Boconoíto tiene una precipitación promedio anual de 1545 mm y temperaturas de 27°C a 30°C. Ambas zonas se caracterizan como zona de vida de bosque seco tropical (Holdridge, 1978) y los suelos pertenecen a la familia de los alfisoles. En la del municipio Guanare, predominan *Alfisoles tropaqualfs* y en la finca del municipio San Genaro de Boconoíto, los *Alfisoles haplustals*, según el estudio cartográfico de gran visión del MARNR (1989).

Se seleccionó un lote de terreno de 900 m² (30 m x 30 m). Se utilizó la semilla certificada y nucleada comercial de *B. brizantha* cv. Toledo, con pureza de 95 % y viabilidad de 85 %. La densidad de siembra fue de 100.000 plantas/h y de 0,50 m entre hileras y a chorro corrido entre plantas (Mancilla, 2002). Previamente, se realizó un análisis de calidad a la semilla en cuanto a pureza, a través de la metodología de la AOSA (1999) para garantizar la densidad de siembra en cada lote, por lo tanto, se calculó en peso la semilla a sembrar por hilera. El lote de pasto se dividió en cuatro sub-lotes de 192 m² (48 m x 4 m) y estos en

cuatro parcelas principales (48 m² área total y efectiva de 36 m² en cada parcela). Estos parámetros correspondieron a los niveles utilizados para la fertilización nitrogenada; además, a cada una se le asignó una separación de 1 m por los extremos para evitar el efecto de borde. Cada parcela principal se dividió en cuatro subparcelas de 3 m x 3 m (9 m² área efectiva) que representó la unidad experimental y se ubicó el intervalo entre cortes, con seis hileras de la planta sembrada. Los niveles de fertilización e intervalos entre cortes fueron distribuidos al azar. Los tratamientos fueron la combinación entre la fertilización nitrogenada (0, 30, 60 y 120 kg N/h) y el intervalo entre cortes (21, 28, 35 y 42 días). La fertilización nitrogenada se aplicó en tres porciones iguales, de acuerdo con la distribución de las lluvias (inicio, transición y finales) en los meses de abril, octubre y diciembre en ambos experimentos.

Para evaluar el rendimiento, se tomó una muestra de pasto a través del método destructivo en el centro de cada repetición, en dos hileras/muestra. Asimismo, se utilizó la técnica de la cuadrícula descrita por Tejos (1997), para lo cual se usó un marco metálico de 1 m x 1 m y se colocó una marca fija dentro de la subparcela para garantizar el corte (un cuadro/repetición) en el mismo sitio. El corte se realizó a 15 cm del suelo para evitar elementos subjetivos (Toothill y Peterson, 1962; Frame, 1981) y permitir la recuperación del pasto a los cortes subsiguientes. De la muestra anterior, se determinó, en el laboratorio de Bromatología de la Unellez en Guanare, el contenido de nutrientes, se obtuvieron los valores de nitrógeno total, fósforo y potasio, que se multiplicaron por el rendimiento de materia seca (MS), de acuerdo con Mancilla (1991), en la época de lluvia, que matemáticamente se expresa así: $EE = \text{kg MS/h} \times \% \text{ elemento}/100$, donde EE: Extracción del Elemento.

Resultados y discusión

La interacción triple: finca x fertilización nitrogenada x intervalo entre cortes causó efecto sobre la extracción anual de N, P y K por parte del pasto Toledo. La absorción de estos elementos fue mayor en la finca del municipio Guanare. La extracción de N, P y K aumentó con la fertilización nitrogenada y el intervalo entre cortes en ambas fincas. La mayor extracción correspondió al K en las fincas de Guanare y San Genaro de Boconoito para 42 días de edad y 120 kg N/h/año (542,7 y 542,2 kg K/h,

respectivamente), seguido de N (467 y 370 kg N/h, respectivamente) y P (55 y 54 kg P/h, respectivamente). Estos datos coinciden con los de Rivera (2008), en el que el pasto Toledo presentó un rendimiento de 89,4 t MS/h/año, donde la mayor absorción correspondió al K (2081 kg K/h), seguida de N (1048 kg N/h) y P (168 kg P/h). Por lo tanto, la absorción de nutrientes está directamente relacionada con las características del suelo, la fertilización nitrogenada y los intervalos entre cortes.

Conclusiones

La mayor extracción de macronutrientes (N, P, K) correspondió a los 120 kg N/h/año y 42 días de intervalos entre cortes, para ambas fincas. En cuanto al pasto Toledo, este absorbe mayor cantidad de macronutrientes en época de lluvia. La extracción de los minerales está influenciada por el rendimiento del pasto, épocas del año, las características del suelo, la fertilización nitrogenada y los intervalos entre cortes.

Referencias

- Association of Official Seed Analysts-AOSA. (1999). *Rules for testing seeds*. Lincoln, NB: AOSA.
- Frame, J. (1981). *Herbage mass*. En J. Hodgson (Ed.), *Sward Measurement Hand-book* (pp. 39-69). Hurley, England: The British Grassland Society.
- Holdridge, L. (1978). *Ecología basada en zonas de vida*. Trad. Humberto Jiménez Saa. San José: IICS.
- Mancilla, L. (1991). Evaluación sobre ganancia de peso a pastoreo, en tres grupos de bovinos de carne. En R. Tejos, M. Camargo, C. Zambrano y L. Mancilla (Eds.), *III Seminario de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal*. Guanare, Venezuela: Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora.
- Mancilla, L. E. (2002). *La agricultura forrajera sustentable*. Barquisimeto: Litografía Megagraf.
- Ministerio de Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables-MARNR. (1989). *Datos meteorológicos de las estaciones Sipororo y Suruguapo*. Guanare: Dirección General de Información e Investigación del Ambiente.
- Rivera, A. (2008). *Curvas de absorción de nutrimentos durante el establecimiento de potreros, absorción total de nutrimentos y efecto de las excretas, durante el pastoreo rotacional con ganado lechero, en los pastos Kikuyo (Kikuyo clandestinum), Estrella africana (Cynodon*

- nlemfluensis*) y Toledo (*Brachiaria brizantha* cv. toledo) (Tesis de maestría). Universidad de Costa Rica, San José.
- Tejos, R. (1997). *Inventario de vegetación. Guía práctica del programa producción agrícola animal*. Guanare: Uneluz.
- Toothill, J. y Peterson, M. (1962). Botanical analysis and sampling: tame pastures. En M. Peterson (Ed.), *Pasture and range research techniques* (pp. 109-133). New York: University Cornell Press.
- Urbano, D., Dávila, C. y Castro, F. (septiembre, 2008). *Producción de pastos y forrajes, base de la alimentación sustentable para los bovinos*. Conferencia presentada xiv Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela. Recuperado de http://avpa.ula.ve/congresos/memorias_xivcongreso/pdf/conferencias/urbano.pdf

Rendimiento de *Brachiaria híbrido cv. Cayman* con diferentes intervalos entre cortes

Valbuena-Torres, N. J.^{1*} y Linares-Mena, L. M.²

Resumen

Se realizó un experimento con el objetivo de evaluar el efecto de los intervalos entre cortes (21, 28, 35, 42 y 49 días) sobre el rendimiento de *Brachiaria híbrido cv. Cayman*, en la finca Palma Sola, ubicada en el municipio Papelón, sector Palma Sola, estado Portuguesa (Venezuela), cuya área está clasificada como bosque seco tropical. Las evaluaciones se realizaron en un área de 600 m² dividida en 20 parcelas (área efectiva: 16 m²) con un diseño experimental de bloques al azar con arreglo en parcelas divididas con cuatro repeticiones. El suelo se caracterizó por textura arcillo limosa (AL), con pH de 4,6, muy ácido. Las muestras de pasto fueron tomadas por el método destructivo en cada parcela, se secaron en estufa a 60°C y con un peso constante durante los meses de sequía (enero-abril). Los resultados obtenidos demuestran que el intervalo entre corte tiene un efecto ($p < 0,01$) sobre el rendimiento. El mayor rendimiento en kgMV/h (38 513) y kgMs/h (11 653) fueron a los 49 días entre cortes, lo cual está relacionado por los cambios fisiológicos que ocurren al envejecer la planta. El intervalo entre corte influye en el rendimiento de la *B. híbrido cv. Cayman*.

Palabras clave: *Brachiaria híbrido cv. Cayman*, época seca, materia seca, rendimiento.

Abstract

An experiment was conducted with the objective of evaluating the effect of intervals between cuts (21, 28, 35, 42 and 49 days) on the performance of *Brachiaria hybrid cv. Cayman*, at the Palma Sola farm, located in the municipality of Papelón, Palma Sola sector, Portuguesa state (Venezuela), an area classified as tropical dry forest. The evaluations were carried out in an area of 600 m² divided into 20 plots (effective area: 16 m²) with an experimental design of random blocks with arrangement in divided plots with four repetitions. The soil was characterized by

¹Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora (Unellez), Guanare (Venezuela).

²Agropecuaria la Laguna, Sector Palma Sola, Papelón Portuguesa (Venezuela).

*njvalbuena@hotmail.com

silty clay texture (AL), with a pH of 4.6 very acidic. The grass samples were taken by the destructive method in each plot and dried in an oven at 60 °C until constant weight during the dry months (january-april). The results obtained show that the interval between cuts has an effect ($p < 0,01$) on the yield. The highest yield in kgMV/h (38,513) and kgMS/h (11,653) were 49 days between cuts, which is related to the physiological changes that occur as the plant ages. The interval between cut influences the yield of *B. hybrid* cv. Cayman.

Keywords: *Brachiaria hybrid*. Cayman, dry matter, dry season, yield.

Introducción

La producción de pastos ha avanzado en los últimos años; sin embargo, todavía en muchos países de América Latina existen graves problemas con el manejo de pasturas. Una de las principales limitantes en la producción forrajera es que no se considera el pasto como cultivo y que requiere de diversas tecnologías para maximizar su aprovechamiento (Villarreal, 2008).

En Venezuela, los pastos y forrajes son la principal fuente de alimento para los rumiantes. No obstante, la estacionalidad climática, la gran superficie de pasturas nativas con bajo potencial de producción de materia seca y valor nutritivo, el manejo inapropiado del pastoreo, la ausencia de planes de fertilización de acuerdo con los requerimientos de la especie y del suelo y la escasa producción de semillas de pastos probados en el país son, principalmente, los que limitan la eficiencia en la producción y uso de las pasturas (Urbano, Dávila y Castro, 2008, p. 100).

Para mitigar esta situación, se han introducido nuevas especies resistentes a la sequía, con mayor potencial productivo y mejor calidad. El pasto *Brachiaria híbrido* cv. Cayman es una gramínea promisoría, de gran importancia para la producción de alimento animal en los pastizales venezolanos, puesto que es más resistente a los períodos prolongados de sequía y es capaz de rebrotar y ofrecer forraje verde durante esta época crítica del año. Sin embargo, no se ha profundizado en el efecto de la edad de rebrote en el rendimiento de materia seca en los distintos períodos del año.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el rendimiento de *Brachiaria híbrido* cv. Cayman con diferentes intervalos entre cortes durante la época seca.

Materiales y métodos

Ubicación del estudio. El estudio se realizó en la finca Palma Sola localizada en el municipio Papelón, sector Palma Sola y se ubicada entre 45.0570,307 longitud Oeste 98.5346,992 latitud Norte. El clima presentó una precipitación promedio anual de 1847,3 mm, la temperatura oscila entre 26 y 30 °C y la zona se caracteriza como bosque seco tropical según la caracterización hecha por Holdridge (1978). La investigación se realizó durante la época seca (enero a abril de 2017). El suelo se caracteriza por textura Arcillosa Limosa (AL) y caído infértil con pH 4,9 y déficit en fósforo y potasio.

Material vegetal. Se escogió un área monoespecífica con pasto *B. híbrido* cv. Cayman con una extensión de 900 m² (30 m x 30 m) con un año de sembrada.

Descripción del experimento y tratamientos. Se escogió un lote del terreno, el cual fue cercado y se hizo control de las malezas con herbicidas para hoja ancha durante el estudio. Antes de delimitar las parcelas (unidades experimentales) se uniformizó la pastura con un corte rotativo a 15 cm del suelo. Posteriormente, el terreno se dividió en cuatro sublotos (repeticiones) de 150 m² (30 m x 5 m) con una separación de 1 m por los extremos para evitar efecto bordura. Cada sublote se dividió en cinco parcelas (16 m² área efectiva) donde se distribuyeron al azar los tratamientos (intervalos entre cortes: 21, 28, 35, 42 y 49 días).

Diseño experimental. Para el rendimiento acumulado de materia seca (MS), se utilizó un diseño experimental completamente aleatorizado con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Se aplicó análisis univariado (ANOVA) en los casos en que se detectaron diferencias estadísticas se aplicó comparación de medias mediante la prueba de Tukey al 5 %.

Variables estudiadas

Kilogramos de materia verde (kgMV/h). Para evaluar las variables relativas a la parte aérea de la planta, se tomó una muestra de pasto, a través del método destructivo en el centro de cada repetición, con una población de 16 plantas por metro cuadrado. Se empleó la técnica de la cuadrícula descrita por Tejos

(1997), en el que se utilizó un marco metálico de 1 m x 1 m. Se tomaron muestras de forraje representativas de 300 g, previamente, identificadas por parcelas y edad de corte, fueron secada en estufa a 60°C en 48 horas hasta obtener un peso constante (t'Mannetje, 1978). Los resultados de biomasa aérea por metro cuadrado se extrapolarán por intervalos entre corte y repetición a kgMV/h en época seca.

Kilogramos de materia seca (kgMS/h). Las muestras previamente secadas fueron pesadas por intervalo entre cortes. Se determinaron a través de la relación de peso seco y peso húmedo para obtener la oferta forrajera en kgMS/h. Se utilizó la ecuación (Mancilla, 2002):

$$\text{kg MS/ha} = \text{kg MV/h} \times \% \text{ MS/100}$$

Resultados y discusión

El intervalo entre cortes afectó ($p < 0,01$) el rendimiento de *Brachiaria híbrido* cv. Cayman (figura 1). El rendimiento incrementó a medida que se aumenta la edad de corte. La mayor producción acumulada en materia verde y seca (38 513 kgMV/h y 11 653 kgMS/h) correspondió a los 49 días y por corte (15 726 kgMV/h y 4758 kgMS/h). Esto puede deberse, principalmente, al proceso fotosintético que suministra las sustancias necesarias para el crecimiento y desarrollo de la planta (Herrera, 1981), lo que provoca la acumulación de materia seca. Los datos reportados por Miranda (2009) son similares a los del estudio, en el que se evaluó en *Brachiaria brizantha* cv. Toledo y a los 42 días de corte obtuvo 11 011 vs 11 156 kgMV/h en Cayman por corte. Igualmente, Ortega et al. (2015) obtuvieron datos inferiores a los del estudio en producción de materia seca promedio por corte presentando 3334 kgMS/h en *Brachiaria brizantha* cv. Mulato a los 49 días de corte. Mitre (2015) evaluó la implementación de un sistema de pastoreo intensivo, en el que la *Brachiaria híbrido* Cayman presentó datos inferiores a los 21 días de intervalo de corte (16 190 kgMV/h vs 3134 kgMS/h), esta diferencia se le atribuye como posibles causas a la degradación por sobrepastoreo y época de sequía prolongada en el sitio de estudio, lo que afecta al rendimiento del pasto.

Figura 1. Rendimiento del pasto *B. híbrido* cv. Cayman en función de intervalo entre cortes. Elaboración propia.

Conclusión

Los rendimientos por kgMV/h y kgMS/h fueron influenciados por los intervalos entre cortes y superiores a los 49 días.

Referencias

- Herrera, R. (1981). *Influencia de la fertilización nitrogenada y edad de rebrote en la calidad del pasto bermuda cruzada (Cynodon dactylon vc. coast cross 1)* (Tesis doctoral). Instituto de Ciencia Animal, La Habana.
- Holdridge, L. (1978). *Ecología basada en zonas de vida*. Trad. Humberto Jiménez Saa. San José: IICS.
- Mancilla, L. E. (2002). *La agricultura forrajera sustentable*. Barquisimeto, Venezuela: Litografía Megagraf.
- Miranda, H. (2009). *Adaptación y productividad de seis gramineas forrajeras en Puerto Díaz, Chontales, Nicaragua, 2007* (Trabajo de grado). Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua. Recuperado de <http://repositorio.una.edu.ni/2084/>
- Mitre, D. (2015). *Implementación de un sistema de pastoreo rotacional intensivo con suplementación de precisión para la producción de leche con vacas Jersey* (Trabajo de grado). Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. Recuperado de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/4604/1/CPA-2015-057.pdf>
- Ortega, C., Lemus, C., Bugarín, J., Alejo, G., Ramos, A., Grageola, O. y Bonilla, J. (2015). Características agronómicas, composición bromatológica, digestibilidad y

- consumo animal en cuatro especies de pastos de los géneros *Brachiaria* y *Panicum*. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 18(3), 291-301. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/939/93944043005.pdf>
- Tejos, R. (1997). *Inventario de vegetación. Guía práctica del programa producción agrícola animal*. Guanare: Unellez.
- T'Mannetje, L. (1978). Measuring quantity of grassland vegetation. En L. T'Mannetje (Ed.), *Measurement of grassland vegetation and animal production. Bulletin* 52. (pp. 63-95). Hurley: Commonwealth Bureau of Pastures and Field Crops.
- Urbano, D., Dávila, C. y Castro, F. (septiembre, 2008). *Producción de pastos y forrajes, base de la alimentación sustentable para los bovinos*. Conferencia presentada xiv Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela. Recuperado de http://avpa.ula.ve/congresos/memorias_xivcongreso/pdf/conferencias/urbano.pdf
- Valbuena, N. (2017). *Comportamiento agronómico de Brachiaria brizantha cv. Toledo en dos localidades del estado Portuguesa, Venezuela* (Tesis doctoral). Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela.
- Villareal, M. (2008). Nuevas estrategias de alimentación para la producción de leche en los trópicos. *Ventana lechera*, 3(10), 2-10.

Determinación de ectoparásitos del chigüiro (*Hydrochoerus hidrochaeris*) en el piedemonte araucano

Muñoz, F. A.^{1,2*}, Blanco, C. A.², Cala, D. L.^{1,2}, Salamanca, A.^{1,2}, Pinzón, B. E.², Espitia, E.²

Resumen

Los ectoparásitos son una de las principales problemáticas que presentan los animales silvestres y domésticos. Estos generan disminución en las ganancias de peso y, dependiendo del nivel de infestación, pueden ocasionar anemia; también transportan y transmiten agentes patógenos como *Anaplasma spp*, *Babesia spp*, *Trypanosoma spp*, entre otros. El chigüiro (*Hydrochoerus hidrochaeris*) es el roedor más grande que habita la Tierra y es muy importante para su ecosistema. El objetivo de la investigación fue determinar la presencia de ectoparásitos en chigüiros araucanos. Fueron muestreados 45 ejemplares de diferentes edades y sexo localizados en la finca El Encanto, municipio de Fortul (Arauca, Colombia). Durante cuatro meses se realizaron visitas periódicas para coleccionar muestras ectoparasitarias, se almacenaron en recipientes estériles con alcohol al 65 % y fueron llevados al Laboratorio de Ciencias Básicas Biomédicas de la Universidad Cooperativa de Colombia, campus Arauca para su análisis, utilizando técnicas descritas por Pérez (2008) y López et al. (2012). La mayor presencia fue para *Amblyoma cajennense* con 43,8 % del total, *Tabanus sp.* con 2,82 %, *Hirudos sp.* con 22,05 %, *Amblyoma maculatum* con 18,46 %, *Culicoides sp.* 13,59 % y ácaros microscópicos como *Eutrombicula sp.* Las infestaciones por *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* y *Rhipicephalus sanguineus* no se presentaron a pesar de ser comunes en los bovinos y caninos, especies que mantienen contacto directo con la población de chigüiros ubicadas en el predio.

Palabras clave: agente patógeno, animales silvestres, laboratorio, piedemonte, roedores.

Abstract

The ectoparasites are one of the main problems presented by wild and domestic animals. Those generate a decrease in weight gains and depending on the level of infestation can cause anemia; they also transport and transmit Pathogenic agents

¹Grupo de Investigación Los Araucos, Universidad Cooperativa de Colombia, sede Arauca.

²Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia, sede Arauca.

*fabian.munozro@campusucc.edu.co

such as *Anaplasma spp.*, *Babesia spp.*, *Trypanosoma spp.*, among others. The Chigüiro (*Hydrochoerus Hidrochaeris*) is the largest rodent that inhabits the earth and is very important for its ecosystem. The objective of the research was to determine the presence of ectoparasites in Araucan Chigüiros. Were sampled 45 specimens of different ages and sex located in the finca El Encanto, municipality of Fortul (Arauca, Colombia). For four months, periodic visits were made to collect ectoparasitic samples, they were stored in sterile containers with alcohol at 65 % and taken to the laboratory of basic biomedical sciences of the Cooperative University of Colombia, campus Arauca for Its analysis using techniques described by Pérez (2008) and López *et al.* (2012). The greatest presence was for *Amblyoma Cajennense* with 43.8 % of the total, *Tabanus sp.* with 2.82 %, *Hirudos sp.*, with 22.05 %, *Amblyoma maculatum* with 18.46 %, *Culicoides sp* 13.59 %, and microscopic mites such as *Eutrombicula sp.* Infestations by *Rhipicephalus Boophilus Microplus* and *Rhipicephalus Sanguineus* were not presented despite being common in cattle and canines, species that maintain direct contact with the population of Chigüiros located on the premises.

Keywords: pathogenic agent, wild animals, laboratory, piedmont, rodents.

Introducción

El roedor viviente más grande del mundo es el chigüiro, único sobreviviente de la familia *Hydrochoeridae* que habita la tierra. Su condición semiacuática le brinda grandes ventajas ya que puede alimentarse de algas del lecho acuático y criar en condiciones sujetas a cambios hidrológicos marginales a la producción pecuaria. Su peso y talla se incrementan al descubrir su habitat hacia el sur de los llanos de Colombia y Venezuela, tiene un peso entre 45 y 50 kg, mientras que en Argentina y al sur de Brasil sobrepasa los 80 kg, la calidad y la abundancia de los pastos que aumentan del ecuador hacia el sur, podrían explicar estas diferencias en tamaño (FAO, 2007). Vive en manadas compuestas por individuos de diferentes edades y utiliza varios hábitats cercanos a cuerpos de agua para bañarse, refugiarse de sus depredadores, beber y reproducirse; estas son territoriales y ocupan un área que oscila entre 5 y 16 h con

números que van desde 10 a 50 individuos (Correa y García, 2014, p. 170). Generalmente, los machos como las hembras alcanzan su madurez sexual a una edad de 12 a 14 meses, constituyendo nuevos grupos familiares que, inicialmente, se componen de pocos individuos (Nogueira y Nogueira-Filho, 1996). La mortalidad se asume como alta:

Pero es difícil de medir en el campo y no hay reportes cuantitativos previos sobre esto, la alta tasa de mortalidad de crías, puede estar relacionada con varios factores; por un lado, la alta tasa de depredación por babillas (*Caiman crocodilus*), güíos (*Eunectes murinus gigas* y *Boa sp.*), chulos (*Coragyps atratus*), caracaras (*Caracara plancus*), zorros (*Cerdocyon thous*), perros domésticos (*Canis lupus familiaris*) y otros carnívoros nativos como el jaguar (*Panthera onca*), el tigrillo (*Leopardus sp.*) el perro de agua (*Pteronura brasiliensis*) y altas infestaciones ecto y endoparasitarias en épocas ambientales marginales. (Ángel-Escobar y Aldana, 2007, p. 81)

Esta especie ha sido usada desde hace varias décadas con fines de subsistencia o fines comerciales; sin embargo, la caza indiscriminada y la degradación y transformación del hábitat han ocasionado el descenso progresivo y crítico de sus poblaciones en la Orinoquía colombiana (Guzmán *et al.*, 2014, p. 79). *H. hidrochoerus* se ha adaptado y distribuido en condiciones de sabana inundable y piedemonte, donde se presentan dos extremos climáticos muy marcados tanto en verano, con extensas sequías y, en invierno, con inundaciones prolongadas. En estas condiciones los animales manifiestan signos clínicos de enfermedad y, generalmente, se ven infestados por altas cargas ectoparasitarias (Monsalve, Rojano y Carrascal, 2013). Por esto, es la importancia de realizar estudios que permitan evidenciar agentes que pueden ocasionar alteraciones negativas en las poblaciones de chigüiros del piedemonte llanero. El propósito de la investigación fue determinar y clasificar los principales ectoparásitos que afectan los chigüiros en el piedemonte araucano, para esto se obtuvieron muestras de dichos patógenos entre los meses de enero a mayo del 2018, fueron rotuladas, almacenadas en alcohol al 65 % y enviadas al Laboratorio de Ciencias Básicas Biomédicas de la Universidad Cooperativa de Colombia para ser analizadas y realizar la respectiva clasificación taxonómica.

Materiales y métodos

Localización. La población estudiada se encuentra ubicada en la finca El Encanto, localizada en el municipio de Fortul, región de piedemonte Araucano, Colombia (latitud: 6°72'18.56"N, longitud: 71°63'77.45" O).

Población de estudio y muestreo. Fue muestreado el 100 % de la población de chigüiros que estaban en la finca. Para la toma de muestras, se realizaron visitas periódicas durante los meses de enero a mayo de 2018. Los ectoparásitos se recolectaron directamente de los animales, aprovechando el momento del suministro de la ración diaria de pasto de corte. Las muestras de ectoparásitos fueron depositadas en recipientes estériles con alcohol al 65 % y transportadas al Laboratorio de Ciencias Básicas Biomédicas de la Universidad Cooperativa de Colombia, campus Arauca, para ser analizadas.

Análisis de laboratorio. Al momento de ser analizadas las muestras ectoparasitarias, se tuvieron en cuenta pautas claves para realizar la descripción taxonómica, halladas en los libros de parasitología López et al. (2012), Pérez (2008) y la base de datos de la Universidad Cooperativa de Colombia. Se tomó cada espécimen obtenido y se depositó en una caja de Petri con alcohol al 65 %, seguidamente, se observó con ayuda de estereoscopio en los objetivos de 10x y 30x y microscopio para realizar su clasificación.

Resultados y discusión

Se obtuvo un total de 390 macro especímenes de ectoparásitos que afectan a los chigüiros estudiados. Entre estos, 240 garrapatas del género *Amblyoma*, 86 ejemplares de *Hirudo sp.*, 53 *Culicoides sp.*, 11 ejemplares de *Tabanus sp.* y ácaros como *Eutrombicola sp.* La mayor incidencia fue para *Amblyoma cajenense* con 168 individuos representando el 43,8 % del total. Por el contrario, *Tabanus sp.* constituyen la menor población, siendo solo el 2,82 %. En segundo lugar, con mayor número, comúnmente conocido como sanguijuelas, los *Hirudos sp.* con el 22,05 %, *Amblyoma maculatum* con 72 ejemplares obtuvieron el 18,46 %, las *Culicoides sp.* con 13,59 % y ácaros microscópicos, como el *Eutrombicula sp.*, con el 8 % por campo con un enfoque de 10X al microscopio. La presencia de garrapatas *Amblyoma sp.* en la población de chigüiros del piedemonte araucano, como las halladas por Álvarez y Barragán (2014) en el

departamento del Casanare, confirma para esta zona del oriente colombiano lo expresado por quienes las catalogan como parasitantes comunes de los ejemplares en Venezuela (Mones y Ojasti, 1986, citado en FAO, 2007), y transmisores de hemoparásitos como el *Trypanosoma sp.* y *Babesia sp.*, de Ectoparásitos voladores como *Tabanus sp.* y *Hirudos sp.* representados con el 24,87 % del total de la muestra. Asimismo, estos autores manifiestan la importancia que se debe tener en cuenta, en los mecanismos de prevención y control, al momento de establecer los protocolos de bioseguridad de zocriaderos para la especie, como en las fincas donde comparten el ecosistema con animales de producción.

Sin embargo, en algunos casos, los parásitos presentes son vectores de una gran variedad de patógenos responsables de diferentes problemas sanitarios, no solo para los animales huéspedes sino para los demás animales que comparten el mismo hábitat, llegando incluso a ser algunos parásitos portadores de enfermedades para el hombre. A su vez, las infestaciones por *Rhipicephalus boophilus microplus* no se presentaron a pesar de ser comunes en los bovinos de producción del predio y *Rhipicephalus sanguineus* halladas en caninos, especies que mantienen contacto directo con la población de chigüiros. Por consiguiente, esto hace inferir sobre la presencia de un mecanismo inmunológico de defensa por parte del hospedador a estos artrópodos comunes en el área y a la especificidad de la especie. Los ácaros microscópicos como *Eutrombicola sp.* se obtuvieron de la órbita ocular, la base de las orejas y alrededor de la glándula sebácea dorso nasal; esto se podría atribuir al comportamiento semiacuático de la especie, ya que esta zona del cuerpo es la que generalmente se encuentra por fuera del agua cuando nadan o reposan en la misma. Algunos autores como Carrascal, Linares y Chacón (2011) y Mesa y López (2014) mencionan al chigüiro como un recurso importante que puede traer beneficios económicos bajo un uso sostenible, debido a esto existe el gran interés por el conocimiento de la historia natural, biología y ecología de la especie como base para establecer acciones de manejo y conservación.

Conclusiones

En la población de chigüiros objeto de estudio, se evidencia una alta presencia de ectoparásitos, sobre saliendo de la investigación se encuentra los

artropodos como garrapatas y *Eutrombicolas sp.*, sanguijuelas y variedad de mosquitos hematófagos.

Al compartir el ecosistema con animales domésticos de producción y asentamientos humanos cercanos, se facilita la capacidad de generar infestaciones cruzadas o zoonóticas, que pueden llegar a causar problemáticas en la salud pública de los habitantes del sector y en la producción pecuaria. Puesto que algunos de los ectoparásitos hallados son portadores y transmisores de otros agentes patógenos, algunos de estos afectan a nivel intracelular, por esta razón, es importante establecer planes de manejo y control de plagas.

Referencias

- Ángel-Escobar, D. A. y Aldana, J. (2007). Estructura de las poblaciones del chigüiro (Rodentia: *Hydrochoerus hydrochaeris*) en el departamento del Casanare, Colombia. En J. Aldana, M. Vieira y D. Ángel (Eds.), *Estudios sobre la ecología del chigüiro (Hydrochoerus hydrochaeris) enfocados a su manejo y uso sostenible en Colombia* (pp. 69-83). Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Recuperado de <http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/31396/232.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Álvarez, O. y Barragán, K. (2014). Determinación de parámetros fisiológicos, hematológicos y de química sanguínea en chigüiros silvestres (*Hydrochoerus hydrochaeris*) en el departamento de Casanare. En H. López, P. Sánchez y O. Montenegro (Eds.), *El chigüiro Hydrochoerus hydrochaeris en la Orinoquía colombiana: ecología, manejo sostenible y conservación* (pp. 185-195). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de http://www.ciencias.unal.edu.co/unciencias/data-file/user_16/file/publicaciones/CHIGUIROS_Agosto_30_de_2014_E-book.pdf
- Carrascal, J., Linares, J. y Chacón, J. (2011). Comportamiento del *Hydrochoerus hydrochaeris isthmus* en un sistema productivo del departamento de Córdoba, Colombia. *Revista mvz Córdoba*, 16(3), 2754-2764. doi: <https://doi.org/10.21897/rmvz.276>
- Correa, C. y García, L. (2014). Caracterización genética de poblaciones silvestres de chigüiro en el Casanare. En H. López, P. Sánchez y O. Montenegro (Eds.), *El chigüiro Hydrochoerus hydrochaeris en la Orinoquía colombiana: ecología, manejo sostenible y conservación* (pp. 169-184). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de http://www.ciencias.unal.edu.co/unciencias/data-file/user_16/file/publicaciones/CHIGUIROS_Agosto_30_de_2014_E-book.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-FAO. (2007). *El capibara o carpincho (Hydrochoerus hydrochaeris), estado actual de su producción. Estudio FAO Producción y sanidad animal*, 122. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/004/V4590S/V4590S00.htm#TOC>
- Guzmán, A., Maldonado, A., López, H., Palomino, P., Montenegro, O. y Torres, M. (2014). Evaluación de la calidad del hábitat disponible para el chigüiro en el municipio de Paz de Ariporo, Casanare. En H. López, P. Sánchez y O. Montenegro (Eds.), *El chigüiro Hydrochoerus hydrochaeris en la Orinoquía colombiana: ecología, manejo sostenible y conservación* (pp. 77-101). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de http://www.ciencias.unal.edu.co/unciencias/data-file/user_16/file/publicaciones/CHIGUIROS_Agosto_30_de_2014_E-book.pdf
- López, C., Corredor, A., Nicholls, R., Duque, S., Moncada, L., Reyes, P. y Rodríguez, G. (2012). *Atlas de parasitología* (2.ª ed.). Bogotá: El Manual Moderno S.A de C.V.
- Mesa, E. y López H. (2014). El chigüiro *Hydrochoerus hydrochaeris* (Linnaeus, 1766). En H. López, P. Sánchez y O. Montenegro (Eds.), *El chigüiro Hydrochoerus hydrochaeris en la Orinoquía colombiana: ecología, manejo sostenible y conservación* (pp. 21-41). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de http://www.ciencias.unal.edu.co/unciencias/data-file/user_16/file/publicaciones/CHIGUIROS_Agosto_30_de_2014_E-book.pdf
- Monsalve, S., Rojano, C. y Carrascal, J. (2013). Comparación de dos protocolos anestésicos en chigüiros (*Hydrochoerus hydrochaeris isthmus*) silvestres en el departamento de Córdoba, Colombia. *Veterinaria y Zootecnia*, 7(1), 90-99. Recuperado de <http://200.21.104.25/vet-zootec/downloads/v7n1a07.pdf>
- Nogueira, S. y Nogueira-Filho, S. (1996). *Manual de criação de capivara*. Ilhéus, BA: Universidade Estadual de Santa Cruz.
- Perez, G. (2008). *Atlas de parasitología en pequeños animales*. Buenos Aires: Inter-medica S.A.I.C.I.

Calidad físico-química de frutos de cinco materiales de auyama (*Cucurbita moschata* Duch. ex. Lam.) en Guanare, estado Portuguesa, Venezuela

Berrío, T.^{1*}, Valbuena, N.¹, Pérez, M.², Giménez, A.²

Resumen

En Guanare, estado de Portuguesa, se condujo un ensayo con el objetivo de evaluar la calidad físico-química de frutos de auyama (*Cucurbita moschata* Duch. ex. Lam.) con forma globulares, lageniformes, oblongos, piriformes y discoidales. Fueron utilizados 10 frutos por material a los que se determinaron 31 variables físicas y químicas, que, mediante un análisis discriminante canónico, se redujeron a 18. Los valores de Lambda de Wilks y X^2 indicaron que las dos primeras funciones tuvieron capacidad de clasificación y discriminación entre grupos ($p < 0,001$). La primera explicó el 72,8 %; la segunda, el 24,9 % de la varianza y, en total, explicaron una varianza acumulada de 97,7 %. Además, se encontró, para ambas, una alta correlación canónica (0,99), lo cual determinó la capacidad de discriminación de las variables; entre las cuales las más importantes para la primera función fueron: biomasa de 100 semillas (B100S), número de semillas (NS) y porcentaje de biomasa seca de frutos (PBSF); para la segunda función fueron el pH en la parte basal (pHb) y sólidos solubles totales en la parte media (sstm), y estos permitieron la agrupación de los frutos en relación con sus características de calidad.

Palabras clave: calabaza, crecimiento rastrero, forma de frutos, pulpa.

Abstract

In Guanare, state of Portuguesa, an essay was conducted, with the objective of evaluating the physico-chemical quality of pumpkin fruits (*Cucurbita moschata* Duch, ex Lam.) with globular, lageniform, oblong, piriform and discoidal forms. 10 fruits were used per material to which 31 physical and chemical variables were determined, which by means of a canonical discriminant analysis were reduced to 18. The Lambda values of Wilks and X^2 indicated that the first two functions had

¹ Programa Ciencias del Agro y del Mar, Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, Guanare, Portuguesa (Venezuela).

² Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Posgrado de Horticultura, Barquisimeto, Lara (Venezuela).

*thberrio@hotmail.com

classification and discrimination capacity between groups ($p < 0.001$). The first explained 72.8 %, the second 24.9 % of the variance and in total they explained an accumulated variance of 97.7 %. In addition, it was found, for both a high canonical correlation (0.99), was found, which determined the ability to discriminate variables; among which the most important for the first function were: biomass of 100 seeds (B100S), number of seeds (NS) and percentage of dry fruit biomass (PBSF); for the second function were pH in the basal part (pHb) and total soluble solids in the middle part (SSTM) and these allowed the grouping of the fruits in relation to their quality characteristics.

Keywords: creeping growth, pumpkin, fruit shape, pulp.

Introducción

La auyama (*Cucurbita moschata* Duch. ex. Lam.) es un cultivo importante en Portuguesa que utiliza pocos insumos, riego y controles fitosanitarios. La semilla puede obtenerse de frutos de cosechas anteriores, que puede cultivarse con rendimientos aceptables. Zaccari (2002) expresó que su ciclo, con duración de 120 a 130 días, permite la rotación con otros cultivos. Su hábito de crecimiento rastrero proporciona cobertura al suelo evitando pérdida de nutrientes y conservando la humedad. Los frutos poseen alto contenido de nutrientes y vitaminas como ácido ascórbico, almidón, fibra, proteína, y cenizas (Praderes, García y Pacheco, 2010), además se consumen hervidos o asados, en la preparación de sopas, guisos o dulces y pueden ser utilizados como forrajes y las semillas pueden ser consumidas asadas, tostadas o molidas (Lira, 1995). Este autor indicó que existe para esta especie una diversidad morfológica de sus frutos, por lo que no hay uniformidad de formas y dimensiones, lo cual influye en la calidad y limita su comercialización. Por tal motivo, en Guanare, se realizó un ensayo con el objetivo de evaluar y determinar las variables más importantes de calidad físico-química de los frutos de la auyama con forma globular, lageniforme, oblonga, piriforme y discoidal.

Materiales y métodos

Las semillas de frutos globulares, lageniformes, oblongos, piriformes y discoidales se obtuvieron en comercios de la ciudad de Guanare. La siembra se realizó en el sector Marfilar del municipio Guanare y el ensayo se condujo con un diseño en bloques al azar. Se aplicaron las labores agronómicas pertinentes y se determinaron variables morfológicas y de rendimiento (datos no mostrados). A la cosecha se muestrearon 10 frutos por tratamiento y se determinó biomasa fresca (BF), grosor de la pulpa (GP), grosor de la cavidad placentaria (GCP), porcentaje de biomasa seca del fruto (PBSF), número de semillas por fruto (NSF), longitud (LS) y ancho (AS) de semillas, biomasa de 100 semillas (B100S) y biomasa de semillas (BS). En el laboratorio de postcosecha se seccionaron los frutos en segmento apical (a), medio (m) y basal (b) y se determinaron a cada uno sólidos solubles totales (SST), pH, acidez total titulable (ATT), vitamina C y atributos de color Chroma, Hue, L, a y b siguiendo los métodos tradicionales (AOAC, 1995). Se efectuaron los análisis de varianza y pruebas de comparación de medias de Tukey al 5 % para detectar las variables de calidad más importantes; asimismo, se realizó un análisis discriminante canónico (ADC), usando el programa SPSS versión 8.0. Por otro lado, mediante la prueba de tolerancia, se identificaron e incluyeron en el análisis las variables con valor $t > 0.001$. El estadístico *Lambda de Wilks* detectó las funciones con mayor capacidad de discriminación ($p < 0.001$), además las variables que resultaron con los más altos coeficientes estandarizados se consideraron como las más importantes para la caracterización (Rodríguez y Mora, 2011).

Resultados y discusión

De las 31 variables originales, se incluyeron en el ADC las 18 que pasaron la prueba de tolerancia ($t > 0.001$): MF, NS, LS, AS, B100S, BS, GCP, GP, PBSF, SSTa, SSTm, SSTb, pHa, pHm, pHb, ATTa, ATTM y ATtb. Los valores de *Lambda de Wilks* y X^2 indicaron que, de las cuatro funciones resultantes, las dos primeras tuvieron capacidad de discriminación entre grupos

($p < 0,001$). La primera explicó el 72,8 % y la segunda el 24,9 % de la varianza. El porcentaje de varianza acumulada explicada fue de 97,7 % y para ambas se encontró una alta correlación canónica (0,99; tabla 1).

Los coeficientes estandarizados evidenciaron 15 variables discriminantes para la primera función y tres para la segunda. Para la primera, las de mayor valor y que contribuyeron positivamente fueron B100S, NS y PBSF. Negativamente, contribuyeron SSTb, PBSF y pHm. Para la segunda la de mayor valor y que contribuyó positivamente fue pHb y negativamente SSTm (tabla 2).

Tabla 1. Funciones discriminantes canónicas para variables de calidad de frutos de cinco materiales de auyama (*Cucurbita moschata*)

Función	Autovalor	% de varianza explicada	% de varianza acumulada	Correlación canónica
1	539,57	72,8	72,8	0,99
2	184,63	24,9	97,7	0,99

Nota. Elaboración propia.

Tabla 2. Coeficientes canónicos estandarizados de las variables incluidas en el análisis discriminante de frutos de cinco materiales de auyama (*Cucurbita moschata*)

Variable	Función 1	Función 2	Variable	Función 1	Función 2
BF	2,881	-0,703	SSTa	7,636	0,379
NS	16,609	0,671	SSTm	-4,204	-5,52
LS	1,55	2,4	SSTb	-18,609	1,677
AS	-4,149	-0,997	pHa	2,123	-2,042
B100S	19,766	0,916	pHm	-11,787	-1,133
PS	-14,989	-0,665	pHb	-2,333	3,341
GCP	-4,413	-0,51	ATTa	0,377	-0,053
GP	-3,386	-0,664	ATTm	-9,563	2,183
PBSF	12,348	2,597	ATTb	7,306	1,752

Nota. BF= biomasa de fruto; NSF= número de semillas por fruto; LS= longitud de semillas; AS= ancho de semillas; B100S= biomasa de 100 semillas; BS= biomasa de semillas; GCP= grosor de la cavidad placentaria; GP= grosor de la pulpa; PBSF= porcentaje de biomasa seca de fruto; SSTa= sólidos solubles totales apical; SSTm= sólidos solubles totales media; SSTb= sólidos solubles totales basal; pHa= pH apical; pHm= pH media; pHb= pH basal; ATTa= acidez total titulable apical; ATTm= acidez total titulable media y ATTb= acidez total titulable basal. Elaboración propia.

Los valores y la ubicación de los centroides (tabla 3 y figura 1) indicaron que la primera función distinguió los frutos oblongos, piriformes y discoidales que tuvieron valores intermedios de B100S (9,66; 9,79 y 9,13 g) respectivamente; de los globulares y lageniformes con los valores más bajo (8,92 g) y alto (12,21 g), y esta fue la variable con el más alto coeficiente asociada a esta función. La segunda función diferenció los frutos globulares y discoidales que presentaron igual valor de pHb (6,44), de los lageniformes, oblongos y piriformes que presentaron valores de 6,60; 6,36 y 6,31, respectivamente, y fue la variable con más alto coeficiente asociada a esta función. Los resultados evidenciaron que el ADC fue adecuado para disminuir el número de variables originales y para agrupar los frutos de acuerdo con las características evaluadas. No obstante, la cercanía de los centroides de los frutos globulares y discoidales para la función 1 (-6,810 y 4,999) y para la función 2 (-14,802 y -14,188) (tabla 3) podría indicar que los mismos comparten algunas características con valores cercanos entre ellas, tales como LS, GCP, pHm y ATTm que estuvieron entre las más importantes para la agrupación.

Algunos investigadores también han obtenido resultados satisfactorios al usar esta técnica de análisis multivariado, ejemplo de esto es la investigación de Martínez (2016) que evaluó genotipos de cacao e identificó que el diámetro de la semilla y el largo de la mazorca, fueron importantes en la discriminación entre grupos de cacaos silvestres y cultivados y entre lugares de recolecta. Otro ejemplo es el trabajo de Cáceres, Quispe, Pignataro, Orjeda y Lacombe (2017), ya que encontraron para ocho tipos de uvas, que las funciones canónicas 1 y 2 explicaron el 87 % de la variabilidad y detectaron las variables más importantes para la discriminación de las variedades.

Tabla 3. Valor de los centroides para frutos de cinco materiales de auyama (*Cucurbita moschata*) en las dos primeras funciones discriminantes canónicas

Tratamiento	Función 1	Función 2
1	-6,810	-14,802
2	-35,770	11,583
3	25,907	12,733
4	11,673	4,674
5	4,999	-14,188

Nota. 1= globulares, 2= lageniformes, 3= oblongos, 4= piriformes, 5= discoidales. Elaboración propia.

Figura 1. Distribución de frutos de auyama (*Cucurbita moschata*) de acuerdo con las dos primeras funciones discriminantes canónicas. Elaboración propia.

Conclusión

El análisis discriminante canónico agrupó los frutos de acuerdo con sus características de calidad físico-química. Dentro de las 18 variables incluidas, las más importantes para la discriminación fueron B10OS, NS, PBSF, SSTb, PBSF, pHm, pHb y SSTm.

Referencias

- Association of Official Analytical Chemists-AOAC. (1995). *Official methods of analysis of AOAC International*. Washington: Association of Official Analytical Chemists.
- Cáceres, H., Quispe, P., Pignataro, D., Orjeda, G. y Lacombe, T. (2017). Caracterización morfológica de variedades de vid para producción de Pisco bajo condiciones de la zona media del valle de Ica, Perú. *Scientia Agropecuaria*, 8(1), 63-72. Recuperado de <http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/scientiaagrop/article/view/1343>
- Lira, R. (1995). *Estudios taxonómicos y ecogeográficos de las Cucurbitaceae latinoamericanas de importancia económica*. Roma: International Plant Genetic Resources Institute.
- Martínez, W. (2016). La variabilidad genética del cacao (*Theobroma cacao* L.) nacional boliviano. *Apthapi*, 2(1), 58-77. Recuperado de http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/apt/v2n1/v2n1_a06.pdf
- Rodríguez, M. y Mora, R. (2011). Análisis discriminante. En M. Rodríguez y R. Mora (Eds.), *Estadística informática: casos y ejemplos con el spss* (pp. 159-175). Alicante: Publicaciones de la Universidad de Alicante.
- Praderes, G., García, A. y Pacheco, E. (2010). Caracterización físico-química y funcional de la harina de auyama (*Cucurbita maxima* L.) obtenida por secado en doble tambor rotatorio. *Revista de la Facultad Agronomía (UCV)*, 36(2), 53-57.
- Zaccari, F. (2002). *Una breve revisión de la morfología y fisiología de las plantas de zapallos (Cucurbita sp)*. Seminario de Actualización en el cultivo de Zapallos [CD-ROM]. Montevideo: Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria-INIA.

Nueva perspectiva de la jurisdicción especial para la paz

Forero-Agudelo, J.C.^{1*}, Maurno-Martínez, T. A.¹, Sierra-Cotes, J.A.¹

Resumen

El presente documento tiene como objetivo dar a conocer los tópicos de la Justicia Especial para la Paz, desde la perspectiva orgánica y funcional en el marco constitucional del acuerdo de paz con la FARC-EP. A su vez, pretende realizar una propuesta para evitar la configuración de la cosa juzgada fraudulenta en ausencia de un control posterior que otorgue garantías jurídicas a los sujetos procesales o terceros intervinientes a efectos de garantizar justicia, lo anterior, a partir de la revisión documental de doctrina y jurisprudencia nacional e internacional, al utilizar el método hermenéutico.

Palabras claves: acto legislativo, acuerdo de paz, amnistía, indulto, jurisdicción especial para la paz, justicia transicional.

Abstract

The purpose of this document is to raise awareness of the topics of special justice for peace, from an organic and functional perspective, within the constitutional framework of the peace agreement with the FARC-EP. In turn, a proposal is made to avoid the configuration of the fraudulent res judicata in the absence of a subsequent control that grants legal guarantees to the procedural subjects or third parties involved in order to guarantee justice, the foregoing from the documentary review of doctrine and national and international jurisprudence, using the hermeneutical method.

Keywords: amnesty, legislative act, pardon, peace agreement, special jurisdiction for peace, transitional justice.

¹Investigadores del Grupo Nuevos Ciudadanos e integrante de los semilleros Aleph y Derecho Procesal Constitucional, Universidad Cooperativa de Colombia, sede Arauca.

*juliancamilo.78@gmail.com

Introducción

El 26 de septiembre de 2016 se firmó en la ciudad de Cartagena el Acuerdo de paz entre el Gobierno de Colombia y la guerrilla de las FARC. Este acuerdo no logró cobrar vigencia ya que su refrendación exigía que la mayoría de los colombianos lo apoyarán a través de un plebiscito, el cual se realizó el 2 de octubre del mismo año, el cual arrojó como resultado la decisión de los ciudadanos de NO apoyar el contenido del acuerdo. No obstante, posteriormente, el 24 de noviembre de ese año se firmó en el Teatro Colón un nuevo Acuerdo de Paz que dio por terminado más de 50 años de guerra en nuestro país. El triunfo del “NO” en el plebiscito dió lugar a que se presentará una refrendación popular indirecta; fue el Congreso de la República quien refrendó el Acto Legislativo 01 de 2016 o también denominado Acto Legislativo para la Paz. El mismo introdujo a nuestro ordenamiento jurídico un procedimiento legislativo especial para la paz –*fast track*– que tenía como propósito agilizar y garantizar la implementación del acuerdo final reduciendo el procedimiento legislativo a tres debates en la comisión conjunta de Senado y Cámara, plenaria de Senado y plenaria de Cámara, respectivamente (Congreso de la República de Colombia, 2016a).

Herramientas para la terminación del conflicto. Es de resaltar que el Acto Legislativo 01 de 2017 fue aprobado a través del *fast track* y entró en vigencia el día 4 de abril de 2018 y por medio de este se creó un título de disposiciones transitorias de la Constitución para la terminación del conflicto armado y la construcción de una paz estable y duradera (Congreso de la República de Colombia, 2017). En el artículo primero de este Acto Legislativo se encuentran establecidos los componentes del Sistema Integral de Verdad, Justicia, Reparación y No Repetición (SIVJRNR), dicho sistema se encuentra constituido por mecanismos y medidas tales como: la Comisión para el Esclarecimiento de la Verdad, la Convivencia y la No Repetición; la Unidad para la Búsqueda de Personas dadas por Desaparecidas en el contexto y en razón del conflicto armado; la Jurisdicción Especial para la Paz; las medidas de reparación integral para la construcción de paz y las garantías de no repetición (OACP, s. f.).

Asimismo, la Jurisdicción Especial para la Paz (JEP), contemplada en el artículo transitorio N°. 5 del Acto Legislativo 01 de 2017, ha sido considerada como la columna vertebral del SIVJRNR. A esta jurisdicción se le ha otorgado una competencia temporal de 10 años, prorrogables hasta por cinco años más para que

investigue, esclarezca, juzgue y sancione las violaciones graves de derechos humanos, así como las infracciones al Derecho Internacional Humanitario (DIH) en marco del conflicto armado y cometidas antes del 1° de diciembre de 2016. Es importante hacer énfasis en que el papel principal de todo este engranaje lo tienen las víctimas, ya que son a estas a las que se les debe satisfacer y proteger sus derechos a lo largo de todo el proceso. Sin duda alguna, la tarea de este sistema y en especial el de la JEP es trascendental para el proceso de transición por el cual atraviesa nuestro país, puesto que mediante este se podrá brindar a los colombianos la tan anhelada verdad que se exige. Es así que, el punto cinco del Acuerdo de Paz atiende la principal finalidad de la Justicia Transicional, el resarcimiento hacia las víctimas del conflicto, mediante el sistema integral de verdad, justicia, reparación y no repetición, que ha sido implementado como un título transitorio a la Constitución Política a través del acto legislativo 01 de 2017. Del seno de esta entidad nace la Jurisdicción Especial para la Paz, institución que debe auspiciar los criterios de verdad y justicia señalados en las leyes internacionales al asumir como objetivos: el ofrecer verdad a la sociedad colombiana, justicia a las víctimas, contribuir a la construcción de una paz estable y duradera, y adoptar decisiones que otorguen plena seguridad jurídica a quienes participaron de manera directa o indirecta en el conflicto armado interno mediante la comisión de conductas con ocasión a este.

No obstante, cabe resaltar que, dentro del órgano de función de la Justicia Especial para la Paz, este debe tener como principio fundador que, en el contexto del Estado Social de Derecho, el Estado es quien debe ser veedor principal en las diferentes instituciones que imparten justicia y del mismo modo deben desarrollar mecanismos ágiles para generar la seguridad jurídica que debe garantizar (Corte Constitucional, 2015). Tras este principio se debe tener en cuenta que aun cuando hay un control jurisdiccional, para ciertos casos que en los comités se genere una duda razonable, se haga un control posterior a efectos de evitar la cosa juzgada fraudulenta, garantizándole a las víctimas un debido proceso, con el fin último de la verdad. En este orden de ideas, lo que se busca con ello es generar la posibilidad de discutir casos, al identificar una sentencia injusta con el fin de repararlo y ver un justo dictamen encaminado a una precisión judicial; lo que da como resultado, la garantía jurídica para la no violación del derecho constitucional, por lo tanto, en todo momento debe precisarse que

la calidad constitucional no puede ser controlada por ninguna acción judicial (Villoria y Jiménez, 2014). Es preciso aclarar que a la fecha aún no se ha generado la ley de procedimiento para la JEP, por cuanto genera cierto desconcierto en la aplicación de justicia y, por ende, su resultado no puede soslayar sobre un proyecto de ley que se comunicó por medios de prensa, pero que no tiene un carácter legítimo, en cuanto riñe con los postulados básicos que debe contener una ley para generar el carácter vinculante en el Estado Social de Derecho (El Herald, 2018).

Materiales y métodos

El método utilizado en la construcción de la investigación documental fue con base en la revisión de fuentes primarias y secundarias; además, el análisis de la normatividad y de los procesos jurídicos, para lo cual se realizó un recorrido conceptual, después de una revisión documental y un estudio hermenéutico.

Resultados y discusión

Después de la revisión documental y el método expuesto se puede decir a manera de conclusión que la Jurisdicción Especial para la Paz (JEP) cuenta con un propósito en sus diferentes dependencias, el cual propende como fin último el garantizar la justicia, la verdad y las garantías de no repetición para las víctimas del conflicto armado; asimismo, operar en cumplimiento con la obligación del Estado de investigar, juzgar y sancionar a los responsables de dichos actos. Por esta razón, se hace necesario que exista una regulación de procedimiento de esta JEP, que a la fecha no existe. Por último, a efectos de garantizar el principio de seguridad jurídica, sería viable crear un control posterior para los casos que presente alguna alteración o vulneración de un derecho, previendo que el operador judicial no aplique una cosa juzgada fraudulenta.

Conclusiones

Dentro de la Constitución Política de 1991 y los derechos constitucionales proclamados, se desarrolla en el artículo 22 el derecho a la paz que, aun no se ha garantizado en nuestro contexto. Por esta razón y posterior a esto, el Gobierno Nacional tras el acuerdo

de paz con las FARC-EP, suscribió en noviembre de 2016, esta tratando de implementar el fin del conflicto por medio del esbozo normativo del Acto Legislativo 01 de 2016, mediante el cual se crea el procedimiento legislativo especial para la paz, *fast track*. Después de lo anterior y por medio de este se da paso a la creación del acto legislativo 01 de 2017, que crea el sistema integral de verdad, justicia, reparación y no repetición (SIVJRNR) al que pertenece la Jurisdicción Especial para la Paz (JEP). Este órgano jurisdiccional debe aplicar lo dispuesto en la Ley 1820 de 2016 que regula indultos, amnistías y el tratamiento especial a los miembros de la fuerza pública (Congreso de la República de Colombia, 2016b).

Para el funcionamiento de la Jurisdicción Especial para la Paz, es necesario crear una ley de procedimiento dentro de la misma. Puesto que debe consagrar un control posterior para la revisión de casos en los cuales se evidencien violaciones sistemáticas de derechos en las providencias de los órganos de la JEP.

Referencias

- Congreso de la Republica de Colombia. (2016a). *Acto Legislativo 01. Por medio del cual se establecen instrumentos jurídicos para facilitar y asegurar la implementación y el desarrollo normativo del acuerdo final para la terminación del conflicto y la construcción de una paz estable y duradera*. (7 de julio de 2016) Recuperado de <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/ACTO%20LEGISLATIVO%2001%20DEL%207%20DE%20JULIO%20DE%202016.pdf>
- Congreso de la Republica de Colombia. (2016b). *Ley 1820. Por medio de la cual se dictan disposiciones sobre amnistía, indulto y tratamientos penales especiales y otras disposiciones*. (30 de diciembre de 2016). Recuperado de <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201820%20DEL%2030%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202016.pdf>
- Congreso de la Republica de Colombia. (2017). *Acto Legislativo 01. Por medio del cual se crea un título de disposiciones transitorias de la constitución para la terminación del conflicto armado y la construcción de una paz estable y duradera y se dictan otras disposiciones*. (4 de abril de 2017). Recuperado de <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/ACTO%20LEGISLATIVO%20N%2001%20DE%204%20DE%20ABRIL%20DE%202017.pdf>
- Corte Constitucional. (1 de octubre de 2015). Sentencia su627/15. MG. María Victoria Calle Correa. Recuperado de <http://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2015/SU627-15.htm>

- El Heraldo. (28 de junio de 2018). *Así quedó ley de procedimiento de la JEP*. Recuperado de <https://www.elheraldo.co/politica/asi-quedo-ley-de-procedimiento-de-la-jep-512428>
- Oficina del Alto Comisionado para la Paz-OACP. (s. f.). *Sistema integral de verdad, justicia, reparación y no repetición*. Recuperado de <http://www.altocomisionadoparalapaz.gov.co/procesos-y-conversaciones/proceso-de-paz-con-las-farc-ep/Paginas/PR-Sistema-integral-de-Verdad-Justicia-Reparacion-y-no-Repeticion.aspx>
- Palacios, J. (1999). Algunos aspectos sobre la nulidad de cosa juzgada fraudulenta. *Ius et veritas No 18*, 282-289. Recuperado de <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/iusetveritas/article/view/15840>
- Villoria, M. y Jiménez, F. (2014). Estado de derecho, cultura de legalidad y buena gobernanza. En I. Wences, R. Conde y A. Bonilla (Eds.), *Cultura de la legalidad en Iberoamérica: desafíos y experiencias* (pp. 83-118) San José: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales-FLACSO.

Ordenamiento territorial con fines de gestión agroambiental para el municipio San Genaro de Boconoíto, estado Portuguesa, Venezuela

López-Linares, N. C.^{1*}

Resumen

Este proyecto se basó en la información generada por la Unellez, a través de la consultora ambiental Biocentro, para la empresa Petróleos de Venezuela S. A. (PDVSA), en la cual se caracterizó al estado Portuguesa, a través de una base de datos, utilizando la herramienta tecnológica de *Arc View* 3.2. Para actualizar y adecuar esta base de datos, se aplicó una metodología de investigación-acción, en el que se involucraron entes públicos, privados y comunidades. Como resultado de esta primera fase, se obtuvo el diagnóstico integral del área. Seguidamente, se procedió a aplicar la herramienta tecnológica de *Arc View*, con el fin de determinar la sensibilidad física, biológica y legal de los espacios, cuya integración dió como resultados la sensibilidad global del área. Se destaca los siguientes valores: 21,84 % de alta sensibilidad ambiental, 19,17 % de alta sensibilidad legal y física y un 17,37 % de una muy alta sensibilidad ambiental. Con estos resultados como base, se procedió a diseñar la propuesta de ordenación territorial, cuyos usos propuestos, se concretan en una propuesta para la Zona Protectora o zona alta, con actividades para el turismo, la conservación y prácticas agrícolas con sistemas sostenibles; para la parte agrícola o zona baja, de llano alto y bajo, con usos para la producción y la necesidad de ampliar estudios por parte de los entes competentes, para diversificar los usos y generar el reglamento de uso de esa área y, una propuesta para los centros urbanos, con base en su tradición, recursos, limitaciones y potencialidades.

Palabras clave: *Arc View* 3.2, base de datos, diagnóstico integral, planificación, sensibilidad global, usos propuestos.

¹Programa ciencias del Agro y el Mar, Unellez, Guanare, (Venezuela).

*nlopez7459@gmail.com

Abstract

This project was based on the information generated by the Unellez, through the environmental consultancy Biocentro, for the company S. A. Venezuela oils of (PDVSA), in which the Portuguese state was characterized, through a database, using the Arc View 3.2 technology tool. To update and adapt this basedata an investigation-action methodology was applied, where public, private and community entities were involved. As a result of this first phase, the integral diagnosis of the area was obtained. Afterwards, the Arc View technological tool was applied, to determine the physical, biological and legal sensitivity of the spaces, whose integration resulted in the global sensitivity of the area. The following values are highlighting: 21.84 % of high sensitivity environmental, 19.17 % high legal and physical sensitivity and 17.37 % with a very high environmental sensitivity. With these results as a basis, we proceeded to design the territorial management proposal, whose proposed uses are specified as a proposal for the Protective Zone or high zone, with activities for tourism, conservation and agricultural practices with sustainable systems; for the agricultural part or low zone, of high and low plain, with uses for the production and the need to extend studies by the competent entities, to diversify the uses and generate the regulation of use of that area and, a proposal for urban centers, based on their tradition, resources, limitations and potential.

Keywords: Arc View 3.2, comprehensive diagnosis, database, global sensitivity, planning, proposed uses.

Introducción

El proyecto atiende a las razones sociales, económicas y ecológicas de la región de los Llanos Occidentales, con especial énfasis en el estado Portuguesa y, específicamente, para el municipio San Genaro de Boconoito, el cual posee escenarios en el ámbito físico, natural, legal y económico que pueden garantizar el desarrollo sostenido del mismo. La legislación nacional y, especialmente, la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio (LOPOT) se refiere en el artículo 2 a la ordenación del territorio y lo explica de la siguiente manera:

Se entiende por ordenación del territorio la regulación y promoción de la localización de los asentamientos humanos, de las actividades económicas y sociales de la población, así como el desarrollo físico espacial, con el fin de lograr una armonía entre el mayor bienestar de la población, la optimización de la explotación y uso de los recursos naturales y la protección y valorización del medio ambiente, como objetivos fundamentales del desarrollo integral. (Congreso de la República de Venezuela, 1983)

Para Brewer-Carías (1988), la Ordenación territorial se puede definir como una política que:

Plantea, por una parte, la necesaria repartición de recursos humanos y de recursos económicos en el espacio y, por otra parte, la necesidad de organizar ese espacio para lograr una adecuada repartición de estos recursos humanos y económicos, en función de los recursos naturales renovables existentes en el territorio y con el objeto de satisfacer las aspiraciones humanas. (pp. 11-12)

Conforme a esto, el jurista señala que la principal debilidad de la política es plantearse el control, tanto dentro del sector público como del privado, en las intervenciones del territorio.

Por su parte, Méndez (1992) se refiere a la Ordenación del Territorio, como:

Un proceso planificado y una política de Estado, de naturaleza socio-política, técnica, cultural, económica y administrativa que se plantea el análisis de la estructura y dinámica socio-territorial, con el objeto de organizar y administrar de manera adecuada y racional la ocupación y uso del territorio, la localización de actividades económicas, la red de centros poblados y el equipamiento territorial, en un todo armónico con las condiciones y cualidades bio-geofísicas. Implica, además mitigar y prevenir los efectos adversos que provocan las actividades económicas y sociales; Potenciar condiciones y cualidades de la oferta territorial, mediante acciones de intervención, para contribuir a los objetivos del bienestar social de la población, el uso armónico del territorio y el manejo adecuado de los recursos naturales. (p. 42)

Con esta propuesta se pretendió tutelar el camino de la alcaldía, hacia la administración de los

espacios para propiciar el desarrollo local (endógeno), a la par de garantizar la conservación ambiental; así como también, fortalecer la instancia de poder municipal y generar una oferta, que luego de su aplicación, adecuación y mejoras pueda trasladarse a otras áreas.

Materiales y métodos

El municipio San Genaro de Boconoíto, según Pérez (2000), está ubicado al Oeste del estado Portuguesa, tiene una superficie aproximada de 103.100 h. Geográficamente se encuentra ubicado entre las coordenadas geográficas: 08° 42'16" - 09° 11'21" de Latitud Norte, y 69° 33'52" - 70° 11'22" de Longitud Oeste.

Para la ejecución del diagnóstico integral del área se procedió a: 1) levantar información documental y cartográfica; 2) aplicar una metodología de investigación-acción, en la que se involucraron entes públicos, privados y comunidades; y 3) adecuación de la escala (1: 250.000 a 1:100.000) usando *Arc View 3.2*.

En el Análisis de Sensibilidad Ambiental se utilizó el programa *Arc View 3.2*, para la superposición de capas, generadas en el diagnóstico integral, aplicando los criterios ajustados de *Schargel* (PDVSA, 2000).

La oferta territorial se hizo atendiendo los lineamientos del Plan Nacional y Estatal de Ordenación del Territorio, en los cuales se definen los siguientes sectores: sector urbano, sector agrícola, sector para la protección, manejo y defensa de la fauna silvestre y acuática, y sector turístico y recreativo.

Resultados y discusión

Los resultados, más relevantes, obtenidos en el diagnóstico integral, fueron:

Aspectos bio-geofísicos. En la zona alta existe un alto predominio de la agricultura migratoria y de subsistencia. En la planicie hay incidencia de cultivos mecanizados, sin aplicación de prácticas de conservación. La vegetación natural está asociada con pastoreo, siembras bajo sombra y extracción de producto forestal. Los ríos y caños evidencian serios problemas por sedimentación y contaminación por aguas servidas.

Aspectos socioeconómicos, legales y culturales. Actividad económica fundamentada en la actividad agrícola, incipiente actividad petrolera con

explotación de gas, presencia de dos áreas con figuras jurídicas y población cercana a 24.000 hab. que representa el 2,5 % del estado Portuguesa (INE, 2014). Existen vacíos de registros y mucha deficiencia en cuanto a servicios básicos.

Ocupación actual del territorio. Existen vacíos en el ordenamiento territorial vigente, con relación a los sectores: industrial, turístico-recreacional, minas e hidrocarburos, forestal productivo y en la actualización con relación al Área Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE) del área del embalse La Coromoto, así como su área de influencia no tienen asignado un uso específico en dicho plan.

Con relación a la Sensibilidad Ambiental, se obtuvo que:

- Sensibilidad del medio físico. Las zonas de mayor sensibilidad se ubican en la parte alta del Municipio.
- Sensibilidad del medio biológico. El área por sus altos niveles de intervención tiene tendencia a baja y muy baja sensibilidad biológica.
- Sensibilidad legal. No se encontraron niveles de muy baja sensibilidad. Más de 90 % de las áreas del municipio se encuentra protegida bajo una figura legal, bien sea una ABRAE o áreas definidas según la legislación vigente.
- Sensibilidad global. Aproximadamente el 65 % del área tiene de alta a muy alta sensibilidad físico-natural. La sensibilidad biológica sólo afecta el 24,67 % del municipio. El 100 % del área tiene algún tipo o categoría de sensibilidad, que orienta su uso y la gestión. Más de 90 % de las áreas se encuentra protegida bajo una figura legal.

Finalmente, la propuesta de Oferta Territorial se presenta a continuación:

- Ordenamiento de la zona protectora. El diseño de esta propuesta incorpora los aspectos que se consideran vacíos en la propuesta estatal vigente (del año 1993), tales como usos forestal productor, minas e hidrocarburos y turístico (tanto recreacional, como ecológico. Se proponen: Uso turístico pasivo y/o agrícola forestal).
- Ordenamiento del área de alta preservación agrícola. La competencia de esta área es del Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierra (MPPAT), que requiere para su uso, la formulación y puesta en marcha de un plan y reglamento de usos, que coadyuven a su gestión y manejo. Usos

propuestos: área para la producción agrícola vegetal con programas de conservación propicias para la incorporación de sistemas mixtos de producción animal y vegetal (sistemas agrosilvopastoriles).

- c. Ordenamiento territorial para el sector urbano. Se indicaron las actividades consonas de acuerdo con la sensibilidad ambiental, para cada uno de los centros poblados.

Conclusiones

San Genaro de Boconoíto es un municipio rural, dedicado principalmente a la actividad agropecuaria, con dos áreas bajo Régimen de Protección, cuyas competencias no son asumidas por los entes legalmente instituidos para ellos.

Se obtuvieron 13 categorías de Sensibilidad Global. De las cuales 11 incorporan la sensibilidad legal, lo cual indica que su gestión debe ajustarse a la normativa legal vigente y crearse las propuestas de reglamento de uso para ellas.

Con base en esto, se propone como oferta territorial, llenar los vacíos de la propuesta estatal vigente, con actividades como: uso forestal productor, minas e hidrocarburos y turístico (tanto recreacional, para la salud, religioso y ecológico). En el área de Alta Preservación agrícola se propone el uso con

actividades para producción agrícola vegetal con programas de conservación. Se definieron actividades asociadas para centro poblado del Municipio.

Referencias

- Brewer-Carías, A. (1988). *Ley orgánica para la ordenación del territorio*. Caracas: Editorial Jurídica Venezolana. Recuperado de <http://allanbrewercarias.net/Content/449725d9-f1cb-474b-8ab2-41efb849fea5/Content/II.1.46.pdf>
- Congreso de la República de Venezuela. (1983). *Ley orgánica para la ordenación del territorio*. (11 de agosto de 1983). Recuperado de <http://extwprlegs1.fao.org/docs/html/ven24827.htm>
- Instituto Nacional de Estadística-INE. (2014). *xiv Censo nacional de población y vivienda. Resultados por entidad federal y municipios del Estado Portuguesa*. Caracas: Instituto Nacional de Estadística. Recuperado de <http://www.ine.gov.ve/documentos/Demografia/CensodePoblacionyVivienda/pdf/portuguesa.pdf>
- Méndez, E. (1992). *Gestión ambiental y ordenamiento territorial*. Mérida: Universidad de Los Andes-ULA.
- Pérez, R. (2000). *Caracterización del Municipio San Genaro de Boconoíto*. (Documento de trabajo). Guanare. Venezuela.
- Petróleos de Venezuela S.A.-PDVSA. (2000). *Estudio de sensibilidad global para el estado Portuguesa*. Venezuela: Unellez y Biocentro.

Desarrollo de un sistema de informacion para el registro y control de caninos potencialmente peligrosos

Rincón-Gélvez, J. ^{1*}, Delgado-Díaz, J. J. ¹

Resumen

La tenencia de animales de tipo caninos catalogados como altamente peligrosos inquietan la seguridad y salud de la comunidad en general. Debido a que no se lleva un control y un registro de dichos animales y sus propietarios para garantizar la seguridad de las personas, aun habiendo establecida una normatividad que regula la tenencia adecuada de las razas altamente peligrosas y, asimismo, sobreguardar la seguridad y salud. Según la Ley 1801 del 2016 (Código Nacional de Policía y Convivencia), aquellos perros de raza o sus cruces híbridos considerados peligrosos son: Staffordshire terrier, American Staffordshire terrier, Bullmastiff, Doberman, Dogo argentino, Dogo de Buerdeos, Fila brasileiro, Mastín napolitano, Pit bull terrier, American pit bull terrier, De presa Canario, Rottweiler, Staffordshire terrier, Bull terrier y Tosa Japonés. Como solución práctica se propuso el desarrollo de un sistema de información para el registro y control de animales peligrosos y maltratados, que garantice almacenar la hoja de vida, control de vacunas y el historial de los animales, que por medio de una aplicación web o móvil, podrán acceder al sistema para hacer seguimientos a los ejemplares, identificarlos de manera más ágil en caso de denuncia o de maltrato y que se pueda reportar a las autoridades competentes o la misma comunidad.

Palabras claves: historial animal, normatividad, razas potencialmente peligrosas, sistema de informacion.

Abstract

The possession of canine animals classified as highly dangerous concern the safety and health of the community in general. Because there is no control and

¹Programa de Ingeniería de Sistemas, Universidad Cooperativa de Colombia (Colombia).

*aflex.studios@gmail.com

a record of said animals and their owners to guarantee the security to people, even having established a regulation that regulates the adequate possession of highly dangerous breeds and also to protect safety and health. According to Law 1801 of 2016 (National Code of Police and Connivance), those of dogs of race or their hybrid crosses considered dangerous are: Staffordshire Terrier, American Staffordshire Terrier, Bullmastiff, Doberman, Dogo Argentino, Dogo de Buerdeos, Fila Brasileiro, Mastín Napolitano, Pit Bull Terrier, American Pit Bull Terrier, Presa Canario, Rottweiler, Staffordshire terrier, Bull terrier and Tosa Japonés. As a practical solution, the development of an information system for the registration and control of dangerous and abused animals was proposed, which guarantees the storage of the resume, control of vaccines and the history of the animals, through a web or mobile application. , they will be able to access the system to follow the copies, identify them in a more agile way in case of denunciation or mistreatment, that they can report to the competent authorities or the community.

Keywords: animal history, information system, normativity, potentially dangerous breeds.

Introducción

La relación entre hombre y animal ha generado escenarios donde la salud y la seguridad de estos se convierten en temas de gran importancia, tanto para la sobrevivencia como para la protección del hábitat natural de las dos especies. La tenencia de caninos catalogados como altamente peligrosos, según lo dispuesto por la Ley 1801 del 2016, son aquellas razas, sus cruces o híbridos que puedan afectar la seguridad y salud de la comunidad en general. Igualmente, la población se ve afectada por agresiones por parte de los ejemplares catalogados potencialmente peligrosos. Actualmente, no existe un sistema de información que controle y registre a estos ejemplares y sus propietarios, para garantizar la seguridad de las personas; sin embargo, se estableció una normatividad que regula la tenencia adecuada de las razas altamente peligrosas. Como solución práctica se desarrolló un sistema de información para el registro y control de animales peligrosos y maltratados, que garantiza el almacenamiento de la hoja de vida, control de vacunas y el historial de los animales.

Además, por medio de una aplicación web o móvil se podrá acceder al sistema para hacer seguimientos a los ejemplares, identificarlos de manera más ágil y en caso de denuncia o de maltrato se pueda reportar a las autoridades competentes o la misma comunidad (Congreso de la República de Colombia, 2016).

Materiales y métodos

Recopilación de información. La recopilación de información se realizó mediante una reunión, en la que fue participe la Secretaría de Agricultura y Secretaría de Sistemas de Arauca. En esta reunión se identificó la necesidad de un sistema de información registro y control de animales que permita cumplir con la entrega periódica de un censo de los caninos catalogados altamente peligrosos. Se definió el alcance y las limitaciones del sistema el cual se divide en tres factores: el primero, radica en el registro de los ejemplares catalogados altamente peligrosos; el segundo, el control de vacunas y tratamientos médicos de los ejemplares y; el tercero, el seguimiento y control de las denuncias y permisos de tenencia de estos ejemplares. Se realizó una mesa técnica en la que se vincula tres entidades que serían parte de la administración del sistema: La Secretaria de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, Secretaria de Gobierno y la Inspección de Policía. En la mesa técnica se realizó la captura de las rutas correspondientes a las denuncias en caso de un ataque por parte de los animales que estén dentro de la categoría peligrosos o que se informe de maltrato animal; se identificó dentro de la normatividad colombiana los procesos y datos esenciales de registro de un ejemplar y solicitud del permiso de tenencia. Igualmente, se define los roles y funciones de cada entidad frente al sistema. Se ejecutó una serie de reuniones individuales con cada funcionario representante de cada entidad mencionada anteriormente, con el fin de un alineamiento de acciones basadas en los decretos identificados en la mesa técnica y así poder definir la guía sobre la historia del usuario. Se vio la necesidad de vincular a las diferentes clínicas veterinarias tanto públicas como privadas, con el propósito de garantizar el manejo de la información, facilitando los certificados de vacunación y sanidad, también se capturó los diferentes datos generales y con la finalidad de así lograr unificar la información en el sistema.

Análisis. De acuerdo con la información recopilada, se definieron y se identificaron las historias

de usuarios, se plantearon los roles y tareas correspondientes para el desarrollo del sistema. Se realizó la estimación de esfuerzo y se define las interacciones de cada módulo entregable al usuario. Como finalidad se obtiene el *Product Backlog* y *Sprint Backlog*.

Diseño. Se realizó una serie de bosquejos a nivel de interfaz, diagramas de clases y flujos de procesos, partiendo del *Product Backlog* y *Sprint Backlog*. Como resultado se presentó las actividades y tareas, con su estimación de esfuerzo, para cada responsable del desarrollo del sistema. Se obtuvo, adicionalmente, el diccionario de datos para la construcción de la base de datos.

Codificación. Cada responsable realizó sus respectivas actividades en un tiempo estimado, de entre una a dos semanas por *sprint*, entregando paquetes o módulos funcionales para su debida evaluación.

Implementación. Al terminar cada actividad con su respectiva evaluación, se procedió a implementar el sistema con las especificaciones técnicas correspondientes para su buen funcionamiento.

Resultados y discusión

El sistema de información para el registro y control de caninos altamente peligrosos se encuentra aprobada por la Alcaldía Municipal de Arauca. Se entregó manual de usuario y manual de estilos. Se realizaron capacitación del sistema.

Conclusiones

Se pudo evidenciar que la falta de atención de los caninos que deambulan por las calles puede traer grandes consecuencias para la comunidad. El trabajo realizado por la Policía de protección animal ha dado buenos resultados en la disminución del maltrato animal.

Con la implementación del sistema lo que se busca es generar sensibilidad frente a la comunidad que desconoce y desacata las leyes que protegen y velan por el bienestar animal, que sienten como seres vivientes.

El sistema permite tanto a entidades competentes en el tema, como a la comunidad en general, hacerse partícipes con el fin de mejorar y buscar soluciones óptimas y oportunas a fin de salvaguardar el bienestar animal.

Referencias

Congreso de la República de Colombia. (2016). *Ley 1801. Por la cual se expide el Código Nacional de Policía y de Convivencia*. (29 de julio de 2016). Recuperado de <https://www.policia.gov.co/sites/default/files/ley-1801-codigo-nacional-policia-convivencia.pdf>

Debilidades de la educación superior en las ciencias del suelo

Rodríguez, A.^{1*}

Resumen

Con el objeto de caracterizar las debilidades de la educación superior en ciencias del suelo, se realizaron reuniones con el Núcleo de Decanos de las Ciencias del Agro, Mar, Forestales y Ambientales de la región venezolana. Se entrevistaron, personalmente, a nueve decanos de la región y cuatro expertos en temas curriculares de Argentina, Ecuador, México y Venezuela. En el marco de los eventos, del Núcleo de Decanos de las carreras del Agro, Mar, Ambientales y Forestales del Foro Regional Andino para el Diálogo y la Integración de la Educación Agrícola y Rural (FRADIEAR) desde 2012 hasta 2017, se halló como resultados que la Educación Superior en Ciencias del Suelo se encuentra en la necesidad de proceder a cambios profundos y transformaciones para el beneficio de su entorno social. Se encontró que la región debe renovarse permanentemente; esa es su prioridad ante los siguientes indicadores: desarticulación de las carreras del área con la enseñanza media y diversificada, investigaciones descontextualizadas, deterioro ambiental, deficientes indicadores de medición de la calidad, incumplimiento de los indicadores de desarrollo curricular que apunten a la transversalidad y desarrollo rural deficiente. Se tiene la necesidad de aplicar biotecnologías, decretar la formación holística, diseñar perfiles por competencias, formar desde el ser, hacer, conocer y convivir, asumir un compromiso social con el sector campesino, motivar el aprendizaje permanente e innovar en las estrategias de enseñanza. Se concluye que la Educación Superior en Ciencias del Suelo debe actualizar su oferta académica, partiendo de las competencias mínimas necesarias que exige el mercado laboral.

Palabras clave: currículo por competencias, educación superior agrícola, estudios científicos, ética ambiental.

¹Estudiante de Posgrado, Vicerrectorado de Producción Agrícola, Unellez.

*arlenrodriguez@gmail.com

Abstract

In order to characterize the weaknesses of the higher education in soil science, we meeting with the core of Deans of the Sciences of the Agro, forest sea and environmental of the region. Personally, interviewed nine Deans of the Region and an expert on curricular themes of Argentina, Ecuador, Mexico and Venezuela. In the context of the events of the Core of Deans of the careers of the Agro, Sea, Environmental and Forest of the Andean Regional Forum for dialogue and the integration of the agricultural education and Rural (FRADIEAR) from 2012 to 2017, it was found as results to higher education in soil science is in the need for profound changes and transformations for the benefit of their social environment. It was found that the region must renew permanently; that is their priority to the following indicators: disarticulation of the races in the area with the media and teaching diversification, out of context research, environmental deterioration, poor indicators of quality measurement, breach of indicators of curriculum development aimed at mainstreaming and developing rural poor. Has need to apply biotechnologies, decreeing the holistic training, design competency profiles, forming from being, do, know and live, a social commitment with the peasant sector, encourage lifelong learning and innovation in teaching strategies. It is concluded that the Higher Education in Soil Sciences must update its academic offer, starting from the minimum necessary competences required by the labor market.

Keywords: agricultural higher education, competency curriculum, environmental ethic, scientific studies.

Introducción

En la actualidad, se plantea que debemos transformarnos en ciudadanos del mundo sin perder nuestras raíces culturales y nuestra identidad local. Las personas están ante la presencia de un oscilar contradictorio entre lo globalizado y lo local. Las preguntas claves que se podrían formular están asociadas a si: ¿la mundialización cambiará al mundo?, ¿serán beneficiosos los cambios?, ¿para quién será el beneficio? y ¿cómo concursar en el planeta desde nuestras fortalezas?

Las Ciencias del Suelo no pueden conformarse en la producción de alimentos que garanticen el

abastecimiento de la población. No es sólo un problema de soberanía alimentaria, es un asunto de ética ambiental. Preservar las riquezas naturales, defender la tierra a través de estudios científicos y proyectos educativos que promuevan procesos de desarrollo económicos y sociales es la gran tarea común (Reyes, 2006). Por esta razón, se entrevistaron, personalmente, nueve decanos y cuatro expertos en temas curriculares de facultades de universidades de la región, quienes, periódicamente, dialogan en temas emergentes en beneficio de la calidad y pertinencia de la educación agrícola. Es prioritario asumir el reto del desarrollo sustentable con aporte significativo desde las ciencias del suelo, debido al avance significativo de la degradación de los suelos, cuya máxima expresión lo constituye la desertificación de las tierras. Por ello, la educación superior del siglo XXI debe estar orientada hacia el rediseño de sus planes de estudio según el proyecto de desarrollo local, regional y mundial. Se debe promover la participación de las comunidades en la solución de problemas locales y el desarrollo de las naciones con énfasis en la transformación de los modos de producción que privilegien la sustentabilidad del planeta.

El reto es pasar del diagnóstico al diálogo. Para esto se debe realizar la activación y la profundización del plan de acción que incluyan talleres participativos y la formalización de proyectos; además de un debido seguimiento y control de la agroindustria rural. Igualmente, este plan deberá abarcar la formación y fortalecimiento de las capacidades locales. Lo anterior significa un desafío real para la educación superior de las ciencias del suelo. Las universidades de la región deben crear unidades de investigación-enseñanza interinstitucionales para dinamizar el desarrollo rural, formar talentos humanos al mismo tiempo que orienten al productor, a través de la extensión; para tal fin, el objetivo propuesto fue caracterizar las debilidades de la educación superior en las ciencias del suelo.

Materiales y métodos

Con base en la investigación de los acuerdos señalados por la Comisión para la evaluación, acreditación e integración de las ciencias del agro, mar, ambientales y forestales que asesora al Núcleo de Decanos de las carreras del Agro, Mar, Ambientales y Forestales del Foro Regional Andino para el Diálogo y la Integración de la Educación Agrícola y Rural

(FRADIEAR), las Facultades de Ciencias del Agro de MERCOSUR y en uso de la herramienta planificación estratégica, se compilaron los datos de la problemática actual para inicios del siglo XXI. Se entrevistaron nueve decanos y cuatro expertos en área curricular. Se aplicó la metodología propuesta por Rodríguez (2010), se diseñaron encuestas y cuestionarios para obtener información directa. Se consultaron expertos y estudios previos a la enseñanza de las ciencias del suelo, como Ríos, Ruiz y Tovar (2011) y Rodríguez et al. (2011). Se tabularon los datos de las fuentes directas y se obtuvieron indicadores de debilidades, oportunidades, amenazas y fortalezas de la situación actual en la Región.

Resultados y discusión

Las políticas de la educación superior de las Ciencias del Suelo han propiciado que los Núcleos de Decanos de todas las áreas estén incorporando a sus agendas la prioridad de realizar evaluaciones internas por pares, lo que conducirá, en un mediano plazo, a la acreditación de las carreras. Dentro de los temas incluidos, se destaca el de Integralidad Científica (IC). A juicio de los decanos entrevistados, es importante y urgente atender lo siguiente: combatir la injusticia social entre los incluidos y los excluidos. La educación debe garantizar a los agricultores la capacitación requerida para satisfacer sus necesidades, asimismo, las alternativas tecnológicas compatibles con los recursos disponibles y cumplan con el criterio de sustentabilidad. Igualmente, promover un desarrollo agropecuario sostenible, optar por alternativas tecnológicas que mantengan o recuperen la capacidad productiva de la tierra y que preserven los recursos ambientales y la biodiversidad. Además, modificar la matriz tecnológica de la agricultura, especialmente, la comercial o empresarial para que sea más eficiente en el sentido de producir más por unidad de tierra, de persona, de energía, de capital y de tiempo, sin atentar contra el ambiente. En este mismo sentido, introducir profundos cambios en la formación de los alumnos y actualizarlos para que estén en condiciones de enfrentar los cambios e incertidumbres del planeta, propiciar la asociación de los alumnos con profesionales para actividades de interés común que permitan desarrollar las competencias de trabajo en equipo en ciencias del suelo y facilitar la adopción de un modelo de desarrollo agropecuario adecuado a la realidad que caracteriza a cada país.

En Colombia, se han ido fraguando las ideas sobre la IC, se empezó del análisis global que representa la investigación, las buenas prácticas en investigación, la ética y demás elementos que intervienen en esta, en diferentes foros, conferencias, encuentros internos y abiertos en distintas instituciones y universidades públicas y privadas. Para tal propósito, se cimentaron algunos principios fundamentales para dar origen a la construcción de un nuevo instrumento estructurado, con amplio alcance y aplicabilidad interna en la investigación. Los referentes considerados van desde los alcances de la resolución expedida por Colciencias (2018) en la materia y las diversas y oportunas participaciones de instituciones nacionales por este fin común, como la Universidad Nacional de Colombia y Universidad de Caldas por mencionar algunas de ellas. Se puede sumar a esta intención de mejoramiento de la educación superior, el paso dado por Colciencias en la creación de políticas, al igual que la Universidad del Rosario, luego de varios procesos de discusión nacional con referentes internacionales. Un avance significativo se produjo en abril de 2018 con la publicación de la Resolución N.º 0314 de 2018 como resultado de los diálogos nacionales que se fomentaron desde el 2013 y, consecutivamente, hasta el 2017. En la tabla1, la matriz DOFA diseñada para la investigación puede observar el análisis hecho a la educación superior de las ciencias del suelo en el año 2017.

Conclusiones

Se concluye que los objetivos a cumplir son ambiciosos; no obstante, se debe centrar la atención en las prioridades según las amenazas y debilidades con las que la educación superior de las ciencias del suelo sale a competir en la sociedad del siglo XXI. Para tal fin, es importante definir lo que debemos enseñar en el ámbito universitario. Por esta razón, se requiere la introducción del enfoque sistémico en la formación agropecuaria y ambiental desde el primer semestre de la carrera hasta los posgrados. Formar profesionales que sean capaces de practicar una agricultura que racionalice el uso de la energía y de los recursos fósiles y que tengan el objeto de mejorar estructuras en sus costos de producción. Además de vincular la actividad de las facultades de las ciencias del suelo con los organismos públicos y privados que prestan servicio a los productores y a los empresarios. Aplicar el enfoque sistémico, la promoción de una cultura de

trabajo colectivo y la interdisciplinaridad en todas las ciencias del suelo. El fortalecimiento académico invita a la universidad a diseñar competencias que les permitirán a los egresados concursar ventajosamente en ambientes globalizados, interdisciplinarios,

científicos y técnicos. Por último, debemos tomar la Carta de Tierra (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; 2007) como instrumento para tal fin, puesto que, estamos frente a un mandato moral y ético global.

Tabla 1. Matriz DOFA de la educación superior en las ciencias del suelo 2017

Fortalezas	Oportunidades
Ecosistemas privilegiados para la producción agrícola. Existencia del Núcleo de Decanos integrados en la Región. Existencia de sistemas de autoevaluación en las universidades. Presencia de comisiones de currículo en las universidades. Existencia de profesionales especializados en currículo de las ciencias del suelo.	Proceso de globalización. Bloques de integración regional. Nuevas tecnologías de información y comunicación (telemática, informática). Convenios establecidos con empresas públicas y privadas en algunas universidades. Organizaciones e instituciones de apoyo como: MERCOSUR, SHICA, IICA, FAO, SLCS, WCSS y RELAECS. Creación del subsistema de Acreditación de Venezuela (SUA)
Debilidades	Amenazas
Ausencia de aplicación de instrumentos y estrategias de enseñanza de las ciencias de suelo. Descoordinación de los sistemas de Evaluación, Acreditación e Integración de la enseñanza de las ciencias del suelo. Baja pertinencia social de las carreras del área. Escasez de acreditación de estudios por competencias. Desarticulación de la educación superior con la educación diversificada, técnica y primaria. Investigación descontextualizada. Ausencia de tecnologías avanzadas en Ciencias del suelo. Escasez de pasantías y extensión agrícola en los planes de estudio.	Mercados abiertos y competitivos. Incremento de los niveles de la pobreza en Latinoamérica. Desarticulación de los subsistemas educativos de los países Latinoamericanos. Cambios climáticos. Fragilidad de los ecosistemas regionales. Degradación de los sistemas de producción. Población de ingreso a las carreras académicas con bajo perfil académico en ciencias del suelo.

Nota. Elaboración propia.

Referencias

- Colciencias. (2018). *Resolución 0314 de 2018. Por la cual el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación Colciencias, adopta la política de ética de la investigación, bioética e integridad científica*. Bogotá. Recuperado de <https://www.colciencias.gov.co/normatividad/resolucion-0314-2018>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2007). *Carta de La Tierra*. Recuperado de <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Cecadesu/Libros/202455.pdf>
- Reyes, L. (2006). Enseñanza de las ciencias del suelo en el contexto del desarrollo sustentable. *Terra Latinoamericana*, 24(3), 431-439. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/573/57311103016.pdf>
- Ríos, M., Ruiz, M. y Tovar, M. (noviembre, 2011). *La investigación como estrategia didáctica para el aprendizaje de las ciencias del suelo*. Memorias del XIX Congreso Venezolano de las Ciencias del suelo, Sociedad Venezolana de la Ciencia del Suelo e Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Guárico, Calabozo, Venezuela.
- Rodríguez, A. (2010). *Desafíos de la educación superior agrícola de los países andinos. lineamientos curriculares*. Barinas: Editorial Unellez.
- Rodríguez, O., Silva, O., Córcega, E. y Fernández, N. (2011). *Instrumentos de apoyo para la enseñanza en conservación de suelos y agua*. Maracay: Universidad Central de Venezuela. Recuperado de <https://docplayer.es/80565995-Instrumentos-de-apoyo-para-la-ensenanza-en-conservacion-de-suelos-y-agua.html>

Estudio de la calidad del agua superficial de un punto aguas arriba del río Guanare, Portuguesa, Venezuela

Montilla-Coyante, M. F.^{1*}

Resumen

La planificación y gestión para el uso correcto del componente agua debe estar enfocada desde el punto de vista consuntivo y no consuntivo. La disponibilidad de agua, en cuanto a calidad y cantidad, se ve afectada por el cambio climático que incide de forma directa en los recursos acuáticos del mundo. Con base en lo anterior, se efectuó la investigación acerca de la calidad del agua de un punto aguas arriba del puente trocal 5 del río Guanare, el estudio esta enfocado en la caracterización del área; la determinación analítica de parámetros físicos, químicos y microbiológicos; comparación de resultados con el Decreto 883 de 1995 y, finalmente, la presición del uso potencial de la fuente de agua. En la recolección de muestras se observaron indicadores de calidad ambiental como gramíneas y algunos invertebrados. Se determinaron parámetros bajo las técnicas de muestreo establecidos en la norma Covenin 2709:2002 y la metodología *Standard methods for examination of water and wastes* (Métodos estándar para el examen de aguas y residuos). Los resultados obtenidos fueron: pH de 7,84 (ligeramente alcalino), alcalinidad y acidez con 108 y 8 mg/L de CaCO_3 , respectivamente; sólidos volátiles con 10 mg/L; dureza total con 140 mg CaCO_3 /L; calcio 39,85 mg/L; magnesio 4,775 mg/L; entre otros. Los análisis realizados ubican estas aguas como tipo 1, dentro del sub-tipo 1A, la cual establece su uso como doméstico o industrial, pero potables asociados a condiciones bajas de contaminación, por ser un cuerpo de agua lótico con propiedades de autodepuración por su dinámica; sin embargo, deben realizarse estudios mensuales para la determinación de su calidad.

Palabras claves: autodepuración, cambio climático, cuerpo de agua, disponibilidad de agua, gestión.

¹Programa Ciencias del Agro y del Mar, Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, Guanare, Portuguesa (Venezuela).

*mary0586m@gmail.com

Abstract

The planning and management for the correct use of the water component must be focused from the consumptive and non-consumptive point of view. The availability of water in terms of quality and quantity is affected by climate change that directly affects the aquatic resources of the world. Based on the above, the research on the water quality of a point upstream of the trolcal bridge 5 of the Guanare River was carried out, focusing on the characterization of the area, analytical determination of physical, chemical and microbiological parameters, comparison of results obtained with the Decree 883 of 1995 and finally the determination of the potential use of the water source. In the collection of samples, environmental quality indicators were observed, such as grasses and some invertebrates. Parameters were determined under the sampling techniques established in Covenin Standard 2709:2002 and the Standard Methods for Examination of Water and Wastes methodology. The results obtained were: pH of 7.84 (slightly alkaline), alkalinity and acidity with 108 and 8 mg/L CaCO_3 respectively, volatile solids with 10 mg/L, total hardness with 140 mg CaCO_3 /L, calcium 39,85 mg/L, magnesium 4,775 mg/L, among others. The analyzes carried out locate these waters as type 1, within sub-type 1A, which establishes their use as domestic or industrial, but potable associated with low pollution conditions because it is a body of lotic water with self-purifying properties due to its dynamics; however, monthly studies must be conducted to determine their quality.

Keywords: body of water, climate change, management, self-purification, water availability.

Introducción

Para el planeta Tierra y los seres que la habitan, el agua es el recurso con más importancia vital para la vida y el desarrollo de las diferentes especies que habitan en él, ya que dependen de forma directa de este recurso para realizar funciones esenciales. A nivel mundial el agua se considera como un bien escaso en muchos lugares de la tierra que ocasiona pérdidaa de cosechas, agotamiento de pastos, hambre y muerte de animales y personas.

En consonancia a lo mencionado anteriormente, se considera que el desequilibrio ambiental existente en el planeta por el uso desmesurado de los recursos,

que ha ocasionado un impacto significativo en los hábitats de diferentes especies, creando efectos perniciosos que deben ser valorados con mayor énfasis para mitigar daños a nivel medioambiental. Según la OMS (s. f.) las enfermedades relacionadas con la contaminación del agua para el consumo humano tienen una gran repercusión en la salud de las personas, por esta razón, las medidas destinadas a mejorar la calidad del agua de consumo deben proporcionar beneficios significativos para la salud. Para lo cual, Kiely y Veza (1999) señalan que la demanda de agua varía según el usuario final y también según el país. En el estado Portuguesa uno de los cuerpos de agua más emblemático es el Río Guanare, el cual se caracteriza por destinatario final de los los ríos Chabasquén, Saguás y Biscucucito (Gasperi, 2008).

En este sentido, la presente investigación tuvo como finalidad realizar un estudio de la calidad del agua de un punto aguas arriba del Puente Troncal 5 del Río Guanare, para lo cual se caracterizó el área de estudio correspondiente, se determinaron analíticamente parámetros físicos, químicos y microbiológicos de las muestras de agua colectadas, y se compararon los resultados obtenidos de cada parámetro con la normativa venezolana de agua vigente (Decreto 883) para la determinación del posible uso potencial del cuerpo de agua.

Materiales y métodos

El estudio fue realizado en el occidente de país, en el estado Portuguesa, municipio Guanare, específicamente, en las coordenadas norte 999.543 y este 401.301. El sitio de estudio se estableció en un punto aguas arriba del Puente Troncal 5 del Río Guanare, a unos 250 metros aproximadamente. Esto con el fin de realizar el muestreo de agua para posterior análisis en el laboratorio de calidad de agua de la Unellez sede Guanare. El procedimiento fue el siguiente:

- La caracterización del área de estudio se determinó por medio de la observación directa del entorno y la revisión bibliográfica para enfatizar los aspectos físico-naturales del área. Posteriormente, se ubicaron puntos de muestreo, localizando un punto de referencia como estación central de operaciones para la manipulación de las submuestras captadas.
- La investigación se desarrolló bajo los lineamientos de las técnicas de muestreo establecidos en la norma Covenin 2709:2002, situando el punto de muestreo a 250 metros de la estación principal, a

- fin de efectuar la captación de una muestra compuesta a volumen constante, por un período de muestreo de hora y media, en intervalos de recolección de 30 minutos entre cada una, hasta obtener cuatro submuestras. Estas permitieron tener los volúmenes requeridos para completar las capacidades de los envases (4 litros, 1,5 litros y 500 ml).
- Las muestras se trasladaron a la estación principal para su preservación en cavas de refrigeración, se incorporó 1,5 ml de ácido sulfúrico y 0,5 ml de ácido nítrico para demorar la actividad biológica e impedir el precipitado de metales y, así llevarlas al laboratorio de calidad de agua de la Unellez, de acuerdo con la metodología *Standard methods for examination of water and wastes* (1995).
 - Se hicieron las mediciones en campo de los parámetros de alta variabilidad (pH, temperatura, conductividad, oxígeno disuelto, alcalinidad, acidez) y los análisis de los parámetros correspondientes en el laboratorio (DBO_{5-20} , nitritos, nitratos, turbiedad, color real, sólidos sedimentables, sólidos totales, sólidos totales fijos, sólidos totales volátiles, sólidos suspendidos, sólidos disueltos, sulfatos, fósforo, dureza, cloruros, nitrógeno total, macronutrientes, micro nutrientes, DQO y coliformes) registrados en la tabla 1.

Tabla 1. Método y equipo de medición de los parámetros físicos y químicos

Parámetro	Método	Equipo de medición
Ph	Electrométrico. En 50 ml de la muestra remanente.	Medidor de pH calibrado.
Temperatura (°C)		Termómetro.
Conductividad ($\mu\text{mhos/cm}$)	Conductivimétrico. En 30 ml de la muestra.	Medidor de conductividad calibrado.
Oxígeno (mg/l)	Electrodo de membrana. En una muestra de 300 ml.	Medidor de oxígeno disuelto.
Alcalinidad (mg/l CaCO_3)	Titulación Potenciométrica. En 50 ml de la muestra para obtener volumen gastado titulando con solución de ácido sulfúrico a 0,02 N e hidróxido de sodio a 0,02 N en 50 ml, respectivamente.	Medidor de pH calibrado.
Acidez (mg/l CaCO_3)		
(DBO_{5-20}) (mg/l)	Prueba DBO de 5 días OD-electrodo de membrana.	Incubadora para DBO -Medidor de oxígeno disuelto y de pH.
Nitratos (mg/l)	Ácido Fenoldisulfónico.	Espectrofotómetro Hach.
Nitritos (mg/l)	Colorimétrico.	
Turbidez (UNT)	Nefelométrico.	Medidor de turbidez.
Color real (Unidades en la escala colorimétrica)	Espectrofotométrico	Espectrofotómetro Hach.
Sólidos sedimentables (mg/l)	Volumétrico.	Conos de sedimentación de Imhoff.
Sólidos totales (mg/l)	Gravimétrico, secado a 103-105°C.	Estufa de secado.
Sólidos totales fijos (mg/l)	Gravimétrico, calcinado a 550°C	Horno mufla.
Sólidos totales volátiles (mg/l)	Por diferencia entre los sólidos totales y sólidos totales fijos.	Calculadora.
Sólidos suspendidos (mg/l)	Espectrofotométrico Hach.	Espectrofotómetro Hach
Sólidos disueltos (mg/l)	Por diferencia entre los sólidos totales y sólidos suspendidos.	Calculadora.
Sulfato (mg/l)	Turbidimétrico.	Espectrofotómetro Hach.
Fósforo total (mg/l)	Colorimétrico del ácido ascórbico	Espectrofotómetro Hach.

Nota. Elaboración propia.

- Se procedió a la comparación de los resultados obtenidos luego de los análisis con los parámetros establecidos por el Decreto 883 (Presidencia de la República, 1995) para inferir acerca de la excedencia de límites permisibles y la determinación del posible uso potencial de estas aguas.

Resultados y discusión

La condición actual de la zona, según la observación y la documentación bibliográfica revisada, permite

hacer una síntesis de los componentes ambientales que tienen función en el área de influencia del Río Guanare (geología, geomorfología, suelos, zona de vida, hidrografía, precipitación, evaporación, temperatura, radiación, insolación, humedad relativa, vientos y explotación minera).

El análisis de parámetros físicos, químicos, microbiológicos y la comparación de resultados con los proporcionados por el Decreto 883 (Presidencia de la República, 1995) se reflejan en la tabla 2.

Tabla 2. Análisis por parámetros estudiados en campo y laboratorio

Parámetro	Resultados obtenidos	Parámetro	Resultados obtenidos
Ph	7,84	Sólidos Totales (mg/l)	194
Temperatura (°C)	28,6	Sólidos totales fijos (mg/l)	184
Conductividad (µmhos/cm)	301	Sólidos totales volátiles (mg/l)	10
Oxígeno (mg/l)	7,90	Sólidos suspendidos (mg/l)	44
Alcalinidad (mg/l CaCO ₃)	108	Sólidos disueltos (mg/l)	150
Acidez (mg/l CaCO ₃)	8	Sulfato (mg/l)	31
(DBO ₅₋₂₀) (mg/l)	1	Fósforo total (mg/l)	0,1
Nitratos (mg/l)	0,03	Cloruros (mg/l)	7
Nitritos (mg/l)	0,30	Dureza total (mg CaCO ₃ /l)	140
Turbidez (UNT)	2,84	Nitrógeno total (mg/l)	1
Color real (unidades en la escala colorimétrica)	16	Hierro (mg/l)	0,138
Sólidos sedimentables (mg/l)	Menor a 0,01	Cobre (mg/l) g	0,008
Manganeso (mg/l)	0,018	Calcio (mg/l)	38,85
Zinc (mg/l)	0,34	Magnesio (mg/l)	4,775
Sodio (mg/l)	10,3	Coliformes fecales aguas arribas (NMP/100ml)	5475
Potasio (mg/l)	3	Coliformes totales aguas arribas (NMP/100ml)	17,329

Nota. Elaboración propia.

Conclusiones

En la obtención de todos los parámetros se pudo evidenciar que los valores están en los rangos permisibles por el Decreto 883, en cuanto a normativa de consumo, por lo que el uso de este cuerpo de agua

dentro de la norma clasificatoria es de uso doméstico en el tipo 1: Aguas destinadas al uso doméstico y al uso industrial que requiera de agua potable, siempre que ésta forme parte de un producto destinado al consumo humano o que entre en contacto con este. Se requiere de la realización de tratamiento biológico

previo (posible cloración) para eliminar la presencia de patógenos y permitir la utilización directa para fin consuntivo (Rodier,1981).

Referencias

- COVENIN 2709:2002. (2002). *Norma venezolana COVENIN 2709:2002. Aguas naturales, industriales y residuales. Guía para las técnicas de muestreo*. Caracas: Fondo-norma. Recuperado de <http://www.sencamer.gob.ve/sencamer/normas/2709-02.pdf>
- Gasperi, R. (2008). *Capacidad de autodepuración del Caño Igüez en un sector de descarga de aguas domésticas servidas municipio Guanare* (trabajo de grado, Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, Guanare, Venezuela).
- Kiely, G. y Veza, J. (1999). *Ingeniería ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión*. (vol. 1). Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España.
- Presidencia de la República. (1995). *Decreto 883. Normas para la clasificación y el control de la calidad de los cuerpos de agua y vertidos o efluentes líquidos*. Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5021 (18 de diciembre de1995). Recuperado de <http://www.adan.org.ve/documentos/decreto-883.pdf>
- Organización Mundial de la Salud-OMS. (s. f.). *Guía para la calidad del agua potable*. (vol. 1). Recuperado de http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3_es_fulll_lowres.pdf
- Rodier, J. (1981). *Análisis de las aguas. Aguas naturales, aguas residuales y agua de mar*. Barcelona: Ediciones Omega.
- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (1995). *Part 1000. Introducción* . Recuperado de <https://www.researchgate.net/file.PostFileLoader.html?id=54a6cc66cf57d709028b457a&assetKey=AS:273663767580673@1442257934916>

Sustentabilidad de la ganadería doble propósito en La Ensenada y Garcitas, municipio Papelón, estado Portuguesa, Venezuela

Arias, Y.^{1*} y Zambrano, C.¹

Resumen

Se estimó la sustentabilidad (s) de la ganadería doble propósito (GDP) con base en indicadores en las dimensiones social (DS), biofísica (DB), técnica (DT) y económica (DE), al abordar seis fincas en los sectores La Ensenada y Garcitas, municipio Papelón, Portuguesa (b-ST: 1,313 mm, 26,3 °C, 76 % HR). La información se recopiló a través de una encuesta, que consideró índices descriptivos de las variables que se relacionan con las dimensiones en estudio y con atributos de productividad, adaptabilidad, estabilidad, autodependencia y equidad (MESMIS). Se plantearon 16 indicadores de evaluación (4-DE; 3-DT, 6-DS y 3-DB). Los umbrales representaron el máximo valor o la mejor condición obtenida. Los datos fueron estandarizados, mediante su transformación a una escala de 1 a 5 (5>s y 1<s). En el sector Garcitas hubo mayor índice de sustentabilidad (IS) que La Ensenada, debido a mayor producción leche (LHA), eficiencia reproductiva (ER), número de vacas de ordeño/ha (NVOHA) y kilogramos de carne/ha (KGCHA). En el sector La Ensenada, los puntos críticos fueron menor mano de obra contratada (ECHA), LHA, KGCHA, ER del rebaño, número de vacas en ordeño (VO) vs vacas secas y diversidad vegetal (DV). La superficie de reserva forestal (PRF) y la DV limitaron la sustentabilidad en el sector Garcitas y La Ensenada, respectivamente.

Palabras clave: análisis, dimensiones, indicadores, sistemas ganaderos.

Abstract

The sustainability (s) of the double purpose livestock (GDP) was estimated based on indicators in the social (DS), biophysical (DB), technical (DT) and economic (DE) dimensions, when addressing six farms in the Garcitas sectors and La Ensenada, municipio Papelón, Portuguesa (b-ST: 1,313 mm, 26,3°C, 76 % RH). The information was collected through a survey, which considered descriptive indexes of the variables that are related to the dimensions under study and with attributes of productivity, adaptability, stability, self-reliance and equity (MESMIS). The indicators of evaluation (4-DE; 3-DT, 6-DS and 3-DB) were proposed. The thresholds represented the maximum value or the best condition obtained. The data were standardized, through their transformation to a scale of 1 to 5 (5>s and 1<s). In the Garcitas sector there was a higher sustainability index (IS) than La Ensenada, due to higher milk production (LHA), reproductive efficiency (ER), number of cows milking/ha (NVOHA) and kilograms of meat/ha (KGCHA). In the La Ensenada sector, the critical points were lower hired labor (ECHA), LHA, KGCHA, ER of the herd, number of cows in milking (VO) vs dry cows and vegetation diversity (DV). The forest reserve surface (PRF) and DV limited sustainability in the Garcitas and La Ensenada sectors, respectively.

¹Vicerrectorado de Producción Agrícola, Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, Guanare (Venezuela).

*y_u_maris@hotmail.com

16 evaluation indicators were proposed (4-DE, 3-DT, 6-DS and 3-DB). The thresholds represented the maximum value, or the best condition obtained. The data were standardized, through its transformation on a scale of 1 to 5 ($5 > s$ and $1 < s$). In the Garcitas sector there was a greater sustainability index is than La Ensenada, due to higher milk production (LHA), reproductive efficiency (ER), number of milking cows/ha (NVOHA) and kilograms of meat/ha (KGCHA). In the La Ensenada sector, the critical points were less contracted labor (ECHA), LHA, KGCHA, ER of the herd, number of milking cows (VO) vs dry cows, and plant diversity (DV). The forest reserve area (PRF) and DV limited sustainability in the Garcitas and La Ensenada sectors, respectively.

Keywords: analysis, dimensions, indicators, Livestock systems.

Introducción

La ganadería doble propósito (GDP) de pastoreo con animales mestizos (*Bos indicus* x *Bos taurus*) constituye una actividad importante de los pequeños y medianos productores de América Latina. La creciente demanda de leche y carne ejerce una presión constante sobre los sistemas pecuarios para aumentar la producción. Lo anterior, ha traído como consecuencia aumento en la tasa de deforestación, erosión de los suelos, deterioro de las fuentes de agua y la emisión de gases asociados con el calentamiento global, lo cual mantiene en tela de juicio la sustentabilidad de la GDP (Pezo, Ibrahim y Casasola, 2008). Ante este escenario es necesario identificar los problemas específicos, los recursos regionales disponibles y las estrategias de producción que permitan proponer alternativas que promuevan el desarrollo sustentable de la producción pecuaria a pastoreo, con miras a la estabilidad productiva, mejora económica, aceptación social y cuidado del medio ambiente (Albicette,

Brascesco y Chiappe, 2009). El objetivo del presente estudio fue estimar la sustentabilidad de la GDP con el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS), en las dimensiones social, biofísica, técnica y económica.

Materiales y métodos

El trabajo se desarrolló en seis fincas con GDP en las comunidades de La Ensenada y Garcitas, municipio Papelón, estado Portuguesa, Venezuela. La información se recopiló a través de encuesta semiestructurada, aplicada directamente a los productores. Con la metodología MESMIS (Masera, Astier y López-Ridaura, 1999) se plantearon indicadores de evaluación pertenecientes a las dimensiones económica, tecnológica, social y biofísica (tabla 1). Los umbrales fueron establecidos tomando los mayores valores encontrados o mejor condición obtenida en las unidades productivas analizadas.

Los datos fueron estandarizados, mediante su transformación a una escala de 1 a 5; 5 representó el mayor valor de sustentabilidad y 1 el más bajo (Arias-Giraldo y Camargo, 2007). Para dar valor cualitativo a los datos de los indicadores, después de determinar los valores referencia y umbrales, se calculó el índice de sustentabilidad para cada indicador. Esto se hizo de acuerdo con la proporción existente del valor del indicador frente al parámetro establecido, escogiendo una escala de medición de 0 a 5, donde 0 es el valor más bajo y 5 el valor ideal (tabla 2). Finalmente, se realizaron comparaciones entre las variables estudiadas y entre los promedios de los índices de sustentabilidad (is) obtenidos para cada dimensión por finca y sector evaluado. El análisis de los datos para la descripción se realizó utilizando distribución de frecuencia, porcentaje e histogramas. Los datos fueron procesados con el software estadístico *Statistix*, versión 8.0.

Tabla 1. Indicadores y dimensiones de sustentabilidad en Garcitas y La Ensenada

Propiedad	Indicadores	Parámetros	Valor	Dimensión
Productividad	Eficiencia reproductiva (ER)	71,4 % (umbral)	5	Tecnológica
	Capacidad carga animal (CA)	4,2 UA/ha (umbral)	5	
	litros leche/ha/año (LHA)	1,387 L/ha/año (umbral)	5	Económica
	kg de carne/ha (KGCHA)	218,2 kgcarne/ha (umbral)	5	
Adaptabilidad	Grado Instrucción Productor (GIP)	Analfabeta	1	Social
		Primaria	3	
		Secundaria	5	
	Lugar de habitación (LHAB)	Finca	5	
		Caserío	1	
	Tiene otra actividad económica (OAE)	Si	1	
		No	5	
	Años de experiencia en GDP (AEG)	31 años (umbral)	5	
Estabilidad	Diversidad usos tierra (USOS)	Monocultivo (pastos)	1	Biofísica
		Pastos y otros cultivos	3	
		Pastos, otros cultivos y RF	5	
	N. vacas ordeño/ha (NVOHA)	0,77 vo/ha (umbral)	5	Tecnológica
	Proporción de reserva forestal (PRF)	10,39 % (umbral)	5	Biofísica
	Diversidad vegetal, n (DV)	0 – 1 cultivos	1	
		2 – 3 cultivos	3	
Equidad	Equivale. hombre Familiar/ha (EFHA)	0,17 EF/ha (umbral)	5	Social
	EH contratado/ha (ECHA)	0,15 EC/ha (umbral)	5	
Autodependencia	Diversidad animal, n (DIVA)	1 – 2 sp. animal doméstico	1	Económica
		3 – 4 sp. animales domésticos	3	
		>5	5	
	Uso de herbicida L/ha/año (HERB)	0 – 1 L/ha/año	5	Económica
		2 – 3 L/ha/año	3	
		≥4 L/ha/año	1	

Nota. Adaptado de *Análisis de sustentabilidad en unidades productivas ganaderas del municipio de Circasia (Quindío - Colombia), Cuenca del Río La Vieja*, por Arias-Giraldo y Camargo, 2007.

Tabla 2. Valoración cualitativa de la sustentabilidad

Nivel de sustentabilidad	Índice de sustentabilidad (IS)
Sustentable (s)	$5 \geq IS > 4$
Potencialmente sustentable (ps)	$4 \geq IS > 3$
Medianamente sustentable (ms)	$3 \geq IS > 2$
Potencialmente insustentable (pi)	$2 \geq IS > 1$
Insustentable (i)	$1 \geq IS \geq 0$

Nota. Adaptado de *Sostenibilidad socioeconómica y ecológica de sistemas agroforestales de café (Coffea arabica) en la microcuenca del Río Sesesmil, Copán, Honduras*, por Duarte, 2005.

Resultados y discusión

Los IS obtenidos muestran que la finca 1 presenta el mayor nivel de sustentabilidad con un promedio de 3,22 (tabla 3), alcanzando una escala de valoración Potencialmente Sustentable (ps) dentro de los rangos establecidos en la tabla 2. A esta le siguen las fincas 3, 2, 4, 6 y 5 con IS promedios de 3,06 (ps); 2,82 (ms); 2,55 (ms); 2,43 (ms) y 2,22 (ms), respectivamente.

Tabla 3. Índices de sustentabilidad (IS) para cada indicador por finca y por sector

Indicadores	Umbral	Sector Garcitas				Sector La Ensenada			
		F1	F2	F3	Promedio	F4	F5	F6	Promedio
gip	5	1,00	1,00	5,00	2,33	3,00	3,00	3,00	3,00
LHAB	5	5,00	5,00	1,00	3,67	5,00	5,00	5,00	5,00
oae	5	5,00	5,00	1,00	3,67	5,00	5,00	5,00	5,00
EFHA	0,17	2,55	3,34	0,57	2,15	4,20	3,92	3,46	3,86
echa	0,15	1,28	0,76	5,13	2,35	0,79	0,00	0,00	0,26
USOS	5	5,00	1,00	3,00	3,00	3,00	5,00	1,00	3,00
prf	10,39	0,80	0,00	4,81	1,87	0,00	1,50	5,00	2,17
DV	5	5,00	1,00	3,00	3,00	1,00	3,00	1,00	1,67
aeg	31	5,00	3,39	1,45	3,28	0,32	1,45	2,10	1,29
NVOHA	0,77	3,75	3,25	5,00	4,00	1,86	0,87	3,82	2,18
er	71,4	3,75	4,53	5,00	4,43	0,56	0,88	2,50	1,31
DIVA	5	3,00	3,00	1,00	2,33	5,00	1,00	1,00	2,33
herb	1	1,00	3,00	3,00	2,33	3,00	3,00	3,00	3,00
LHA	1387	5,00	4,48	4,25	4,58	0,94	0,44	0,62	0,67
ca	4,2	2,38	1,43	1,31	1,71	5,00	1,43	2,38	2,94
KGCHA	218,2	2,01	5,00	4,37	3,79	2,20	0,00	0,00	0,73
Promedio		3,22	2,82	3,06	3,03	2,55	2,22	2,43	2,40

Nota. F1...F6: fincas; GIP: Grado de instrucción del propietario; LHAB: Lugar de habitación del productor; OAE: Tiene otra actividad económica; EFHA: Equivalentes hombre familiar/ha; ECHA: Equivalentes hombre contratados/ha; USOS: Diversidad de usos de la tierra; PRF: Proporción en área de reserva forestal; DV: Diversidad vegetal; AEG: Años de experiencia en ganadería; NVOHA: Número de vacas en ordeño/ha; ER: Eficiencia reproductiva; DIVA: Diversidad animal; HERB: Cantidad herbicida; LHA: Productividad de leche; CA: Carga animal; KGCHA: Productividad de carne. Elaboración propia.

El análisis de los IS en las seis fincas muestra relación positiva entre diversas variables como LHA y AEG; DV y USOS; NVOHA y ECHA y KGCHA y la ER. Esto corrobora la interrelación que existe entre variables de las diferentes dimensiones en la GDP, que hay que considerar para determinar la sustentabilidad. Al comparar la sustentabilidad en los dos sectores, Garcitas obtuvo mayor calificación (IS: 3,03-PS), que La Ensenada (IS: 2,40-MS). En Garcitas, los indicadores con rango de valoración ($5 \geq IS > 4$) que lo categorizaron como un sistema PS fueron: LHA, ER, NVOHA y KGCHA (figura 1). Como limitantes, baja CA y PRF y escasa intervención de EFHA en el trabajo de la unidad de producción. La Ensenada, con una valoración MS presenta puntos críticos, principalmente en ECHA, LHA y KGCHA, ER, DV y AEG, con IS menor a dos (< 2).

Conclusiones

El sector Garcitas obtuvo mayor sustentabilidad que La Ensenada. Los indicadores LHA, ER, NVOHA y KGCHA incidieron en este resultado. En el sector La Ensenada, con valoración Medianamente Sustentable (MS), se debe atacar los puntos críticos de los indicadores ECHA y ER; además, mejorar la relación número de vacas en ordeño vs secas y aumentar la superficie para mayor DV. La PRF y la DV es baja en el sector Garcitas y La Ensenada, respectivamente, lo cual hace potencialmente insostenible estas fincas para estos indicadores.

Figura 1. Diagrama de sustentabilidad sector Garcitas y La Ensenada, municipio Papelón, estado Portuguesa. Elaboración propia.

Referencias

- Albicette, M., Brasesco, R. y Chiappe, M. (2009). Propuesta de indicadores para evaluar la sustentabilidad predial en agroecosistemas agrícola-ganaderos del litoral del Uruguay. *Agrociencia*, 13(1), 48-68. Recuperado de <http://www.fagro.edu.uy/agrociencia/index.php/directorio/article/view/159>
- Arias-Giraldo, L. y Camargo, J. (2007). Análisis de sustentabilidad en unidades productivas ganaderas del municipio de Circasia (Quindío - Colombia), Cuenca del Río La Vieja. *Livestock Research for Rural Development*, 19(10). Recuperado de <https://www.lrrd.cipav.org.co/lrrd19/10/aria19149.htm>
- Duarte, N. (2005). *Sostenibilidad socioeconómica y ecológica de sistemas agroforestales de café (Coffea arabica) en la microcuenca del Río Seses miles, Copán, Honduras* (Tesis de maestría). Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica. Recuperado de <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A0687e/A0687e.pdf>
- Masera, O., Astier, M. y López-Ridaura, S. (1999). *Sostenibilidad y manejo de recursos naturales: el marco de evaluación MESMIS*. México: GIRA Paztcuaro A.C.
- Pezo, D., Ibrahim, M. y Casasola, F. (2008). El pago por servicios ambientales: acelerador del cambio tecnológico en sistemas ganaderos basados en pasturas. En R. Tejos (Ed.), *xii Seminario manejo y utilización de pastos y forrajes en sistemas de producción animal*. Mérida: México.

Articulación de los estudios de pre y posgrados en la enseñanza de las ciencias del suelo

Rodríguez, A.^{1*}

Resumen

Con el objetivo de identificar bondades y debilidades al articular pregrados y posgrados en la enseñanza de las ciencias del suelo, se consultó a informantes clave por medio de entrevistas y mesas de diálogos entre pares de 13 universidades de la Región Andina. En adición a ello, la investigación permitió conocer la opinión de vicerrectores, decanos y docentes. Se halló como resultados que la universidad debe garantizar un posgrado que complemente la formación. Un egresado de pregrado del siglo XXI debe formarse para continuar aprendiendo toda su vida, por esta razón, los estudios de posgrados consolidan la formación específica de un área del conocimiento e incorporan al egresado al ejercicio sistemático de investigar. Articular ambos segmentos educativos fortalecerá las políticas de investigación de las universidades y de los institutos de investigación. Los posgrados y la función de investigación son por su misma naturaleza un sólo bloque compacto e insustituible para cumplir con el principio de pertinencia social. Se concluye que es importante abrir una discusión que garantice la solución de la problemática real de los egresados carentes de formación especializada y de destrezas en el campo de la investigación pura y aplicada en las ciencias del suelo, igualmente, indispensable para acelerar el desarrollo sostenible y ofrecer respuestas, en tiempo real, al sector de la producción. Finalmente, articular los pregrados y posgrados es una acción que cada decanato o vicerrectorado debe estudiar a profundidad.

Palabras clave: articulación, fortalecimiento educativo, integralidad científica, investigación.

Abstract

With the aim of identifying benefits and weaknesses to joint undergraduate and postgraduate courses in the teaching of the science of soil, was consulted key informants through interviews and tables of dialogues between pairs of 13

¹Posgrado Vicerrectorado de Producción Agrícola, Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, Guanare (Venezuela).

*arlenrodriguez@gmail.com

universities in the Andean Region. In addition to this, research allowed to learn the opinion of Vice-Rectors, deans and teachers. Was found as a result that the University must ensure a graduate supplementing training. A graduate of undergraduate of the twenty-first century should be to continue learning all his life, for this reason, graduate studies strengthen the specific formation of an area of knowledge and join the graduate to investigate systematic exercise. Articulate both educational segments will strengthen the policies of research universities and research institutes. Graduate programs and research function are by its very nature an only block compact and irreplaceable to comply with the principle of social relevance. It is concluded that it is important to open a discussion that ensures the solution of the problems real of lacking graduates specialized training and skills in the field of pure research and applied science of the soil, equally, essential to speed up the sustainable development and offer answers, in real time to the production sector. Finally, articulate the undergraduate and graduate programs, is an action that must study each Dean or Vice President at depth.

Keywords: education strengthening, joint, research, scientific integrity.

Introducción

Articular los programas de pregrado y posgrado supone un cambio paradigmático urgente. Es común observar en los pregrados la intención de los docentes de incluir contenidos programáticos con el nivel de dificultad de los posgrados. En otros casos menos alentadores, se encuentran asignaturas con grados de complejidad, densidad horaria y robustez de los contenidos que parecen cursos de posgrados dentro de los pregrados. Esta práctica es usual en las facultades, incluidas en las ciencias del suelo. Cambiar los modelos y estructuras requiere cambiar la manera de pensar de quienes administran la docencia.

Desde la articulación de los programas de pregrado y posgrados de cada localidad, se podrá responder al modelo de desarrollo local y al entorno con efectividad, lo que amerita la vinculación de todo el subsistema educativo superior. Con esta articulación, los posgrados obedecerán a los modelos de desarrollo con enfoque territorial y podrán estar vinculados, tanto en el ámbito nacional como de la región Latinoamericana, previa homologación.

Una misión de las autoridades universitarias de las ciencias de suelos, entre las múltiples ya existentes, debería orientarse a resolver esta gran dificultad de cambiar de paradigmas de los terrenos en la comunidad académica de nuestras universidades.

Materiales y métodos

Con base en la revisión de los posgrados en las universidades de la Región y de los acuerdos señalados la Comisión para la Evaluación, Acreditación e Integración de las Ciencias del Agro, Mar, Ambientales y Forestales que asesora al Núcleo de Decanos de estas carreras del agro, mar, ambientales y forestales en Venezuela, caracterizó la situación actual de la articulación de los pregrados y posgrados. Se utilizó para el análisis y las caracterizaciones la planificación estratégica y se compilaron los datos de la problemática actual de la desarticulación de los pregrados y posgrados en ciencias del suelo.

Resultados y discusión

La región latinoamericana posee una diversidad biológica extraordinaria que merece la responsabilidad de las universidades. Según Rodríguez *et al.* (2004), una manera de minimizar las debilidades sería con la creación y mejoramiento de la oferta de posgrados. A la existencia y apertura de posgrados, con base en la escasez encontrada en el ámbito de la Región Andina y por la importancia que tienen en el modelo de desarrollo deseado, se han sugerido que los posgrados existentes se articulen a las líneas de investigación de las universidades. Se pretende con ellos, acelerar las respuestas a los indicadores actuales de pobreza y subdesarrollo.

Los alcances de Colciencias (2018), en la materia de Integralidad Científica (IC) en posgrados, pregrados y con todos los actores del campo de la investigación y transferencia de conocimientos, son un avance significativo; todo ello con el interés en el ámbito local y global.

Se hallaron diversas y oportunas participaciones de instituciones universitarias de Colombia como de la Universidad Nacional de Colombia, la Universidad de Caldas, la Universidad del Rosario, entre otras, que se centraron en dar impulso a la creación de políticas de IC para fortalecer la ética en la producción científica. Estos avances tienen como sustrato los

acuerdos ofrecidos en la Segunda Conferencia sobre Integridad en la Investigación realizada en Singapur (World Conferences on Research Integrity, 2010), en la que se debatió y se concluyó que, la cultura de integridad científica en la comunidad y en las instituciones de educación superior debe extenderse a todas las áreas de conocimiento. Al mismo tiempo, se debe reconocer la objetividad, la imparcialidad, la neutralidad, la honestidad con justicia, el compromiso y la responsabilidad social como principios fundamentales y deberían conformar las verdaderas bases de la investigación e innovación en los programas pregrados y posgrados.

Alarcón (2004) y Rodríguez (2005) proponen impartir una formación generalista en los pregrados. Se halló que estos autores coinciden con la propuesta de Cardozo-Conde (2006) y González y Wagenaar (2003), al fijar su posición en la importancia de ampliar la oferta académica en pregrado, maestrías y doctorados.

Los profesionales y docentes en las ciencias del suelo opinan que se han motivado a la búsqueda de alternativas de enseñanza, puesto que, a su vez, en la Región los diseños por competencias exigen la actualización de la oferta académica y la horizontalidad de los planes de estudio. De igual manera, es necesario enseñar a educar a los docentes universitarios, ya que quienes han elegido formar, deben formarse y asesorarse en estrategias, técnicas y métodos actualizados que privilegian la praxis para poder lograr formar a estudiantes. En la tabla 1, se muestran los títulos sugeridos para homologar posgrados en la Región que puedan estar articulados desde el pregrado, dando así, respuesta a los problemas ambientales, a la rc y a las ciencias del suelo.

Conclusiones

Se deben contextualizar los posgrados al servicio del desarrollo territorial, a la realidad socio productiva local, con visión global y de cara a solución de problemas ambientales prioritarios como el cambio climático, la sustentabilidad y el manejo racional del patrimonio natural de los países de la Región.

La formación universitaria generalista sugerida para la educación superior en el siglo XXI amerita que los estudios de cuarto y quinto nivel en las ciencias del suelo, se diversifiquen, incrementen y se articulen al tercer nivel, con enfoque territorial.

Las líneas de investigación sugeridas en la tabla 1 pueden ser consideradas para articular los programas de pregrados y posgrados en la enseñanza de las ciencias del suelo. Articular ambos segmentos educativos fortalecerá las políticas de investigación de las universidades y de los institutos de investigación. Ello implica que dicha política cubra desde los primeros semestres hasta las pasantías y tesis de posgrados, de cara a los desafíos del entorno.

Tabla 1. Títulos sugeridos para estudios de tercer, cuarto y quinto nivel

Gestión	Gestión de calidad de los suelos. Integralidad científica. Manejo agua-suelos. Economía de los sistemas agrícolas. Economía de los recursos naturales renovables. Organización social de la producción. Desarrollo sustentable. Gerencia de agrosistemas sostenibles. Gestión ambiental. Desarrollo rural sostenible. Planificación de los recursos naturales renovables.
Producción e innovación	Sistemas agroforestales tropicales. Buenas prácticas agrícolas. Uso sustentable del suelo. Biotecnología. Innovaciones en el uso del suelo y cambio climático. Biorremediación de los suelos. Física y química de suelos.

Nota. Elaboración propia.

Referencias

- Alarcón, P. (2004). *Aprender a ser competentes: un enfoque de la Universidad de Cundinamarca*. v Foro Regional Andino para el Diálogo y la Integración de la Educación Agropecuaria y Rural (FRADIEAR), Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Quito, Ecuador.
- Cardozo-Conde, C. (2006). *Conferencia posgrados e investigación*. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora (Unellez), Guanare, Venezuela.
- Colciencias. (2018). *Resolución 0314 de 2018. Por la cual el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación Colciencias, adopta la política de ética de la investigación, bioética e integridad científica*. Bo-

- gotá. Recuperado de <https://www.colciencias.gov.co/normatividad/resolucion-0314-2018>
- González, J. y Wagenaar, R. (Eds.) (2003). *Tuning educational structures in Europe. Informe final. Fase uno*. Bilbao: Universidad de Deusto. Recuperado de http://tuningacademy.org/wp-content/uploads/2014/02/TuningEUI_Final-Report_SP.pdf
- Rodríguez, A., Correa-Viana, M., Palacios, O., López, N., y Solórzano, N. (2004). *Aplicación de la metodología de currículum integral en el rediseño de la carrera Ingeniería de los Recursos Naturales Renovables. Informe final. proyecto de investigación*. Vicerrectorado de Producción Agrícola, Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora (Unellez). Guanare, Venezuela.
- Rodríguez, A. (2005). *Desafíos de la Educación Superior Agrícola Venezolana del siglo XXI* (Trabajo de grado). Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, Guanare, Venezuela.
- World Conferences on Research Integrity. (2010). *Segunda Conferencia Mundial de Integridad Científica*. Recuperado de <https://wcrif.org/guidance/singapore-statement>

Calidad del agua para fines de riego agrícola en el invernadero inversiones JRS en Guanare, estado Portuguesa, Venezuela

Rivero, R.^{1*}, Montilla, M.¹

Resumen

Esta investigación tiene como finalidad describir la calidad del agua para riego con fines agrícolas en la ciudad de Guanare. Se realizó un reconocimiento y caracterización ambiental del área de estudio. Después de esto, se consideró un área urbana adyacente al invernadero propiedad de Inversiones JRS, puesto que se caracterizó los parámetros físicos, químicos y microbiológicos de las muestras de agua recolectadas, bajo las técnicas de muestreo establecido en la Norma Covenin 2709:2002 (2002) y la metodología *Standard methods for examination of water and wastes* de equipos HACH. El análisis de agua confiere gran relevancia al hecho de contar con las vías necesarias para llevar a cabo estudios de rango y valor que puedan ser tomados en cuenta para la debida planificación y gestión sostenible de las aguas. Estas vías necesarias apuntan, por una parte, al hecho de contar con equipos multifuncionales como los de la marca HACH, entre otros afines; y, por otro lado, a la necesidad de facilitar herramientas formadoras hacia los investigadores de esta área para ofrecer facilidad de manejo e interpretación como recomendaciones técnicas adecuadas y ajustadas a la realidad. Para posteriores investigaciones, los efectos de esta clasificación de las aguas de este estudio, sus resultados pueden ser destinadas a usos agropecuarios en los subtipos 2A y 2B (aguas para riego de vegetales destinados al consumo humano y para el riego de cualquier otro tipo de cultivo, respectivamente), dado que ocho de los parámetros analizados se encuentran en los rangos totalmente permisibles del Decreto 883 de 1995 de la Presidencia de la República.

Palabras clave: Decreto 883 de 1995, pH, sólidos disueltos, sólidos suspendido.

Abstract

The purpose of this research is to describe the quality of irrigation water for agricultural purposes in the city of Guanare. Carrying out an environmental reconnaissance and characterization of the study area. After this, an urban area

¹Programa Ciencia del Agro y Mar. Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora (Unellez), Guanare, Portuguesa (Venezuela).

*riverosilva@unellez.edu.ve

adjacent to the greenhouse was considered property of Inversiones JRS, since it was characterizing the physical, chemical and microbiological parameters of the water samples collected, under the sampling techniques established in the Norma Covenin 2709:2002 (2002) and the methodology Standard methods for examination of water and wastes i HACH equipment. The analysis of water gives great importance to the fact of having the necessary ways to carry out studies of range and value that can be considered for the proper planning and sustainable management of water. These necessary routes point on the one hand to the fact of having multifunctional equipment such as those of the HACH brand, among other related; and on the other hand, the need to provide training tools to researchers in this area to offer ease of management and interpretation as appropriate technical recommendations and adjusted to reality. For further investigations, the effects of this classification of the waters of this study, its results can be destined to agricultural uses in the subtypes 2A and 2B (water for irrigation of vegetables destined for human consumption and for irrigation of any other type of crop respectively), since eight of the parameters analyzed are in the fully permissible ranges of Decree 883 of 1995 of the Presidency of the Republic.

Keywords: Decree 883 of 1995, dissolved solids, pH, suspended solids.

Introducción

El agua es un factor ecológico indispensable para todas las formas de vida, es por ello que se convierte en un componente fundamental en el desarrollo de las naciones debido a que, prácticamente, no existe actividad humana en la cual su utilización no sea necesaria. Por ende, el incremento en las poblaciones demandará mayores necesidades de satisfacer requerimientos de los diferentes sectores, lo que lleva al aumento del consumo de este recurso.

En este sentido, es imprescindible conocer las características que definen la calidad del agua, como determinarla y su significado de acuerdo con el uso actual y potencial, así como de las formas de tratarla para el aprovechamiento (Ferrara de Giner, Najul, y Sánchez, 2007). Bajo estas líneas generales, la disponibilidad y calidad de este recurso se ve afectado por las acciones antropogénicas que repercuten en

servicios como electricidad, consumo de agua potable, riego a nivel agrícola, entre otros.

En los diversos sectores de la economía de un país, bien sea agrícola, industrial, pecuario o de servicios, podrá verse la influencia determinante que tiene el recurso hídrico. Siendo así de relevante es muy importante la planificación y gestión integral del mismo con la incorporación de marcos normativos que permitan el control y preservación eficiente. Las medidas destinadas a mejorar la calidad del agua de consumo proporcionan beneficios significativos para la salud, en el que la demanda de agua varía según el usuario final y el país (Kiely y Veza, 1999).

Cada fuente de agua, inclusive subterránea, amerita de evaluaciones periódicas que conduzcan al inventario, seguimiento y monitoreo con propósitos de destinar al mejor uso posible este recurso. Para ello, es imprescindible contar con las herramientas y equipos que permitan la manipulación de resultados en tiempos prudentes y así facilitar la interpretación de estos. Por esta razón la presente investigación tiene como objetivo el analizar la calidad del agua para fines de riego agrícola en el invernadero de Inversiones JRS en la ciudad de Guanare.

Materiales y métodos

La naturaleza de la investigación está bajo el paradigma cuantitativo, en el que el enfoque fue la determinación analítica de los parámetros físicos, químicos y bacteriológicos del agua subterránea que abastece al invernadero Inversiones JRS, ubicado en la ciudad de Guanare.

Para cumplir con los objetivos planteados en esta investigación, se tomaron en consideración algunos específicos, como lo son: caracterización del área de estudio, donde se procedió a la observación directa del entorno y la revisión bibliográfica para enfatizar los aspectos físico-naturales del área, en cuanto a geología, geomorfología, suelos, zona de vida, hidrografía, precipitación, evaporación, temperatura, radiación, insolación y humedad relativa.

Seguidamente, se utilizó un instrumento de recolección de datos empleado por el Laboratorio de Agua y Suelo de la Unellez, el cual consistió inicialmente en la compilación de información del sitio de muestreo y descripción de la condición actual del mismo, en cuanto a sus características físico-naturales esenciales.

Para la obtención de los parámetros físicos, químicos y biológicos se realizó el muestreo en un punto

de captación específico, para lo cual se determinó una frecuencia de muestreo puntual, en la que se estableció una estación central de operaciones para la posterior manipulación de las muestras captadas, localizando un punto de referencia para la captación de la muestra simple en aguas subterráneas.

La captación de muestras se desarrolló bajo los lineamientos de las técnicas de muestreo establecidos en la Norma Covenin 2709:2002 (2002), situando el punto de muestreo cercano a la estación principal, a fin de que la muestra tuviese un volumen constante para su posterior preservación.

Las muestras se trasladaron a la estación principal para su preservación en cavas de refrigeración y la incorporación de 1 ml de ácido sulfúrico y 0,5 ml de ácido nítrico para demorar la actividad biológica e impedir el precipitado de metales; y así, llevarlas al Laboratorio de Agua y Suelo de la Unellez.

Asimismo, se hicieron las mediciones *in situ* de los parámetros de alta variabilidad (pH, temperatura, conductividad, sólidos disueltos, salinidad) y en laboratorio, las mediciones de mayor procedimiento fueron con los equipos de medición marca HACH Company (2000).

Resultados y discusión

El análisis de parámetros físicos, químicos y microbiológicos así como la comparación de resultados fueron evaluados con el Decreto 883 (1995), y están registrados en la tabla 1, y otras fuentes bibliográficas con competencia en el tema, para de esta manera, indicar posibles usos en la agricultura.

Algunos de los datos arrojados luego de los análisis son los siguientes:

- **pH:** el valor obtenido se ajusta a los rangos permisibles asociados al Decreto 883 de aguas desde las clases 2-A y 2-B (aguas para riego de vegetales destinados al consumo humano y para el riego de cualquier otro tipo de cultivo, respectivamente). En este sentido, es relevante considerar que, dado los requerimientos de los diferentes cultivos de interés agrícola, el pH es una variable tendiente a marcar el límite de tolerancia de estos; y en el caso de posibilidades de riego los rangos en la escala de tolerancia de cultivos como el tomate oscila entre 6 y 7 o como la berenjena que amerita pH de 6,5 a 7 (Kafkafi y Tarchitzky, 2012).

Tabla 1. Resultados de parámetros de alta variabilidad obtenidos en campo

Parámetro	Resultados obtenidos	Decreto 883 (valor máximo permisible)
pH	6,5	Sub-tipos 2-A y 2-B 6,0 – 8,5
Temperatura (°C)	27,6	*
Conductividad (µmhos/cm)	243	*
Sólidos disueltos (mg/L)	122	Sub-tipos 2A y 2B: 3000 ml
Salinidad (%)	0	*

Nota. (*) Señala que el valor no está especificado. Elaboración propia.

- **Temperatura:** la registrada es un indicativo positivo, ya que, si la temperatura se encontrará superior a los 45°C, esta puede promover la presencia de actividad microbiana y coliformes como *Escherichia*, *Entrobacter*, *Klesbiella* y *Citrobacter* (Ferrara de Giner, Najul y Sánchez, 2007).
- **Conductividad:** está ligado al pH obtenido en campo. Es una medida de la capacidad de una solución acuosa para transmitir una corriente eléctrica, en el contenido de especies iónicas como índice de contenido de sales disueltas. Dicha capacidad depende de la presencia de iones, de su concentración, movilidad, valencia y de la temperatura ambiental. El valor de este parámetro, en el área de interés, refiere un aporte de la mineralización considerada como media acentuada en las fuentes de agua. La conductividad eléctrica del agua potable en los Estados Unidos oscila entre 50 y 1500 µmhos/cm, lo que indica que estos valores obtenidos se ajustan a este rango. La conductividad de aguas usadas de origen doméstico puede tener valores muy cerca de los valores que presentan las fuentes de aguas locales (Rodier, 1990), teniendo como fuente de referencia la Norma Francesa de Calidad del Agua Potable, en la que se establece que el agua no es aprovechable en zonas irrigadas cuando superan los 1500 µmhos/cm. Por lo que las aguas de las zonas de investigación pueden ser empleadas según este aspecto para el riego con previo tratamiento básico.

- **Los sólidos disueltos:** están dentro del límite máximo permisible, muy por debajo de lo estipulado. Por su parte, la salinidad en el agua es prácticamente nula lo que genera un factor positivo para uso agrícola, dado que no se deberían presenciar problemas de evaporación de sales en el suelo, de ser usada para riego de cultivos, aun cuando a nivel de conductividad eléctrica el valor sugiere relativa presencia de sales en la muestra de agua analizada.

Conclusiones

En la obtención de todos los parámetros, se puede evidenciar que los valores están en los rangos permisibles del Decreto 883, en cuanto a la normativa de consumo. Por lo tanto, el uso de esta fuente de agua está dentro de la norma clasificatoria; esta puede ser destinada a usos agropecuarios en los sub-tipos 2A (aguas para riego de vegetales destinados al consumo humano) y 2B (aguas para el riego de cualquier otro tipo de cultivo), dado que ocho de los parámetros analizados se encuentran en los rangos totalmente permisibles del Decreto 883.

Referencias

- COVENIN 2709:2002. (2002). *Norma venezolana COVENIN 2709:2002. Aguas naturales, industriales y residuales. Guía para las técnicas de muestreo*. Caracas: Fondo-norma. Recuperado de <http://www.sencamer.gob.ve/sencamer/normas/2709-02.pdf>
- HACH Company. (2000). *Manual de análisis de agua* (2.^a ed.). Loveland, CO: HACH Company.
- Ferrara de Giner, G., Najul, M. y Sánchez, R. (2007). *Calidad del recurso hídrico*. Mérida: Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial (CI-DIAT).
- Kafkafi, U. y Tarchitzky, J. (2012). *Fertirrigación. Una herramienta para una eficiente fertilización y manejo del agua*. (Trad. R. Melgar). Paris: Asociación Internacional de la Industria de fertilizantes e Instituto Internacional de la Potasa. Recuperado de https://www.ipipotash.org/udocs/391-2012_ifa_ipi_fertirrigacion.pdf
- Kiely, G. (1999). *Ingeniería ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión*. (Vol. II; Trad. J. Veza). Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España.
- Presidencia de la República. (1995). Decreto 883. Normas para la clasificación y el control de la calidad de los cuerpos de agua y vertidos o efluentes líquidos. *Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5021* (18 de diciembre de 1995). Recuperado de <http://www.adan.org.ve/documentos/decreto-883.pdf>
- Rodier, J. (1990). *Análisis de las Aguas. Aguas naturales. Aguas residuales. Agua de mar. Química, fisicoquímica, bacteriología, biología*. Barcelona: Ediciones Omega.

Análisis de sensibilidad ambiental a la subcuenca del río Anús como paisaje funcional de conservación, estados Trujillo y Portuguesa, Venezuela

Méndez, J. A.^{1*}, Canelón, D.¹, Niño, S. M.¹

Resumen

Se analizó la sensibilidad ambiental de la subcuenca del río Anús ubicada en los estados Trujillo y Portuguesa de Venezuela, debido a su importancia funcional en la conservación de la biodiversidad y en la protección de los recursos hídricos y escénicos. Se consideraron variables físicas (geología, geomorfología, pendiente, zonas de vida), sociales (uso del suelo, vialidad), biológicas (cobertura) y legales (áreas bajo régimen de administración especial, capacidad de uso del suelo, zonas protectoras de los cursos de agua) en la Evaluación Multicriterio (EMC). Las características de cada variable fueron tabuladas en el *software* QGIS 3, para luego rasterizarlas y aplicar el Método de promedio ponderado y generar la escala de sensibilidad, y, por ende, el mapa definitivo. La zona de alta sensibilidad es al norte de la subcuenca, donde correspondió el mayor peso de susceptibilidad para las clases de vegetación, las áreas naturales protegidas existentes según la legislación venezolana, los paisajes abruptos y las zonas de vida definidas por el clima propio de la zona, que ocupa 11,85 %. El mayor porcentaje de superficie lo tiene la categoría de alta sensibilidad (45,69 %) y, seguidamente, las zonas de sensibilidad baja (42,39 %). Estos altos porcentajes para sensibilidad de menor escala, se debe al mayor peso para la variable "Cobertura y uso del suelo" (30 %) en el cálculo ejecutado. En efecto, la vegetación boscosa ha sido intervenida para convertir las áreas en zonas de producción agropecuaria.

Palabras claves: análisis espacial, evaluación multicriterio, sistemas de información geográfica, susceptibilidad, variables ambientales.

Abstract

The environmental sensitivity of the sub-basin of the Anus river located in the states Trujillo and Portuguesa of Venezuela was analyzed, due to its functional importance in the conservation of biodiversity and in the protection of water

¹Programa Ciencia del Agro y del Mar. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, Guanare, Portuguesa (Venezuela).

*jhonmendez5466@gmail.com

and scenic resources. We considered physical variables (geology, geomorphology, slope, life zones), social (land use, road), biological (coverage) and legal (areas under special administration regime, land use capacity, protective areas of the courses of water) in the multicriteria evaluation (EMC). The characteristics of each variable were tabulated in the QGIS 3 software and then rasterized to apply the Weighted Average Method and generate the sensitivity scale, and therefore the final map. The zone of high sensitivity is north of the sub-basin, where the greatest weight of susceptibility for the vegetation classes, the natural protected areas existing according to Venezuelan legislation, the abrupt landscapes and the life zones defined by the climate proper of the zone, occupies 11.85 %. The highest percentage of surface has the category of high sensitivity (45.69 %) and then the areas of low sensitivity (42.39 %). These high percentages for sensitivity of smaller scale, is due to the greater weight for the variable "Coverage and land use" (30 %) in the calculation executed. In fact, the forest vegetation has been intervened to convert the areas into production zones agricultural.

Keywords: environmental variables, geographical information systems, multicriteria evaluation, spatial analysis, susceptibility.

Introducción

Según Rebolledo (2009), "el necesario equilibrio entre las actividades productivas, el bienestar social y la conservación ambiental es establecido por el paradigma del desarrollo sustentable. Los modelos de sensibilidad ambiental son un primer paso en la búsqueda de esta armonía" (p. 229). En este sentido, Benitez (2007) afirma que "el análisis de sensibilidad ambiental (ASA) es la evaluación de la susceptibilidad del ambiente a ser afectado en su funcionamiento y/o condiciones intrínsecas por la localización y desarrollo de cualquier proyecto y sus áreas de influencia" (como se citó en Rebolledo, 2009, p. 229). El vertiginoso avance de la Geomática ha permitido

la efectividad del análisis espacial mediante los Sistemas de Información Geográfica (SIG), que son una importante herramienta para la planificación ambiental y ordenamiento del territorio (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014), al permitir generar superficies de susceptibilidad mediante la superposición de capas temáticas. Tal metodología se aplicó a la subcuenca del río Anús como paisaje funcional de conservación entre los estados Trujillo y Portuguesa en Venezuela para determinar su grado de sensibilidad ambiental.

Materiales y métodos

Área de estudio. La subcuenca río Anús se localiza entre las coordenadas UTM huso 19 369126 E / 1032929 N y 407066 E / 1005283 N, en la jurisdicción de los estados Portuguesa (municipios de Sucre, Guanare, San Genaro de Boconoito) y Trujillo (municipio Boconó). Sus 46.268 hectáreas oscilan entre los 200 y 3000 m s. n. m. Según Pérez y Méndez-Ortiz (2017), en la zona se encuentran áreas potenciales para la conservación de la biodiversidad.

Procedimiento. En primer lugar, se analizó la información básica ambiental existente para el área de estudio, igualmente, para las variables físicas, sociales, biológicas y legales. En segundo lugar, se establecieron criterios de sensibilidad para cada una de las variables consideradas. Dichos criterios fueron valorados por expertos en función de la fragilidad del elemento frente a la acción antrópica.

El estudio de la sensibilidad ambiental fue abordado a partir de la integración de los SIG, las técnicas de Teledetección y EMC como "un conjunto de metodologías orientadas a asistir en los procesos de toma de decisión" (Barredo, 1996). Las características de cada variable fueron tabuladas, según se indica en la tabla 1, en los atributos de capas vectoriales en el *software* QGIS 3, luego fueron rasterizadas para superponerlas usando la escala de susceptibilidad propuesta por Schargel, Cuello, Utrera y Rivero (1999). Para aplicar la calculadora *ráster* se usó la ecuación del Método de Promedio Ponderado, dada por:

Tabla 1. Variables consideradas y ponderación de factores

Variable	Factores
Formaciones geológicas (5 %) *	Aluviones (1); Guanapa (2); Mamey, Yacambú, Volcancito; Pagüey, Palmarito y Sabaneta (6); Parángula, Río Guache y Yacambú (8).
Paisaje geomorfológico (10 %) *	Valle (4), Valle de montaña (5), Colinar (6), Montañas masivas (7), Montañas estructurales (8), Montañas en filas (10).
Pendiente (10 %) *	Plana (1), Ligeramente ondulada (3), Moderadamente ondulada (6), Fuertemente ondulada (8), Quebrado (10)
Zonas de vida (15 %) *	Bosque húmedo tropical y Bosque muy húmedo premontano (8), Bosque muy húmedo montano, Bosque muy húmedo montano bajo, Bosque pluvial montano y Bosque seco tropical (10).
Cobertura y uso del suelo (30 %) **	Vegetación sin intervención aparente, Vegetación paramera, Ríos (10), Vegetación con intervención moderada (8), Producción con moderada intervención (4), Producción con fuerte intervención (2)
Vialidad (5 %) *	Área de influencia de vialidad (1), Sin influencia de vialidad (10).
ABRAE (15 %) ***	Parque Nacional (10), Zona Protectora de cursos de agua (8).
Capacidad de uso del suelo (5 %) ****	Agrícola (1), Pecuario (2), Forestal (8), Conservación (10).
Zonas protectoras de cuerpos de agua (5 %) *****	Área de influencia de cuerpo de agua (8), Sin influencia de cuerpo de agua (1)

Nota. Capas obtenidas de: *Biocentro (1999); **Elaboración propia a partir de clasificación no supervisada de imagen Landsat 8 del año 2016; ***Rodríguez *et al.*, 2014; ****Venezuela (2010); *****Venezuela (2007).

$$S_p = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i \cdot P_i)$$

En la que: S_p , Susceptibilidad ponderada; X_i , Variable analítica; P_i , Peso de la variable; n , Número de variables.

El peso dado a cada variable de análisis depende de su importancia en la decisión. Su valor va de 1 al 100 %. Por último, se diseñó el mapa definitivo de sensibilidad ambiental.

Resultados y discusión

Se obtuvo el mapa de sensibilidad ambiental para la subcuenca del río Anús de acuerdo con la metodología planteada. Como se observa en la figura 1, la zona de mayor sensibilidad es al norte de la subcuenca, justo en la naciente del cauce principal y de otros tributarios de importancia. Es significativo mencionar, que dicha zona corresponde al Parque Nacional General Cruz Carrillo en Guaramacal, un área natural protegida según la legislación venezolana. Este alto valor de sensibilidad se debe también,

a la vegetación conservada en este sitio (Niño, Dorr y Stauffer, 2005; Cuello, 1999; Cuello y Cleef, 2011; Pérez y Méndez-Ortiz, 2017), a las montañas altas según la geomorfología del lugar y al suelo destinado a la conservación ambiental según la capacidad de uso. Existen otras áreas de muy alta sensibilidad en la cuenca, localizadas al sur de esta, según Pérez y Méndez-Ortiz (2017), en una masa boscosa que se encuentra conectada fuera (al oeste) del área de estudio, lo que incluye el bosque remanente al norte del embalse Boconó-Tucupido.

Cabe resaltar que la superficie de muy alta sensibilidad ocupa 11,85 % del área total (tabla 2), mientras que el mayor porcentaje de superficie lo tiene la categoría de alta sensibilidad (45,69 %) y seguidamente las zonas de sensibilidad baja (42,39 %). Después de lo anterior expuesto, se afirma que estos altos porcentajes para sensibilidad de menor escala que la categoría “Muy alta sensibilidad”, se debe a que la variable “Cobertura y uso del suelo” tiene el mayor peso en el cálculo ejecutado (30 %); en efecto, la vegetación boscosa ha sido intervenida para convertir las áreas en zonas de producción, específicamente, en pastizales para la ganadería extensiva, ocasionalmente asociados a cafetales y cultivos migratorios (Barbera, 1999).

Figura 1. Mapa de sensibilidad ambiental para la subcuenca del río Anús. Tomada de Google Earth.

Tabla 2. Escala numérica de sensibilidad

Categoría	Escala	Superficie (Ha)	%	Categoría	Escala	Superficie (Ha)	%
Muy alta	4,2 - 5,0	5657,04	11,85	Baja	1,6 - 3,0	20240,02	42,39
Alta	3,1 - 4,1	21814,33	45,69	Muy baja	<1,6	33,03	0,07

Nota. Elaboración propia.

Conclusiones

De la superficie total de la subcuenca del río Anús, el 11,85 % es de “Muy alta sensibilidad ambiental”, por lo tanto, este se considera de importancia para establecer un paisaje funcional de conservación; de modo que, no se alteren los hábitats existentes con actividades antrópicas. Otras zonas, en el caso de “Alta” y “Baja” sensibilidad, que ocupan 45,69 % y 42,39 % respectivamente, funcionarían al aplicar estrategias de conservación, ya que han sido intervenidas antrópicamente.

Referencias

- Barbera, O. (1999). El uso de la tierra en los alrededores del Parque Nacional Guaramacal. En N. Cuello (Ed.), *Parque Nacional Guaramacal* (pp. 119-124). Guanare: Unellez y Fundación Polar.
- Barredo-Cano, J. (1996). *Sistemas de Información Geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio*. Madrid: RA-MA Editorial.
- Benítez, J. (2007). *Estudios de impacto ambiental, notas de clase*. Caracas: Universidad Simón Bolívar.
- Biocentro. (1999). *Caracterización físico natural para el desarrollo regional de Occidente a escala 1:250.000*. Informe

- técnico del centro para el Estudio de la Biodiversidad Neotropical (Biocentro), Universidad Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora (Unellez) para PDVSA Servicios. Guanare.
- Cuello, N. (1999). Observaciones sobre la vegetación del Parque Nacional Guaramacal. En C. Nidia (Ed.), *Parque Nacional Guaramacal* (pp. 105-117). Guanare: Unellez y Fundación Polar.
- Cuello, N. y Cleef, A. (2011). Bosques de los Andes de Venezuela, caso el Ramal de Guaramacal. *BioLlania Edición Especial*, 10, 74-105. Recuperado de <https://bit.ly/2GEz9r1>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). *Términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental-EIA proyectos de construcción y operación de aeropuertos internacionales y de nuevas pistas en los mismos*. Bogotá: ANLA-Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. Recuperado de http://portal.anla.gov.co/sites/default/files/comunicaciones/SIPTA/tr_2015_aeropuertos.pdf
- Niño, M., Dorr, L. y Stauffer, F. (2005). Una nueva especie de Aiphanes (Arecaceae) de la Cordillera de Mérida, Venezuela. *Sida. Contributions to Botany*, 21(3), 1529-1606. Recuperado de https://archive.org/details/cbarhive_40861_unanuevaeespeciedeaiphanesareca2004/page/n1
- Pérez, J. y Méndez-Ortiz, J. (octubre, 2017). *Áreas potenciales para la conservación de la biodiversidad en el paisaje agroproductivo de la subcuenca del río Anús, estados Trujillo y Portuguesa, Venezuela*. Avances de Investigación en Economía Solidaria. VI Encuentro Binacional de Investigación en Economía Solidaria, Universidad Cooperativa de Colombia, Arauca, Colombia, (pp. 17-20). doi: <https://doi.org/10.16925/greylit.2048>
- Rebolledo, R. (septiembre, 2009). *Modelo de sensibilidad ambiental basado en la valoración de relaciones espaciales*. Teledetección: Agua y desarrollo sostenible. III Congreso de la Asociación Española de Teledetección. Calatayud, España. Recuperado de <http://www.aet.org.es/congresos/xiii/cal58.pdf>
- Rodríguez, J., Zambrano-Martínez, S., Lazo, R. y Oliveira-Miranda, M. (2014). *Representación digital de las áreas naturales protegidas de Venezuela: Parques nacionales, monumentos naturales, refugios de fauna, reservas de fauna y reservas de biósfera*. Caracas: Centro de Ecología, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC) y Total Venezuela s. A. Recuperado de <https://www.ecosig.org.ve>
- Schargel, R., Cuello, N., Utrera, A. y Rivero, J. (1999). *Informe técnico: sensibilidad. caracterización físico natural para el desarrollo regional de occidente*. Guanare, Venezuela: Centro para el estudio de la Biodiversidad Neotropical (Biocentro) y Universidad Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora (Unellez).
- Venezuela. Asamblea Nacional. (2007). *Ley de Aguas*. Caracas: Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N°35.595. (2 de enero de 2007). Recuperado de http://www.uc.edu.ve/mega_uc/archivos/leyes/d_Ley_de_Aguas.pdf
- Venezuela. Asamblea Nacional. (2010). *Ley de reforma parcial de la Ley de tierras y desarrollo agrario*. Caracas: Gaceta Oficial Extraordinario N° 5.991. (29 de julio de 2010). Recuperado de <https://www.civilisac.org/civilis/wp-content/uploads/gaceta-ley-tribunal-supremo-de-justicia-1.pdf>

Innovación en validación de un ELISA indirecto homólogo con extractos antigénicos especie-específicos de *trypanosoma vivax* para el diagnóstico de tripanosomosis bovina

Tamasaukas, R.^{1*}, Tamasauskas, C.², Cobo, M.³, Rivera, S.⁴

Resumen

Por la baja eficiencia de los métodos directos de diagnóstico de la tripanosomosis bovina, se evaluaron tres extractos antigénicos provenientes de aislados *Trypanosoma vivax* del Guárico, su aplicación en la técnica de ELISA, con la determinación de sensibilidad, especificidad y valor predictivo. Con un estudio agropecoepidemiológico en predios de ganado bovino doble propósito en cinco estados de Venezuela, para evaluar materiales antigénicos en diagnóstico a campo. Con prevalencia de 37,7 % a *T. vivax* y seroprevalencia alta (Ac-ELISA: 88,65 %; IFI: 88,80 %), sin diferencia estadística significativa entre ambas ($p < 0,05$). Valores de Hto $\leq 30 \geq 25$ %, de Hb ≤ 10 y $\geq 8,01$ g/dL. El Ac-ELISA homólogo con extractos solubles citosólicos purificados fraccionados (EXSCPF) (20 μ g/ml), mostró: 95 % sensibilidad y 96 % especificidad, 97 % concordancia 0,93 índice kappa. En la repetibilidad/reproducibilidad de los ensayos, todos los valores presentaron coeficientes de variación (cv) menores a 13 %. En la repetibilidad del ensayo, el cv presentó valores mucho menores (2,80 a 6,00%) que el 10% observado en la reproducibilidad. En Ac-ELISA los puntos de corte variables (0,209 - 0,583) y mayores valores con EXSCPF de *T. vivax*. Los tres extractos antigénicos mostraron en Ac-ELISA e IFI, altos grados de sensibilidad y especificidad, así el método de producción de antígenos resultó eficiente para el diagnóstico de Ac-anti-*T. vivax*. La Ac-ELISA desarrollada con EXSCPF 20 μ g/ml mostró robustez por su repetibilidad/reproducibilidad y estandarización, menor gasto de proteína antigénica, otorgando valor agregado para ser utilizada en la producción de estuches en serie industrial. La alta prevalencia y seroprevalencia reafirman la condición enzoótica de la tripanosomosis.

¹ Asesora de Proyectos R.T., C.A. Laboratorio de Biotecnología, Investigación y Prestación de Servicios en Sanidad Animal (Labipresan), Universidad Nacional Experimental de los Llanos Centrales Rómulo Gallegos (UNERG), Red Venezolana de Ganadería (Amaraima), San Juan de los Morros, Guárico (Venezuela).

² Fundación Comunidad 2000, Red Venezolana de Ganadería (Amaraima), (Venezuela).

³ Postgrado de Estadística, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela (ucv). Maracay, Aragua (Venezuela).

⁴ Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia (LUZ). Red Venezolana de Ganadería (Amaraima), Maracaibo, Zulia (Venezuela).

*tamasaukas.rita2016@gmail.com

Palabras claves: Ac-ELISA, agroecopidemiología, estandarización, hemoparasitosis, hemotrópicos, valores hematológicos.

Abstract

Due to the low efficiency of the direct methods of diagnosis of bovine trypanosomosis, three antigenic extracts from *Trypanosoma vivax* of Guárico isolates were evaluated, their application in the ELISA technique, with the determination of sensitivity, specificity and predictive value. With an agroecopidemiological study in double purpose cattle farms in five states of Venezuela, to evaluate antigenic materials in field diagnosis. With prevalence of 37.7% to *T. vivax* and high seroprevalence (Ac-ELISA: 88.65 %; IFI: 88.80 %), without significant statistical difference between both ($p < 0.05$). Values of $H_{to} \leq 30 \geq 25$ %, $Hb \leq 10$ and ≥ 8.01 g/dL. The Ac-ELISA homolog with fractionated purified cytosolic soluble extracts (EXSCPF) (20 μ g/ml), showed: 95 % sensitivity and 96 % specificity, 97 % concordance and 0.93 kappa index. In the repeatability/ reproducibility of the tests, all values showed variation coefficients (CV) less than 13 %. In the repeatability of the assay, the CV presented much lower values (2.80 to 6.00 %) than the 10 % observed in the reproducibility. In Ac-ELISA the variable cut-off points (0.209 – 0.583) and higher values with EXSCPF of *T. vivax*. The three antigenic extracts showed in Ac-ELISA and IFI, high degrees of sensitivity and specificity, thus the antigen production method was efficient for the diagnosis of Ac-anti-*T. vivax*. The Ac-ELISA developed with EXSCPF 20 μ g/ml showed robustness for its repeatability/reproducibility and standardization, lower expenditure of antigenic protein, providing added value to be used in the production of industrial series cases. The high prevalence and seroprevalence reaffirm the enzootic condition of trypanosomosis.

Keywords: Ac-ELISA, agriecopidemiology, haematologic values, haemoparasitosis, haemotropics, standardization.

Introducción

Los métodos serológicos como el ensayo inmunoenzimático indirecto con antígenos derivados de *T. evansi* (*T. evansi*-Ac-ELISA) y la inmunofluorescencia indirecta (IFI) parecieran ser los métodos que han

proporcionado los mejores resultados. Sin embargo, sus principales deficiencias son no poder discriminar entre infecciones recientes y pasadas, y, la *T. evansi*-Ac-ELISA no puede diferenciar entre reacciones cruzadas con otros patógenos con los que *T. vivax* comparte similitud antigénica como *T. evansi* y *T. theileri* (Desquesnes, 1997; Morlais, Ravel, Grébaut, Dumas y Cuny, 2001). Se ha utilizado la compatibilidad genética con *T. evansi* para justificar el uso de antígeno de este parásito en la elaboración de la Ac-ELISA para el diagnóstico de *T. vivax* (Uzcanga, Mendoza, Aso y Bubis, 2002), esto genera inconvenientes en zonas donde la tripanosomosis por *T. evansi* también sea endémica, además, de atribuir reacciones positivas observadas a la presencia de *T. evansi* en bovinos con ausencia de *T. vivax*, condición que fuera reportada por Toro, López, León, Ruiz y García (1980). El presente trabajo, realizado entre 2013 y 2015, tuvo como propósito la obtención de una base de datos actualizados sobre la caracterización epidemiológica de la tripanosomosis bovina con el soporte diagnóstico de un estuche de ELISA indirecto elaborado por el Laboratorio de Biotecnología, Investigación y Prestación de Servicios en Sanidad Animal (Labipresan) y la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Centrales Rómulo Gallegos (UNERG), con procesos innovadores de producción de antígenos autóctonos especie-específicos de *Trypanosoma vivax*, y así subsanar las principales deficiencias de los antígenos heterólogos de *T. evansi*. Por no diferenciar entre reacciones cruzadas con otros patógenos con los que *T. vivax* comparte similitud antigénica como *T. evansi* y *T. theileri* (Desquesnes, 1997; Morlais *et al.*, 2001; Osório *et al.*, 2008).

Materiales y métodos

Zona geográfica y fincas de muestreo. El muestreo se realizó en 18 fincas, distribuidas al azar, en dos estados del eje centro-llanero: 6 fincas localizadas en los municipios San Sebastián de Los Reyes y Camatagua, al Sur del estado Aragua; y 12 fincas ubicadas en los municipios Mellado, Miranda, Las Mercedes del Llano, San José de Guaribe, Ribas y Santa María de Ipire del estado Guárico. Estas son zonas geográficas y agroecológicas representativas de la Altiplanicie de los Llanos Centrales de Venezuela.

Animales experimentales. En Aragua, la muestra fue de 120 bovinos doble propósito, hembras y

machos adultos y de varias edades. En Guárico, se analizaron muestras de 527 bovinos doble propósito, hembras y machos adultos y de diversas edades. Los animales fueron distribuidos al azar.

Valores hemáticos. La determinación de hematocrito (Hto) y Hemoglobina (Hgb) fue por la técnica directa QBC Idexx®. **Diagnóstico parasitológico:** la prevalencia parasitológica y la cuantificación de la parasitemia por *T. vivax* y otros hemotrópicos se realizó con la técnica de QBC Idexx® con lectura en microscopio de epifluorescencia y por frotis de capa blanca coloreado con Giemsa al 10 % en 200 campos microscópicos (Paris, Murray y McOdimba, 1982). **Diagnóstico serológico:** la obtención de suero y plasma para la técnica de ELISA indirecta homóloga fue realizada con productos especie-específicos de un aislado de campo de *T. vivax*, identificado el aislado por PCR y caracteres fenotípicos: morfología, biometría, nivel de parasitemia del parásito, valores hemáticos de hematocrito y hemoglobina y color de las mucosas en los bovinos muestreados. El aislado, además, fue seleccionado con base en los valores de prevalencia y seroprevalencia encontrados en el estado, a fin de caracterizar zonas de baja, media y alta prevalencia (seroprevalencia) en el mayor número de muestras posibles, basados en estudios referenciales. Los 3 tipos de extractos probados fueron extractos crudos totales (EXCT), extractos solubles citosólicos purificados fraccionados (EXSCPF) y extractos desnaturalizados (EXD). Los antígenos especie-específico fueron preparados por técnicas de aislamiento y concentración de tripanosomas salivarios mediante columnas de intercambio aniónico de DEAE-celulosa, previamente separados por gradiente de Percoll; se dispensó en alícuotas y se criopreservaron a -70 °C hasta su utilización posterior. Esto con el fin de determinar seroprevalencia. La prueba de referencia fue la IFI (Tamasaukas et al., 2010).

Validación del Ac-ELISA homóloga. La validación del Ac-ELISA con los extractos antigénicos de *T. vivax* se realizó por medio de pruebas de sensibilidad, especificidad y valores predictivos con ensayos de repetibilidad/reproducibilidad, determinación de eficiencia y eficacia como principios de la estandarización de técnicas. La Ac-ELISA fue realizada en una serie de 15 ensayos, 5 réplicas para cada uno de los 3 extractos antigénicos (ensayos), sobre diferentes placas y en diferentes días, se empleó los sueros controles fuertemente positivos (media del POOL de los mayores valores de D.O.), medianamente positivos

(media de las D.O.), débiles positivos (media del POOL de los menores valores de D.O.) y negativos. El coeficiente de variación intra y entre ensayo fue determinado, según Tijssen (1993) y Jacobson (1998), al aceptarse como válidos los valores de coeficientes de variación (CV) igual o menores al 10 %. Los sueros controles de referencia fueron donados por el Centre International de Recherche-Développement sur l'Élevage en Zone Subhumide (CIRDES) de Burkina Faso, África Occidental. Para la preparación de sueros controles positivos y negativos, nacionales, se realizaron infecciones experimentales con el aislado de *T. vivax* en condiciones controladas. Se obtuvieron sueros controles positivos titulados (débil, mediana y fuertemente positivos, Ac policlonales) y sueros negativos, mediante la técnica de Inmunofluorescencia indirecta (IFI), ELISA y PCR, provenientes de animales positivos (con parasitemia conocida, Ac policlonales) y negativos a las técnicas parasitológicas directas (por QBC, frotis coloreados de sangre completa, de capa blanca y PCR) e indirectas (IFI, Ac-ELISA). **PCR:** para la PCR fue utilizado el Protocolo de PCR para detección de *T. vivax* establecido por Bolívar (2013).

Análisis estadísticos. Se realizaron pruebas estadísticas descriptivas, ANAVAR, prueba de medias de Tukey y tablas de contingencia 2x2 para sensibilidad y especificidad. Se determinó el porcentaje de concordancia con respecto a la prueba de referencia, lo cual se obtuvo con el número de sueros cuyos resultados fueron coincidentes con los de referencia en base a 100. Esto permitió calcular el Índice Kappa. (Tamasaukas, 1995).

Resultados y discusión

Evaluación de extractos antigénicos de *T. vivax*. El aislado se denominó GUÁRICO/12/LABIPRESAN/001/*T. vivax*, acorde con lo establecido por Lumsden (1977) y lo revisado por Cortez et al. (2006). Los extractos antigénicos crudos totales y desnaturalizados, con las mismas concentraciones, resultaron con menores valores de sensibilidad y especificidad: 95 % y 90 %, y, 96 % y 90 %, respectivamente, por lo que no fueron validados para Ac-ELISA en campo. Se seleccionó los extractos solubles citosólicos purificados fraccionados como fuente de antígenos a las concentraciones de 20 µg y 40 µg. La concentración de 20 µg del extracto antigénico EXSCPF del *T. vivax* no presentó diferencias significativas con la de 40 µg, por lo que la primera de ellas (20 µg) resultó ser la cantidad

de proteína antigénica especie-específica de *T. vivax* recomendada, se economizó reactivos para el desarrollo de la técnica de ELISA, ya que para la AC-ELISA heteróloga con *T. evansi* se requiere de 40 µg/ml hasta 150 µg/ml de material antigénico en diversos protocolos. La eficacia del AC-ELISA homólogo (antígenos de *Vivax*) con EXSCPF a 20 µg fue del 99 %, en tanto con EXSCPF a 40 µg fue menor (96,5 %). Mientras tanto, en estudios de IFI con *T. vivax* y AC-ELISA con antígeno de *T. evansi* las diferencias son significativas, dada la especificidad de especie del material antigénico, que contrasta con la reactividad cruzada enunciada por algunos autores que valoran el uso de AC-ELISA heterólogo solo con la ventaja de ésta última. Fundamentalmente, debido a la mayor facilidad para la expansión y purificación de los parásitos durante la preparación de los antígenos. Ventaja que se superaría con *T. vivax* manteniendo los extractos antigénicos especie-específicos en alícuotas en crio preservación, para lo cual se requieren estudios de evaluación de la viabilidad de dicho material a lo largo del tiempo. Además, que la concentración de material antigénico para la AC-ELISA, en este caso de productos especie-específicos de *T. vivax* (20 µg/ml), es menor que el utilizado en los protocolos de AC-ELISA con *T. evansi* que requieren al menos de 40 µg de material antigénico para cada pocillo de la microplaca. Los menores valores de prevalencia serológica, observada con el extracto antigénico EXSCPF del *T. vivax* en algunas fincas, se explican por la convivencia en esos predios con poblaciones de chigüiros y ovinos, especies que son reservorios de *T. evansi*, de allí que, el AC-ELISA heterólogo estaría dando como resultados falsos positivos a *T. vivax* por la reactividad cruzada que expresa aquel sistema. En cuanto a la repetibilidad/reproducibilidad de los ensayos, se observó que todos los valores presentaron coeficientes de variación igual o menor al 13 % establecido como estándar válido. Asimismo, en la repetibilidad del ensayo (intra-ensayo), el coeficiente de variación presentó valores mucho menores (2,80 a 6,00 %) que los observados en la reproducibilidad del ensayo (entre ensayos) cuyo valor máximo fue de 10 %. En el proceso de validación se determinaron los siguientes valores: índice de validez: proporción correcta de aciertos, definen la proporción de individuos clasificados correctamente, siendo de 96,5 % para AC-ELISA y 99,3 % para IFI. El índice de Youden: cercanos a 1, mayor en IFI que en ELISA, aunque ambos resultados son eficientes, visto que cuánto más cercano a 1, mejor desempeño de la prueba

diagnóstica que se está evaluando, sin relacionar las *s* y *E* de ambas pruebas. Y el índice de verosimilitud: indicador de riesgo relativo, reflejó un buen desempeño de los ensayos, mucho mayor la positiva en IFI (64,01) que en AC-ELISA (24,48) en ambas técnicas. Es evidente que se desprende el complemento la respuesta a la pregunta ¿cuántas veces es más probable que la prueba sea negativa en los positivos que en los no positivos? Una buena prueba debe tener una *RV*-cercana a 0 y una *RV*+ alta (no es posible especificar un límite superior para la *RV*+). La razón de verosimilitud combina la información que proviene de la sensibilidad y la especificidad, y, es definida como la razón entre la probabilidad de un resultado de una prueba en sujetos enfermos o infectados (o positivos) y la probabilidad del mismo resultado en sujetos no enfermos o no infectados (o no positivos).

Valores de absorbancia (D.O.) de las réplicas por tipo de extracto antigénico de *T. vivax*. Se observan los valores encontrados de densidades ópticas en los 15 ensayos (5 réplicas / 3 ensayos) de cada extracto antigénico de *T. vivax* evaluado, se obtiene puntos de corte variables, con valor mínimo de 0,209 (EXD) y máximo de 0,583 (EXSCPF). En el presente trabajo, el punto de corte se determinó como la media más 2 desviaciones estándar de 3 controles negativos, visto que los sueros controles débil y fuertemente positivos y los controles negativos, provienen de animales experimentales y de campo, probados por IFI, cuyas muestras fueron caracterizados a través de métodos parasitológicos directos (*Woo*, frotis delgado de capa blanca, coloreados con Giemsa al 10 % y *QBC*®) y serológicos (IFI y ELISA indirecto).

PCR. De las corridas electroforéticas se demostraron que las bandas de 210 pares de bases, esperadas por los cebadores utilizados, eran correspondientes a los materiales de *T. vivax* con base en sus controles positivos y negativos, respecto a especies con distancia filogenética muy separadas entre sí. A saber, *T. brucei*, *T. congolense savannah* y *T. congolense forest* de origen africano aislados de animales infectados en forma experimental y controlada (figura 1).

Valores hemáticos. En las fincas de Aragua, el valor del Hto fue de 37,7 % y Hgb de 12,6 %. La amplitud del rango en los valores de Hto y Hgb en cada rebaño, fue debido a la variabilidad de grupo racial en los animales, el estado fisiológico, la condición corporal y de peso; por lo que el rango mínimo de hematocrito, a partir del cual se considera anémico un animal, se debió definir para cada rebaño. Evaluando la asociación entre la condición corporal y color de las

mucosas con los valores hemáticos y presencia de hemotrópicos, se obtuvo que el 64,4 % de los bovinos con condición corporal ≤ 3 mostraron presencia de al menos un tipo de hemotrópico (*T. vivax*, *A. marginale* o *Babesia spp.*), lo cual no es concluyente, por cuanto la condición corporal también depende de otros factores como la nutrición y el estado fisiológico del animal. Para la determinación del punto de corte y establecer el valor de anemia, se realizó el análisis de la distribución de frecuencias, el cual

dió como resultado que los animales con Hto igual o menor a 30 % fue clasificado como anémico. Un total de 302 animales presentaron valores de $Hto \leq 30 \geq 25$ %. Agudo et al., (2009) reportaron valores de Hto de 31,48 % asociado, significativamente, con el color de la conjuntiva ($p < 0,05$). El 35,82 % con valores menores o iguales a 10 g/dl de hemoglobina. Sin asociación significativa entre prevalencia de *T. vivax* y valores aceptables de hematocrito.

Figura 1. Corrida electroforética en gel de agarosa con control de antígenos especie-específicos de *T. vivax* contrastados con *T. brucei*, *T. congolense forest*, *T. congolense savannah*, controles positivos y negativos a *T. vivax*. EXCR=Extracto crudo total; EXD=Extracto desnaturalizado; EXSCPF (20)=Extracto soluble citosólico purificado fraccionado a concentración de 20 µg; EXSCPF (40)=Extracto soluble citosólico purificado fraccionado a concentración de 40 µg; Neg=Negativo; Post=Positivo. Arreglo del gel por carril: Marcador de Peso molecular 1 Kbp, *T. congolense* débil +, *T. brucei* fuerte +, *T. congolense forest* fuerte +, Control Negativo, *T. congolense forest* débil +, *T. congolense savannah* débil +, Control Negativo, *T. congolense savannah* fuerte +, Muestras de extractos antígenicos *T. vivax* EXSCPF 20 µg, EXCT 20µg y EXD 20 µg, Control Negativo, Control Positivo *T. vivax*, Marcador de Peso molecular 1 Kbp. Elaboración propia.

Diagnóstico parasitológico. En Aragua, se obtuvo una parasitemia de *T. vivax* 5 %; *Anaplasma marginale* 12 %; *B. bigemina* 1,3 % y *B. bovis* 1,2 % y una prevalencia de *T. vivax* 37,7 %; *Anaplasma marginale* 66,6 %; *B. bigemina* 22,2 % y *B. bovis* 13,3 %. En relación con *A. marginale* es común observar una prevalencia superior al 50 % en rebaños bovinos del occidente del país en extendidos sanguíneos teñidos por métodos convencionales (Tamasaukas et al., 2000) reportado en dos fincas bovinas doble propósito en el municipio de Santa Rita de Manapire del

estado Guárico. Infecciones concurrentes con otros hemotrópicos, así en la finca A: activas por *A. marginale* de 90,0 % (CBC), 85 % (FSC); por *Babesia spp.* (CBC) de 75,0 %, 65 % para *B. bigemina* y 15 % para *B. bovis* (FSC); en la finca B, las activas por *A. Marginale* fueron de 65,5 % (CBC), 55,5 % (FSC); para *Babesia spp.* de 45,5 % (CBC), para *B. bigemina* de 28 % (FSC); para *B. bovis* fue de 35 % (FSC). La prevalencia en Guárico fue de 25,62 % (intervalo de confianza al 95 % entre 21,89 % - 29,34%), en tanto Agudo et al. (2009) reportaron la prevalencia de *T. vivax* con valores de 0,83 %

en fincas del Apure, 8,47 % en Aragua, 16,66 % en Barinas, 17,5 % en Cojedes y 24,03 % en Guárico, con diferencias significativas ($p < 0,05$).

Diagnóstico serológico. En Aragua, el valor promedio de seroprevalencia por Ac-ELISA fue 95,5 % con sensibilidad del 90 % y especificidad del 92 %, concordancia del 97 % e índice *kappa* de 0,93, con base en 100 sueros de referencia (50 + y 50 -). En Guárico, la seroprevalencia general promedio fue de 88,65 %, con diferencias significativas entre municipios, con un intervalo de confianza al 95 % entre 85,95 % - 91,36 %. Los mayores valores en los municipios Francisco de Miranda (95,96 %) y Las Mercedes del Llano (92,5 %) y el menor en Santa María de Ipire (72,91 %). El valor de la seroprevalencia por Ac-ELISA fue mayor que los obtenidos con otros protocolos que utilizan antígenos de *T. evansi*. Agudo et al. (2009) reportan que, la distribución porcentual promedio por finca fue de 85,76 %, utilizando Ac-ELISA heterólogo con antígenos de *T. evansi*. En el presente estudio, el sistema Ac-ELISA homólogo empleado, con extractos solubles purificados especie-específicos de *T. vivax* bajo el proceso de producción de calidad fue eficiente, mostrando sensibilidad del 95 % y especificidad del 96 %, concordancia del 97 % e índice *kappa* de 0,95 con base en 200 sueros de referencia (100 + y 100 -), similares valores a los encontrados por Tamasaukas et al. (2010), quienes determinaron seroprevalencia de *T. vivax* por IFI en 88,8 % y por Ac-ELISA de 95,5 %, con sensibilidad del 96 % y especificidad del 97 %, concordancia del 97 % e índice *kappa* de 0,93 con base en 90 sueros de referencia (45 + y 45 -) utilizando un extracto especie-específico de *T. vivax* como fuente de antígeno para su adsorción en la placa de ELISA. En otros estados Apure, Táchira, Barinas, Mérida y Sur del Lago de Maracaibo se han presentado problemas de hemotrópicos en bovinos, con valores entre 20,8 % al 57,8 % de animales con *Trypanosoma* detectados a través de exámenes serológicos (Bolívar et al., 2006). En Monagas en bovinos cebú y mestizos *Bos taurus x Bos indicus*, se observó una seroprevalencia de *T. vivax* por el orden del 50,5 % con una elevada tasa de ataque de la infección de 51 % (García, Alfaro, Reyna, Coronel y Rangel, 2008). Para tripanosomosis Alfaro, García, Toro y Valle (1994) encontraron valores de seroreactores a *T. vivax* por IFI, de 25 % y 50 %, sugiriendo una mayor susceptibilidad de los animales adultos para contraer la enfermedad, afectando de manera similar a machos y hembras en una explotación (Toro et al., 1989; Rey, 2004).

Conclusiones

La prevalencia de *Trypanosoma vivax* por encima del 20 % denota una situación endémica de importancia sanitaria y, más, cuando se muestra en frotis sanguíneos. El extracto antigénico EXSCPF del *T. vivax* a una concentración de 20 µg resultó eficiente para detectar en campo el 92 % de la prevalencia serológica de la tripanosomosis por Ac-ELISA homóloga; lo cual es una ventaja, ya que, es menor la cantidad de antígeno necesario que la requerida para los Ac-ELISA heterólogos (40-150 µg). La innovación en la producción de los extractos solubles purificados fraccionados, anti-génicos especie-específico de *T. vivax* mostró en el sistema Ac-ELISA altos grados de sensibilidad, especificidad y eficacia por lo que la técnica de producción resultó eficiente para el diagnóstico de anticuerpos anti-*T. vivax*. Siendo el primer trabajo en el continente americano con un proceso de validación en laboratorio y en campo, a fin de elaborar estuches de ELISA indirecto para escalamiento con un protocolo de estandarización robusto, se demostró la presencia de la tetralogía hemotrópica con los 4 hemotrópicos concomitantes.

Agradecimientos

A los productores y a las productoras, igualmente, al FONACIT por el Co-financiamiento con los Proyectos 2012001380, 2012001553 y 2012001789.

Referencias

- Agudo, L., Tamasaukas, R., Silva, A., Sánchez, J., Ron, J., Fernández, M., ..., Rivera, S. (2009). Tipo bovino tripanotolerante y tripanosusceptible doble propósito en la región de los llanos Centrales de Venezuela. I: Identificación y caracterización fenotípica. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 10(10), 1-23. Recuperado de <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101009/100910.pdf>
- Alfaro, C., García, F., Toro, M. y Valle, A. (1994). *Prevalencia de anaplasmosis bovina de acuerdo a factores intrínsecos del hospedador en bovinos del estado Monagas*. Memorias VIII Congreso Venezolano de Zootecnia, San Juan de Los Morros, Venezuela.
- Bolívar, A., García, P., Crisante, G., Rojas, A., Teixeira, M. y Añez, N. (2006). Detección de infecciones subclínicas por *Trypanosoma vivax* en bovinos de fincas ganade-

- ras de Mérida, Venezuela. Nota Científica. *Boletín de Malariaología y Salud Ambiental*, 46(1), 199-212.
- Bolívar, A. M. (2013). Detección de *Anaplasma marginale* y *Trypanosoma vivax* en garrapatas de ganado bovino empleando la reacción en cadena de la polimerasa. *REDVET Revista Electrónica de Veterinaria*, 14(3), 1-10. Recuperado de <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n030313/031302.pdf>
- Cortez, A. P., Ventura, R. M., Rodrigues, A. C., Batista, J. S., Paiva, F., Añez, N., ..., Teixeira, M. (2006). The taxonomic and phylogenetic relationships of *Trypanosoma vivax* from South America and Africa. *Parasitology*, 133(2), 159-169. doi: <https://doi.org/10.1017/S0031182006000254>
- Desquesnes, M. (1997). Evaluation of simple PCR technique for the diagnosis of *Trypanosoma vivax* infection in the serum of cattle in comparison to parasitological techniques and antigen-enzyme-linked immunosorbent assay. *Acta Tropical*, 65(3), 139-148. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9177575>
- García, F., Alfaro, C., Reyna, A., Coronel, R. y Rangel, A. (2008). Caracterización de un brote de Tripanosomosis en un rebaño bovino de ceba del estado Monagas. *Revista Científica, FCV -LUZ*, 18(suplemento 1), 503.
- Jacobson, R. H. (1998). Validation of serological assays for diagnosis of infectious diseases. *Revue Scientifique et Technique (International Office of Epizootics)*, 17(2), 469-486. Recuperado de <http://www.oie.int/doc/ged/d9467.pdf>
- Lumsden, W. H. R. (1977). Problems in characterization and nomenclature of trypanosome populations. *Annales de la Société Belge de Médecine. Tropicale*. 57(4-5), 361-368.
- Morlais, I., Ravel, S., Grébaut, P., Dumas, V. y Cuny G. (2001). New molecular marker for *Trypanosoma* (Duttonella) *vivax* identification. *Acta Tropical*, 80(3), 207-213.
- Osório A. L., Madruga, C., Desquesnes, M., Soares, C., Ribeiro, L. y Costa, S. (2008). *Trypanosoma* (Duttonella) *vivax*: its biology, epidemiology, pathogenesis, and introduction in the New World - a review. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 103(1), 1-13. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02762008000100001>.
- Paris, J., Murray, M. y McOdimba, F. (1982). A comparative evaluation of parasitological techniques currently available for the diagnosis of african trypanosomiasis in cattle. *Acta Tropica*, 39, 307-316. doi: <http://doi.org/10.5169/seals-312991>
- Rey, C. (2004). Hemoparasitosis en América Latina: El caso Venezuela. *Red Electrónica de Garrapatas y Enfermedades Transmitidas por Garrapatas para América Latina y el Caribe, RedEctopar*. pp. 1-5.
- Tamasaukas, R. (1995). *Estudio general de la trypanosomiasis bovina* (trabajo de ascenso, Universidad Nacional Experimental de los Llanos Centrales Rómulo Gallegos, San Juan de los Morros, Venezuela).
- Tamasaukas, R., Roa, N., Aguirre, A., Ron, J. y Cobo, M. (2000). Tetralogía hemoparasitaria en algunas fincas bovinas del municipio Santa Rita, estado Guárico, Venezuela. *Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Central de Venezuela*, 8(4), 101-108.
- Tamasaukas, R., Agudo-Castellanos, L., Silva-Ravelo, A., Florio-Luis, J., Vintimilla-Tamasaukas, M. y Rivera-Pirela, S. (2010). Hemoparasitosis en ganadería doble propósito venezolana, diagnóstico y control: una revisión. *Agronomía Mesoamericana*, 21(2), 367-381. Recuperado de <http://www.scielo.sa.cr/pdf/am/v21n2/a18v21n2.pdf>
- Tijssen, P. (1993). *Practice and theory of enzymeimmunoassays. Series Laboratory techniques in biochemistry and molecular biology* (vol. 15). Amsterdam: Elsevier Science.
- Toro, M., López, R., León, E., Ruiz, A. y García, J. (1980). Resultados de un muestreo serológico sobre bovinos portadores de *Babesia*, mediante inmunofluorescencia indirecta. *Veterinaria Tropical*, 5(1), 3-8.
- Uzcanga, G., Mendoza, M., Aso, P. y Bubis, J. (2002). Purification of a 64Kda antigen from *Trypanosoma evansi* that exhibits cross-reactivity with *Trypanosoma vivax*. *Parasitology*, 124(3), 287-299. doi: <https://doi.org/10.1017/S0031182001001214>

Prospección geotécnica como aporte a la microzonificación sísmica en el campus universitario Unellez-VPA, Guanare, estado Portuguesa

Rivero, R.^{1,2*}, Molina, G.³

Resumen

Esta investigación se desarrolló en el campus universitario de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora (Unellez-VPA), ubicada en el municipio de Guanare, estado Portuguesa, y su propósito fue realizar una prospección geotécnica como aporte a la microzonificación sísmica del área de estudio, la cual es clave para el desarrollo de proyectos de adecuación de estructuras bajo la normativa sismorresistente. Se tomaron muestras en calicatas ubicadas en sitios estratégicos con la finalidad de conocer el tipo de suelo presente e identificar sus propiedades físicas, mecánicas, elásticas y dinámicas. Realizado el análisis granulométrico por tamizado y el ensayo de límites de consistencia de los suelos, se encontró con la presencia de suelos según S.U.C.S del tipo (SP) y (GP), arenas y gravas mal gradadas, y, a su vez, se realizó la clasificación según AASHTO obteniendo suelos A-1-a(0), A-2-4(0), A-2-7(0), todos ellos indicativos de suelos granulares con presencia de arcillas y limos en menores porcentajes que juegan un papel importante al realizar la valoración sísmica. Las instalaciones universitarias se asientan sobre terrazas del cuaternario, específicamente, sobre la formación Guanapa y formación Río Yuca, las cuales por su origen reciente presenta material granular poco consolidado, con presencia de finos en menores proporciones. La presencia de altos contenidos de material granular y, al mismo tiempo, los bajos contenidos de humedad natural y baja plasticidad de los suelos puede acarrear la aparición del fenómeno de licuación de los suelos al estar en presencia de un sismo de magnitud considerable.

Palabras claves: elásticas de los suelos, licuación de los suelos, material granular, mecánica, propiedades físicas, sismoresistencia.

¹Programa Ciencias del Agro y Mar, Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, Portuguesa (Venezuela).

²Centro de Investigación Agrometeorología y Climática (CIAC), Unellez-VPA.

³Facultad de Ingeniería, Universidad de los Andes (ULA), Mérida, (Venezuela).

*riverosilva@unellez.edu.ve

Abstract

This research was developed in the university field of the Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora (Unellez-VPA), located in the municipality of Guanare, Portuguesa State and its purpose was to carry out a geotechnical prospecting as a contribution to the seismic microzonation of the study area, which is key for the development of projects to adapt structures under seismic regulations. Samples were taken in pits located in strategic sites to know the type of soil present and identify their physical, mechanical, elastic and dynamic properties. Once we performed the particle size analysis by sieving and testing the limits of soil consistency we find the presence of soils according to S.U.C.S type (SP) and (GP), sands and gravels poorly graded, and in turn the AASHTO classification was made obtaining soils A-1-a(0), A-2-4 (0), A-2-7 (0), all indicative of granular soils with the presence of clay and silt in smaller percentages which play an important role in performing the seismic assessment. University facilities are built on terraces Quaternary, specifically on the Guanapa formation and Río Yuca formation, which by their recent origin presents unconsolidated granular material, with the presence of fines in minor amounts. The presence of high contents of granular material and at the same time the low contents of natural humidity and low plasticity of the soils can lead to the appearance of the phenomenon of liquefaction of soil in the presence of an earthquake of considerable magnitude.

Keywords: earthquake resistance, elastic soil properties, granular material, mechanics, physical, mechanical, soil liquefaction.

Introducción

La microzonificación sísmica consiste en la identificación de la respuesta dinámica de los suelos frente a sismos. Dentro de los estudios de microzonificación se incluyen los efectos inducidos por algunos procesos geológicos tales como: fallas, licuación del suelo, entre otros. En los estudios, a su vez, se valora su peligrosidad, dicha respuesta dinámica de los suelos es conocida como efectos de sitio y están definidos por las características geomorfológicas y litológicas de la región. La importancia de conocer las propiedades geotécnicas del suelo, tal como lo expresa González de Vallejo (2002), está relacionada con su estructura

o micro fábrica, resultado de los distintos procesos geológicos y ambientales que han actuado a lo largo de su historia geológica. Una de las fases fundamentales, previo a la microzonificación sísmica, es la caracterización geotécnica del terreno, para trazar las estrategias que tomen en cuenta las condiciones regionales y locales en la reducción del riesgo sísmico. Esto lleva a la implementación de procedimientos en los que se consideran estas condiciones regionales y locales del suelo, responsables para la modificación de la respuesta sísmica en un área de estudio. Puesto que las universidades son centros de conglomeración de personas (personal estudiantil, docente, administrativo y obreros), estas se encuentran bajo amenaza al momento de presenciar fenómenos naturales como sismos, por lo que resulta de suma importancia resguardar la integridad física de estas personas que hacen vida dentro de las instalaciones educativas universitarias. El objetivo del trabajo es describir los parámetros geotécnicos como aporte a la microzonificación sísmica en el campus universitario.

Materiales y métodos

Según la naturaleza de la investigación está se realizó bajo el paradigma cuantitativo, no experimental (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado y Baptista-Lucio, 2010), para describir los parámetros geotécnicos del suelo presente en la poligonal de la Unellez-VPA. Por lo tanto, con este diseño, se determinaron los diferentes tipos de suelos donde las variables independientes ocurren y no es posible manipularlas. Para la obtención de los parámetros geotécnicos se realizaron cuatro calicatas, además de recopilar los datos existentes con el objeto de correlacionar las propiedades mecánicas dentro del campus universitario. Se utilizó un instrumento de recolección de datos empleado por Instituto Nacional de Geología y Minería (INGEOMIN) en el cual, inicialmente, se debe compilar información del sitio donde se esté realizando el muestreo, ya sea por calicata, sondeo o descripción de perfiles de suelos aflorantes. En el sitio también se precisaron otros datos de relevancia, como el tipo de vegetación presente, lo cual mostró un indicativo del tipo de suelo del estudio y de la humedad existen en la zona. Para determinar la proyección del perfil litológico del área, se fundamentó en la metodología del *Soil Survey Manual* (USDA). Por último, se consideró caracterizar en cada horizonte algunas variables tales como: color, textura,

consistencia, actividad biológica, espesor, extensión, nivel freático, entre otros.

Resultados y discusión

El área donde se realizó la apertura de calicatas, presentó las siguientes descripciones: no se observó nivel freático en el horizonte A, una capa vegetal con 0,05 m de espesor, presencia de raíces con bajo contenido de materia orgánica; en el horizonte B: comprendido entre 0,05 m a 1,00 m, la forma de las partículas es subredondeada, compacidad densa, baja cementación, siendo un suelo cohesivo con baja plasticidad, ensayos al tacto dando resistencia en estado seco nula a ligera, dilatancia rápida a lenta y tenacidad nula (tabla 1) color marrón (10YR4/3), marrón rojizo (5YR3/2), con una erosión hídrica laminar ligera; el horizonte C: comprendido entre 1,00 m a 1,80 m de espesor, su forma en las partículas subredondeados, compacidad densa, baja cementación, siendo un suelo cohesivo con baja plasticidad, ensayos al tacto dando resistencia en estado seco nula a ligera, dilatancia rápida a lenta y tenacidad nula (tabla 1), color

marrón (10YR5/3), marrón rojizo (5YR3/4), con una erosión hídrica laminar ausente.

Los parámetros mecánicos, elásticos y dinámicos (tabla 2) nos permite establecer la resistencia del suelo y, al mismo tiempo, descifrar el comportamiento dinámico al ser sometido a la carga sísmica. Este punto muestreado puede ser susceptible a la licuefacción del suelo (tabla 3), por la presencia de pocos finos, moderado contenido de humedad y bajo índice de liquidez. Las velocidades de ondas P calculadas alcanzan un valor máximo de 1551,52 m/seg para el horizonte 2 de la calicata 1 (P_{1-M2}) y un valor mínimo de 1230 m/seg para el horizonte 1 de la calicata 3 (P_{3-M1}) y las ondas S arrojan valores comprendidos entre 1032,12 m/seg (P_{1-M2}) y 707,2 m/s (P_{3-M1}). De acuerdo con las elevaciones del lugar se evidencia que las mayores velocidades de ondas P y S se encuentra a menores elevaciones, pudiendo ser consecuencia que el material en mayor altitud esté compuesto de material menos consolidado. Además de lo expuesto, anteriormente, los valores obtenidos nos permiten corroborar las litologías existentes, los rangos establecidos para las velocidades de ondas P corresponden a los tipos de suelos en estudio, en este caso, pertenecen a Arcillas compactas, grava arcillosa y arena arcillosa densa.

Tabla 1. Resultados de laboratorios, ensayos requeridos para la clasificación del suelo Calicata 01

Horizonte	Profundidad (m)	W (%)	Gs	Granulometría (%)	Límites de consistencia (%)	Clasificación
Capa vegetal	0,05		-	-	-	-
0,05-1,00	16,05	2,66	Grava: 0,71 Arena: 94,00 Finos: 4,95	LL: 25,53 [*] LP: 20,89 ^{**} IP: 4,64 ^{***}	S.U.C.S: SP AASHTO A-2-7 (0)
1,00-1,80	15,12	2,55	Grava: 36,89 Arena: 59,00 Finos: 3,33	LL: 32,48 [*] LP: 27,08 ^{**} IP: 5,4 ^{***}	S.U.C.S: SP aashto a-2-4 (0)

Nota. ^{*}LL=Límite líquido ^{**}LP=Límite plástico ^{***}IP=Índice de plasticidad. Elaboración propia.

Tabla 2. Resultados de laboratorios, parámetros mecánicos, elásticos y dinámicos Calicata 01

Horizonte	Densidad (gr/cm ³)	Cohesión (Kgf/cm ²)	Ángulo de fricción interna ϕ (°)	Módulo de Young (E) (Pa)	Módulo de Poisson (ν)	Velocidad de ondas P (Vp) (m/seg)	Velocidad de ondas S (Vs) (m/seg)
Capa Vegetal	-	-	-	-	-	-	-
H1	1,87	0,32	20	2,55*10 ⁶	0,14	1196,05	774,87
H2	2.31	0,29	20	4,56*10 ⁶	0,10	1551,52	1032,12

Nota. Elaboración propia.

Tabla 3. Resultados de laboratorios, parámetros físicos para susceptibilidad a la licuefacción bajo criterio U.S. Army Calicata 01. COVENIN 1756-2001

Parámetros geotécnicos		Rango Criterios U.S. ARMY
Fracción más fina que 0,005 mm	4,14	≤ 10 %
%Límite líquido	42,26	≤ 36 %
% Contenido de humedad	38,88	≥ 0,92 wl
Índice de Liquidez	-1,33	≤ 0,75

Nota. Elaboración propia.

Conclusiones

El presente estudio arrojó los datos esperados al realizar la clasificación visual en los diferentes horizontes de suelos en las cercanías a las instalaciones universitarias, hacen su ubicación más significativa. Los suelos encontrados según S.U.C.S del tipo (SP) y (GP), arenas y gravas mal gradadas y, a su vez, la clasificación según AASHTO obteniendo suelos A-1-a(0), A-2-4(0), A-2-7(0), todos ellos indicativos de suelos granulares, con presencia de arcillas y limos en menores porcentajes que juegan un papel importante al realizar la valoración sísmica.

De acuerdo con la Zonificación Sísmica con fines de ingeniería, la zona en estudio es categoría 4 y, al mismo tiempo, según a la geología regional, existe estructuralmente la influencia de fallas menores asociadas al sistema de falla de Boconó, lo cual hace que el área este propensa a ser afectada por actividad sísmica. Al observar el mapa de pendientes y

elevaciones, la zona es topográficamente regular con pendientes poco pronunciadas y pocas variaciones en las altitudes; sin embargo, la presencia de altas concentraciones de arenas, poca cantidad de finos puede acarrear a la aparición del fenómeno de licuación por la pérdida de la resistencia al corte. Según la normativa COVENIN 1756-98:2001 (Ministerio del Desarrollo Urbano, 2001) se muestran los criterios desarrollados en China y modificados por el U.S. Army Corps of Enginner para definir la susceptibilidad al perder la resistencia al corte por licuación del terreno. Dichos parámetros fueron evaluados, determinando que debido a la poca presencia de finos en los suelos, a su bajo Límite líquido, contenido de humedad natural e índice de liquidez, en la mayoría de los casos, podríamos concluir que los suelos son susceptibles a la licuación al ser sometido a cargas sísmicas, lo cual conlleva a generar inestabilidad en las infraestructura universitaria.

Referencias

- González de Vallejo, L., Ferrer, M., Ortuño, L. y Oteo, C. (2002). *Ingeniería geológica*. Madrid: Pearson Educación.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista-Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación* (5ª ed.). México: McGraw Hill Education. Recuperado de <https://bit.ly/1SgDw7f>
- Ministerio del Desarrollo Urbano. (2001). *Norma venezolana. COVENIN 1756-98 (Rev. 2001). Edificaciones sismorresistentes*. Caracas: Fondonorma. Recuperado de http://www.ingenieriasismica.utpl.edu.ec/sites/default/files/publicaciones/UCG-ES-00305_0.pdf

Evaluación de la producción y sustentabilidad de la actividad cafetalera en la cuenca del río Guanare, estado Portuguesa, Venezuela

Cordero, Y.^{1*}

Resumen

El desarrollo generalmente se asocia con el crecimiento económico, pero en ocasiones, va encaminado en detrimento del bienestar humano. En la cuenca del río Guanare, la forma como se ha desarrollado la actividad agrícola genera impactos ambientales, sociales, económicos, culturales y hasta políticos que hacen de este no sustentable. Ya que no considera la integración entre el ser humano y la conservación de los recursos naturales. El trabajo se realizó en diciembre de 2016, bajo el enfoque de las capacidades humanas, que considera el desarrollo humano y los medios para alcanzarlo. Se ejecutó un análisis de la cuenca del río Guanare caracterizando a los productores cafetaleros a partir de noventa y ocho encuestas. Se encontró que tienen acceso a algunos servicios básicos y que la producción de café es una tradición cultural, pese a sus bajos rendimientos. Desconocen cómo incrementar la productividad cafetalera bajo un enfoque de sustentabilidad, sin afectar a los recursos naturales, que es algo que valoran. Por último, se hicieron propuestas para activar la agencia de los productores cafetaleros en la cuenca.

Palabras clave: agencia del productor, cuenca hidrográfica, desarrollo humano, producción de café.

Abstract

Development is generally associated with economic growth, but something it's headed in the detriment of human well-being. In the Guanare river basin, the way agricultural activity has developed generates environmental, social, economic, cultural and even political impacts that make this unsustainable. As, it does not consider the integration between the human being and the conservation of resources natural. The work was carried out in December 2016, under the human capabilities approach, which considers human development and the means to achieve it. An analysis of the Guanare river basin was made, characterizing coffee producers from ninety-eight surveys. It was found that

¹Subprograma de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables, Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, Guanare (Venezuela).

*cyadiracordero@gmail.com

they have access to some basic services and that coffee production is a cultural tradition, despite its low yields. They do not know how to increase coffee productivity under a sustainability approach, without affecting natural resources, which is something they value. Finally, they were made proposals are made to activate the agency of the coffee producers in the basin.

Keywords: agency of the producer, coffee production, human development, watershed.

Introducción

Las cuencas hidrográficas funcionan bajo los principios del ciclo del agua, asociados también al tipo de suelos y a otros recursos naturales, donde su manejo y conservación debe considerar tanto los componentes biofísicos, como los socios económicos de los habitantes (FAO, 2012). La intervención en las cuencas hidrográficas venezolanas ha generado destrucción y deterioro, dado que su aprovechamiento se hace sin considerar los aspectos sociales (Grimaldo, 1989). Por tal razón, es importante insistir y avanzar en los aspectos que reconozcan la naturaleza y la complejidad de los recursos naturales, en relación con los aspectos sociales. En la cuenca del río Guanare, además del café, se desarrollan cultivos migratorios de caraota (*Phaseolus vulgaris*) y maíz (*Zea mays*) en conucos o áreas destinadas a la producción de subsistencia, en los que se emplean tecnologías inapropiadas, que propician la tala de los bosques, incluidos los árboles que dan sombra a los cafetales (Solórzano, 2011). Las actividades agrícolas se desarrollan en una zona de alto riesgo por las condiciones topográficas que la hacen susceptible a problemas de deslizamientos por el relieve irregular y los marcados accidentes topográficos. El conuco migratorio se ha incrementado dado el aumento de la población y la escasa rentabilidad del café (Contreras y Arizaleta, 2010). No sólo las malas prácticas culturales de parte del productor, sino, también las ineficientes políticas institucionales son las que han generado impactos ambientales y graves problemas sociales. Esta situación se traduce en unidades de baja rentabilidad, con el consecuente incremento de la pobreza de la población. El objetivo del trabajo fue evaluar las causas que conllevan a la baja productividad del café, y hacer propuestas para incrementarla de forma sustentable, a través del enfoque de las capacidades humanas,

que considera las dimensiones sociales, económicas, ambientales, culturales e institucionales.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en la cuenca del río Guanare, ubicada en los Llanos Occidentales de Venezuela, con una superficie de 468.350,83 h, que incluye a los municipios Sucre y Monseñor José Vicente de Unda principales productores de café del estado Portuguesa. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo y cuantitativo de tipo etnográfico. Para determinar el perfil del productor, se agruparon aspectos con características similares entre productores de distintas parroquias como edades, grado de instrucción, género y pobreza. La muestra considerada incluyó a 98 productores cafetaleros (1,63 % de la población), a los que se le aplicaron encuestas y entrevistas, mediante el enfoque de las capacidades humanas propuesto por Sen (2000), que se centra en lo que los productores valoran y sus oportunidades. Los datos se analizaron a través del programa *Statix* versión 8,0.

Resultado y discusión

Los perfiles de los productores se definieron de acuerdo con las características comunes y no comunes asociada a la actividad cafetalera en las diferentes parroquias de Sucre, Concepción, Uvencio Antonio Velásquez, Villa Rosa, Peña Blanca, San Rafael de Palo Alzado y San José de Saguáz. La tabla 1 muestra los tres perfiles establecidos para los productores. Hay una prevalencia del sexo masculino; sin embargo, hay una destacada participación de la mujer en el perfil c. Los perfiles de los productores se diferencian en sus edades, y, se observa que en el perfil c se encuentran los más jóvenes. Esto indica que no hay generación de relevo para la actividad cafetalera y quienes la ejercen son personas mayores, que la mantienen por tradición cultural, lo cual puede llevar a la desaparición de esta actividad productiva en un mediano plazo. La mayoría de los productores presentan un nivel de escolaridad de básica primaria. Los niveles de pobreza muestran porcentajes muy cercanos entre las parroquias estudiadas. Hay poco o ineficiente apoyo institucional, sumado a esto, está la inexistente o carente asistencia técnica y una preocupante actitud del productor de conformarse con lo poco que produce. De allí, la importancia de

las políticas públicas para darle oportunidad al productor de activar la agencia que, de acuerdo con Sen (2000), se refiere a la capacidad de la persona para actuar en la sociedad activamente y provocar cambios, lo que conllevará a mejorar la producción cafetalera y la sustentabilidad ambiental.

Esta información muestra las limitaciones de los productores de café, en la que la falta de rentabilidad de la actividad es una razón más para que estén privados de sus capacidades y puedan ejercer de mejor forma su agencia (Sen, 2000). Para que una sociedad funcione se requiere la existencia de un mínimo grado de confianza. Cuando se viola seriamente la confianza, se puede afectar negativamente la vida de muchas personas. Sin acceso a ciertos servicios sociales, sin técnicas de cultivo y sin organización, no hay confianza.

Tabla 1. Aspectos considerados para determinar el perfil del productor

Aspectos analizados	Perfil A	Perfil B	Perfil C
Edades	50 %: 41 - 50 años 50 %: > 60 años	51 - 60 años	31 - 40 años
Grado de escolaridad	Primaria	Secundaria	Primaria
Género	> hombres	> hombres	50 % hombres y 50 % mujeres.
Tipo de vivienda	Bloque y bahareque	Bloque	Bloque
* %Pobreza	B: 15,74 C: 29,66 UVav: 25,49 Ch: 16,68.	sjdes: 27,16.	VR: 30,98 SRPA: 31,73 PB: 28,96.
*Pobreza extrema	B: 4,49 C: 23,99 UVav: 17,51 Ch: 16,68.	sjdes: 24,35.	VR: 19,73 SRPA: 16,17 PB: 13,75.

Nota. Parroquias: B=Biscucuy; C=Concepción; UVav=Uvencio Antonio Velásquez; VR=Villa Rosa; PB=Peña Blanca; SRPA=San Rafael de Palo Alzado; sjdes=San José de Saguáz. *De acuerdo con información de INE (2011). Elaboración propia.

Conclusiones

La baja producción de café es consecuencia de ineficientes políticas institucionales, carencia de asistencia técnica y una actitud negativa del productor.

No hay generación de relevo, ya que los cafetales los mantienen productores con edades superiores a los 60 años, lo que puede conllevar a la desaparición de esta actividad productiva.

Las políticas públicas son importantes para fomentar y mejorar la producción del café y la sustentabilidad ambiental.

Referencias

- Contreras, C. y Arizaleta, M. (2010). *Conservación y manejo de cuencas hidrográficas con sistemas agroforestales. Estudio de caso Cuenca Alta del río Yacambú*. Barquisimeto, Venezuela: Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado.
- FAO. (2012). *Documento final del estudio "Análisis de la cadena de valor del café con enfoque de seguridad alimentaria nutricional"*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). [Documento en línea]. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/019/as545s/as545s.pdf>
- Grimaldo, J. (1989). Aspectos institucionales y legales de la conservación de cuencas hidrográficas en Venezuela. *Economía*, 14(4), 79-87. Recuperado de <ftp://iies.faces.ula.ve/Pdf/Revista4/Rev4Grimaldo.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística-INE. (2011). *Censo 2011. Censo de población y vivienda*. Caracas: INE. Recuperado de http://www.ine.gov.ve/index.php?option=com_content&view=category&id=95&Itemid=9
- Sen, A. (2000). *Desarrollo y libertad* (Trad. E. Rabasco y L. Toharia). Buenos Aires: Editorial Planeta.
- Solórzano, N. (2011). *Diversidad de la flora apícola en la red de innovación productiva apícola del municipio Sucre. Estado Portuguesa. Proyecto de Investigación*. Informe Final. Guanare, Venezuela: Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora (Unellez).

Investigaciones en curso

Evaluación de asimetrías en el morrocoy *Chelonoidis carbonaria* Spix 1824 (Testudines: Testudinidae)

Brando, P.¹, Díaz, C. D.¹, Salamanca-Carreño, A.¹, Parés-Casanova, P. M.^{2*}

Resumen

Con fin de detectar la posible presencia de asimetría bilateral y su tipo en el **morrocoy** (*Chelonoidis carbonaria*), se analizó por métodos de morfometría geométrica 2D una muestra de 49 especímenes adultos. Se situaron, con doble réplica, 17 *landmarks* en la cara ventral de cada ejemplar. Los resultados reflejaron que los ejemplares presentaban tanto asimetría fluctuante (AF, $p < .0001$) como asimetría direccional (AD, $p = .0182$). La AF detectada ilustraría una capacidad reducida de la especie para mantener un desarrollo corporal normal, fruto de ruidos o perturbaciones, muy posiblemente, debidas a fenómenos de contaminación en la zona. La AD, detectada en otras especies de quelónidos, quizás sería un reflejo de una lateralización para permitir el erguido de los animales.

Palabras clave: alometría, folidoisis, heterocronía, morfometría geométrica, quelónidos.

Abstract

With the purpose to detect bilateral asymmetries in the red-footed tortoise (*Chelonoidis carbonaria*), a sample of 49 adult specimens were studied by means of 2-D geometric morphometric methods. 17 *landmarks* on the ventral aspect were located, with a double blind-replication. Results reflected both fluctuating asymmetry (FA) as directional asymmetries (DA) ($p < .0001$ and $p = .0182$, respectively). FA would reflect a low buffering ability to the maintenance of a normal body development, due to environmental noises, probably those related to local pollutants. The Directional asymmetry, which has been detected in other chelonid species, could be a reflection of lateralization to allow the “uprighting” of animals.

Keywords: alometry, chelonids, geometric morphometrics, heterochrony, pholydoisis.

¹Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia, sede Arauca (Colombia).

²Departament de Ciència Animal (ETSEA), Universitat de Lleida, Catalunya (España).

*peremiquelp@ca.udl.cat

Introducción

La simetría es una característica de todos los seres vivos superiores. Sin embargo, existen numerosos elementos de estrés intrínsecos (genéticos) o extrínsecos (ambientales) que pueden influir en los mecanismos del desarrollo ontogenético, responsables de la simetría de las estructuras biológicas, y que provocan una inestabilidad de desarrollo (Briones y Guíñez, 2008). En las poblaciones naturales pueden existir tres tipos de asimetrías: antisimetría; asimetría direccional (AD, diferencias consistentes entre los lados derecho e izquierdo, normalmente de base genética); y asimetría fluctuante (AF, diferencias originadas por el ambiente, distribuidas aleatoriamente entre los lados; Auffray, Debat, y Alibert, 1999).

La AF ha sido ampliamente utilizada en investigaciones de ecología, biología evolutiva y genética por muchos grupos taxonómicos y, en los últimos años, se ha evidenciado un incremento en el interés hacia este fenómeno (Cocilovo, Varela y Quevedo, 2006). Se emplea, fundamentalmente, para comparar poblaciones que se encuentran bajo condiciones ambientales diferentes, como indicador de estrés o como medida de inestabilidad en el desarrollo. También, puede evidenciar procesos como las hibridaciones o podría estar relacionado con la calidad de la pareja en estudios de selección sexual. La AD resulta de la acción diferencial sobre uno de los lados, de los factores sistémicos (ej. regulación hormonal, disponibilidad de nutrientes, variación genética) o locales (ej. estrés mecánico) que regulan el crecimiento óseo (Carter, Osborne y Houle, 2009).

La morfometría geométrica (MG) permite el estudio de la forma, definida como las propiedades geométricas restantes tras remover los efectos de la escala, la rotación y la traslación de un objeto (Webster y Sheets, 2009). Una técnica dentro de estos métodos de evaluación de la forma es la búsqueda de componentes no-uniformes del cambio de la forma (*Thin Plate Spline*), la cual representaría todos los movimientos de los hitos; es decir, las variaciones locales y no lineales, indicando, por tanto, los cambios producidos en sectores puntuales de la forma (Adams, Rohlf, y Slice, 2013). Por consiguiente, la MG ofrecería una mejor interpretación biológica y constituiría una herramienta gráfica para la visualización y cuantificación de la variación morfológica, en diferentes contextos ecológicos y evolutivos (Toro, Manriquez y Suazo, 2010).

En la presente investigación se planteó como objetivos la evaluación de la AF y la AD en una especie

de quelónido americano, el **morrocoy** (*Chelonoidis carbonaria*).

Materiales y métodos

En el presente trabajo se analizaron 57 ejemplares adultos de **morrocoy** (*Chelonoidis carbonaria*), localizados en el municipio de Arauca, Colombia. Para las fotografías en el plano ventral, las cuales fueron digitalizadas, se generó un modelo bidimensional en el que 17 hitos fueron colectados mediante la aplicación *TpsDig* [8] (figura 1). Se aplicó el modelo de ANOVA *Procrustes* para evaluar la presencia de AF y de AD y se detectaron las direcciones de cambio de los hitos mediante la aplicación *TpsRelW* (Rohlf, 2015).

Los datos se procesaron con el paquete estadístico *MorphoJ* (Klingenberg, 2010). Se estableció para todos los tests un 5 % el nivel de confianza.

Puesto que no se sacrificaron los animales, no se consideró necesario obtener la correspondiente autorización ética.

Resultados y discusión

Los resultados obtenidos a través del análisis ANOVA (tabla 1) evidencian que el Error en el caso general y en las tres poblaciones no influye en las otras evaluaciones. Esto indica que no hay un enmascaramiento de los resultados debido a la mano de los investigadores. Los valores obtenidos evidenciaron la presencia de AD ($p=0,0182$) y AF ($p<0,0001$), siendo esta la principal fuente de variación asimétrica. Aparece una tendencia hacia la izquierda (figura 2).

Figura 1. Hitos utilizados en el plano ventral de los especímenes. Extremo craneal en la parte derecha; caudal, en la izquierda. Elaboración propia.

Tabla 1. Resultados obtenidos mediante test ANOVA

Efecto	ss	ms	Grados de libertad	F	p (param.)
Espécimen	.22593275	.000313796	720	7,45	<.0001
Lado	.0012173	8.11533E-05	15	1,93	.0182
Interacción	.03033153	4.21271E-05	720	1,69	<.0001
Error 1	.0366917	2.49603E-05	1470		

Nota. **Lado:** Asimetría Direccional. **Interacción:** Asimetría Fluctuante. **ss:** "Sum of Squares", Varianza. **ms:** "Mean Squares", Media Cuadrática. Elaboración propia.

Figura 2. Dirección de los vectores para los hitos estudiados. Extremo craneal en la parte inferior; caudal, en la superior. Aparece una tendencia hacia la izquierda. Elaboración propia.

Conclusiones

Diversos trabajos han establecido relaciones entre la asimetría fluctuante de la forma y las inestabilidades del desarrollo. A partir de los resultados obtenidos, este trabajo contribuye al conocimiento y comprensión de los posibles efectos de factores ambientales, tanto localizados como sistémicos, sobre los procesos

de desarrollo del morrocoy en los llanos araucanos, quizás fruto de una contaminación elevada. En relación con la asimetría direccional, se sugeriría el rol de las fuerzas biomecánicas como su principal causa, y quizás, sería un reflejo de una lateralización para permitir el erguido de los animales.

Referencias

- Adams, D. C., Rohlf, F. J. y Slice, D. E. (2013). A field comes of age: geometric morphometrics in the 21st century. *Hystrix*, 24(1), 7-14. doi: <https://doi.org/10.4404/hystrix-24.1-6283>
- Auffray, J. C., Debat, V. y Alibert, P. (1999). Shape asymmetry and developmental stability. En J. C. McLachlan, M. A. Chaplain y G. G. Singh (Eds.), *On growth and form: spatio-temporal pattern formation in biology* (pp. 309-324). Hoboken, NJ: Editorial Wiley and Sons Ltd.
- Briones, C. y Guíñez, R. (2008). Una revisión de la asimetría bilateral en bivalvos. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 43(1), 1-6. Recuperado de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/revbiolmar/v43n1/art01.pdf>
- Carter, A. J., Osborne, E. y Houle, D. (2009). Heritability of directional asymmetry in drosophila melanogaster. *International Journal of Evolutionary Biology*, 1-7. doi: <http://dx.doi.org/10.4061/2009/759159>
- Cocilovo, J. A., Varela, H. H. y Quevedo, S. (2006). La asimetría bilateral y la inestabilidad del desarrollo. Un caso de aplicación en restos óseos humanos del sitio punta de Teatinos (norte de Chile). *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 8(1), 121-144. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/3822/382239048009.pdf>
- Klingenberg, C. P. (2010). MorphoJ: An integrated software package for geometric morphometrics. *Molecular Ecology Resources*, 11(2), 353-357. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1755-0998.2010.02924.x>
- Rohlf, F. J. (2015). The tps series of software. *Hystrix*, 26(1), 9-12. doi: <https://doi.org/10.4404/hystrix-26.1-11264>
- Toro, M. V., Manríquez, G. y Suazo, I. (2010). Morfometría geométrica y el estudio de las formas biológicas: de la morfología descriptiva a la morfología cuantitativa. *International Journal of Morphology*, 28(4), 977-990. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022010000400001>
- Webster, M. y Sheets, H. D. (2010). A practical introduction to landmark-based geometric morphometrics. *The Paleontological Society Papers*, 16, 163-188. Recuperado de <https://bit.ly/2U3e38W>

Avifauna de hábitats ribereños de los ríos El Potrero, Las Marías y Suruguapo, estado Portuguesa, Venezuela

Mieres-Bastidas, L.^{1, 2*}, Pimentel-Triviño, C.^{1, 2}, Gómez, A.C.^{1, 2}

Resumen

El propósito de esta investigación es diagnosticar la avifauna de los bosques ribereños y otras unidades de vegetación aledañas a los ríos El Potrero, Las Marías y Suruguapo, estado Portuguesa (Venezuela), en el período enero-diciembre 2018. Las aves son capturadas y observadas en cinco tipos de hábitats, mediante el uso de redes de neblina y de recorridos en transectos con puntos de conteos. Adicionalmente, se caracteriza la vegetación de las localidades de muestreo para determinar la complejidad estructural (CE) de los hábitats, mediante el levantamiento de parcelas de 0,10 h. Preliminarmente, se reportan 214 especies pertenecientes a 20 órdenes y 42 familias. Las familias que presentaron las mayores riquezas son: Tyrannidae (28), Thraupidae (18) y Trochilidae (13). Los valores promedios de *Shannon-Weaner* indican una alta diversidad en hábitats boscosos (3,59), mientras que los ecotonos y los ambientes abiertos presentan una mediana diversidad (3,17). La fragmentación de los hábitats ribereños oscila entre 40-75 %, la conectividad varía entre 60-80 % y la CE fluctúa entre 250-350. Aun se realizan salidas de campo para obtener datos poblacionales y temporales de la avifauna. Los resultados obtenidos permitirán identificar las especies amenazadas y proponer estrategias para la conservación de las comunidades de aves en el área de estudio.

Palabras claves: bosques ribereños, diversidad, especies amenazadas, fauna silvestre, manejo y restauración de bosques.

Abstract

The purpose of this investigation is to diagnose the avifauna of the riparian forests and other vegetation units adjacent to the El Potrero, Las Marías and Suruguapo rivers, Portuguesa state (Venezuela), January-December 2018 period. The birds are captured or observed in five types of habitats, using fog nets and

¹Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, Portuguesa (Venezuela).

²Centro para el Estudio de la Biodiversidad Neotropical (Biocentro), Unellez, Portuguesa (Venezuela).

*vasili2012bc@gmail.com

transect routes with counting points. Additionally, the vegetation of the sampling localities is characterized to determine the structural complexity (sc) of the habitats, by means of the survey of plots of 0.10 h. Preliminarily, 214 species belonging to 20 orders and 42 families are reported. The families that presented the greatest wealth are: Tyrannidae (28), Thraupidae (18) and Trochilidae (13). The average values of Shannon-Weaner indicate a high diversity in forest habitats (3,59), while ecotones and open environments have a medium diversity (3,17). Fragmentation of riparian habitats ranges from 40-75 %, connectivity varies between 60-80 % and sc ranges from 250-350. Field trips are still carried out to obtain population and temporal data of the avifauna. The results obtained will identify the threatened species and propose strategies for the conservation of the bird communities in the study area.

Keywords: diversity, management and restoration of forests, riparian forests, threatened species, wildlife.

Introducción

Los bosques ribereños del piedemonte andino de Colombia y Venezuela son de alta importancia biogeográfica, pues se encuentran en la transición entre las sabanas y las montañas de la Orinoquía (Aymard, 2011; Minorta y Rangel, 2015; Trujillo y Henao-Cárdenas, 2018). Sin embargo, en las últimas décadas han sido sometidos a una masiva deforestación, principalmente, para el desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias (Gómez y Molina, 2007; Aymard, 2011). No obstante, los fragmentos de bosques riparios juegan un papel importante para la conservación de fauna silvestre en la región, principalmente para aves y mamíferos (Gómez y Molina, 2007; McNish, 2007; Rodríguez, Rojas-Suárez y Giraldo-Hernández, 2010).

Por consiguiente, evaluar específicamente las comunidades de aves en bosques ribereños y hábitats aledaños (bosques semidecíduos, sabanas arboladas, arbustales-matorrales y ecotonos) es altamente importante, porque varias especies cumplen funciones ecológicas como especies ingenieras, carnívoros topes, dispersoras de semillas, polinizadoras, y controladoras de plagas (Restall, Rodner y Lentino, 2006; McNish, 2007; Rodríguez y Rojas-Suárez, 2008).

No obstante, en el área de estudio han sido realizados pocos trabajos relacionados con la evaluación de la diversidad de aves en bosques ribereños. Por lo tanto, el objetivo principal de esta investigación es diagnosticar la avifauna de hábitats riparios de los ríos El Potrero, Las Marías y Suruguapo del estado Portuguesa (Venezuela), con miras a identificar las especies amenazadas a nivel local y proponer estrategias para la conservación.

Materiales y métodos

Los ríos El Potrero (POT), Las Marías (MAR) y Suruguapo (SURU) en el municipio Guanare, estado Portuguesa (Venezuela) son parte del objeto de estudio, los tramos evaluados se ubican entre las coordenadas UTM: 1003900-1028100 N y 411300-429100 E, y entre los 140 a 500 m s. n. m. Los hábitats muestreados son los siguientes: bosques ribereños (BR), bosques semidecíduos (BSD), ecotonos (ECO), arbustales-matorrales riparios (AMR) y sabanas arboladas (SAA).

El inventario de las aves es realizado mediante la instalación de 14 redes de neblina en cada localidad de muestreo, además, se han realizado 14 transectos con puntos de conteos (250-500 m c/u) para la detección directa de los individuos (Ralph et al., 1996; Ojasti y Dallmeier, 2000). Se utilizan las guías de Restall, Rodner y Lentino (2006) y McNish (2007) para la identificación de los individuos capturados u observados en campo.

Se estimarán los índices de diversidad de Shannon-Weaner (H'), Simpson (s), Margalef (D_{Mg}) y Sørensen ($s\phi$) de las comunidades de aves de cada localidad (Software PAST 3.16). Se ha utilizado la herramienta Pacht Analyst del software ArcGIS 10.3 para determinar la perturbación, fragmentación y conectividad de los hábitats georeferenciados. Se levantaron parcelas rectangulares de 0,1 h (20x50 m) para identificar la composición florística y determinar la complejidad estructural (CE) de los bosques ribereños evaluados.

Los resultados de abundancia, riqueza, diversidad y vulnerabilidad de la avifauna, además de los de perturbación, fragmentación, conectividad, composición florística y complejidad estructural (CE) de los hábitats muestreados en el área de estudio se utilizarán para categorizar a nivel local el grado de amenaza de algunas especies y sus hábitats (UICN, 2001;

Rodríguez y Rojas-Suárez, 2008; Rodríguez, Rojas-Suárez y Giraldo-Hernández, 2010) y para proponer estrategias que permitan la conservación de la avifauna en el área de estudio.

Resultados y discusiones preliminares

Se han computado 5746 individuos (2352 horas/redes, 3500 m recorridos) distribuidos en 20 órdenes, 42 familias y 214 especies (8 migratorias y 206 residentes). Las familias Tyrannidae (28), Thraupidae (18) y Trochilidae (13) presentaron las mayores riquezas de especies. Las especies más abundantes han sido la Guacharaca (*Ortalis ruficauda*; n=150), el Limpiacasa (*Phaethornis augusti*; n=69) y el Diamante Gargantiverde (*Amazilia fimbriata*; n=64). Entre las ocho especies migratorias reportadas, podemos mencionar a la Reinita de Charcos (*Parkesia noveboracensis*), la Reinita Estriada (*Setophaga striata*) y el Atrapamoscas Listado (*Myiodynastes maculatus*). Aún no se han evaluado los gremios tróficos de las aves exclusivas de bosques, ni se han realizado las correlaciones de Pearson para inferir la influencia de la composición florística y la CE sobre las comunidades de aves en los bosques ribereños analizados.

Los valores preliminares de H' han indicado que las aves presentan una alta diversidad en los hábitats evaluados (BR: 3,67; BSD: 3,51; ECO: 3,55; SAA: 3,11; AMR: 2,84), mientras que el índice D_{Mg} (BR: 17,29; BSD: 15,49; ECO: 14,11) permiten señalar que los bosques y ecotonos evaluados poseen una muy alta diversidad en el área de estudio, debido a que los valores obtenidos se encuentran por encima de 14,00 (Moreno, 2001). Mientras que los hábitats abiertos (arbustales-matorrales y sabanas) presentan una mediana diversidad (D_{Mg} : 6,00-10,00). En cuanto a los resultados de $s\phi$ destacan una alta similaridad entre las comunidades de aves evaluadas de los hábitats boscosos ($s\phi_{BSD-BR}=61,36\%$) y mediana similaridad con respecto a los ecotonos ($s\phi_{BSD-ECO}=47,58\%$; $s\phi_{BR-ECO}=31,58\%$). Los valores de diversidad y riqueza varían a través del tiempo debido a las fluctuaciones en la disponibilidad de refugios y recursos tróficos en las unidades de vegetación muestreadas.

El análisis de fragmentación (40-75 %) indica que los bosques se encuentran entre medianamente a muy fragmentados, mientras que la conectividad (60-80 %) y la CE promedio de los parches analizados ($POT_{BR}=308,89$; $POT_{BSD}=254,61$; $MAR_{BR}=337,71$;

$MAR_{BSD}=289,85$; $SURU_{BR}=279,86$; $SURU_{BSD}=211,39$) permiten indicar que los bosques ribereños poseen una alta conexión entre ellos, esta condición del paisaje favorece el desplazamiento de varias especies de aves que actúan como controladoras de plagas, dispersoras de semillas, polinizadoras e insectívoras del sotobosque. Aún se están procesando muestras colectadas en el Herbario Universitario Unellez-PORT, para obtener la riqueza y composición florística de los hábitats boscosos que se encuentran en el área de estudio.

No obstante, son insuficientes los resultados para señalar las especies amenazadas a nivel local (UICN, 2001; Rodríguez y Rojas-Suárez, 2008), clasificar los hábitats muestreados según su grado de vulnerabilidad (Rodríguez, Rojas-Suárez y Giraldo-Hernández, 2010), además, de indicar la influencia del paisaje sobre las comunidades de aves y proponer estrategias para conservación de este taxa en el área de estudio.

Conclusiones y recomendaciones preliminares

Continuar los diagnósticos de las comunidades de aves para indicar las especies amenazadas a nivel local y proponer estrategias para la conservación del taxa en el área de estudio.

Referencias

- Aymard, G. A. (2011). Bosques secos macrotérmicos de Venezuela. *BioLlania. Edición Especial 10*, 33-46. Recuperado de http://www.academia.edu/35047856/Bosques_de_Venezuela-UNELLEZ
- Gómez, H. y Molina, M. (2007). Principales causas de la deforestación en la vertiente sur del Parque Nacional Sierra Nevada, Venezuela. *Revista Forestal Venezolana*, 51(1), 23-34. Recuperado de <https://biblat.unam.mx/es/buscar/principales-causas-de-la-deforestacion-en-la-vertiente-sur-del-parque-nacional-sierra-nevada>
- McNish, T. (2007). *Las aves de los llanos de la Orinoquía*. Bogotá: Colombo Andina de Impresos S.A.
- Minorta, V. y Rangel, O. (2015). La riqueza y diversidad de las plantas con flores de la Orinoquía colombiana. En O. Rangel (Ed.), *Colombia Diversidad Biótica XIV. La región de la Orinoquía colombiana* (pp. 419-446). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

- Moreno, C. E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. Zaragoza: CYTED, ORCYT-UNESCO y Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA). Recuperado de <http://entomologia.rediris.es/sea/manytes/metodos.pdf>
- Ojasti, J. y Dallmeier, F. (Eds.). (2000). Manejo de fauna silvestre Neotropical. Washington D. C.: Smith Lithograph Corporation. Recuperado de http://www.academia.edu/17447233/Manejo_de_Fauna_Silvestre_Neotropical_Juhani_Ojasti
- Ralph, C. J., Geupel, G. R., Pyle, P., Martin, T. E., DeSante, D. F. y Milá, B. (1996). *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. Albany: Pacific Southwest Research Station U.S. Department of Agriculture. Recuperado de <https://bit.ly/2U74x4A>
- Restall, R., Rodner, C. y Lentino, M. (2006). *Birds of Northern South America*. New Haven: Yale University Press.
- Rodríguez, J. P. y Rojas-Suárez, F. (Eds.). (2008). *Libro rojo de la fauna Venezolana* (3ª ed.). Caracas: Provita y Shell Venezuela s. A.
- Rodríguez, J. P., Rojas-Suárez, F. y Giraldo-Hernández, D. (2010). *Libro rojo de los ecosistemas terrestres de Venezuela*. Caracas: Provita, Shell Venezuela y Lenovo. Recuperado de <https://bit.ly/2SlZ0ph>
- Trujillo, W. y Henao-Cárdenas, M. M. (2018). Riqueza florística y recambio de especies en la vertiente orinoquense de los Andes, Colombia. *Colombia Forestal*, 21(1), 18-33. doi: <http://dx.doi.org/10.14483/2256201x.11848>
- Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza-UICN. (2001). Categorías y criterios de la lista roja de la UICN: Versión 3.1 (2ª ed.). Gland, CI y Cambridge, UK: Comisión de Supervivencia de Especies de la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Recuperado de <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/RL-2001-001-2nd-Es.pdf>

Parásitos y morfometría de la iguana verde (*Iguana iguana*) en los resguardos indígenas de Matecandela, Corocito y La Isla del departamento de Arauca

Parales-Pérez, L. X.¹, Salamanca-Carreño, A.¹, Parés-Casanova, P. M.^{2*}

Resumen

Los pueblos Sikuni habitan en departamentos del Vichada, Meta, Casanare y Arauca de los llanos orientales de Colombia, ocupando sabanas abiertas cerca de los ríos. Pertenecen a la familia lingüística Guahibo. Sus actividades económicas principales son la pesca, la caza, la recolección de frutos y las artesanías. La cacería es una actividad exclusivamente masculina y está sujeta a una serie de tabúes que aseguran la buena caza, desde el rezo del shamán hasta la prohibición a mujeres con menstruación de acercarse a los cazadores. Una de las piezas de caza predilectas por los Sikuni es la iguana verde (*Iguana iguana*). Para conocer posibles diferencias biométricas entre hembras y machos, y entre animales parasitados y no, se recolectaron 14 animales (7 ♂ y 7 ♀) de los que se obtuvieron diversas medidas corporales y se controló visualmente la carga de garrapatas. De los resultados se puede deducir que no había diferencias entre sexos, ni entre animales parasitados y no parasitados, aunque estos resultados deben tomarse con precaución, por lo reducido de la muestra y el estrecho espectro etario analizado.

Palabras clave: alometría, biometría, morfometría, réptil, Sikuni.

Abstract

Sikuni people inhabit in Vichada, Meta, Casanare and Arauca Department, in the “llanos orientales” of Colombia. They occupy open savannahs near rivers. Sikuni belong to Guahibo linguistic family. Their main economic activities are fishing, hunting, fruit recollection and handcrafts. Hunting represents a masculine activity and it is constrained by many taboos to achieved good preys, from Shaman's pray to the ban to menstruating women to be close the hunters. A highly valuable prey is the green iguana (*Iguana iguana*). To study biometrical differences in body weight between males and females, and parasitized animals and not, they were collected 14 iguanas (7♂ and 7♀), from which there were

¹Grupo de Investigaciones los Araucos, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia, Arauca (Colombia).

²Departament de Ciència Animal, ETSEA, Universitat de Lleida, Lleida, Catalunya (España).

*peremiquelp@ca.udl.cat

obtained different body measurements and tick loads were visually assessed. From the results you can deduced that there were neither differences between gender, nor between parasitized and no parasitized. Anyway, these results should be taken with caution due to the smallness of the sample and the narrow spectrum of studied age.

Keywords: allometry, biometry, morphometry, reptile, Sikuni.

Introducción

Los pueblos Sikuni habitan en departamentos del Vichada, Meta, Casanare y Arauca de los llanos orientales de Colombia, ocupando sabanas abiertas cerca de los ríos. Pertenecen a la familia lingüística Guahibo. Su actividad económica principal es la pesca, caza, recolección de frutos y artesanías. La cacería es una actividad exclusivamente masculina y está sujeta a una serie de tabúes que aseguran la buena caza, desde el rezo del shamán hasta la prohibición a las mujeres con menstruación de acercarse a los cazadores, porque esta no permitiría la buena cacería. Una de las piezas de caza predilectas por los Sikuni es la iguana verde (*Iguana iguana*) a (*Sauria, Iguanidae*). La crianza intensiva de algunas especies silvestres ha tomado auge en países iberoamericanos durante los últimos años, pero, poco se conoce sobre sus parásitos y las posibles implicaciones (Camacho-Escobar y Pérez-Lara, 2009, p. 16), siendo en cambio más numerosos los estudios sobre su morfología, comportamiento, entre otros (Dugan, 1982; Rodda, 1992; Govender et al., 2012). Con la intención y posibilidad de establecer criaderos que permitan seguir consumiendo esta especie en Arauca de manera sostenible y, por lo tanto, conservar la especie y además las tradiciones asociadas a su uso, nos planteamos un trabajo de descripción de esta especie en animales adultos y, teniendo en cuenta, sus cargas ectoparasitarias, de las cuales se presentan aquí los resultados preliminares.

Materiales y métodos

Se procedió con la medida de 14 iguanas adultas (7 machos y 7 hembras) de la zona de Matecandela, Corocito y la Isla del departamento de Arauca. De

cada animal se obtuvo el peso vivo y 7 medidas lineales: PV: peso vivo; LT: Longitud Total, desde la punta de la boca hasta la punta de la cola; LP: Longitud Parcial, desde la punta de la boca hasta comienzo de la cola; LC: Longitud de la Cola: desde el comienzo de la cola hasta la punta de la misma; DC: Diámetro de La Cola, a nivel de su base; PEP: Diámetro Extremidades Posteriores, que se mide en forma de circunferencia al inicio de las extremidades; DEA: Diámetro Extremidades Anteriores, que se mide en forma de circunferencia al inicio de las extremidades; y DT: Diámetro Torácico máximo. Igualmente, se calculó la carga de garrapatas macroscópicamente. Se estudiaron después los datos biométricos con un NPMANOVA (*Non Parametric Multivariate Analysis of Variance*) de 2 vías, utilizando el sexo y la presencia/ausencia de garrapatas como factores, 9,9999 permutaciones y la correlación como índice de distancia. Se analizaron los datos con el paquete estadístico PAST v. 2.17c (Hammer, Harper y Ryan, 2001).

Puesto que no se sacrificaron los animales, no se consideró necesario obtener la correspondiente autorización ética.

Resultados y discusión

Del total muestreado ($n=14$), 6 animales se detectaron con garrapatas (42,8 %). En la tabla 1 se muestran las principales estadísticas descriptivas para machos y hembras, separadamente de las 8 variables estudiadas. Por otro lado, no aparecieron diferencias entre sexos ($p=0,634$), ni entre animales parasitados y no parasitados ($p=0,489$; tabla 2).

La ausencia de dimorfismo sexual en esta especie sorprende, puesto que está descrita a partir del segundo año de vida. La ausencia de diferencias hallada en este estudio podría deberse a que, en reptiles, según Camacho-Escobar y Pérez-Lara, “la presencia de garrapatas está relacionada con la temporada de apareamiento (debido a que los machos son más susceptibles a adquirir parásitos al incrementarse los niveles de testosterona sanguínea durante la época de actividad sexual)” (2009, p. 16), y los machos dominantes, con mejor territorio reproductivo, se encaminan a tener mayor infestación parasitaria. Quizás pues reduciría la parasitación la condición corporal de los ejemplares de mejor conformación y, por ende, se inclinaría al monomorfismo sexual. En este sentido, influyen en el grado de infestación el nivel de estrés y, en condiciones de crianza

intensiva, el orden jerárquico o el hacinamiento (Camacho-Escobar y Pérez-Lara, 2009, p. 16), lo que deberá tenerse en cuenta en un futuro programa de cría en cautividad de la iguana verde.

Tabla 1. Resultados obtenidos para machos (♂, n=7) y hembras (♀, n=7) para las 8 variables estudiadas

Género		PV	LT	LP	LC	DC	DEP	DEA	DT
♂	x	2100	129,2	38,1	91,1	17,2	12,2	8,7	28,5
	M	3300	150,0	55,0	109,0	22,0	14,0	11,0	34,0
	m	500	89,0	22,0	67,0	11,0	8,0	5,0	20,0
	d.e.	1084,73	22,47	9,71	16,20	4,38	2,13	2,13	5,15
	cv	51,6	17,3	25,4	17,7	25,3	17,4	24,5	18,0
♀	x	1442,8	100,2	31,2	69,4	13,5	10,5	7,4	26,0
	M	2200	120,0	37,0	91,0	15,0	12,0	8,0	28,0
	m	900	63,0	27,0	34,0	12,0	9,0	7,0	23,0
	d.e.	522,35	23,14	2,98	23,07	1,13	0,97	0,53	2,30
	cv	36,2	23,0	9,5	33,2	8,3	9,2	7,1	8,8

Nota. x: promedio; M: valor máximo; m: valor mínimo; d.e.: desviación estándar; cv: coeficiente % de variación (5). Valores en cm, excepto para el PV, en kg. Ver texto para los acrónimos. Elaboración propia.

Tabla . Resultados del NPMANOVA de 2 vías, utilizando el sexo y la presencia/ausencia de garrapatas como factores

	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	p
Sexo	5,09E-07	1	5,09E-07	0,070	0,634
Presencia/ausencia de garrapatas	4,24E-06	1	4,24E-06	0,585	0,489
Interacción	-1,43E-05	1	-1,43E-05	-1,976	0,475
Residual	7,24E-05	10	7,24E-06		
Total	6,29E-05	13			

Nota. Elaboración propia.

Pero estos resultados deben tomarse con precaución, por lo reducido de la muestra y el estrecho espectro etario analizado. No obstante, sí se debe tener en cuenta que las garrapatas pueden vehicular microorganismos patógenos con riesgo antroponozoonótico y, que sin provocar merma en la conformación de los animales, podría hacer que su consumo o manipulación fuese un riesgo (Burridge y Simmons, 2003; Burridge, 2005). Sería el caso de la borriolosis de Lyme, cuyo vector son garrapatas y cuyos hospederos se encuentran en una gran variedad de mamíferos, reptiles, anfibios y aves (Camacho-Escobar y Pérez-Lara, 2009). En un futuro programa de cría en cautividad de la iguana verde, se deberían evitar las condiciones de hacinamiento, debido a que favorecen las ectoparasitosis y aplicar un programa integral de desparasitación, preferiblemente, con productos locales de uso tradicional.

Conclusiones

Con base en la muestra analizada, se concluye que no hay diferencias entre sexos para la iguana (*Iguana iguana*), ni entre animales parasitados y no parasitados, lo que permitiría que, en caso de cría en cautividad de esta especie, no fuese un factor limitante ni el sexo de los animales, ni su parasitación. Esta última puede ser un riesgo antroponozoonótico por su consumo y manejo.

Referencias

Burridge, M. J. (2005). Controlling and eradicating tick infestations on reptiles. *Compendium Vet.Com*, May, 371-376. Recuperado de <https://vetfolio-vetstreet>.

- s3.amazonaws.com/mmah/5d/12368b9df24fab6f-d86b1b65e51df/filePV_27_05_371.pdf
- Burridge, M. J. y Simmons, L. A. (2003). Exotic ticks introduced into the United States on imported reptiles from 1962 to 2001 and their potential roles in international dissemination of diseases. *Veterinary Parasitology*, 113(3-4), 289-320. doi: [https://doi.org/10.1016/S0304-4017\(03\)00060-8](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(03)00060-8)
- Camacho-Escobar, M. A. y Pérez-Lara, E. (2009). Ectoparásitos de iguana verde (*Iguana iguana*) y negra (*Ctenosaura pectinata*) en condiciones de crianza intensiva en la costa de Oaxaca, México. *Ciencia y Mar*, 13(39), 15-22. Recuperado de http://www.umar.mx/revistas/39/Ectoparasitos_iguana-CyM-39.pdf
- Dugan, B. (1982). A field study of the headbob display of male green iguanas (*Iguana iguana*): variation in form and context. *Animal Behaviour*, 30(2), 327-338. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0003-3472\(82\)80043-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-3472(82)80043-2)
- Govender, Y., Muñoz, M. C., Camejo, L. A. R., Puente-Rolón, A. R., Cuevas, E. y Sternberg, L. (2012). An isotopic study of diet and muscles of the green iguana (*Iguana iguana*) in Puerto Rico. *Journal of Herpetology*, 46(2), 167-170. doi: <https://doi.org/10.1670/11-004>
- Hammer, Ø., Harper, D. A. T. y Ryan, P. D. (2001). PAST v. 2.17c. *Palaeontologia Electronica*, 4(1), 1-229.
- Rodda, G. H. (1992). The mating behavior of *Iguana iguana*. En *Smithsonian Contributions to Zoology*, 534. Recuperado de https://repository.si.edu/bitstream/handle/10088/5241/SCtZ-0534-Lo_res.pdf?sequence=2

Aproximación al estado actual de los peces comerciales del río Arauca binacional

López-Gómez, M.^{1*}, Castillo-González, O.², Salamanca-Carreño, A.³, Valdez de Castillo, E.², Cedeño-Luna, A.^{2,4}, Velásquez, J.^{2,4}

Resumen

Se presenta un análisis de la situación actual de los peces sometidos a explotación pesquera en el río Arauca binacional, a través de la información suministrada por los pescadores artesanales de la ciudad de Arauca, Colombia. Se tomó como base un folleto fotográfico de los peces comerciales de la Orinoquía colombo-venezolana, que muestra 55 especies autóctonas comunes y dos foráneas. Se entrevistaron diez pescadores en mayo y junio de 2018. Los nombres comunes asignados por los pescadores a las especies tradicionales de mayor valor comercial mostraron estabilidad, no así las especies emergentes, cuyos nombres mostraron gran variación. En algunos casos, pescadores procedentes de otras regiones, asignaron nombres de especies parecidas del río Magdalena; fue frecuente la confusión entre algunas por su parecido morfológico. Siete especies (12 %) no se detectaron en las pesquerías araucanas, 13 (23 %) se consideraron escasas, 18 (32 %) frecuentes y 19 (33 %) fueron catalogadas como abundantes. Las artes de pesca de uso más frecuente fueron la atarraya (39 %), los anzuelos (30 %) y los chinchorros (25 %), y en menor proporción la nasa (2 %), el chinchorro en arrastre y la red agallera o malla (1,5 % cada una) y, por último, la pesca a mano (1 %), utilizada en la captura nocturna del bagre mapurite *Calophysus macropterus*. Algunas especies como el dorado (*Brachyplatystoma rousseauxii*), el jipi (*Brachyplatystoma platynemum*), la doncella (*Sorubimichthys planiceps*) y la cachama negra (*Colossoma macropomum*) son ahora muy escasas, lo que debe evaluarse a la brevedad para establecer su grado de amenaza.

¹Subprograma en Ingeniería de Recursos Naturales Renovables, Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, Guanare (Venezuela).

²Grupo de Creación Intelectual en Recursos Hidrobiológicos Profesor Francisco Mago-Leccia, Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, Guanare (Venezuela).

³Grupo de Investigaciones Los Araucos, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia, Arauca (Colombia).

⁴Instituto Socialista de Pesca y Acuicultura, Subgerencia del estado Portuguesa, Guanare (Venezuela).

*mailuet.saray31@gmail.com

Palabras clave: artes de pesca, especies amenazadas, especies foráneas, pescadores artesanales.

Abstract

An analysis of the current situation of fish subject to fishing exploitation in the binational Arauca River is presented, through the information provided by artisanal fishermen from the city of Arauca, Colombia. A photographic brochure of the commercial fish of the Colombian-Venezuelan Orinoquía was taken as a basis, showing 55 common autochthonous species and two foreign ones. Ten fishermen were interviewed in May and June 2018. The common names assigned by fishermen to the traditional species of greater commercial value showed stability, but not species the emergent ones, whose names showed great variation. In some cases, fishermen from other regions assigned names of similar species from the Magdalena River; confusion was common among some because of its morphological similarity. Seven species (12 %) were not detected in the araucanian fisheries, 13 (23 %) were considered scarce, 18 (32 %) frequent and 19 (33 %) were classified as abundant. The fishing gears most commonly used were castor nets (39 %), hooks (30 %) and “chinchorros” (25 %), and to a lesser extent, the net (2 %), the trawl and the gill net or mesh (1.5 % each), and finally, fishing by hand (1 %) used in the nocturnal catch of (*Calophysus macropterus*). Some species such as *Brachyplatystoma rousseauxii*, *Brachyplatystoma platynemum*, *Sorubimichthys planiceps* and *Colossoma macropomum* are now very scarce, which should be evaluated as soon as possible to establish the degree of threat.

Keywords: alien species, artisanal fishermen, endangered species, fishing gear.

Introducción

En la cuenca del río Orinoco, con una extensión de 981 000 km², se han reportado 663 y 960 especies de peces autóctonos para Colombia y Venezuela, respectivamente (DoNascimento et al., 2017; DoNascimento, 2018). Si bien en la actualidad se explotan con fines de consumo humano cerca de 100 especies, resaltan por su importancia y frecuencia en

los desembarques, cerca de 70 (Castillo et al., 1988; Ramírez-Gil y Ajiaco-Martínez, 2011). La explotación pesquera en la Orinoquía se fundamenta en peces de los órdenes Siluriformes y Characiformes, que en conjunto representan entre 84 y 96 % de las especies comercialmente apetecidas para el consumo humano en Colombia y Venezuela (Castillo et al., 1988; Novoa, 2002; Ramírez-Gil y Ajiaco-Martínez, 2011). En la Orinoquía colombiana, para el período comprendido entre 1995 a 2009, se registraron desembarcos anuales que variaron entre 7742 y 1024 toneladas, que involucraron 68 especies, con predominio de *Pseudoplatystoma orinocoense*, *Prochilodus mariae*, *Zungaro zungaro*, *Pseudoplatystoma metaense*, *Mylossoma albigolum*, *Brachyplatystoma rousseauxii*, *Calophysus macropterus*, *Phractocephalus hemiliopterus*, *Brachyplatystoma platynemum* y *Piaractus brachipomus*. Además, en los desembarcos en Puerto López, la localidad con mejores registros de las pesquerías de la Orinoquía colombiana, se apreció el ahora estado crítico que muestran *Brachyplatystoma filamentosum*, *Brachyplatystoma rousseauxii*, *Colossoma macropomum* y *Sorubimichthys planiceps* que han sido reemplazadas por especies de menor tamaño y bajo valor comercial como *Pimelodus* spp. y *Pterodoras rivasi* (Ramírez-Gil y Ajiaco-Martínez, 2011). Una situación similar se ha observado para estas especies y *Platynemichthys notatus* en la Orinoquía venezolana (Novoa, 2002; Castillo-González, s.p.). El propósito de la investigación fue determinar la situación actual de los peces comerciales del río Arauca binacional, a partir de la información aportada por los pescadores artesanales.

Materiales y métodos

La investigación de índole cualitativa se realizó en el muelle pesquero Platanero de la ciudad de Arauca, Colombia. Donde se entrevistaron 10 pescadores, recabando información referida a la edad y tiempo dedicado a la actividad pesquera; además, se tomó como referencia el folleto fotográfico de Castillo (2018), en el que se muestran las 55 especies autóctonas más comunes de la Orinoquía colombo-venezolana, así como dos foráneas. Igualmente, se le solicitó información sobre los nombres comunes, la abundancia relativa y las artes de pesca que utilizan en la captura de cada una.

Resultados y discusión

La edad promedio de los pescadores es de 42 años (27 a 66 años) y el tiempo dedicado a la pesca es de 24,9 años (2 a 53 años). Reconocieron 50 de las 57 especies del folleto, que se agruparon en 6 órdenes y 17 familias. A nivel de órdenes predominaron Siluriformes (54 %) y Characiformes (32 %), sumadas obtuvieron

el 86 % de las especies, valor cercano al 84 % reportado para la Orinoquía colombiana por Ramírez-Gil y Ajiaco-Martínez (2011). A nivel de familias predominaron Pimelodidae (38 %) y Serrasalminidae (10 %), tendencia similar observada en la mayoría de los ríos de la Orinoquía (Novoa, 2002; Ramírez-Gil y Ajiaco-Martínez, 2011).

Tabla 1. Especies comerciales, nombres, abundancia relativa y artes de pesca en el río Arauca

ESPECIE	NOMBRES COMUNES	ABUNDANCIA	ARTE DE PESCA
<i>Paratrygon aiareba</i>	Raya manta, manta	Frecuente	Anzuelo
<i>Potamotrygon orbigny</i>	Raya tigre, raya, tartaguilla	Frecuente	Anzuelo
<i>Pellona castelnaeana</i>	Sardinata, perra, arenca	Escasa	Atarraya, anzuelo, chinchorro,
<i>Pellona flavipinnis</i>	Sardinata, arenca	Escasa	Atarraya, anzuelo, chinchorro
<i>Leporinus friderici</i>	Mije	Abundante	Atarraya, anzuelo, chinchorro
<i>Schizodon scortorhabdotus</i>	Tuzo	Abundante	Atarraya, chinchorro
<i>Brycon amazonicus</i>	Bocona	Escasa	Atarraya, chinchorro
<i>Salminus hilarii</i>	Picuda, boquemato	Escasa	Atarraya, anzuelo, chinchorro
<i>Curimata cerasina</i>	Pechirroja, Pechirrojo	Frecuente	Atarraya, chinchorro
<i>Potamorhina altamazonica</i>	Manamana, coporo chillón	Frecuente	Atarraya, chinchorro
<i>Hydrolycus armatus</i>	Payara	Frecuente	Atarraya, anzuelo, chinchorro, "arrastre"
<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	Macheta, payarín	Frecuente	Atarraya, chinchorro
<i>Hoplias malabaricus</i>	Guabina, "monchola	Frecuente	Atarraya, anzuelo
<i>Prochilodus mariae</i>	Coporo, "bocachico	Abundante	Atarraya, chinchorro
<i>Semaprochilodus laticeps</i>	**Sapoara	Escasa	Atarraya
<i>Colossoma macropomum</i>	Cachama negra, cherna	Escasa	Atarraya, anzuelo, chinchorro, red agallera
<i>Mylossoma albiscopeum</i>	Palometa	Abundante	Atarraya, anzuelo, chinchorro
<i>Piaractus brachipomus</i>	Cachama blanca, cachama, cachama zamura	Frecuente	Atarraya, anzuelo
<i>Pygocentrus cariba</i>	Caribe	Abundante	Atarraya, anzuelo, chinchorro
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Caribe pinche	Abundante	Atarraya, anzuelo
<i>Ageneiosus inermis</i>	Pavón de cuero, boca sin hueso, chancleta, "doncella	Frecuente	Atarraya, anzuelo, chinchorro
<i>Hoplosternum littorale</i>	Curito	Abundante	Atarraya
<i>Oxydoras sifonensi</i>	Sierra cuca palmera, sierra cuca, "sierra mariana	Abundante	Atarraya, anzuelo, chinchorro
<i>Pterodoras rivasi</i>	Sierra cuca cagón, Sierra cuca blanca, "sierra mariana	Frecuente	Atarraya, anzuelo, chinchorro
<i>Hypostomus argus</i>	Cascarrón	Abundante	Atarraya, chinchorro, red agallera
<i>Hypostomus plecostomoides</i>	Cascarrón	Abundante	Atarraya, chinchorro
<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	Cascarrón	Abundante	Atarraya, chinchorro
<i>Brachyplatystoma juruense</i>	Bagre manta	frecuente	Atarraya, anzuelo, chinchorro, "arrastre"
<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	Dorado	Escasa	Atarraya, anzuelo, chinchorro
<i>Brachyplatystoma platynemum</i>	Jipi, manta blanca	Escasa	Atarraya, anzuelo
<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	Blanco pobre, jatero, mayordomo	Frecuente	Atarraya, anzuelo
<i>Calophysus macropterus</i>	Mapurite, guaro, siete pintas, guano tigrío	Abundante	Atarraya, anzuelo, chinchorro, nasa, con la mano
<i>Douaplatinus peruanus</i>	Chorrosco, chorrosco cañero	Escasa	Atarraya, anzuelo, nasa
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	Dormilón, siete pintas	Frecuente	Atarraya, anzuelo, chinchorro
<i>Hypophthalmus edentatus</i>	Guaro molleja	Escasa	Atarraya, anzuelo
<i>Leiurus marmoratus</i>	Bagre negro, yaque	Frecuente	Atarraya, anzuelo
<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>	Cajaro, furrifurri	Abundante	Atarraya, anzuelo, chinchorro
<i>Pimelodus aff. blochii</i> (robusto)	Chorrosco, chorrosco cañero	Abundante	Atarraya, anzuelo, nasa
<i>Pimelodus aff. blochii</i> (alargado)	Chorrosco, chorrosco blanco	Abundante	Atarraya, anzuelo
<i>Pimelodus ornatus</i>	Manguaní, chorrosco manguaní, "nicuro	Escasa	Atarraya, anzuelo
<i>Pinirampus pinirampu</i>	Barbiano, blanquillo, guaro, blanco pobre	Frecuente	Atarraya, anzuelo
<i>Pseudoplatystoma metaense</i>	Tumame, metafraile	Abundante	Atarraya, anzuelo, chinchorro
<i>Pseudoplatystoma orinocoense</i>	Cabezona	Abundante	Atarraya, anzuelo, chinchorro
<i>Sorubim lima</i>	Paleta	Frecuente	Atarraya, anzuelo, chinchorro
<i>Sorubimichthys planiceps</i>	Doncella, paletón, paletona	Escasa	Atarraya, anzuelo, chinchorro
<i>Zungaro zungaro</i>	Toruno, amarillo, toro	Frecuente	Atarraya, anzuelo
<i>Cephalosilurus apurensis</i>	Bagre sapo, rambo sapo, peje sapo	Frecuente	Atarraya, anzuelo
<i>Astronotus aff. ocellatus</i>	Mojarra de caño	Escasa	Atarraya, anzuelo
<i>Caquetaia Kraussii</i>	Vieja, mojarra, mojarra amarilla	Abundante	Atarraya, anzuelo
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	curvinata, curvina, "pacora, "burra	Abundante	Atarraya, anzuelo, chinchorro

Nota. *Nombre asignado a una especie parecida de la cuenca del río Magdalena. **Especie sólo reconocida por el pescador con más tiempo en la actividad (53 años). El chinchorro es un arte de pesca prohibido en la Orinoquía colombiana por la legislación vigente (Resolución del Inderena N.º 1087 de 1981). "Arrastre" es un chinchorro propulsado en el río por dos embarcaciones a motor. Elaboración propia.

En la tabla 1 se muestran las 50 especies de peces comerciales, los nombres comunes que se le asignan, la abundancia relativa y las artes de pesca utilizadas en el río Arauca binacional. Siete especies (12 %) se consideraron ausentes en las pesquerías araucanas, 13 especies (23 %) se catalogaron escasas, 18 especies (32 %) se clasificaron como frecuentes y 19 especies (33 %) se consideraron abundantes. Las especies autóctonas *Semaprochilodus kneri*, *Brachyplatystoma filamentosum*, *Hypophthalmus oremaculatus*, *Platynemathichthys notatus*, *Cichla orinocensis* y *Cichla temensis* no se capturan en la zona. Dentro de las especies exógenas, se detectó la presencia de *Caquetaia kraussii*, ciclido endémico de los ríos que drenan al mar Caribe en Colombia y Venezuela. La tilapia (*Oreochromis niloticus*), un ciclido africano utilizado en la piscicultura llanera, que no se capturó en el río Arauca. Dentro de las artes de pesca, predominaron las atarrayas (39 %), los anzuelos (30 %) y los chinchorros (25 %), estos últimos, de uso frecuente, pese a estar prohibidos en Colombia, que no es así en Venezuela. Lo anterior, llama a la reflexión, ya que es necesario contar a la brevedad con una normativa pesquera unificada para el río Arauca binacional. Otras artes de pesca fueron poco utilizadas como la nasa, el “arrastre”, la red agallera y la pesca a mano, como el caso de la pesca de *Calophysus macropterus*. Especies emblemáticas como *C. macropomum*, *B. rousseauxii*, *B. platynemum* y *S. planiceps* son ahora muy escasas, tendencia observada en otros ríos de la Orinoquía colombo-venezolana (Ramírez-Gil y Ajiaco-Martínez, 2011; Castillo-González, obs. pers.).

Conclusiones

Un tercio de los peces comerciales se consideraron abundantes en las pesquerías del río Arauca binacional. Aproximadamente, un cuarto de las especies se catalogó como escasas, incluyendo algunas emblemáticas como la cachama negra, el dorado, el jipi y la doncella, lo cual debe ser evaluado a la brevedad. Los pescadores colombianos utilizan el chinchorro, pese a ser un arte prohibido por la legislación colombiana.

Se requiera unificar la legislación pesquera en el río Arauca binacional.

Referencias

- Castillo, O., Valdez de C., E., Ortiz, N. y Moscó, M. (1988). Aspectos sobre la historia natural de los bagres comerciales del bajo llano. Memorias del Congreso Iberoamericano y del Caribe. *Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle*, Suplemento 2(48): 253-281.
- Castillo, O. (2018). *Peces comerciales de consumo de la Orinoquía colombo-venezolana*. 1er. seminario-taller de manejo de fauna silvestre y acuática en la Orinoquía colombo-venezolana. Grupo de Creación Intelectual en Recursos Hidrobiológicos Profesor Francisco Mago-Leccia, Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora y Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia, Arauca, Colombia.
- Castillo, O. (s.p.). Observación personal peces de la Orinoquía.
- DoNascimento, C. (2018, julio 6). *Ictiología en Venezuela* [Entrada de blog]. Recuperado de <http://ictiovenezuela.blogspot.com/p/lista-de-especies-de-peces-de-agua.html>
- DoNascimento, C., Herrera-Collazos, E. E., Herrera, G. A., Ortega-Lara, A., Villa-Navarro, F. A., Usma-Oviedo, J. S. y Maldonado-Ocampo, J. A. (2017). Checklist of the freshwater fishes of Colombia: a Darwin Core alternative to the updating problem. *ZooKeys*, 708: 25-138. doi: <https://doi.org/10.3897/zookeys.708.13897>
- Novoa, D. (2002). *Los recursos pesqueros del eje fluvial Orinoco-Apure: presente y futuro*. Caracas: Instituto Nacional de la Pesca y Acuicultura (INAPESCA) y Ministerio de Agricultura y Tierras.
- Ramírez-Gil, H. y Ajiaco-Martínez, R. E. (2011). Diagnóstico de la pesquería en la cuenca del Orinoco. En C. Lasso, F. de P. Gutiérrez, M. Morales-Betancourt, E. Agudelo, H. Ramírez-Gil y R. Ajiaco-Martínez (Eds.), *II. Pesquerías continentales de Colombia: cuencas del Magdalena-Cauca, Sinú, Canalete, Atrato, Orinoco, Amazonas y vertiente del Pacífico* (pp. 169-198). Bogotá: Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Recuperado de <https://bit.ly/2Tj8u9n>

Libertad por vencimiento de términos: la delgada línea de la impunidad y la fragilidad en la justicia colombiana

Parada-Guerrero, O. F.^{1*}

Resumen

La presente investigación tiene por objetivo demostrar la fragilidad de la figura de vencimientos de términos en el procedimiento penal, a partir de factores que inciden de manera negativa en el sistema judicial colombiano como la negligencia de los funcionarios judiciales, la politización de la justicia y los altos índices de corrupción. Estas situaciones conllevan a que el vencimiento de términos, como causal para solicitar el levantamiento de la medida de aseguramiento, sea utilizado como una herramienta que propicia la impunidad. Se trata de una investigación de tipo documental que involucra el análisis cuantitativo de las estadísticas del Consejo Superior de la Judicatura y la consulta sobre el inicio de las acciones disciplinarias para aquellos funcionarios que, por su conducta, llevaron a la aplicación de esta figura procesal. A su vez, se realiza un análisis cualitativo de la realidad jurídica en términos de razonabilidad de la duración del proceso penal y el derecho a la justicia como sociedad, de manera especial, frente a las víctimas. Por esta razón, se hace necesario investigar sobre la existencia de las acciones administrativas, disciplinarias y judiciales derivadas de las acciones u omisiones que dan lugar al vencimiento de términos con el propósito de evitar el indebido uso de esta garantía judicial, para dejar en entredicho la capacidad del Estado para administrar justicia.

Palabras clave: celeridad, debido proceso, garantías judiciales, justicia penal, plazo razonable.

Abstract

The purpose of the present investigation is to demonstrate the fragility of the figure of expiration of terms in criminal proceedings based on factors that negatively affect the Colombian judicial system, such as the negligence of judicial officials, the politicization of justice and the high corruption indexes. These situations that lead to the expiration of terms as grounds for requesting

¹Semillero de Investigación en Derecho Penal “El Bastimento”, Facultad de Derecho, Universidad Cooperativa de Colombia, Arauca (Colombia).

*oscarfernandoparada20@gmail.com

the lifting of the insurance measure be used as a tool that encourages impunity. This is a documentary investigation that involves the quantitative analysis of the statistics of the Superior Council of the Judiciary and the consultation on the initiation of disciplinary actions for those officials, whose conduct led to the application of this procedural figure. In turn, a qualitative analysis of the legal reality is carried out in terms of the reasonableness of the duration of the criminal process and the right to justice as a society, in a special way vis-à-vis the victims. That is why it is necessary to investigate the existence of administrative, disciplinary and judicial actions derived from the actions or omissions that give rise to the expiration of terms with the purpose of avoiding the improper use of this judicial guarantee to call into question the capacity of the State to administer justice.

Keywords: criminal justice, due process, judicial guarantees, reasonable time, speed.

Introducción

El sistema de administración de justicia en Colombia es un sistema débil y que tiende a corromperse. En este sentido, se evidencia que poco a poco se ha perdido la credibilidad en el sistema judicial con fundamento, principalmente, por la demora en el acceso a la justicia, la congestión judicial y la impunidad. Estos motivos y entre otros conllevan al inconformismo y la desconfianza social frente al aparato judicial.

La corrupción en el sistema de administración de justicia es un factor que facilita la mala utilización de la garantía de vencimiento de términos y, por esto, se afirma que

En el ámbito penal, más que realizar una única propuesta *lege ferenda*, que solamente contribuya al ya bastante fecundo derecho penal simbólico elaborado sobre la materia, consideramos que resulta más útil dar algunas opiniones críticas para la interpretación de los tipos penales ya existentes y buscar un sistema para delimitar los delitos aplicables a cada supuesto de corrupción, a través de un estudio de derecho comparado, en el cual se incluye el análisis de la legislación penal de Europa y Latinoamérica. (Castro, 2008, p. 45)

Estas recomendaciones son un referente para la problemática planteada, en el que se analizan las

posiciones de diferentes países en el tratamiento de este tema.

Según datos del Índice Global de Impunidad (IGI) del año 2017 los primeros cinco lugares de impunidad los ocupan México, Perú, Venezuela, Brasil y Colombia; mientras que los últimos países son Barbados, Costa Rica, Canadá y Trinidad y Tobago (Le Clercq y Rodríguez, 2017). Esta medición, que incluyó a 21 países del continente americano, indica una preocupación por la seguridad jurídica de un país como Colombia, considerando que la falta de solidez institucional favorecer a que la política y el aparato judicial estén permeados por el narcotráfico y la corrupción, desde magistrados de las altas cortes hasta cualquier operador judicial. Por esta razón, se tienen que buscar herramientas para que los índices de impunidad disminuyan, se restablezca la confianza en las instituciones y, por consiguiente, se logre la consolidación de un sistema judicial confiable, sólido y transparente.

Esta reflexión ha llevado a una preocupación acerca de ¿cómo mejorar la eficacia de la justicia penal en Colombia? Y, para tal fin, se realiza el estudio de la figura del vencimiento de términos, que es una prerrogativa concedida por el legislador a quienes se encuentran privados de su libertad, en atención a que toda persona tiene derecho a un debido proceso sin dilaciones injustificadas (Asamblea Nacional Constituyente, 1991), y en tal sentido, la jurisprudencia constitucional ha establecido que “cuando exista el vencimiento de los términos procesales la duda se resolverá a favor del reo” (Corte Constitucional, 2013). El propósito de la investigación, que actualmente se adelanta, es evidenciar la fragilidad de la figura de vencimiento de términos, atendiendo a que, al impedir el cumplimiento de los fines constitucionales de la medida de aseguramiento, esta figura propicia la impunidad, aspecto en el que se centra el presente documento.

Materiales y métodos

La investigación parte de un modelo cuantitativo para la recolección de datos estadísticos, pero tendrá un carácter cualitativo en la resolución de las conclusiones y en la utilidad social derivada de la ejecución del proyecto. No obstante, se realiza un estudio interpretativo de las disposiciones normativas sobre el régimen de libertad en el proceso penal y, a partir de éste, se consideran los desarrollos jurisprudenciales de la

Corte Constitucional y de la Sala Penal de la Corte Suprema sobre la aplicación de la institución al objeto de estudio. Lo anterior, en armonía con las posiciones doctrinales, de manera especial con los estudios de criminología que son tomados como referentes para el análisis de las estadísticas del Consejo Superior de la Judicatura. Con el fin de establecer si existen patrones repetitivos o generalidades de comportamientos fenomenológicos, que hacen frecuente la malversación de la figura de vencimiento de términos, y así, desvirtuar el objetivo final de la acción penal: La justicia y el restablecimiento de los derechos de los afectados con el injusto penal. Con el propósito de determinar la respuesta institucional, respecto de los funcionarios involucrados en los casos en que se ha aplicado la libertad por vencimiento de términos, se propone un estudio cuantitativo a partir de los resultados de las solicitudes, además de una análisis crítico y objetivo que ayude a la regulación de mecanismos sociales e institucionales, que puedan incidir en la disminución de este fenómeno.

Resultados y discusiones preliminares

La incompetencia o la corrupción de los funcionarios públicos deja una gran incertidumbre frente al cumplimiento de los objetivos señalados al implementar el sistema penal oral acusatorio en Colombia. Lo anterior, atendiendo a que la expectativa formada sobre la celeridad de las actuaciones judiciales en un sistema acusatorio se consideraba como garantía de efectividad de la administración de justicia y, al mismo tiempo, del respeto de los derechos fundamentales de las víctimas (verdad, justicia, reparación y garantía de no repetición). Pero, la inobservancia de los términos procesales y las situaciones atribuibles a los funcionarios judiciales hace que la persona que se encuentra privada de la libertad, en el marco de un proceso penal, recupere esta (Congreso de la República, 2015). Situación que imposibilita, en la mayoría de los casos, la comparecencia del procesado en las audiencias; y que, a la vez, puede generar obstrucción a la justicia, es decir, interferir en la recolección de elementos materiales probatorios y evidencia física a cargo de la Fiscalía. Esto, finalmente, ocasiona un alto índice de probabilidad de incumplimiento de la eventual sentencia condenatoria. Se trata entonces de una decisión procesal, que establece el derecho a la libertad del indiciado o acusado, según sea el caso, pero dificulta el ejercicio de

la acción penal, el cumplimiento de la eventual sentencia condenatoria y el desarrollo del incidente de reparación de perjuicios.

En un Estado Social de derecho se deben solidificar bases para que prevalezca el principio de legalidad y, a su vez, el Estado debe garantizar los derechos de las víctimas. Pero, estas premisas resultan difíciles de cumplir ante la permeabilización de la corrupción en el curso del proceso penal y, con ello, se desvirtúa el propósito de las instituciones procesales para ponerlas a disposición de un beneficio particular. Es así como se desconoce que: “el Estado como garante de los derechos humanos debe ser neutral y justo en el ejercicio del poder” (Hurtado, 2014, p. 3). Para conjurar esta situación, surge la necesidad de incorporar a la rama judicial funcionarios formados en principios y valores; además, de la consolidación de un sistema penal sólido, que castigue los actos de corrupción de manera severa, como presupuestos de una seguridad jurídica estatal y la protección de los derechos humanos.

Frente a las situaciones evidenciadas, se ha de indicar que “el proceso penal en los ordenamientos jurídicos contemporáneos se encuentra precedido del principio de dignidad y en atención a éste se debe considerar que el infractor de la ley penal no pierde la condición de persona” (Corte Constitucional, 2017). Esto quiere decir que, el proceso penal se ha humanizado y, es por ello, que el ordenamiento jurídico ha establecido en materia penal un régimen excepcional de privación de la libertad que es susceptible de revisión en los distintos momentos procesales, de acuerdo con la eficacia y la celeridad de las actuaciones judiciales. Es así, como la problemática planteada tiene lugar a partir de un cúmulo de situaciones, entre las que se destacan factores de orden procesal inercial, la situación de un Estado excesivamente garantista, la participación de la víctima dentro del proceso penal — pese a los desarrollos de la jurisprudenciales —, la falta de inversión estatal en el mejoramiento del sistema judicial frente a su talento humano y la falta de aplicación de las nuevas tecnologías. Aspectos que sobreponen un verdadero desafío del aparato judicial para garantizar un verdadero y eficaz proceso, al igual que transparente y justo.

Se advierte la necesidad de una reforma estructural para que los juzgados penales y la Fiscalía cuenten con los recursos humanos y la infraestructura tecnológica adecuada, para que las actuaciones en los procesos sean expeditas, para que el Instituto Nacional Penitenciario y Carcelario (INPEC) cuente

con los medios suficientes para que los detenidos comparezcan a las audiencias. Esto, con el objeto de que la aplicación de la figura de vencimiento de términos sea excepcional y deje de favorecer la impunidad y pueda garantizar, primordialmente, los derechos de las víctimas y solidificar el sistema judicial colombiano.

Frente a la nueva coyuntura nacional, derivada del aumento e incidencia de los delitos cometidos por las bandas criminales, el legislador profirió la Ley 1908 de 2018, por medio del cual se fortalece la investigación y judicialización de bandas criminales, se endurecen las penas a ciertos tipos penales y se modifican los términos de investigación y vencimientos del tiempo máximo como causal de libertad. Esta ley hace cambios trascendentales en los términos como causales de libertad al imputado que integre una banda criminal o un grupo delincuencial, los cuales son:

4. Cuando transcurridos cuatrocientos (400) días contados a partir de la fecha de imputación no se hubiere presentado el escrito de acusación o solicitado la preclusión, conforme a lo dispuesto en el artículo 294 del Código de Procedimiento Penal.

5. Cuando transcurridos quinientos (500) días contados a partir de la fecha de presentación del escrito de acusación, no se haya dado inicio a la audiencia de juicio por causa no imputable al procesado o a su defensa.

6. Cuando transcurridos quinientos (500) días contados a partir de la fecha de inicio de la audiencia de juicio, no se haya emitido el sentido del fallo. (Congreso de la República, 2018)

Desde un análisis garantista de los derechos del sujeto pasivo de la acción penal y de las víctimas, se considera que estos términos son excesivos y vulneran el derecho al debido proceso dentro del marco de un sistema penal acusatorio, que debe ser rápido, abreviado, respetuoso de los derechos tanto de las víctimas como de los indiciados/acusados. Si bien es cierto, al tratarse de bandas criminales se necesita más tiempo para adelantar las actuaciones propias de la indagación, también se considera que los términos expuestos en la ley son excesivos respecto del derecho a tener un proceso judicial rápido y sin dilaciones. Estos términos solo amortiguan el trabajo de los

administradores de justicia, puede llegar a interpretarse como un desconocimiento de la garantía de la presunción de inocencia y del derecho de las víctimas en conocer la verdad, la justicia y la reparación en el menor tiempo posible. Pero, es una ley recién promulgada, cuyo impacto sólo se podrá analizar en el marco de otra investigación.

Es así como, mediante esta investigación se evidencian las falencias que hay en torno a la garantía judicial del vencimiento de términos, en consideración a que, se trata de herramienta que propicia la impunidad, que hace que la ciudadanía pierda la confianza en la administración de justicia en materia penal. Por ello, se evidencia la necesidad de una revisión estructural del sistema que permita garantizar el principio constitucional del debido proceso para el indiciado/acusado y para la víctima, quien pretende que con el ejercicio de la acción penal se satisfaga su derecho a la verdad, a la justicia y obtener la reparación de los perjuicios derivados de la conducta punible.

Referencias

- Asamblea Nacional Constituyente. (1991). *Constitución Política de Colombia*. Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=4125>
- Castro, C. (2008). *Corrupción y delitos contra la administración pública. Especial referencia a los delitos cometidos en la contratación pública*. Bogotá: Editorial Universidad del Rosario.
- Congreso de la República. (6 de julio de 2015). *Ley 1760 de 2015. Por medio de la cual se modifica parcialmente la Ley 906 de 2004 en relación con las medidas de aseguramiento privativas de la libertad*. Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=62277#4>
- Congreso de la República. (9 de julio de 2018). *Ley 1908 de 2018. Por medio de la cual se fortalecen la investigación y judicialización de organizaciones, se adoptan medidas para su sujeción a la justicia y se dictan otras disposiciones*. Recuperado de <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201908%20DEL%209%20DE%20JULIO%20DE%202018.pdf>
- Corte Constitucional. (2013). *Sentencia T-647 de 2013*. M. P. Chaljub. Bogotá. Recuperado de <http://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2013/T-647-13.htm>
- Corte Constitucional. (2017). *Sentencia C-221 de 2017*. M. P. Pinilla. Recuperado de <http://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2017/C-221-17.htm>

- Hurtado, J. (2014). *Corrupción y derecho penal*. [Documento en línea]. Recuperado de http://perso.unifr.ch/derechopenal/assets/files/articulos/a_20140608_02.pdf
- Le Clercq, J. A. y Rodríguez, G. (Coords.). (2017). *Dimensiones de la impunidad global. Índice Global de Impunidad 2017*. Puebla: Universidad de las Américas Puebla, Jenkins Graduate School y Centro de Estudios sobre Impunidad y Justicia. Recuperado de <https://www.udlap.mx/cesij/files/IGI-2017.pdf>

Efecto de las temporadas climáticas sobre la comunidad de abejas euglosinas (*hymenoptera: apinae*) en el campus de la Universidad Nacional de Colombia, sede Orinoquía

Mojica-Candela, L. J.^{1*}, Agudelo-Martínez, J.C.², Pérez-Buitrago, N.³

Resumen

Esta investigación documenta la riqueza y abundancia de especies de abejas de las orquídeas (*Apinae: Euglossini*) en las temporadas seca y lluviosa en el campus de la Universidad Nacional de Colombia, sede Orinoquía. Para la recolección de especímenes se realizó captura directa, usando cebos libres y se instaló un transecto lineal de 32 trampas con cebo, empleando cuatro atrayentes: eucaliptol, metil salicilato, vainilla y extracto de *Vernonia brasilienses*. La intensidad del muestreo fue de siete horas (7:00-14:00), con revisiones a las 7:00, 9:00, 11:00 y 14:00 horas por 10 días consecutivos en cada temporada climática. El material biológico recolectado fue trasladado a la Colección Entomológica de la Orinoquia (CEO) para su etiquetado, montaje y preservación. Se describe la composición de la comunidad de abejas euglosinas, de acuerdo con la riqueza y abundancia de especies, y comparamos la eficacia de captura según la hora de recolecta y temporada climática. Se recolectaron un total 151 especímenes pertenecientes a 10 especies y dos géneros. La comparación de eficiencia muestral señala que existen diferencias significativas entre las horas de recolección (*Kruskal-Wallis* $p=0,0212$). La comparación por temporada climática muestra que, si existen diferencias significativas en cuanto a la riqueza de especies ($p=0,007688$) y a la abundancia de especies (*Mann-Whitney* $p=0,02277$) entre las temporadas de verano e invierno. Este trabajo representa la primera aproximación para conocer la diversidad y riqueza de especies de abejas de las orquídeas, en el ecosistema de sabana inundable en la Orinoquía colombiana.

Palabras clave: abejas de las orquídeas, época climática, *Euglossini*, Orinoquía colombiana.

¹Estudiante de Biología, Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.

²Curador, Colección Entomológica de la Orinoquia (CEO) Universidad Nacional de Colombia, sede Orinoquia.

³Profesor Asociado, Universidad Nacional de Colombia, sede Orinoquia.

*ljmojicaca@unal.edu.co

Abstract

This research documents the richness and abundance of bee species of the orchids (*Apinae: Euglossini*) in the dry and rainy seasons on the campus of the Universidad Nacional de Colombia, Orinoquia. For the collection of specimens, direct capture was made using free baits and a linear transect of 32 bait traps was installed, using four attractants: eucalyptol, methyl salicylate, vanilla and *Vernonia brasilienses* extract. The sampling intensity was seven hours (7:00-14:00), with revisions at 7:00, 9:00, 11:00 and 14:00 hours for 10 consecutive days in each climate season. The biological material collected was transferred to the Colección Entomológica de la Orinoquia (CEO) for its labeling, assembly and preservation. It is described the composition of the euglossine bee community according to the richness and abundance of species and compare the effectiveness of capture according to the time of harvest and climatic season. A total of 151 specimens belonging to 10 species and two genera were collected. The comparison of efficiency shows that there are significant differences between the hours of collection (Kruskal-Wallis $p=0,0212$). The comparison by climate season shows that there are significant differences in terms of species richness ($p=0,007688$) and abundance of species (Mann-Whitney $p=0,02277$) between the summer and winter seasons. This work represents the first approximation to know the diversity and richness of bee species of orchids, in the flooded savanna ecosystem in the Colombian Orinoquia.

Keywords: climatic epoch, colombian Orinoquia, Euglossini, orchid bees.

Introducción

La Orinoquia colombiana constituye el 22 % del territorio nacional y agrupa diferentes tipos de ecosistemas como: bosques, bosques de galería, morichales, entre otros. Estos están inmersos en una matriz de sabanas de altillanura e inundables, caracterizados por dos temporadas climáticas fuertemente contrastantes (Rippstein, Escobar y Motta, 2001). Estas condiciones sostienen una gran biodiversidad, razón por la cual, es considerada como uno de los ocho ecosistemas estratégicos para la humanidad (Correa, Ruiz y Arévalo, 2005). También es considerada como la última frontera agrícola del país, por

lo cual su persistencia y funcionalidad ecológica en el futuro se encuentra amenazada (Agudelo y Pérez-Buitrago, 2017). La relación de plantas e insectos está ampliamente documentada abarcando interacciones indispensables para el funcionamiento de cualquier ecosistema, entre estas interacciones abarcan la herbívora, la dispersión de semillas y la polinización (Reyes-Novelo et al., 2009). En esta última interacción las abejas (*Hymenoptera: Apidae*) pueden llegar a tener estrechas relaciones planta-polinizador como en el caso de las abejas euglosinas (*Apinae: Euglossini*). Este grupo mantiene una estrecha relación con orquídeas que les ofrecen recursos aromáticos precursores de feromonas usadas en la reproducción (Nates-Parra, 2016). Esta interacción, además, es de vital importancia para la reproducción y dispersión de las orquídeas en los bosques del neotrópico a mediana y baja altitud (Bonilla y Nates, 1992; Ramírez, Dressler y Ospina, 2002; Otero y Sandino, 2003). Dada la importancia de las abejas de la tribu Euglossini y su estrecha relación con las orquídeas, el objetivo del trabajo es documentar la riqueza y abundancia de especies de abejas de esta tribu en la Universidad Nacional de Colombia, sede Orinoquia, y los cambios en la composición de la comunidad en las temporadas climáticas.

Materiales y métodos

Área de estudio. El estudio se llevó a cabo en el campus de la Universidad Nacional de Colombia, sede Orinoquia (7°0.818N 70°44.679W) en el municipio de Arauca (Arauca, Colombia). La altitud promedio es de 125 m. s. n. m., con una temperatura promedio de 27°C y un régimen unimodal de precipitación con mínimas en febrero y máximas en junio (IDEAM, 2018).

Muestreo e identificación de especímenes. Los muestreos tuvieron una duración de 10 días por temporada climática en los meses de febrero y abril del 2018 (correspondientes al final de la temporada seca y el inicio de la temporada de lluvias, respectivamente). Para la recolección de especímenes se llevaron a cabo dos técnicas complementarias. Primero, se dispuso un transecto lineal con ocho estaciones muestrales cada 50 m; en cada estación se instalaron cuatro trampas tipo botella de 500 ml, cebadas con 0,5 ml eucaliptol, metil salicilato, vainilla y extracto de *Vernonia brasilienses* que fueron usados como atrayente (Ricklefs, 1969; Vélez y Pulido-Barrios,

2005; Aguilar y Gaglianone, 2008, 2011; Santos-Júnior, Ferrari y Nemésio, 2014; Gonçalves, Scherer y Oliveira, 2014; Sydney y Gonçalves, 2015). Segundo, se usó la técnica de “cebos libres” que consiste en colgar un algodón impregnado con 1 ml de atrayente a 1,5 m de altura para hacer captura directa de abejas con red entomológica (Nemésio y Morato, 2006). Se realizaron cuatro recorridos por día a las 7:00, 9:00, 11:00 y 14:00 horas recolectando y registrando los especímenes capturados en las trampas y cebos libres. Los especímenes recolectados se trasladaron a la Colección Entomológica de la Orinoquía (CEO) para su etiquetado, montaje y preservación. La identificación taxonómica se llevó a cabo usando la clave taxonómica de Bonilla y Nates (1992).

Análisis de los datos. Se describió la comunidad de abejas euglosinas en términos de la cantidad y número de especies. Con el fin de comparar si existían diferencias en la riqueza y abundancia de especies, entre las dos temporadas climáticas, se realizó una prueba de *t* y de *U* pareada de *Mann-Whitney*, respectivamente. Para comparar la eficiencia de captura por horas, se realizó una prueba de *Kruskal-Wallis* usando cada una de las horas de revisión como grupos. Todos los datos se procesaron con el Programa R (R Core Team, 2003).

Resultados y discusión

Abundancia y riqueza de especies. Se recolectaron 151 machos de Euglossini pertenecientes a dos géneros y diez especies (tabla 1). Las especies más abundantes fueron *Euglossa* sp.1, con 48 especímenes (31,8 %), *Eulaema nigrita* con 29 especímenes (19,2 %) y *Euglossa* sp.3 con 22 especímenes (14,6 %). Las especies *Euglossa* sp.5, *Euglossa* sp.2, *Euglossa* sp.4 y *Eulaema meriana* presentaron abundancias intermedias entre siete y 17 especímenes, mientras que las especies *Euglossa* sp.6, *Euglossa* sp.7 y *Eulaema mocsaryi* estuvieron representadas por un espécimen cada una.

La riqueza y abundancia de especies por temporada climática mostró que se recolectaron 43 especímenes, correspondientes a siete especies en la estación seca; mientras que para la estación de lluvias se recolectaron 108 especímenes, correspondientes a diez especies. Se debe destacar que en cada estación climática se registraron especies exclusivas como *Eulaema mocsaryi* para la temporada seca y *Euglossa*

sp.6, *Euglossa* sp.7 y *Eulaema meriana* para la temporada de lluvias.

Tabla 1. Listado especies y número de especímenes recolectados de Euglossine por temporada climática en el campus de la Sede Orinoquía

Especie	Temporada		Total
	Seca	Lluvia	
<i>Euglossa (Euglossa)</i> sp.1	20	28	48
<i>Euglossa (Eg)</i> sp.2	5	9	14
<i>Euglossa (Eg)</i> sp.3	4	18	22
<i>Euglossa (Eg)</i> sp.4	5	6	11
<i>Euglossa (Eg)</i> sp.5	3	14	17
<i>Euglossa</i> sp.6	0	1	1
<i>Euglossa</i> sp.7	0	1	1
<i>Eulaema (Apeulaema)</i> nigrita	5	24	29
<i>Eulaema mocsaryi</i>	1	0	1
<i>Eulaema meriana</i>	0	7	7
Número de especies	7	9	10
Total de individuos	43	108	151

Nota. Elaboración propia.

La riqueza de especies registrada en este trabajo sugiere una buena representatividad, teniendo en cuenta que este estudio se desarrolló en una sola localidad del municipio de Arauca; mientras que trabajos similares como los de Parra y Nates-Parra (2007) recolectaron 17 especies en 19 localidades de los municipios de Villavicencio y Acacias en el piedemonte colombiano.

Comparación de las temporadas climáticas. La prueba de *t* usada, para comparar la riqueza de especies por temporada climática, mostró que existen diferencias estadísticamente significativas ($p=0,00768$) entre las temporadas seca y lluviosa. Mientras que el resultado de la prueba de *U* pareada (test de *Mann-Whitney*) demostró que existen diferencias estadísticamente significativas en la abundancia de especies ($w= 19,5$, $p=0,02$).

El efecto de las temporadas climáticas contrastantes coincide con trabajos realizados en el departamento de Arauca con grupos taxonómicos como hormigas y mariposas (Agudelo y Pérez-Buitrago, 2017), en los cuales se sugiere que existe una relación estrecha entre algunos factores abióticos, como

la temperatura y la precipitación, sobre la abundancia y riqueza de especies.

Comparación de la eficiencia de captura por horas. Independientemente de la temporada climática, el mayor número de capturas se realizó a las 9:00, mientras que el menor número de capturas se registra a las 7:00. El promedio de capturas para las 9:00 fue de 4,3 especímenes ($\pm 5,7$; rango 0 - 18) en la temporada seca y de 10,8 ($\pm 6,8$; rango 2 - 23) en la temporada lluviosa. La prueba de *Kruskal-Wallis* y la prueba de *Dunn* indicaron que existen diferencias significativas entre las horas de recolección ($\kappa\text{-w}=9,71$, $p=0,02$), mientras que el test *Dunn* indicó que las diferencias significativas se encuentran entre las 7:00 y 9:00 ($z=-2,9042$, $P_{\text{adj}}=0,0221$).

La eficiencia de captura, de acuerdo con las horas del día, coincide con los reportes para este grupo de Parra y Nates-Parra (2007), de Aguilar y Gaglianone (2011) y Gonçalves, Scherer y Oliveira (2014), en el que se reportan las mayores tasas de captura entre las 8:00 y las 11:00 horas en ambientes naturales y con intervención antrópica en Brasil y Colombia.

Conclusiones

Este trabajo representa la primera aproximación al conocimiento de la riqueza y abundancia de especies de abejas Euglosinas, en ecosistemas de sabana en el departamento de Arauca. Se exploran aspectos de la ecología de las abejas de las orquídeas en dos épocas climáticas, utilizando una metodología robusta y comparable con otros estudios similares en Colombia y Brasil. Los resultados indican que la riqueza y las abundancias aumentan significativamente durante las épocas de lluvia en contraste con la época de sequía, esto demuestra la influencia de los factores abióticos sobre la comunidad de Euglossinis.

Referencias

- Agudelo, J. A. y Pérez-Buitrago, N. (2017). New records of hunting ants (Poneroids and Ectatomminoids) in the northern part of the Colombian Orinoquia región. *Arxius de Miscel·lània Zoològica*, 15, 229-248. Recuperado de http://amz.museucienciesjournals.cat/files/AMZ_vol_15_2017_pp_229-248_Agudelo_Perez-Buitrago.pdf
- Aguilar, W. M. y Gaglianone, M. C. (2008). Comunidade de abelhas euglossina (Hymenoptera: Apidae) em remanescentes de mata estacional semidecidual sobre abuleiro no estado do Rio de Janeiro. *Neotropical Entomology*, 37(2), 118-125. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-566X2008000200002>.
- Aguilar, W. M. y Gaglianone, M. C. (2011). Euglossine bees (Hymenoptera Apidae Euglossina) on an inselberg in the Atlantic Forest domain of southeastern Brazil. *Tropical Zoology*, 24(2), 107-125.
- Bonilla, M. A. y Nates, G. (1992). Abejas Euglosinas de Colombia (Hymenoptera: Apidae). I. Claves ilustradas. *Caldasia*, 17(1), 149-172. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/caldasia>
- Correa, H. D., Ruiz, S. L. y Arévalo, L. M. (Eds.). (2005). *Plan de acción en biodiversidad de la cuenca del Orinoco-Colombia. 2005-2015. Propuesta Técnica*. Bogotá: Corporinoquia, Cormacarena, I.A.V.H, Unitrópico, Fundación Omacha, Fundación Horizonte Verde, Universidad Javeriana, Unillanos, WWF, Colombia y GTZ, Colombia. Recuperado de <https://www.cbd.int/doc/world/co/co-nbsap-oth-es.pdf>
- Gonçalves, R. B., Scherer, V. y Oliveira, P. (2014). The orchid bees (Hymenoptera, Apidae, Euglossina) in a forest fragment from western Paraná state, Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 54(6), 63-68. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0031-1049.2014.54.06>
- IDEAM. (13 de abril de 2018). *Programa de meteorología Aeronáutica. Información Aeronáutica. Cartas Climatológicas - Medias Mensuales Aeropuerto Santiago Pérez (Arauca)*. [Entrada blog]. Recuperado de <http://bart.ideam.gov.co/cliciu/arauca/temperatura.htm>
- Nates-Parra, G. (Ed.). (2016). *Iniciativa colombiana de polinizadores. Capítulo Abejas ICPA*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de <http://www.uneditorial.com/pageflip/acceso-abierto/pdf/abejas-polinizadoras-ebook-40217.pdf>
- Nemésio, A. y Morato, E. F. (2006). The orchid-bee fauna (Hymenoptera: Apidae) of Acre state (northwestern Brazil) and a re-evaluation of euglossine bait-trapping. *Lundiana*, 7, 59-64.
- Otero, T. J. y Sandino, J. C. (2003). Capture rates of male euglossine bees across a human intervention gradient, Chocó region, Colombia. *Biotropica* 65, 520-529.
- Parra, A. y Nates-Parra, G. (2007). Variación de la comunidad de abejas de las orquídeas (Hymenoptera: Apidae) en tres ambientes perturbados del piedemonte llanero colombiano. *Revista de Biología Tropical*, 55(3-4), 931-941. Recuperado de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt/article/viewFile/5967/5677>
- R Core Team. (2003). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. Recuperado de <http://www.R-project.org/>
- Ramírez, S., Dressler, R. L. y Ospina, M. (2002). Abejas euglosinas (Hymenoptera: Apidae) de la Región Neotropi-

- ical: lista do de especies con notas sobre su biología. *Biota Colombiana*, 3(1):7-118. Recuperado de <http://revistas.humboldt.org.co/index.php/biota/article/download/107/107>
- Reyes-Novelo, E., Meléndez-Ramírez, V., Delfín-González, H. y Ayala, R. (2009). Revisión. Abejas Silvestres (*Hymenoptera: Apoidea*) como bioindicadores en el Neotrópico. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 10(1), 1-13. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93911243001>
- Ricklefs, R. E. (1969). Species diversity of euglossa in Panama. *Ecology*, 50(4), 713-716. doi: <https://doi.org/10.2307/1936265>
- Rippstein, G., Escobar, G. y Motta, F. (2001). *Agroecología y biodiversidad de las sabanas en los Llanos Orientales de Colombia*. Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Recuperado de https://cgspcspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/55153/agroecologia_y_biodiversidad.pdf?sequence=1
- Santos-Júnior, J. F., Ferrari, R. y Nemésio, A. (2014). The orchid-bee fauna (*Hymenoptera: Apidae*) of a forest remnant in the southern portion of the Brazilian Amazon. *Brazilian Journal of Biology*, 74(suppl 3), s184-190 doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1519-6984.25712>
- Sydney, N. V. y Gonçalves, R. (2015). Is the capture success of orchid bees (*Hymenoptera, Apoidea*) influenced by different baited trap designs? A case study from southern Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 59(1), 32-36. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rbe.2014.11.003>
- Vélez, D. y Pulido-Barrios, H. (2005). Observaciones sobre la estratificación vertical de abejas Euglossinas (APIDAE: EUGLOSSINI) en un bosque ripario de la orinoquía colombiana. *Caldasia*, 27(2), 267-270. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/caldasia>

Percepción académica de la reforma rural integral en el municipio de Fortul, Arauca

Mendoza R.¹, Pérez, Y. Y.^{1*}, Contreras, N.¹

Resumen

La presente investigación busca conocer las estrategias de los entes gubernamentales para direccionar las inversiones por realizar en el municipio de Fortul (Arauca), como consecuencia de la implementación de la Reforma Rural Integral (RRI); este constituye el primer punto del acuerdo final para la terminación del conflicto armado con las FARC-EP. Además, este estudio quiere hacer visible si aún se reversa algunos de los efectos del conflicto desde la percepción de la población campesina, enfatizando en la educación, salud, desarrollo vial, oportunidades para la mujer rural y titulación de predios. Asimismo, la creación de espacios y estrategias que permitan el intercambio de saberes con la población; la articulación a las diferentes políticas, planes y proyectos a nivel nacional, regional y local, con los contenidos impartidos en los espacios de aprendizaje. El estudio se propuso desde un enfoque de investigación mixto de tipo secuencial exploratorio, con la utilización de instrumentos de observación, además de entrevistas y encuestas, que permitiera la recolección de información y su triangulación. Con los resultados parciales presentados, se identifican los avances de la implementación de la RRI y se enfatiza en el reto que debe cumplir la RRI de acuerdo con el análisis de las entrevistas realizadas. Estas orientan a la necesidad del fortalecimiento social, en términos de capacitación y educación dirigida a los pobladores rurales, para potencializar sus capacidades de agencia, como condiciones claves para generar cambios positivos. Como conclusiones parciales, se plantea que las acciones generadas hasta el momento no están siendo visualizadas por la población, por lo cual el estado no ha logrado generar la confianza necesaria en ésta.

Palabras claves: acuerdos de paz, conflicto, paz, percepción, ruralidad.

¹Semillero de Investigación Paz y Transformación (SIPT), Administración Pública, Escuela de Administración Pública (ESAP), Regional Norte de Santander.

*yuliehperezduran@gmail.com

Abstract

The present investigation seeks to know the strategies of the governmental entities to direct the investments to be made in the municipality of Fortul (Arauca), because of the implementation of the Integral Rural Reform (RRI); which constitutes the first point of the final agreement, for the termination of the armed conflict with the FARC-EP. In addition, this study wants to make visible if some of the effects of the conflict are still reversed from the perception of the peasant population, emphasizing education, health, road development, opportunities for rural women and titling of properties. Also, the creation of spaces and strategies that allow the exchange of knowledge with the population, the articulation to the different policies, plans and projects at national, regional and local level, with the contents taught in the learning spaces. It was proposed from a mixed research approach of sequential exploratory type, with the use of observation instruments, interviews and surveys, which would allow the collection of information and its triangulation. With the partial results presented, progress in the implementation of the RRI is identified, and emphasis is placed on the challenge that the RRI must meet according to the analysis of the interviews conducted. These which guide the need for social strengthening, in terms of training, and education directed to the rural inhabitants, to potentiate their capacities of agency, as key conditions to generate positive changes. As partial conclusions, it is stated that the actions generated so far are not being visualized by the population, for which the state has not managed to generate the necessary trust in it.

Keywords: conflict, peace, peace agreements, perception, rurality.

Introducción

La búsqueda de la paz ha estado presente en los últimos años en Colombia y su logro ha sido muy esquivo para los gobiernos, debido al continuo incumplimiento de los diversos procesos adelantados. Un ejemplo de esto fue el enfoque realizado con uno de los procesos de paz en el gobierno del presidente Belisario Betancur y la guerrilla de las FARC, cuando surgió de esta negociación el partido político Unión Patriótica; o el proceso adelantado con el Movimiento 19 de abril (M19), del cual surge el grupo

político Polo Democrático (Centro Nacional de Memoria Histórica, 2014). Ahora, nuevamente, con el más reciente acuerdo de Paz celebrado en el año 2016, en el que se origina el último intento de una Paz estable y duradera. Proceso en el cual, las zonas rurales fueron objeto de negociación para fomentar el desarrollo social, por medio de la Reforma Rural Integral (RRI). Esta reforma consiste en un conjunto de programas, planes y estrategias destinadas a la transformación estructural del campo, a la superación de la pobreza rural, al cierre de la brecha entre el campo y la ciudad, a la creación de condiciones de bienestar y buen vivir que contribuyan a la no repetición del conflicto, a la creación de una paz estable y duradera, a la promoción de la igualdad, al pleno disfrute de los derechos de los ciudadanos, entre otros aspectos. Implica, entre otras cosas, la democratización en el acceso a la tierra, ordenamiento que genere sostenibilidad económica, social y ambiental (Centro Nacional de Memoria Histórica, 2013).

Por lo anterior, se reflexiona y analiza sobre la siguiente pregunta: ¿Qué efectos rurales, ha tenido la aplicación del acuerdo de paz en la transformación de la educación, salud, apoyo a las mujeres rurales y titulación de predios? El resolver este interrogante permite reflejar si ¿existe o no, mejoramiento de las condiciones de bienestar de la población rural? Para esto, se toma como población objeto de estudio, a los campesinos de la zona rural del municipio de Fortul (Arauca), puesto que al ser una de las zonas priorizadas tras los acuerdos de paz, las respuestas a estas preguntas se hayan por medio del desarrollo de actividades de una investigación mixta que permiten medir el avance de aplicación de las medidas adoptadas en la RRI para revertir los efectos del conflicto, tomando como punto central la percepción de la población rural desde su vivencia y saber. Se parte de la idea que el costo del conflicto armado y su impacto en la población son muy altos y, calcularlos, sería imposible; ya que es incuantificable el daño causado a las personas en su dignidad y vida. Sin embargo, Dorier y Joncheray (2013) señalaron que el balance de los conflictos es muy pesado porque dejan infraestructura destruida, atraso, desescolarización y desnutrición. Construir paz es un proceso que requiere que los actores busquen de manera concertada iniciativas que les permitan superar este estado en el que queda su territorio, luego de superar el conflicto. Pues de lo contrario, este puede resurgir y, es allí, en este escenario, en el que esta investigación cobra importancia, pues

identifica sí, se está dando cumplimiento a lo acordado y los efectos de lo ejecutado.

Material es y métodos

La investigación se realiza bajo un enfoque mixto, que implica un conjunto de procesos de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos, para responder el planteamiento del problema que de evidencia de datos numéricos, verbales, textuales y visuales para lograr la comprensión y dar respuesta al problema de investigación. Hernández, Fernández y Baptista (2014, citando a Chen, 2006) definen el enfoque mixto como la integración sistemática de los métodos cuantitativo y cualitativo en un solo estudio con el fin de obtener una “fotografía” más completa del fenómeno [...]; o bien, que dichos métodos pueden ser adaptados, alterados o sintetizados para efectuar la investigación (p. 534).

El proceso de investigación es tipo secuencial exploratorio, lo que implica una fase inicial de recolección y análisis de datos cualitativos, por medio de una entrevista a funcionarios y campesinos. Además, de la observación en las zonas rurales del municipio de Fortul, los 5 distritos de rurales y en las veredas de San José Obrero, Palmarito, Pavitas, Caño Flores, Palo de Agua, Caño Negro, entre otras. Después de esto, vino la etapa en la que se recaban y analizan datos cuantitativos (encuestas). En la primera fase, se ha realizado la recolección y el análisis de los datos cualitativos, y sobre los resultados, se realiza la recolección y análisis de datos cuantitativos. Seguidamente, se da una mezcla mixta, esto ocurre cuando se conecta el análisis cualitativo de los datos y la recolección de datos cuantitativos. Para luego, dar una interpretación final que es producto de la comparación e integración de resultados cualitativos y cuantitativos.

Resultados y discusiones preliminares

Los resultados, presentados a continuación, son un avance en el análisis de la información obtenida mediante la observación y las entrevistas realizadas. La información presentada será ampliada en cuanto se cuente con más datos de la aplicación de las encuestas. Sin embargo, se identifican algunos referentes que orientan a dar respuesta a las preguntas de investigación. Uno de los aspectos más relevantes es el desconocimiento por parte de los pobladores de

la zona rural del municipio de Fortul de la Reforma Rural Integral (RRI), contenida en los acuerdos de paz, e inclusive, la falta de información y capacitación de los servidores públicos al respecto. El poco conocimiento que poseen, parte de su propia iniciativa por conocer los acuerdos. En contraste, se encuentra en registros oficiales nacionales, que uno de los departamentos que más ha avanzado en la reforma rural es Arauca, específicamente, en los Planes de Desarrollo Territoriales (PDTs) que constituye un instrumento básico para la construcción de paz. Se han realizado encuentros con la población campesina, en los cuales se han generado espacios de diálogo sobre las necesidades de la población, pero, sin desarrollar en concreto procesos de concertación. Esto se da por la percepción de la comunidad en cuanto a que no se está dando respuesta real a sus peticiones y que no se está garantizado el goce pleno de sus derechos. Lo anterior, desde sus apreciaciones, implicarían el fortalecimiento de la participación de la población, autonomía en el manejo de los recursos, una planeación en la que todos los distritos puedan ser partícipes por igual. Hasta el momento, las acciones adelantadas han dejado como resultado expectativas negativas en la población, por el incumplimiento de los asuntos acordados en dichos espacios entre los entes encargados y los campesinos, específicamente, en los manejos de los recursos para el desarrollo rural, por parte de los primeros.

Conclusiones preliminares

Los avances en los análisis, presentados hasta el momento, constituyen fundamentos conceptuales y categoriales, guiados por las visitas de campo para la aplicación de instrumentos, que han llevado a realizar nuevas observaciones y entrevistas para profundizar, complementar y contrastar la información.

La percepción de la comunidad participante en la primera fase de la investigación permitió categorizar un análisis alrededor de puntos específicos de la RRI, como son: acceso y uso de la tierra (entregas de subsidios o formalización de la propiedad), infraestructura vial y adecuación de tierras (estado de deterioro de las vías terciarias), desarrollo social (salud, educación, agua potable, electricidad) e igualdad de género. Se identifica las problemáticas y se evidencia que los avances de la RRI no son conocidos hasta el momento por la población.

Se empieza a evidenciar que el principal reto para la implementación de los acuerdos de paz es generar confianza hacia el estado por parte de la población campesina, puesto que ha sido, por años, la más afectada por la violencia en Colombia. Y las acciones realizadas hasta el momento, específicamente en el municipio de Fortul, distan de lograrlo, por cuanto lo realizado no están siendo visible, de una mejor manera o diferente, por parte de la población.

Referencias

- Centro Nacional de Memoria Histórica. (2013). *La política de reforma agraria y tierras en Colombia. Esbozo de una memoria institucional*. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia. Recuperado de <https://bit.ly/2oXZg3t>
- Centro Nacional de Memoria Histórica. (2014). *Guerrilla y población civil. Trayectoria de las FARC 1949-2013* (3ª ed.). Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia. Recuperado de <https://bit.ly/1PKSwfm>
- Dorier, E. y Joncheray, M. (2013). Territoires fragmentés et temporalités post-conflit: décomposition et recompositions territoriales entre guerre et paix en République du Congo. En P. Gillet (Ed.), *Sortir de la guerre, éd électronique* (pp. 113-126). Paris : Éd. du Comité des travaux historiques et scientifiques (Actes des congrès nationaux des sociétés historiques et scientifiques). Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/264083366>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación* (6ª ed.) México: McGraw Hill Education. Recuperado de <https://bit.ly/2KuIRKo>

Vitrinismo safari Cúcuta, Norte de Santander

Madariaga-Suárez, E. R.^{1*}, Jerez-Rincón, M.¹

Resumen

Desde principios de la humanidad existió el trueque de mercancías, en este, tanto vendedores como compradores, se mostraban bondades y beneficios de acuerdo con lo acordado en el precio. Con el pasar del tiempo apareció la tienda como un lugar más seguro para el intercambio. La globalización de mercados, la creciente competencia, el auge de marcas, los nuevos formatos de comercialización, los cambios en el comportamiento del consumidor, los avances tecnológicos, entre otros, hacen del vitrinismo (*merchandising* visual) tema fundamental en *marketing* empresarial. Su principal objetivo es el consumidor, ya que, finalmente, importa la rentabilidad del negocio. Cuando una empresa decide implementar el vitrinismo en ella, debe promover una transformación del almacén, mejorar espacios, optimizar exposición de productos, en general, elevar la imagen de negocio por medio de *merchandising* visual. Es por esto, que se desarrolla esta investigación que tiene como objetivo verificar la aplicación de técnicas desde el concepto del vitrinismo. En el mercado local, se observa que el comercio se encuentra en circunstancias perjudiciales para los empresarios, es el propósito de este trabajo, identificar la aplicación de técnicas de vitrinismo y cómo estas inciden en las ventas. Bajo la metodología de observación directa, aplicación de listas de chequeo, entrevistas y encuestas se encontró como resultado preliminar que el 80 % de establecimientos comerciales no aplica dichas técnicas.

Palabras clave: almacén, punto de venta, trueque, vitrina.

Abstract

Since the beginning of mankind there was the exchange of merchandise, in this, both sellers and buyers, showed benefits and benefits in accordance with the agreed upon price. With the passage of time the store appeared as a safer place for exchange. The globalization of markets, increasing competition, the rise of brands, new marketing formats, changes in consumer behavior, technological advances, among others, make vitrinism (visual merchandising) a fundamental

¹Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).

*emadariagas@sena.edu.co

issue in business marketing. Its main objective is the consumer, since, finally, it matters the profitability of the business. When a company decides to implement the vitrinism in it, it must promote a transformation of the warehouse, improve spaces, optimize product exposure, in general, raise the business image through visual merchandising. It is for this reason that this research is carried out with the aim of verifying the application of techniques from the concept of vitrinism. In the local market, it is observed that the trade is in detrimental circumstances for businessmen, it is the purpose of this work, to identify the application of vitrinism techniques and how they affect sales. Under the methodology of direct observation, application of checklists, interviews and surveys, it was found as a preliminary result that 80 % of commercial establishments do not apply said techniques.

Keywords: barter, point of sale, showcase, warehouse.

Introducción

De acuerdo con Quijano (2015), el vitrinismo se define como aquellas técnicas y estrategias que se aplican a una vitrina o escaparate para que “atrape” a los consumidores que circula cerca de una tienda, con el objetivo de incitar a la compra de los productos. Según Obadía (2002), existen dos tipos de vitrinismo el exterior y el interior. El primero se basa en la personalidad de la tienda, la exhibición que ofrece, precio, selección de mercancía, concepto, oferta y política de productos, entre otros. El segundo es la continuidad del anterior con el propósito de generar contacto con el cliente, los productos, la evaluación y el detalle estos. Todo lo anterior se encuentra definido dentro de un gran concepto que es el *visual merchandising*, ese conjunto de estudios y técnicas comerciales aplicadas en los puntos de venta, motivando el acto de comprar para el productor, comercializador y cliente final; de manera que, sea rentable para las partes, sin descuidar la satisfacción del consumidor final. A medida que fue evolucionado la tecnología llegaron cambios y, con estas, el “Arte del Vitrinismo”¹. Para la ciudad de Cúcuta, se requiere desarrollar una

investigación, en la cual se verifique la aplicación de técnicas desde el concepto de vitrinismo, teniendo en cuenta que dentro de la sociedad de consumo que encontramos en el mercado local se encuentra en circunstancias que perjudican a los empresarios y a sus ventas. Por lo tanto, se hace necesario verificar la relación que existe entre la aplicación de técnicas de vitrinismo y las ventas en punto.

Por lo anterior, se propone como objetivo esta investigación identificar la aplicación de técnicas de vitrinismo bajo el concepto de *merchandising* visual en tres centros comerciales del municipio de San José de Cúcuta.

Materiales y métodos

El municipio de San José de Cúcuta es la capital del departamento de Norte de Santander, se encuentra situado en el nororiente del país, sobre la cordillera oriental de los Andes, cerca de la frontera con Venezuela. Según cifras del DANE² (2017), tiene una población aproximada de 742 mil habitantes, constituida por 10 comunas y es epicentro político, económico, administrativo, industrial, académico, artístico, cultural, deportivo y turístico del departamento.

Según Morgan (2016), el *merchandising* visual es una disciplina esencial para cualquier establecimiento comercial, pues ayuda a incrementar las ventas considerablemente. Asimismo, Diamon (1999) indica que dicho término fue acotado con el surgimiento de los grandes supermercados y pretendía dar al consumidor una comodidad al adquirir y observar productos que quisiera comprar. En Colombia, la evolución de los grandes supermercados surge con los almacenes LEY y, posteriormente, con los almacenes Éxito, de la fundación de Codenanco, Carulla y Cía. Manzano (2012) supone una nueva era del *marketing* a través de la gestión de comunicación con sensaciones que puede llegar a transmitir una marca en los cinco sentidos del consumidor e influir en el comportamiento al momento de comprar un producto o servicio. Con esto, se aprecia la importancia de los sentidos en la comunicación progresiva con el cliente

1 El arte del vitrinismo: gracias a la tecnología a comienzos de siglo xx, se fabricaron los primeros vidrios de gran formato y con estos las vitrinas a partir de ahí se conoce como el arte del vitrinismo.

2 Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Según el censo 2005, la población en Cúcuta para 2017 estaba proyectada en 663 mil habitantes; sin embargo, debido a la llegada masiva de venezolanos y el retorno de colombianos por la crisis económica del vecino país se ha incrementado la población en el último año. Estos llegaron a la ciudad en busca de una mejor calidad de vida, trabajo, salud y alimentos.

con respecto a su vista, olfato, oído, tacto y gusto los cuales, en conjunto, incrementan la efectividad en el proceso de comunicación en el punto de venta.

La investigación se desarrolla bajo los siguientes objetivos específicos: seleccionar en los centros comerciales, en donde se desarrollará la investigación, los puntos de venta que participaran de acuerdo a las técnicas de vitrinismo; aplicar instrumentos de opinión (observación, la lista de chequeo y encuesta) en los puntos de venta de los centros comerciales seleccionados; y, por último, analizar la información a partir de los resultados de los instrumentos aplicados a los puntos de venta seleccionados en los centros comerciales.

Se ha avanzado parcialmente el trabajo de campo, identificando los tres centros comerciales en donde se realiza el estudio, así como el tipo de producto, los puntos de venta y la elaboración de los instrumentos de opinión a aplicar (encuesta con preguntas cerradas con dos opciones de respuesta, observación directa, entrevista y lista de chequeo a emplear).

Se profundiza en los casos específicos de locales comerciales de ropa exterior femenina, ubicados en los tres centros comerciales más concurridos de la ciudad de Cúcuta, que permitan el acceso a estos y el diligenciamiento de los instrumentos de recolección de información por utilizar, como se muestra en la figura 1.

Figura 1. Resumen metodológico. Elaboración propia.

Se realiza revisión bibliográfica con el fin de contar con criterios suficientes para identificar técnicas de vitrinismo, decisiones de compra y motivos de compra de los consumidores en los centros comerciales, objeto de estudio. El *merchandising* visual se aplica en los locales comerciales de los centros comerciales más grandes de la ciudad, para mejorar las ventas y la economía de esta, y así, incitar a los empresarios a invertir en la economía de la ciudad; pero, sobre todo, a aplicar estrategias de venta en sus negocios.

Resultados y discusión preliminar

Explorando el Centro Comercial River Plaza³ se ha encontrado que un 80 % de las personas encuestadas (empresarios y consumidores) desconocen las técnicas de vitrinismo. Asimismo, el *marketing* sensorial,

expuesto por Manzano et al. (2012), se corrobora por medio de las encuestas, ya que, según estas, el manejo de una buena comunicación en el punto de venta, al momento de implementar o aplicar técnicas de exhibición, resalta los incrementos de las ventas al aplicar una buena metodología de vitrinismo, creando evolución del negocio y permitiendo, a su vez, el adecuado conocimiento del punto de venta y de los productos que se comercializan.

Conclusiones preliminares

A pesar de que Cúcuta es una ciudad capital y epicentro en muchos aspectos, se evidencia que tanto los consumidores como empresarios desconocen las técnicas del vitrinismo, por ello, se hace necesario la formación de estos, en dichas técnicas.

Lo expuesto por autores como Manzano et al. (2012) y Morgan (2016) tiene correspondencia con los resultados preliminares, ya que el objeto de estudio valida la importancia de la buena exhibición de

³ Centro Comercial River Plaza es uno de los centros comerciales más grandes del municipio de Cúcuta, ubicado en el centro de la ciudad, el cual tiene tres pisos con 109 locales, en el que se comercializan mercancías de todo tipo.

vitrina, así como la ambientación, ya sea con aromas, colores y otros métodos.

Referencias

- Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE. (2017). *Gran encuesta integrada de hogares (GEIH) Mercado laboral – históricos*. Recuperado de <https://bit.ly/2N0yb8i>
- Diamond, J. (1999). *Merchandising visual*. México: Editorial Prentice Hall.
- Manzano, R., Gavilán, D., Avello, M., Abril, C. y Serra, T. (2012). *Marketing sensorial. Comunicar con los sentidos en el punto de venta*. Madrid: Prentice Hall.
- Morgan, T. (2016). *Visual merchandising. Escaparates e interiores comerciales* (3ª ed.). Barcelona: Editorial Gustavo Gill.
- Obadía, A. (2002). *El arte del vitrinismo*. San José de Costa Rica: Marketing Interamericano.
- Quijano, G. (2015, noviembre 16). ¿Qué es merchandising? *Revista Marketing y finanzas* [Entrada de blog] Recuperado de <https://www.marketingyfinanzas.net/2015/11/que-es-visual-merchandising/>

Murciélagos indicadores de calidad ambiental en bosques ribereños de la cuenca baja del río Las Marías, estado Portuguesa, Venezuela

Mieres-Bastidas, L.^{1,2*}, Sánchez-Rodríguez, C.^{1,2}, Canelones-David, K. M.^{1,2}, Estely-Boada, Y.¹, Durán-Mendoza, P.^{1,2}, Méndez-Ortiz, J.^{1,2}

Resumen

El propósito de esta investigación es determinar las especies de la quiroptero-fauna que permiten indicar la calidad ambiental de ecosistemas riparios, diagnosticando la diversidad de murciélagos en tres tipos de hábitats de la cuenca baja del río Las Marías, estado Portuguesa (Venezuela), en el período de enero de 2017 a diciembre de 2018. Los animales son capturados mediante el uso de redes de neblina, para realizarles morfometría, anillarlos y, finalmente, liberarlos. Se caracteriza el componente florístico de los sitios de muestreos para determinar la complejidad estructural (CE) de los hábitats, mediante el levantamiento de parcelas circulares de 12,5 m de radio. Preliminarmente, se han reportado 29 especies de murciélagos pertenecientes a cuatro familias. La mayor riqueza es de la familia *Phyllostomidae* (21 especies) y la especie más abundante es el murciélago frutero común (*Carollia perspicillata*; 198 individuos). Se ha detectado un predominio de los gremios tróficos de los frugívoros, frugívoros-insectívoros e insectívoros. La fragmentación de los bosques ribereños oscila entre 40-75 % y la CE de la vegetación varía entre 60-350. Aun se realizan salidas de campo para obtener datos poblacionales y temporales de los quirópteros. Los resultados obtenidos han permitido identificar algunas especies indicadoras de calidad ambiental y las amenazadas a nivel local, e indicar la influencia del paisaje sobre las comunidades de murciélagos en el área de estudio.

Palabras clave: complejidad estructural, composición, diversidad, gremios tróficos riqueza.

Abstract

The purpose of this research is to determine the species of the chiroptero-fauna that allow us to indicate the environmental quality of riparian ecosystems, diagnosing the diversity of bats in three types of habitats in the lower basin of the Las

¹Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, Portuguesa (Venezuela).

²Centro para el Estudio de la Biodiversidad Neotropical (Biocentro), Unellez, Portuguesa (Venezuela).

*vasili2012bc@gmail.com

Mariás River, Portuguesa State (Venezuela), January 2017 to December 2018. The animals are captured using mist nets, to perform morphometry, ring them and finally release them. The floristic component of the sampling sites is characterized to determine the structural complexity (sc) of the habitats, through the lifting of circular plots of 12.5 m radius. Preliminarily, 29 species of bats belonging to four families have been reported. The greatest wealth is of the Phyllostomidae family (21 species), and the most abundant species is the Common Fruit-eating Bat (*Carollia perspicillata*; 198 individuals). A predominance of the trophic guilds of frugivores, frugivorous-insectivores and insectivores has been detected. The fragmentation of the riparian forest's ranges between 40-75 % and the sc of the vegetation varies between 60-350. Even field trips are made to obtain population and temporal data of the Chiroptera. The results obtained have allowed identifying some indicator species of environmental quality and locally threatened and indicating the influence of the landscape on the bat communities in the study area.

Keywords: composition, diversity, structural complexity, trophic guilds, wealth.

Introducción

Los murciélagos son considerados el grupo de mamíferos más diversos, especialmente, los pertenecientes a las familias MORMOOPIDAE, PHYLLOSTOMIDAE, VESPERTILONIDAE y MOLOSSIDAE. Abarcan un amplio entramado trófico que incluye murciélagos nectarívoros, frugívoros, insectívoros, hematófagos, piscívoros, carnívoros y omnívoros. Los Chiroptera utilizan diferentes tipos de refugios, tanto naturales (cuevas, huecos en árboles, hojas de plantas, entre otros) como construcciones humanas (edificios, puentes, entre otros). En ocasiones, los diferentes roles ecológicos que desempeñan en la naturaleza se traducen en importantes prestaciones de servicios ambientales (Medellín, Equihua y Amin, 2000; Estrada-Villegas, Pérez-Torres y Stevenson, 2007; Kunz et al., 2011).

En las selvas y bosques tropicales, los murciélagos frugívoros colaboran en la regeneración de estos ecosistemas, ya que dispersan semillas de plantas pioneras (*Piper* spp., *Solanum* spp., entre otras) en hábitats perturbados o fragmentados. Los murciélagos insectívoros juegan un papel fundamental como

reguladores de las poblaciones de insectos, siendo incluso más efectivos que las aves (Medellín, Equihua y Amin, 2000; Moreno, Roa y Jiménez-Ortega, 2005; Estrada-Villegas, Pérez-Torres y Stevenson, 2007; Kunz et al., 2011).

Es importante destacar que, tanto en el ámbito nacional como internacional, los PHYLLOSTOMIDAE son considerados especies claves en los ecosistemas y, como tal, una disminución notoria de sus poblaciones lleva a un desequilibrio ambiental (Medellín, Equihua y Amin, 2000; Estrada-Villegas, Pérez-Torres y Stevenson, 2007; Galindo-González, 2007; Kunz et al., 2011). El presente proyecto se realiza con el propósito de determinar cuáles especies de la quiropterofauna permiten indicar la calidad ambiental de los ecosistemas riparios en la cuenca baja del río Las Mariás, estado Portuguesa (Venezuela), con miras a utilizar a las especies detectadas como bioindicadoras de perturbación ambiental, y facilitar el proceso de restauración de los hábitats en los que residen.

Materiales y métodos

La cuenca baja del río Las Mariás y sus afluentes, municipio Guanare, estado Portuguesa (Venezuela), se ubica entre las coordenadas UTM: 1003900-1028100 N y 411300-429100 E, y entre los 140 a 500 m. s. n. m. Los hábitats ribereños muestreados son los siguientes: sabanas arboladas y arbustales-matorrales (SAA), bosques ribereños (BR) y ecotonos (ECO).

El inventario de los murciélagos fue realizado mediante la instalación de seis redes de neblina en cada localidad de muestreo (Medellín, Equihua y Amin, 2000; Ojasti y Dallmeier, 2000; Saldaña-Vázquez, 2008; Sánchez, 2009) y las capturas se realizaron entre las 3:00-6:00 y 18:00-21:00 horas. Los individuos son identificados en campo mediante el uso de la guía de Linares (1998), y procesados para obtener datos de campo y biométricos (fecha, hora, coordenadas, especie, sexo, longitudes del antebrazo [LA], pata [LP], cola [LC], oreja [LO] y cabeza-cuerpo [CC], peso [gr]); por último, son fotografiados, anillados y liberados.

Se estimarán los índices de diversidad de *Shannon-Weaver* (H'), *Margalef* (D_{Mg}) y *Jaccard* (sj) de las comunidades de murciélagos de cada hábitat (*Software PAST* 3.16). Se ha utilizado el *Software ArcGIS* 10.3 para determinar la perturbación, fragmentación y conectividad de las unidades de vegetación georeferenciadas. Se levantaron parcelas circulares de 12,5 m de

radio para determinar la complejidad estructural (CE) de los hábitats (Gentry, 1982; Ortigón-Martínez y Pérez-Torres, 2007). Estos resultados se utilizarán para correlacionar mediante el coeficiente de Pearson la riqueza de especies con la CE y la influencia del paisaje sobre las comunidades de quirópteros (Moreno, 2001).

Los resultados de abundancia, diversidad, fragmentación y complejidad estructural (CE) de los hábitats e impactos ambientales detectados en el área de estudio, se utilizarán para categorizar el grado de amenaza de algunas especies (Rodríguez y Rojas-Suárez, 2008), e indicar, cuales especies son indicadoras de perturbación ambiental, además, proponer medidas para la conservación de las especies y técnicas para la restauración de los hábitats en los que habitan.

Resultados y discusión preliminar

Se han inventariado un total de 892 individuos (2100 horas/redes) pertenecientes a cuatro familias y 29 especies. Las familias Phyllostomidae (739 individuos, 21 especies) y Vespertilionidae (95 individuos, 5 especies) presentaron las mayores abundancias y riquezas de especies. Las especies más dominantes han sido el murciélago frugívoro común (*Carollia perspicillata*; $n=198$), el murciélago frugívoro mayor (*Artibeus lituratus*; $n=104$), el murciélago toltero común (*Uroderma bilobatum*; $n=79$), y el murciélago charretero común (*Sturnira lilium*; $n=66$). Al evaluar los gremios tróficos de las comunidades de murciélagos se reporta un predominio de los frugívoros (F) e insectívoros (I) en cuanto al número de taxa (10 y 8 especies, respectivamente); pero en cuanto a la abundancia los frugívoros-insectívoros (F/I) son el grupo dominante ($n=338$). No obstante, aún no se ha evaluado la dominancia de los murciélagos sedentarios sobre los nómadas, ni se han realizado las correlaciones de Pearson para inferir la influencia de la CE sobre la riqueza y estructura trófica de las comunidades de quirópteros analizados.

Los valores preliminares de H' han indicado que los murciélagos presentan una baja a mediana diversidad en los tres tipos de hábitats evaluados (SAA: 2,32; ECO: 2,48; BR: 2,69), mientras que el índice D_{Mg} permite señalar que las tres unidades de vegetación poseen moderada diversidad, debido a que los valores obtenidos se ubican entre 3,01-6,00 (Moreno, 2001). Finalmente, en cuanto a los resultados de sj (40-70 %)

denotan una alta similaridad entre los ambientes analizados. El análisis de fragmentación indica que los hábitats se encuentran medianamente fragmentados (40-75 %) y la CE de los hábitats analizados es 64,29 (SAA), 97,37 (ECO) y 337,71 (BR), esto permite indicar que los ambientes poseen una alta conexión entre relictos boscosos, lo que favorece el desplazamiento de varias especies de murciélagos dispersores de semillas y polinizadores y esto, a su vez, facilita la restauración natural de los bosques riparios en la zona. No obstante, aún son insuficientes los resultados para señalar las especies que funcionarían como indicadores de calidad ambiental y las amenazadas a nivel local (Rodríguez y Rojas-Suárez, 2008), e indicar la influencia del paisaje sobre las comunidades de murciélagos en el área de estudio.

Conclusiones y recomendaciones preliminares

La familia Phyllostomidae es la que presenta la más alta abundancia y riqueza en el área de estudio (739 individuos; 21 especies), principalmente, los pertenecientes al gremio trófico de los F/I ($n=338$). Igualmente, se puede deducir que las especies pertenecientes a este taxa pueden ser utilizadas como indicadoras de calidad ambiental. Por último, se recomienda continuar los diagnósticos de las comunidades de murciélagos para identificar las especies más afectadas por la fragmentación de BR en el área de estudio.

Referencias

- Estrada-Villegas, S., Pérez-Torres, J. y Stevenson, P. (2007). Dispersión de semillas por murciélagos en un borde de bosque montano. *Ecotrópicos*. 20(1), 1-14. Recuperado de <https://bit.ly/2IIMWK>
- Galindo-González, J. (2007). Efectos de la fragmentación del paisaje sobre las poblaciones de mamíferos, el caso de los murciélagos de Los Tuxtlas, Veracruz. En G. Sánchez-Rojas y A. E. Rojas-Martínez (Eds.), *Tópicos en sistemática, biogeografía, ecología y conservación de mamíferos* (pp. 97-114). México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Recuperado de <https://bit.ly/2IJBdjC>
- Gentry, A. H. (1982). Patterns of neotropical plant species diversity. En M. K. Hecht, B. Wallace y E. T. Prance (Eds.), *Evolutionary biology 15* (pp. 1-84). New York: Plenum Press. doi: https://doi.org/10.1007/978-1-4615-6968-8_1

- Kunz, T. H., Braun de Torres, E., Bauer, D., Lobo, T. y Fleming, T. H. (2011). Ecosystem services provided by bats. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1223, 1-38.
- Linares, O. J. (1998). *Mamíferos de Venezuela*. Caracas: Sociedad Conservacionista Audubon.
- Medellín, R., Equihua, M. y Amin, M. (2000). Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in neotropical rainforests. *Conservation Biology*, 14(6), 1666-1675. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2000.99068.x>
- Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad (vol. 1). Zaragoza: CYTED, ORCYT-UNESCO y Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA). Recuperado de <http://entomologia.rediris.es/sea/manytes/metodos.pdf>
- Moreno, E. A., Roa, Y. y Jiménez-Ortega, A. M. (2005). Murciélagos dispersores de semillas en bosques secundarios y áreas cultivadas de la cuenca del río Cabi, Chocó, Colombia. *Revista Institucional Universidad Tecnológica del Chocó*, 23, 45-50.
- Ojasti, J. y Dallmeier, F. (Eds.). (2000). Manejo de fauna silvestre Neotropical. Washington D.C.: Smithsonian Institution/MAV Biodiversity Program. Recuperado de <https://bibliotecavirtualaserena.files.wordpress.com/2017/11/libro-de-manejo-de-fauna-de-ojasti.pdf>
- Ortegón-Martínez y Pérez-Torres. (2007). Estructura y composición del ensamblaje de murciélagos (Chiroptera) asociado a un cafetal con sombrío en la Mesa de Los Santos (Santander), Colombia. *Actualidad Biológica*, 29(87), 221-234. Recuperado de <https://bit.ly/2EvAazz>
- Rodríguez, J. P. y Rojas-Suárez, F. (Eds.). (2008). *Libro rojo de la fauna venezolana* (3ª ed.). Caracas: Provita y Shell Venezuela s. a.
- Saldaña-Vázquez, R. A. (2008). Comparación de la diversidad de murciélagos filostómidos en fragmentos de bosque mesófilo de montaña y cafetales de sombra del centro de Veracruz (tesis de maestría, Instituto de Ecología, A.C. Universidad de Veracruz, México).
- Sánchez, R. (2009). Cambios en la estructura de la comunidad de murciélagos de la Estación Biológica La Selva, Costa Rica: 1973 y 2005 (tesis de maestría. Facultad de Ciencias Biológicas, UNAM, México).

Jabón líquido ecológico Cúcuta, Norte de Santander

Madariaga-Suárez, E.R.^{1*}

Resumen

En un principio la humanidad no veía la necesidad de reutilizar los desechos químicos que producían, generando un impacto ambiental negativo por parte de estos y contaminando el planeta. Con el pasar del tiempo, las nuevas generaciones han tomado conciencia del daño irreversible que han producido estos usos inadecuados de dichos residuos; por lo tanto, se han enfocado en la elaboración de productos amigables con el ecosistema tales como aceites sintéticos (compuestos químicos a partir de compuestos simples o precursores químicos, ejemplo las proteínas), minimizando la contaminación del oxígeno. No importa su elaboración, si el aceite es sintético o derivado del petróleo, al desecharlo se convierte en un residuo tóxico altamente contaminante. Por esta razón, se decidió buscar la manera de reutilizar dicha sustancia y convertirla en un producto útil, para todos y amigable con el medio ambiente. Mediante una investigación se descubrió que este residuo se puede convertir en jabón para el uso personal, aportando a la reducción, en parte, de la contaminación que emite este desecho y para aprovechar los beneficios que brinda una vez procesado. Cúcuta es una de las ciudades con más contaminación y una de ellas es el desecho del aceite quemado de carros y motos. Muchos de los talleres de la ciudad no tienen conocimiento de cómo manipular estas sustancias y, por lo tanto, las desechan en lugares inadecuados, contaminando el entorno y la ciudad; además, maltratando los suelos, ríos y alcantarillados. Durante la indagación se llegó a una zona en específico para recolectar dicha sustancia y así aprovecharla convirtiéndola en jabón.

Palabras clave: aceite, contaminación, reutilización, tóxico.

Abstract

In the beginning, humanity did not see the need to reuse the chemical waste they produced, generating a negative environmental impact on their part and

¹Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. Centro de la Industria, la Empresa y los Servicios CIES.

*emadariagas@sena.edu.co

contaminating the planet. With the passage of time, the new generations have become aware of the irreversible damage that these inadequate uses of said residues have produced, therefore they have focused on the elaboration of eco-friendly products such as synthetic oils (chemical compounds from compounds simple or chemical precursors, eg proteins), minimizing oxygen contamination. No matter its elaboration, if the oil is synthetic or derived from petroleum, when it is discarded, it becomes a highly polluting toxic waste. For this reason, it was decided to find a way to reuse said substance and turn it into a useful product for us and friendly to the environment. Through an investigation it discovered that this waste can be turned into soap for personal use and thus we can reduce in part the contamination that this waste emits and take advantage of the benefits it provides once processed. Cucuta is one of the cities with the most pollution and one of them is the waste of the burnt oil for cars and motorcycles. Many of the workshops in the city have no knowledge of how to handle these substances and therefore dispose of them in inappropriate places, contaminating the environment and the city mistreating the soils, rivers and sewers. During the investigation, an area reached in a specific to collect said substance and thus take advantage of it turning it into soap.

Keywords: contamination, oil, reuse, toxic.

Introducción

Según Carla Borrás (2013), en su artículo “Contaminación del aceite usado de los coches”:

El aceite industrial empleado en los motores de los vehículos o la maquinaria industrial se convierte en un residuo muy contaminante. Es tan nocivo para el medio ambiente, que es el primer residuo por el que la Unión Europea mostró su preocupación a mediados del siglo xx.

En el mismo artículo, se señala que, según el Sistema Integrado de Gestión de Aceites Usados (SIGAUS) “actualmente en España se generan cada año cerca de 200.000 toneladas de aceite industrial usado, del cual el 70 % de este es reutilizado”. Además:

El potencial contaminante es enorme si tenemos en cuenta que con tan solo dos litros (lo que se retira

en el cambio de aceite de un vehículo) son capaces de contaminar toda el agua de una piscina olímpica y un solo litro puede contaminar la superficie de un campo de fútbol.

La manera inadecuada de desecharlo genera un problema en el entorno, pues muchas personas que manejan estos residuos los desechan en el asfalto, campos abiertos, alcantarillados y ríos, sin pensar en el problema, solo se preocupan por deshacerse de ello. Las personas que más manejan estas sustancias son los mecánicos de talleres informales y, muy pocos, cuentan con el servicio de recolección que presta la empresa DESCONT-Gestión Integral de Residuos, y prefieren desecharlos en cualquier lugar.

A raíz de todo esto, se buscó la manera de transformar una sustancia tóxica en un producto útil, amigable con el medioambiente y comercial. Con el fin de reducir, en parte, la contaminación ocasionada por estos desechos y concientizar a los propietarios de estos talleres mecánicos sobre el daño que ocasionan los vertimientos de estos hidrocarburos en lugares como ríos, que surten el acueducto de la ciudad.

Materiales y métodos

El municipio de San José de Cúcuta, capital del departamento Norte de Santander, se encuentra situado en el nororiente del país, sobre la cordillera oriental de los Andes, cerca de la frontera con Venezuela. Según el DANE (2017), tiene una población aproximada de 742 mil habitantes, constituida por 10 comunas y es epicentro político, económico, administrativo, industrial, académico, artístico, cultural, deportivo y turístico del departamento.

Se verifican los talleres automotriz de barrio que realizan vertimientos en las cañerías, con el fin de recolectarlos y reutilizarlos, para la elaboración de un producto de calidad y de uso frecuente que garantice su elaboración constante, como es el jabón líquido ecológico. Se hace visitas de observación y se aplica un instrumento de opinión a los mecánicos y usuarios en general de los talleres de autos y motos, se identificó y verificó el destino de los residuos de estos hidrocarburos.

Para la elaboración de dicho jabón, es necesario utilizar, principalmente, el aceite quemado, agua y soda caustica. Después de mezclarlo, se le agrega un tipo de colorante (azul, verde, rojo) para jabón y

aromatizante (frescura marina, pino, cereza, entre otros) dependiendo del colorante, para darle un agradable aspecto y olor al jabón. También, se debe usar un recipiente plástico y una cuchara de madera. Un frasco plástico o de vidrio de 120 ml o 500 ml y una tapa dosificadora para sacar la cantidad suficiente de jabón. En un espacio abierto se lleva a cabo dicha preparación, para que sus vapores no afecten la salud humana, por último, se deja en reposo al aire libre para el secado.

La investigación de dicho proceso se inició en uno de los ambientes del SENA, después de tener la idea planteada, se requirió de una persona profesional para el acompañamiento en el proceso de la

elaboración del jabón. Se ha venido trabajando con cuatro aprendices pertenecientes al semillero de investigación SIGENYM, con el fin de estandarizar la fórmula utilizada, teniendo en cuenta las especificaciones técnicas y normativas.

Resultados preliminares

Después de varios ensayos, se logró elaborar el prototipo del jabón sólido para después convertirlo a líquido. Se dejó reposar por 15 días y cada cinco días se hacía la prueba de pH para medir el ácido que tenía el jabón, con un medidor de pH se llevó el control.

Figura 1. Aceite quemado de automóvil, aplicación de soda caustica. Medición pH. Elaboración propia.

Figura 2. Aceite transformado en jabón en barra, para luego ser transformado en líquido. Elaboración propia.

Conclusiones preliminares

El estudio permitió a los dueños de talleres mecánicos conocer el daño que hacen al planeta y la ciudad, si no manejan estos desechos de la mejor manera.

Igualmente, la investigación ayudó a recolectar el aceite quemado que desechan en lugares inadecuados y a reutilizarlo. Por último, una vez terminado el proyecto se espera lanzar el jabón a la venta y hacer de este trabajo una innovación.

Referencias

Borrás C. (2013, noviembre 23). *Contaminación del aceite usado de los coches*. [Entrada de blog]. Recuperado de <https://bit.ly/2H15Q16>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística-DANE. (2017). *Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH)*. *Boletín técnico*. Bogotá: DANE. Recuperado de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ml_depto/Boletin_dep_17.pdf

Estudio de la variabilidad climática frente a la producción avícola campesina bajo un sistema silvopastoril: caso vereda La Llanerita (Villavicencio-Meta)

Niño, J.^{1*}, Castro, A.¹

Resumen

En la actualidad, la seguridad alimentaria se ha convertido en un tema de agenda pública para los diferentes estados y gobiernos, esto, en razón a la disminución de suelos fértiles y de fuentes hídricas que logren abastecer las demandas de la producción agropecuaria y poblacional. Esto genera así el interrogante: ¿de cuál es la incidencia que tiene el cambio climático en los sistemas de producción avícola campesina bajo sistemas silvopastoriles dadas las actuales dinámicas productivas? Ya que estas dinámicas vienen siendo parte de los daños en los componentes biofísicos que generan efectos colaterales en los sistemas de producción y favorecen la emergencia de enfermedades que terminan por afectar la producción, ya sea desde índices de mortalidad o morbilidad. Todo lo anterior termina por reflejarse negativamente en la economía del productor campesino. Esta situación hace necesario plantear opciones de estudio frente a los efectos del cambio climático sobre las producciones avícolas campesinas en sistemas silvopastoriles, lo cual tiene razón a que, a la fecha, aunque muchos gobiernos han implementado estrategias de carácter técnico para hacer frente a dicho fenómeno, en la mayoría de los casos, estas no logran impactar o relacionar los espacios geográficos distantes, así como a los pequeños productores-campesinos, problemática que los deja en un alto grado de vulnerabilidad. No obstante, dado los beneficios de este sistema, resulta sano mencionar algunas de sus limitaciones, las cuales tienen que ver con compactación del suelo, sobre pastoreo, reducción de la capa vegetal, pero que, al ser manejados con criterios de racionalidad, pueden ser superados.

Palabras clave: cambio climático, economía, estrés calórico, producción avícola, sistema silvoastoril.

Abstract

Currently, food security has become a public agenda item for the different states and governments, due to the reduction of fertile soils and water sources that meet

¹Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia, sede Villavicencio, Meta (Colombia).

*jarrison.nino@campusucc.edu.co

the demands of agricultural and population production. This, generates the question what is the impact of climate change on peasant poultry production systems under silvopastoral systems given the current production dynamics? Since you are dynamics being part of the damage to the biophysical components that generate side effects in the production systems by favouring the emergence of diseases that end up affecting production, either from mortality or morbidity rates that end up being negatively reflected in the economy of the peasant producer. This situation makes it necessary to propose study options against the effects of climate change on peasant poultry production in silvopastoral systems. Which, rightly so, to date, although many governments have implemented strategies of a technical nature to deal with this phenomenon, in most cases, these fail to impact or relate distant geographic spaces, as well as small producers-peasants, a problem that leaves them in a high degree of vulnerability. However, given the benefits of this system, it is healthy to mention some of its limitations, which have to do with soil compaction, overgrazing, and reduction of the vegetal layer, but when managed with rationality criteria, they can be overcome.

Keywords: caloric stress, climate change, economics, poultry production, silvopastoral system.

Introducción

Si bien es cierto que existe una relación directa entre las producciones avícolas y el cambio climático, ésta se halla visibilizada a través de una disminución en la entrega de producto final. Lo anterior, en razón a que el nivel de lluvias, la velocidad de los vientos y degradación del suelo hacen que los microorganismos presentes en el uso y algunas especies de plantas se vean afectadas, lo cual ocasiona desbalances en el equilibrio natural de dichos ecosistemas.

En este mismo sentido, opinan Domínguez, Bastida y Garrido (2011) y señalan que:

Los objetivos primordiales de incrementar la producción y los rendimientos con eficiencia han permitido interiorizar la necesidad de su tránsito hacia una agricultura sustentable, donde se estimula la producción, a partir de un uso eficiente de los recursos y el potencial

científico técnico existente. En este proceso de reconversión tecnológica se acometen diversos programas para el fortalecimiento de la política agropecuaria, como la producción de alimentos por métodos sostenibles, ratificando la necesidad de diseñar sistemas de producción con bajos consumos material y energéticos sin dañar el ambiente, conservando los recursos naturales y, a su vez, rentables para las producciones, con proyectos dirigidos al diseño de sistemas agroecológicos, pero, se adolece de mecanismos de evaluación que permitan el análisis desde el punto de vista ecológico y socioeconómico para los campesinos. (p. 3)

Igualmente, Antonio, Orozco y Ramírez consideran que:

Es claro que la disponibilidad de alimentos requiere de la producción agrícola y pecuaria, esta última posibilita una dieta con un alto contenido energético y proteico, sobre todo para la población que se ubica en el medio rural e indígena, pues en éstos se expresan los mayores niveles de pobreza y marginación. Particularmente, la avicultura en la ganadería campesina (por su corto ciclo productivo) puede jugar un papel central (Antonio, 1998; Aquino et al., 2003; Quiroga, 2003; Antonio, 2006; Mendoza, 2007). Sin embargo, en la actualidad, Aquino et al. (2003) señalan que a medida que la influencia urbana crece, esta ganadería tiende a disminuir o inclusive a desaparecer, a pesar de que en la década de 1930 la avicultura nacional era de tipo doméstico, predominando los pequeños lotes de gallinas de doble propósito (huevo y carne) y guajolotes. (2006, p. 70)

Para finalizar, Ibrahim, Villanueva, Casasola y Rojas consideran que

En este sentido los sistemas silvopastoriles constituyen una opción en los sistemas de explotación de los rumiantes, ya que diversifican los productos (leche, carne, madera, postes y leña), brindan sombra, mejoran la dieta de los animales y reducen la utilización de los fertilizantes químicos y los concentrados, lo cual se manifiesta en un menor empleo de insumos externos a la finca. Además, permiten la generación de servicios ambientales, tales como el secuestro de carbono, la conservación de la biodiversidad, la protección de las cuencas hidrográficas y la belleza escénica. (2006, p. 383)

Materiales y métodos

La investigación es cualitativa y cuantitativa y según la relación del problema y los objetivos definidos, se parte de la observación directa para el conocimiento de la realidad. Esto permitirá identificar los efectos que tiene el cambio de temperaturas bruscas en la producción de gallinas ponedoras en un sistema de pastoreo rotacional (silvopastoreo). El estudio se realizará en la finca La Vitrina de la vereda La Llanerita del municipio de Villavicencio (Meta) que cuenta con una estación meteorológica y con un *software* especializado que permite medir la temperatura, humedad relativa, precipitación, radiación del sol y dirección del viento, con el fin de correlacionar los datos obtenidos de la producción aviar con los datos obtenidos de la estación meteorológica.

Para determinar la muestra poblacional, se utilizarán dos grupos cada uno con 20 gallinas ponedoras de la raza *hi line Brown*, en el que los dos grupos se incorporarán dentro del sistema silvopastoril, en donde, se implementarán el uso de gramíneas, leguminosas y árboles, estos últimos se incluirán en el transcurso del desarrollo del proyecto para evaluar su influencia en los cambios de temperatura. Los dos grupos de aves tendrán su respectivo galpón con el espacio adecuado para capacidad de 20 aves con disponibilidad suficiente de bebederos y comederos. En el galpón número uno se implementó un techo en zinc, en el que se sembrará *Bacopa monnieri*, una planta herbácea que cubrirá toda la superficie del tejado; y, en el galpón número dos no se utilizará la planta de este modo, ya que la finalidad es poder medir las variables climáticas de cada uno de los grupos dentro del galpón (humedad relativa, precipitación, temperatura), y así, poder comparar entre los dos galones y entre el entorno que rodea el sistema silvopastoril.

Para la recolección de los datos, se implementarán los registros diarios de la producción y de la estación meteorológica. Lo anterior fundamentará la construcción de una base de datos, serie de datos en panel. Es un panel balanceado que tiene en cuenta las variables de estudio de la ciudad de Villavicencio para estimar variables y categorías, ya mencionadas.

Resultados y discusión preliminar

Con los datos obtenidos se espera identificar las variables climáticas que pueden favorecer o poner

en riesgo la producción de huevos campesinos. Al observar las variaciones para diferentes meses y para diferentes estaciones del año (invierno y verano).

De esta forma, podremos ir empleando un plan de contingencia para cada estación y para los cambios bruscos que se dan en el ambiente de la región, mitigando pérdidas económicas para los campesinos. Esto con el fin de identificar los factores que influyen en la variabilidad climática frente a la producción avícola campesina en sistemas silvopastoriles.

Conclusiones preliminares

El análisis de los datos que se obtendrá en la investigación nos permitirá establecer un conjunto de recomendaciones de carácter técnico para el manejo de producciones avícolas campesinas, bajo sistemas silvopastoril, ante el cambio climático. Lo anterior, con el fin de que los productores campesinos puedan llegar a tener una producción sostenible y sustentable, mejorar su economía y disminuir los riesgos medioambientales que se presentan con el fenómeno del cambio climático.

Referencias

- Antonio, J. (2006). Diseño de una estrategia de transferencia de tecnología en la ganadería campesina de la región mixe (Ayuuk) en Oaxaca, México. *Ra Ximhai. Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo Sustentable*, 2(2): 419-433. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/461/46120206.pdf>
- Antonio, J., Orozco, S. y Ramírez, J. (2011). Contribución de la avicultura campesina en la disponibilidad alimentaria de familias indígenas del sureste mexicano. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 4(1), 69-78. Recuperado de <http://revistas.ut.edu.co/index.php/ciencianimal/article/view/146/145>
- Aquino, E., Arroyo, A., Torres, G., Riestra, D., Gallardo, F. y López, B. A. (2003). El guajolote criollo (*Meleagris gallopavo* L.) y la ganadería familiar en la zona centro del estado de Veracruz. *Técnica Pecuaria en México*, 41(2), 165-173. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/613/61341204.pdf>
- Domínguez, Á. R., Bastida, E. L. y Garrido, Y. C. V. (2011). Evaluación de indicadores agregados ambientales en la producción de huevos. *Observatorio Iberoamericano del Desarrollo Local y la Economía Social*, 5(10), 1-28. Recuperado de <http://www.eumed.net/rev/oidles/10/dbg.pdf>

- Ibrahim, M., Villanueva, C., Casasola, F. y Rojas, J. (2006). Sistemas silvopastoriles como una herramienta para el mejoramiento de la productividad y restauración de la integridad ecológica de paisajes ganaderos. *Pastos y Forrajes*, 29(4), 383-419. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/2691/269121676004.pdf>
- Mendoza, M. (2007). *Evaluación productiva de gallinas F1 (Rhode island x cuello desnudo) para su introducción al traspatio* (Tesis de grado). Universidad Veracruzana, Veracruz, México.
- Quiroga, J. M. (2003). *La ganadería como actividad sustentable en comunidades campesinas de Coreocoro provincia Pacajes del Departamento de la Paz (Altiplano central de Bolivia)* (Tesis de maestría). Universidad Católica de Temuco, Temuco, Chile.

Organizaciones perla alpargatas, Cúcuta, Norte de Santander

Pérez-González, J. D.¹, Madariaga-Suárez, E. R.^{1*}

Resumen

Desde el principio, la humanidad ha visto la necesidad de cuidar de esa parte motriz, aquella que nos permite movernos, llamada los pies. En este caso, la alpargata o esparteña es un tipo de calzado de hilado de fibras naturales, como el algodón, pieles de animal o lona con suela de esparto, fique o cáñamo, o una mezcla de yute y caranday (en Argentina), esparto (en España y otros países), que se asegura por un simple ajuste con un trozo de elástico cosido a la tela o con cintas. Se utiliza principalmente en España, el sur de Francia y varias zonas de América Latina. Se cree que la alpargata tuvo su origen en la sandalia egipcia, en la que luego se inspiraron los romanos para elaborar una pantufla cubierta y proteger el pie del sol y el calor. Cúcuta, una ciudad, con una ubicación de privilegio o también conocida como la Perla del Norte es epicentro de una sólida cultura comercial, siendo el calzado y marroquinería su fuerte; caracterizada por la innovación, la competitividad y la tendencia a la moda. Por lo tanto, nos basamos en sus buenas referencias para impulsar nuestro propio sello y marcar la diferencia con Organizaciones perla, teniendo como prioridad la opinión pública, para la solución de problemas de los empresarios de la región; por medio de los estudios de mercado, financiero y productivo para ser potencia en calzado nacional

Palabras claves: fabricación, innovación, producción, tradición.

Abstract

From the beginning, humanity has seen the need to take care of our motor part, those allows us to move, the feet. In this case espadrille or espadrille is a type of footwear made of natural fibers such, as cotton, animal skins or canvas with sole of esparto, fique or hemp, or a mixture of jute and caranday (in Argentina), esparto (in Spain and other countries), which is secured by simple adjustment, a piece of elastic sewn to the fabric or with ribbons. It is used mainly in Spain,

¹Tecnólogo Negocios Internacionales, Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).

*emadariagas@sena.edu.co

southern France and several areas of Latin America. It is believed that the espadrille had its origin in the Egyptian sandal, which then inspired the Romans to make a covered slipper and protect the foot from the sun and heat. Cúcuta, a city, with a privileged location or also known as the Pearl of the North, is the epicenter of a solid commercial culture, with footwear and leather goods as its stronghold; characterized by innovation, competitiveness and fashion trend. Therefore, we rely on your good references to promote our own brand and make a difference with Pearl Organizations, having as a priority public opinion for the solution of problems of entrepreneurs in the region, through market, financial and productive studies to be power in national footwear.

Keywords: innovation, manufacturing, production, tradition.

Introducción

Debido a la situación económica que atraviesa la ciudad, nos vemos obligados a buscar nuevas estrategias laborales, teniendo en cuenta la importancia en la disfuncionalidad que se presentan en los niveles de desempleo e informalidad que aquejan gravemente a Cúcuta; ocupando los últimos años, los primeros lugares de informalidad en todo el territorio nacional (71,7 %) y los primeros lugares de desempleo (16,8%)⁴. Por esto, se estudian las situaciones por las que atraviesan los pequeños empresarios y productores, para esta investigación, de calzado⁵, fortaleza en la economía que tiene la ciudad de Cúcuta.

Actualmente, el municipio cuenta con un sin número de empresas informales, como se ha mencionado anteriormente, situación que hace necesario el aprovechamiento de maquinaria para la creación, fabricación y comercialización, tanto de la alpargata como de otros productos. El personal es altamente calificado, ya que la mayoría llevan tiempo realizando el oficio de manera empírica, lo que les da la

experiencia necesaria para llevarla a cabo de manera excelente. El calzado cucuteño es conocido a nivel nacional por su calidado. Según lo publicado por el diario *La Opinión* (Ríos, 2017), el 80 % de la producción de calzado cucuteño para mujeres se vende a nivel nacional, lo que nos da una ventaja por ser ya conocidos en el mercado. Pero, también, se han identificado debilidades que afectan el posicionamiento de este, como lo es el no conocer las bondades del producto, situación que genera temor al momento de incursionar en nuevas oportunidades de mercados, o la falta de conocimiento necesario para llevar el producto al exterior del país. Una particularidad de este caso es que los cucuteños con muy celosos a la hora de dar a conocer la forma de trabajar y enseñar lo que hay en las empresas, por esta razón, los investigadores creemos que son obstáculos muy sencillas de superar.

Por lo anterior, se propone en la investigación realizar un estudio técnico-financiero para la creación y puesta en marcha de una empresa productora de alpargatas en la ciudad de Cúcuta, como alternativa de solución a los altos niveles de desempleo de la ciudad.

Materiales y métodos

El municipio de San José de Cúcuta es la capital del departamento Norte de Santander, se encuentra situado en el nororiente del país, sobre la cordillera oriental de los Andes, cerca de la frontera con Venezuela. Según el DANE (2017), tiene una población aproximada de 742 mil habitantes, constituida por 10 comunas y es el epicentro político, económico, administrativo, industrial, académico, artístico, cultural, deportivo y turístico del departamento.

Según el Ministerio de Comercio Exterior (Red ORMET, 2016), la actividad económica con el mayor número de empresas en Cúcuta es el comercio al por mayor y al por menor (47 %), seguido de las industrias manufactureras (12 %) y alojamiento y servicios de comida (8 %). Cabe destacar que el municipio ha tenido un crecimiento considerable durante la última década en actividades relacionadas con la explotación de minas y canteras, convirtiendo a Norte de Santander en uno de los departamentos con mayor número de minas de carbón.

El calzado es un claro ejemplo de la indumentaria como indicador de categorías. Es así como el hombre ha evolucionado, los distintos diseños de calzado también, convirtiéndose en parte importante para el

4 Información suministrada por el Observatorio Laboral del Mercado de Trabajo (ORMET) – Cúcuta. <http://www.unilibre-cucuta.edu.co/portal/images/ormet-Diagnostico-del-mercado-de-trabajo-y-contexto.pdf>

5 Al interior de las apuestas productivas del departamento encontramos los sectores calzado, textil y carbón; los cuales generan encadenamientos productivos derivado de dichas actividades, sin embargo, la debilidad en algunas partes de la cadena de valor puede llegar a generar poco desarrollo de estos.

ser humano, inclusive, como medio por el cual permite identificar la categoría y rango social de la persona. Los cambios generados por la internacionalización de la economía, el libre comercio, los bloqueos económicos y de mercado han conducido a diversas empresas de calzado a diseñar nuevas estrategias de competitividad y productividad. Esto indica que la demanda de calzado está fuertemente influenciada por las tendencias de la moda y el precio, en general, el calzado para dama tiene más demanda que el calzado para caballero.

Teniendo en cuenta lo anterior, la investigación se centra en indagar en las empresas informales del sector de calzado, es decir, aquellas que no se encuentran suscritas a la Cámara de Comercio de la ciudad de Cúcuta. Estas se ubican en barrios como San Miguel, Cundinamarca, Belén, el Contento y Atalaya. Las empresas brindan alternativas de solución a la problemática y lo que busca este estudio es impulsarlas a la producción de calzado innovador; asimismo se tiene en cuenta la opinión de los habitantes de la ciudad, ya que existe gran variedad de personas que no son nativas y al ser Cúcuta zona defrontera permite la circulación de un gran número de clientes, tanto de otros países como de otras ciudades. Esto permite identificar preferencias y gustos en lo referente al calzado, para ello se aplica una encuesta virtual con la herramienta “Google Formularios⁶” estructurada con diez preguntas cerradas (dicotómicas), en las que como resultado preliminar se percibe la aceptación de un producto hecho en Cúcuta, personalizado y teniendo en cuenta la opinión de los ciudadanos y de las empresas informales. Igualmente, para la fabricación del calzado se da prioridad a los materiales y diseños personalizados, hecho que más acogida ha presentado por parte de los encuestados.

Resultados preliminares

Se está realizando la encuesta de manera virtual en la ciudad y que ha arrojado, de manera preliminar, la aceptación de un producto cucuteño. Al igual que un estudio de mercado internacional que da como una nueva plaza de venta el país de Ecuador y su capital

Quito. También, por medio de esta encuesta, se conocen las preferencias tanto del material como de la personalización de las alpargatas, que son muy bien aceptadas, dado que, no se ha conocido en la ciudad un producto así, único en diseño y personalización.

Conclusiones preliminares

La infraestructura empresarial deja claro que el mayor número de establecimientos en la ciudad hacen parte del sector comercio, seguido de la industria manufacturera y las actividades de alojamiento y servicios, sin incluir sector minero-energético.

En los sectores estratégicos de la ciudad puede existir encadenamiento productivo, en el marco de las apuestas productivas de la región en los planes de desarrollo regionales de competitividad, considerando que estos se generan de sectores como el de calzado, textil y carbón.

Un estudio de esta índole permite conocer el tipo de calzado preferido por los habitantes del municipio y por los fabricantes informales de este producto, así como su capacidad de producción, maquinaria y equipo (tecnología utilizada para la fabricación). Además, brinda conocimiento sobre la fabricación, materiales y mercado del calzado y ofrece a la población cucuteña, sentido de pertenencia, lo fabricado en Cúcuta se consume en Cúcuta (Plan de Desarrollo Norte de Santander, 2016-2019).

Referencias

- Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE. (2017). *Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH)*. Boletín técnico. Bogotá: DANE. Recuperado de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ml_depto/Boletin_dep_17.pdf
- Red ORMET. (2016). *Diagnóstico del mercado de trabajo y contexto socioeconómico de Cúcuta y su área metropolitana*. Cúcuta: Red de Observatorios Regionales del Mercado de Trabajo. Recuperado de <http://www.unilibrecucuta.edu.co/portal/images/ormet-Diagnostico-del-mercado-de-trabajo-y-contexto.pdf>
- Ríos, J. A. (9 de febrero de 2017). 80% del calzado diseñado en Norte de Santander es para mujeres. *Diario La Opinión*. Recuperado de <https://www.laopinion.com.co/economia/80-del-calzado-disenado-en-norte-de-santander-es-para-mujeres-127690>

6 Herramienta del buscador google que permite planificar eventos, diseñar y enviar una encuesta, hacer preguntas a otras personas (alumnos, docentes, entre otros) o recopilar otro tipo de información de forma fácil y eficiente. Recuperado de <http://blogs.upm.es/observatoriogate/2016/04/21/formularios-google-una-herramienta-estrella-de-google/>

Biodiversidad en el paisaje cafetalero de Mijagüito II, cuenca del río Guanare, estado Portuguesa, Venezuela

Mieres-Bastidas, L.^{1, 2*}, González-Hernández, I.^{1, 2}, Durán-Mendoza, P.^{1, 2}

Resumen

Se diagnostica la biodiversidad (aves, mamíferos y plantas) con miras a proponer estrategias para la conservación en cuatro tipos de hábitats (bosques semidecíduos, cultivos y pastizales, cafetales y ecotonos) en Mijagüito II, cuenca del río Guanare, estado Portuguesa (Venezuela) durante el período de enero-diciembre de 2018. Los animales son capturados y observados mediante el uso de trampas *Tomahawk*, redes de neblina y transectos para detecciones *ad libitum*. Por otra parte, el componente florístico se evalúa mediante el levantamiento de parcelas de 0,1 h. Hasta la presente fecha, las plantas muestreadas son 53 especies, la avifauna computada reporta 131 especies y la mastofauna detectada aporta 48 especies. Las diversidades calculadas y reportadas, por medio del índice *Shannon-Weaner*, fueron 2,61 (plantas), 3,06 (aves) y 2,64 (mamíferos). La fragmentación de los hábitats obtenida, a través del *software ArcGIS 9.3*, es de 68,53 %. Aún se realizan muestreos en el campo investigado para obtener datos poblacionales y temporales, que permitan categorizar las especies amenazadas a nivel local. Igualmente, se realizan muestreos en campo para obtener datos poblacionales y taxonómicos, que permitan indicar la diversidad e identificar las especies amenazadas. Los resultados finales permitirán diseñar las estrategias para la conservación del componente faunístico y florístico en el área de estudio.

Palabras clave: aves, bosques, conservación, diversidad, especies amenazadas, variaciones poblacionales.

Abstract

Biodiversity (birds, mammals and plants) is diagnosed with the aim of proposing strategies for conservation in four types of habitats (semideciduous forests,

¹Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora (Unellez), Portuguesa (Venezuela).

²Centro para el Estudio de la Biodiversidad Neotropical (Biocentro), Unellez, Portuguesa (Venezuela).

*vasili2012bc@gmail.com

crops and pastures, coffee plantations and ecotones) in Mijagüito II, Guanare river basin, Portuguesa state (Venezuela) during January-December 2018 period. The animals are captured and observed using Tomahawk traps, mist nets and transects for ad libitum detections. On the other hand, the floristic component is evaluated by surveying plots of 0.1 h. Up to the present date the plants sampled are 53 species, the avifauna computed reports 131 species, and the detected mastofauna contributes 48 species. Shannon-Weaner diversities calculated were 2.61 (plants), 3.06 (birds) and 2.64 (mammals). The fragmentation of the habitats obtained through ArcGIS 9.3, is 68.53 %. Samplings are still carried out in the field to obtain population and temporal data that allow the categorization of locally threatened species. Samplings are still carried out in the field to obtain population and taxonomic data that allow indicating the diversity and identifying the threatened species. The results will allow designing the strategies for the conservation of the fauna and floristic component in the study area.

Keywords: birds, conservation, diversity, forests, population variations, threatened species.

Introducción

El café (*Coffea arabica*) es uno de los productos agrícolas que ha reemplazado y transformado la mayoría de los bosques naturales de los Andes de Colombia, Ecuador y Venezuela. No obstante, este tipo de cultivo es importante para la conservación de la biodiversidad, aunque jamás replicarán con exactitud la composición, riqueza, estructura y funcionamiento de los bosques nativos de montaña (Verea, Navas y Solórzano, 2011; Molina y Bohórquez, 2013; Díaz-Bohórquez, Bayly, Botero y Gómez, 2014). Sin embargo, los agrosistemas cafetaleros son considerados hábitats perturbados que, actualmente, son utilizados en varios países de Latinoamérica para desarrollar programas que permiten conservar la diversidad florística y faunística en zonas de bosques de montaña (Molina y Bohórquez, 2013; Díaz-Bohórquez, Bayly, Botero y Gómez, 2014).

Por consiguiente, diagnosticar estos paisajes, compuestos por cafetales y relictos de bosques, es significativo, puesto que juegan un papel importante para la conservación de la biodiversidad. Ya

que cumplen funciones ecológicas tanto para la flora (Williams-Linera, 2002) como para la fauna que habitan en esas localidades, principalmente aves y mamíferos (Contreras, 2010; Díaz-Bohórquez, Bayly, Botero y Gómez, 2014). Adicionalmente, varias especies presentes en estos paisajes ecológicos cumplen funciones como especies ingenieras de hábitats, dispersoras de semillas, polinizadoras, controladoras de plagas y paraguas (Perfecto y Snelling, 1995; Molina y Bohórquez, 2013; Díaz-Bohórquez, Bayly, Botero y Gómez, 2014). No obstante, en el área de estudio han sido pocos los trabajos realizados sobre la evaluación de la biodiversidad (plantas, aves y mamíferos) en cafetales.

El objetivo de esta investigación es diagnosticar el componente florístico y faunístico en los agrosistemas cafetaleros de Mijagüito II, cuenca del río Guanare, estado Portuguesa (Venezuela).

Materiales y métodos

El sector cafetalero de Mijagüito II, municipio Sucre, estado Portuguesa (Venezuela), se encuentra ubicada en la cuenca del río Guanare entre las coordenadas UTM: 102000-1032000 N, y 396000-404000 E, y entre los 500 a 1000 m s. n. m. Los hábitats muestreados son los siguientes: bosques semidecíduos (BSD), cultivos o pastizales (PAS), cafetales (CAF) y ecotonos (ECO).

Para realizar el inventario de los taxa, pertenecientes a la fauna silvestre, se precisó instalar seis trampas de Tomahawk para la colecta de pequeños mamíferos terrestres y seis redes de neblina para la captura de aves y murciélagos (Contreras, 2010; Verea, Navas y Solórzano, 2011; Molina y Bohórquez, 2013). Además, hasta la presente fecha se han realizado 10 transectos (aprox. 250 m c/u) para detecciones de ambos taxa (Ojasti y Dallmeier, 2000). Se utilizaron las guías de Linares (1998) y Restall, Rodner y Lentino (2006) para la identificación de los individuos capturados u observados en campo. Por otra parte, el componente florístico se evalúa mediante el levantamiento de seis parcelas de 0,1 h divididas, a su vez, en subparcelas de 10x10 m (Williams-Linera, 2002; Duno de Stefano, Aymard y Huber, 2007).

Se calculó la diversidad por medio del índice Shannon-Weaner (H'), Simpson (D_s) y similaridad de Sørensen (S_o) de las comunidades de plantas, aves y mamíferos de cada hábitat mediante el software PAST 3.16. Además, se utilizó la herramienta Pacht Analyst

del software (ArcGIS 10.3) para determinar la fragmentación y conectividad de los hábitats georeferenciados en la localidad de estudio.

Los resultados serán utilizados para categorizar las especies según el grado de amenaza y proponer estrategias para la conservación de los taxa y sus hábitats en el área de estudio (Rodríguez y Rojas-Suárez, 2008; Rodríguez, Rojas-Suárez y Giraldo-Hernández, 2010).

Resultados y discusión

En el tiempo que lleva el proyecto se han inventariado un total de 131 especies de aves, distribuidas en 15 órdenes y 32 familias (720 horas/redes, 1500 m recorridos). Las familias Tyrannidae (13), Trochilidae (12), y Thraupidae (11) son las que aportan el mayor número de especies. Las especies más abundantes en cuanto a individuos son la cotorra cabeciazul (*Pionus menstruus*; n=250), el conoto negro (*Psarocolius decumanus*; n=200) y el perico cara sucia (*Eupsittula pertinax*; n=100). En cuanto a los mamíferos, se reportan 48 especies, agrupados en seis órdenes y 14 familias (140 trampas/días, 240 horas/redes, 1500 m recorridos). Las familias Phyllostomidae, Cricetidae y Didelphidae presentan el mayor número de especies (17, 13 y 4, respectivamente). Las especies más abundantes son el murciélago frugívoro común (*Carollia perspicillata*; n=35), la ardilla común (*Sciurus granatensis*; n=23) y el ratoncito colilargo común (*Oligoryzomys fulvescens*; n=15).

El componente vegetal ha aportado 53 especies de plantas leñosas (seis parcelas de 0,1 h, 60 subparcelas de 10x10 m), muchas de ellas utilizadas como sombra para el cultivo de café. Entre las especies con mayor cobertura arbórea tenemos al bucare (*Erythrina poeppigiana*), el cedro (*Cedrela odorata*), el guamo (*Inga spectabilis*), el pardillo blanco (*Cordia alliodora*), el jobo (*Spondias mombin*) y el carocaró (*Enterolobium cyclocarpum*). Aun se procesan muestras colectadas en campo en el Herbario Universitario PORT (Unellez), para obtener la riqueza, composición y diversidad florística, aproximada, que se encuentra en el área de estudio.

Sin embargo, los valores preliminares de H' obtenidos durante el período enero-junio indican que los tres grupos taxonómicos evaluados presentan una diversidad media (plantas: 2,61; aves: 3,06; mamíferos: 2,64). Además, los valores de s_0 no son definitivos para todos los hábitats, debido a que aún

se realizan diagnósticos de campo en el área de estudio. Adicionalmente, el análisis de fragmentación, realizado para las unidades ecológicas distribuidas en la zona, indica que los bosques se encuentran fragmentados (68,53 %), por lo que influye en la presencia de algunas especies de aves y mamíferos. Las amenazas detectadas en la localidad de muestreo (incendios forestales y deforestación) influyen negativamente sobre la composición y riqueza de las comunidades vegetales, y estos efectos, también, se reflejan en una disminución de la avifauna y mastofauna. No obstante, son insuficientes los resultados para indicar las categorías de amenaza de las especies detectadas, para así elaborar las estrategias idóneas para la conservación de los taxa evaluadas en el área de estudio.

Conclusiones y recomendaciones

Se concluye, preliminarmente, que se debe continuar los diagnósticos de las comunidades florística y faunística para indicar los valores relativos de diversidad en cada hábitat, para categorizar las especies amenazadas y elaborar las estrategias más idóneas que permitan la conservación de la biodiversidad en el área de investigación.

Referencias

- Contreras, R. G. (2010). *Diversidad de pequeños mamíferos no voladores en los agrosistemas cafetaleros de sombra en la Chinantla Alta, Oaxaca, México* (Tesis de maestría). Instituto Politécnico Nacional, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, México. Recuperado de <https://bit.ly/2Ed84r9>
- Díaz-Bohórquez, A. M., Bayly, N. J., Botero, J. E. y Gómez, C. (2014). Aves migratorias en agroecosistemas del norte de Latinoamérica, con énfasis en Colombia. *Ornitología Colombiana*, 14, 3-27. Recuperado de <https://bit.ly/2XvgfrY>
- Duno de Stefano, R., Aymard, G. y Huber, H. (Eds.). (2007). *Catálogo anotado e ilustrado de la flora vascular de los Llanos de Venezuela*. Caracas: FUDENA, Fundación Empresas Polar, FIBV.
- Molina, M. y Bohórquez, K. (2013). Diversidad de aves: potencial indicador de sostenibilidad ecológica en agroecosistemas del sur del Lago de Maracaibo. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas*, 47(3), 259-279. Recuperado de <http://produccioncientificaluz.org/index.php/boletin/article/view/362/361>

- Linares, O. J. (1998). *Mamíferos de Venezuela*. Caracas: Sociedad Conservacionista Audubon.
- Ojasti, J. y Dallmeier, F. (Eds.). (2000). *Manejo de fauna silvestre neotropical*. Washington D.C.: Smithsonian Institution. Recuperado de http://www.academia.edu/17447233/Manejo_de_Fauna_Silvestre_Neotropical_Juhani_Ojasti
- Perfecto, I. y Snelling, R. (1995). Biodiversity and the transformation of a tropical agroecosystem: ant in coffee plantations. *Ecological Applications*, 5(4), 1084-1097. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/2269356>
- Restall, R., Rodner, C. y Lentino, M. (2006). *Birds of Northern South America*. New Haven: Yale University Press.
- Rodríguez, J. P. y Rojas-Suárez, F. (Eds.). (2008). *Libro rojo de la fauna venezolana* (3ª ed.). Caracas: Provita y Shell Venezuela s. A.
- Rodríguez, J. P., Rojas-Suárez, F. y Giraldo-Hernández, D. (2010). *Libro rojo de los ecosistemas terrestres de Venezuela*. Caracas: Provita, Shell Venezuela y Lenovo. Recuperado de http://www.provita.org.ve/resources/downloads/libro_rojo_ecosistemas_terrestre.pdf
- Verea, C., Navas, O. y Solórzano, A. (2011). La avifauna de un aguacatero del norte de Venezuela. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas*. Maracaibo, Venezuela, 45(1), 35-54.
- Williams-Linera, G. (2002). Tree species richness complementarity, disturbance and fragmentation in a Mexican tropical montane cloud forest. *Biodiversity and Conservation*, 11(10), 1825-1843. doi: <https://doi.org/10.1023/A:1020346519085>

Efecto de las aves y murciélagos en la germinación de semillas en el piedemonte andino-llanero, Portuguesa, Venezuela

Rivero-Arraiz, B., Araujo-Quintero, A.^{1*}, González-De Freitas, C.¹, García-Pérez, J. E.¹

Resumen

Se llevaron a cabo pruebas de germinación de semillas extraídas de las heces de aves y murciélagos capturados en bosques del piedemonte andino-llanero en el estado Portuguesa, Venezuela; para determinar la eficiencia de estos animales en el mantenimiento de la estructura y biodiversidad de las comunidades vegetales, por medio de la dispersión de semillas. Las muestras fecales pertenecen a los murciélagos *Carollia perspicillata* y *Artibeus planirostris*, de los cuales se han extraído semillas de tomatillo (*Solanum bicolor*), cordoncillo (*Piper* sp) y yagrumo (*Cecropia peltata*). Las aves *Euphonia lanirostris* y *Ramphocelus carbo* aportaron semillas pertenecientes a *C. peltata*. Se realizaron pruebas control de germinación con semillas de yagrumo para comparar el porcentaje de germinación y los resultados de las pruebas en aves y murciélagos. Análisis estadísticos revelan diferencias significativas entre los porcentajes de germinación de las semillas que fueron ingeridas por los murciélagos y aves, con respecto al control. En contraste, no se determinaron diferencias significativas entre los porcentajes de germinación en las semillas ingeridas por las aves. Los resultados preliminares revelan que el tránsito intestinal de las semillas en murciélagos y aves representa un evento fisiológico determinante en la viabilidad del éxito en la germinación de las semillas.

Palabras clave: aves, dispersión de semillas, germinación, murciélagos, mutualismo, regeneración natural.

Abstract

Germination tests were carried out on seeds extracted from the feces of birds and bats captured in foothills forests of the Portuguesa state, Venezuela to determine the efficiency of these animals in the maintenance of the structure and biodiversity of the plant's communities through of the seed dispersal. Fecal samples

¹Colecciones de Zoología, Museo de Ciencias Naturales de Guanare (MCNG), Unellez, Guanare (Venezuela).

*cancerbero.aag@gmail.com

belong to bats *Carollia perspicillata* and *Artibeus planirostris*, of which have been extracted seeds of Tomatillo (*Solanum bicolor*), Cordoncillo (*Piper* sp) and Yagrumo (*Cecropia peltata*). The birds *Euphonia lanirostris* and *Ramphocelus carbo* defecated seeds belonging to *C. peltata*. Germination control tests were carried out with Yagrumo seeds to compare percentage of germination and the results of the tests of birds and bats. Statistical analyzes reveal significant differences between the germination percentages of *C. peltata* seeds that were ingested by the bats and birds, with respect to the control. In contrast, no significant differences were determined between the percentages of germination in the seeds ingested by the birds. The preliminary results reveal that the intestinal transit of seeds in bats and birds represents a physiological event that determines the viability of success in the germination of the seeds.

Keywords: bats, birds, germination, mutualism, natural regeneration, seed dispersal.

Introducción

Los estudios involucrados con la función de los grupos animales frugívoros y el papel que cumplen en sus comunidades ecológicas han sido reconocidos en el trópico, puesto que les añade un valor agregado a las interacciones entre frugívoros y plantas. Ya que, de estas relaciones, al parecer, fueron las precursoras en la aparición y diversificación de numerosos grupos de animales y plantas, que modelan intensamente las autoecologías de los organismos involucrados y son factores cruciales en las comunidades tropicales, porque mantienen su estructura y biodiversidad (Molinari, 1993). Dentro de estos grupos animales, los murciélagos y las aves frugívoras se han destacado como importantes contribuyentes del mantenimiento de la diversidad vegetal, a través de la dispersión de semillas (Galindo-González, Guevara y Sosa, 2000; Aguilar-Garavito, 2005; Angulo-Rubiano, 2011). Por esta razón, los estudios ecológicos, inherentes a las interacciones planta-animal, pueden ser utilizados como línea base de información para establecer propuestas de restauración de áreas, que permitan mantener poblaciones de animales y vegetales sanas. Teniendo en cuenta que, para acelerar los procesos de restauración de las áreas degradadas, se debe recopilar información específica que permita entender a fondo

los procesos que ocurren en la naturaleza, como, por ejemplo, la dispersión de semillas. Además, es importante que las especies de dispersores, más comunes y tolerantes a la intervención, pueden ser las más importantes a la hora de la regeneración natural. Esta investigación pretende indagar, basada en pruebas de germinación de las semillas extraídas de las heces de aves y murciélagos, la efectividad funcional de estos animales en la dispersión y establecimiento de nuevos individuos.

Materiales y métodos

a) Área de estudio. La localidad de estudio está ubicada en el estado Portuguesa a 8 km del municipio Guanare, en el sector Mesa Alta, coordenadas UTM: 1002000- 1005000 N y 411000- 413000 E. El área está afectada por dos períodos climáticos: uno lluvioso, comprendido entre abril y noviembre y; otro seco, que va de diciembre hasta marzo. Los meses de abril y noviembre son periodos transicionales. La temperatura media anual en el área es de 26,4°C, con una máxima media anual de 31,7°C y una mínima media anual de 22,1 °C (Rengel, Ortega y Aymard, 1983). Se seleccionaron dos sectores de bosque: 1) Bosque ribereño o ripario localizado en el campus universitario de la Unellez, esta formación vegetal se caracteriza por tener uno o dos estratos estructurados por árboles y arbustos siempreverdes, un bajo porcentaje de árboles deciduos que alcanzan entre 25 y 35 m de altura del dosel. 2) Bosque semideciduo presente en la finca San Miguel, propiedad de la universidad y está formado por árboles deciduos y semideciduos, comunes en los bosques secos tropicales; y se caracteriza por la presencia de dos estratos: uno superior formado por árboles de entre 20 y 25 m, el otro, el estrato inferior que se compone de árboles y arbustos siempreverdes con alturas entre 6 y 14 m (Ramírez, 2012).

Diseño experimental

a) Aves y murciélagos frugívoros en el área de estudio. Capturas. Se han realizado capturas mensuales (uno o dos días/captura), entre el periodo junio a julio de 2018. En cada evento se utilizaron ocho redes de niebla (12 x 2,5 m). Para la captura de aves, las redes permanecieron funcionando desde las 7:00 hasta 18:00 horas y entre las 18:00 - 21:00 horas, para la captura de murciélagos. A cada animal capturado

se le identificó el sexo y la especie según la literatura existente (Linares, 1998; Restall, Rodner y Lentino, 2006). Los murciélagos y aves frugívoras se mantuvieron en bolsas de tela durante una hora para coleccionar sus muestras fecales, las cuales, inmediatamente fueron almacenadas en viales de papel. Posteriormente, en el laboratorio, los conglomerados de semillas se disgregaron, observaron y fotografiaron a través de una cámara adosada a una lupa estereoscópica para su identificación. Luego fueron comparadas con una colección de referencia como sugieren Soriano, Sosa y Rossel (1991), además se contó con la identificación por especialistas del Herbario PORT.

b) Pruebas de germinación experimentales y control. En el laboratorio, se extrajeron las semillas de las muestras fecales. Cada tratamiento de germinación y sus respectivas réplicas consistieron en un conjunto de 40 a 150 semillas. Estos tratamientos de semillas se colocaron en cápsulas de Petri, a las cuales, con anterioridad, se les cubrió el fondo con papel absorbente saturado de agua (Moreno-Velázquez, 2010). Se revisaron los tratamientos y las réplicas cada 24 horas para cuantificar las semillas germinadas. Se consideró el evento de germinación sólo cuando emergió la radícula. El conteo se hizo hasta que los eventos de germinación cesaron por tres días consecutivos (Naranjo, Rengif y Soriano, 2003). Se coleccionaron semillas de las plantas identificadas para realizar las pruebas control de germinación. Con los datos obtenidos se determinó el tiempo de latencia de las semillas, porcentajes de germinación para cada tratamiento y se construyeron curvas de germinación para los binomios ave-planta, murciélago-planta. Se aplicaron pruebas no paramétricas de *Mann-Whitney* en el paquete estadístico *Minitab* 15^o, con la finalidad

de determinar si existen relaciones causales entre la ingestión de semillas, por los dispersores, y la germinación. Para ello, se hicieron comparaciones de pares de tratamientos (murciélagos-control, aves-control, aves-murciélagos), aplicadas desde el momento que se inició la germinación.

Resultados y discusión

Para el yagrumo (*C. peltata*), se obtuvieron 97 semillas en las heces de *E. lanirostris*, 112 de *R. carbo*, 296 de *A. planirostris* y 307 directamente de las plantas (control). Debido a estas diferencias, los valores del número de semillas germinadas por día en cada tratamiento fueron estandarizados en porcentajes de germinación (figura 1). Las pruebas estadísticas revelan, a través de resultados preliminares, que existen diferencias significativas entre los porcentajes de germinación de semillas de yagrumo que fueron ingeridas por los murciélagos y aves, con respecto al control (tabla 1). Dentro de los porcentajes de germinación de semillas que pasaron por el tracto digestivo de los dispersores, no existen diferencias significativas entre las aves. Sin embargo, las semillas consumidas por murciélagos presentaron un porcentaje de germinación, significativamente superior al de las aves (figura 1). Esto puede ser resultado de una coevolución más específica planta-murciélago, que planta-ave, lo cual puede apoyar la hipótesis de que, dadas las características del fruto, este presenta rasgos más relacionados con la quiropterocoria, que, con la ornitocoria, aunque las aves también puedan ser dispersores eficientes.

Tabla 1. Pruebas U de Mann-Whitney para las diferentes relaciones de tratamientos

Prueba	<i>Artibeus planirostris</i> - <i>Ramphocelus carbo</i>	<i>Artibeus planirostris</i> - <i>Euphonia lanirostris</i>	<i>Euphonia lanirostris</i> - <i>Ramphocelus carbo</i>	<i>Artibeus planirostris</i> -Control	<i>Euphonia lanirostris</i> -Control	<i>Ramphocelus carbo</i> -Control
Significancia	0,0029**	0,0009***	0,1620 ^{ns}	0,0008***	0,0171*	0,0106*

Nota. ***=altamente significativo; **=medianamente significativo * =significativo; ns=no significativo. Elaboración propia

Figura 1. Curvas de germinación de los diferentes tratamientos para las semillas de Yagrumo (*Cecropia peltata*). Elaboración propia.

Conclusiones

Los resultados preliminares revelan que el tránsito intestinal de las semillas de yagrumo en murciélagos y aves representa ser un evento fisiológico determinante en la viabilidad de las semillas para su éxito en la germinación.

Referencias

- Aguilar-Garavito, M. (2005). *Dispersión de semillas por murciélagos en cuatro estados sucesionales de una localidad subandina* (Tesis de grado). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. Recuperado de <https://bit.ly/2GZIC-Zw>
- Angulo-Rubiano, A. (2011). *Dispersión de semillas por aves frugívoras: una revisión de estudios de la región neotropical* (Tesis de grado). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. Recuperado de <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/8847>
- Galindo-González J., Guevara, S. y Sosa, V. (2000). Bat- and bird-generated seed rains at isolated trees in pastures in a tropical rainforest. *Conservation Biology* 14(6), 1693-1703. Recuperado de <https://www.uv.mx/personal/tcarmona/files/2010/08/Galindo-et-al-2000.pdf>
- Linares, O. J. (1998). *Mamíferos de Venezuela*. Caracas: Sociedad Conservacionista Audubon.
- Molinari, J. (1993). El mutualismo entre frugívoros y plantas en las selvas tropicales: aspectos paleobiológicos, autoecologías, papel comunitario. *Acta Biologica Venezolana*, 14(4), 1-44. Recuperado de <https://bit.ly/2E3IEw4>
- Moreno Velázquez, J. S. (2010). *Aves dispersoras de semillas en un remanente de bosque seco tropical en la finca Betanci -Gucamayás (Córdoba)* (Tesis de grado). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. Recuperado de <https://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis457.pdf>
- Naranjo, M. E., Rengifo, C. y Soriano P. J. (2003). Effect of ingestion by bats and birds on seed germination of *Stenocereus griseus* and *Subpilocereus repandus* (Cactaceae). *Journal of Tropical Ecology*, 19, 19-25.
- Ramírez, M. (2012). *Estrategias para la conservación de la diversidad biológica en la Unellez - Guanare, estado Portuguesa* (Tesis de maestría). Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, Guanare.
- Rengel, L., Ortega, F. y Aymard, G. (1983). *Dinámica de las variaciones de la cobertura vegetal y la erosión en el piedemonte de Guanare*. Informe técnico del Vicerrectorado de Producción Agrícola, N° 1. Unellez, Guanare.
- Restall, R., Rodner, C. y Lentino, M. (2006). *Birds of Northern South America*. New Haven: Yale University Press.
- Soriano, P., Sosa, M. y Rossel, O. (1991). Hábitos alimentarios de *Glossophaga longirostris*. Miller (Chiroptera: Phyllostomidae) en una zona árida de los Andes Venezolanos. *Revista Biológica Tropical*, 39(2), 263-268. Recuperado de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt/article/download/24875/25085>

Sustentabilidad de unidades de producción piscícola del eje San Genaro de Boconoíto-Guanarito, enmarcadas en el plan de financiamiento Fonpesca, Portuguesa, Venezuela

Padilla, H.^{1*}, Cedeño-Luna, A.^{1,3}, Castillo-González, O.², Quevedo, J.², Pérez, P.²

Resumen

Se presentan resultados preliminares del programa de financiamiento a 240 productores del Eje de Desarrollo Piscícola del estado Portuguesa de los municipios San Genaro de Boconoíto, Guanare, Papelón y Guanarito, para el ciclo 2017-2018, ejecutado por Fonpesca e Insopesca. Se evaluaron 22 productores a los que se les asignó alimento balanceado para el ciclo productivo y la obtención de cosecha de peces de 500 gramos. Igualmente, se valoraron aspectos sociales, ambientales y económicos. Para definir la sustentabilidad, se aplicó una aproximación de la metodología del Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS). Dentro de los resultados cabe destacar los parámetros de calidad de agua en los intervalos aceptables, densidades cercanas a 1 ind. /m², mano de obra familiar, comercialización directa con escasos intermediarios, entre otros. En cuanto a la sustentabilidad social, el municipio Papelón mostró el mejor desempeño, seguido de Guanarito, San Genaro de Boconoíto y Guanare. En el ámbito económico el mejor desempeño correspondió de nuevo a Papelón, seguido de Guanare, Guanarito y San Genaro de Boconoíto. En la esfera ambiental el mejor desempeño fue para Guanare, seguido de Papelón, Guanarito y San Genaro de Boconoíto. Dentro de los lineamientos para optimizar la actividad se prevé establecer mecanismos para el acceso al alimento balanceado, revisar y actualizar las Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE), priorizar el cultivo de especies nativas, mejora de los efluentes e integración del sector a los planes de desarrollo municipales, para fortalecer la producción y fomentar el consumo de pescado en el estado.

Palabras clave: ABRAE, especies nativas, MESMIS, piscicultura, piscicultores, unidad de producción.

¹Subgerencia del estado Portuguesa, Instituto Socialista de la Pesca y Acuicultura (Insopesca), Guanare (Venezuela).

²Fondo para el Desarrollo Pesquero y Acuícola de Venezuela (Fonpesca), Caracas (Venezuela).

³Grupo de Creación intelectual en Recursos Hidrobiológicos Profesor Francisco Mago Leccia, Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, Guanare (Venezuela).

*hanoip@gmail.com

Abstract

Preliminary results of the financing program are presented to 240 producers of the Fish Development Axis of the Portuguesa state of San Genaro de Boconoito, Guanare, Papelón and Guanarito municipalities, for the 2017-2018 cycle, executed by Fonpesca and Insopesca. Twenty-two producers were evaluated, who were assigned balanced feed for the productive cycle and obtaining a harvest of 500 grams of fish. Equally, social, environmental and economic aspects were evaluated. To define sustainability, an approximation of the Framework methodology was applied for the evaluation of natural resource management systems incorporating sustainability indicators (MESMIS). The results include water quality parameters at acceptable intervals, densities close to 1 ind. /m², family labor, direct marketing with few intermediaries, among others. Regarding social sustainability, the municipality of Papelón showed the best performance, followed by Guanarito, San Genaro de Boconoito and Guanare. In the economic sphere, the best performance corresponded again to Papelón, followed by Guanare, Guanarito and San Genaro de Boconoito. In the environmental field, the best performance was for Guanare, followed by Papelón, Guanarito and San Genaro de Boconoito. Within the guidelines to optimize the activity, it is expected to establish mechanisms for access to balanced feed, review and update the Areas under Special Administration Regime (ABRAE), prioritize the cultivation of native species, improvement of effluents and integration of the sector in municipal development plans to strengthen production and encourage the consumption of fish in the state.

Keywords: ABRAE, fish farmers, fish farming, MESMIS, native species, production unit.

Introducción

La acuicultura, no solo a escala mundial sino también en el ámbito local, está ganando importancia en la producción de alimentos a un ritmo constante. Es así, como el desarrollo de una acuicultura sostenible es fundamental para mantener un equilibrio con el ambiente y así garantizar un aprovechamiento responsable del recurso (FAO, 2016). Para emprender y diseñar una política acertada, se debe entender cómo se compone el sector acuícola partiendo de sus características propias y fundamentadas en las fortalezas

que posee, con el fin de lograr con éxito la meta propuesta. De acuerdo con Insopesca (2016), el sector acuícola venezolano aporta 26.000 toneladas y el estado Portuguesa dispone de cerca de 520 hectáreas de estanques semi-excavados, en los que se producen cachamas, coporos y tilapias; así como, algunas especies nativas promisorias en comunidades piscícolas aledañas a los ríos. Preocupa la tendencia en el descenso de la producción piscícola en el estado, aun contando con este potencial hídrico, que se le atribuye a la imposibilidad de los productores de adquirir insumos, principalmente, alimento balanceado; así como, también el acceso a créditos y a la solicitud de permiso para desarrollar la actividad.

Materiales y métodos

La metodología consistió en la selección de 22 productores, elegidos a partir de un conglomerado de 240 expedientes presentados ante el Insopesca. Los criterios de elegibilidad estuvieron sustentados en atributos, tales como: experiencia, estatus actual del cultivo, ubicación geográfica, histórico crediticio e interés en participar en el programa. Se les asignó una cuota de alimento balanceado, para suplir el ciclo productivo hasta la cosecha de ejemplares de 500 gramos de peso promedio. Para los cálculos de alimento balanceado, se tomó una conversión de 1,6:1 y se eligió a la planta de Alimentos Balanceados para Animales (A.B.A.), en el municipio del Papelón (Portuguesa), para la producción de este, dada su ubicación estratégica y por ofertar piensos de 25 y 28 % de PB de tipo peletizado. Se utilizó como estrategia su entrega en dos fases: primera, previa al inicio del cultivo; y segunda, posterior a la visita técnica a las unidades de producción, por parte de especialistas del Insopesca y Fonpesca. Estos evaluaron aspectos técnicos y financieros de cada unidad como la intensidad del manejo, especies criadas, calidad de agua, presencia de enfermedades, hospedadores intermediarios de parásitos y depredadores, pesaje y ajuste de dieta, almacenamiento y conservación de insumos, producto final, diseño de los estanques, presencia de malezas acuáticas, entre otros. De igual modo, se pudo recabar información adicional de variables de tipo social, ambiental y económico; dentro de este último aspecto se evaluó también, el pronto pago por parte de los beneficiarios durante la primera etapa del ciclo. Una vez finalizada la fase de campo, se procedió a definir la sustentabilidad por municipios de la actividad piscícola, a

través de una aproximación de la metodología del Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad, conocida como MESMIS (Masera, Astier y López-Ridaura, 1999).

Resultados y discusión

Los 22 productores enmarcados dentro del plan de financiamiento se encuentran distribuidos en los municipios de San Genaro de Boconoíto (8), Guanare (6), Papelón (4) y Guanarito (4) que ocupan geográficamente 14 sectores. De forma general, la piscicultura es considerada una actividad secundaria. Esta actividad se encuentra dominada por el sexo masculino (59 %), aunque la participación de la mujer no es despreciable. Por otro lado, se puede señalar que la actividad piscícola, en los cuatro municipios, está caracterizada por el uso de subproductos agrícolas para complementar la dieta; los estanques oscilan entre los 300 y 2500 m²; las densidades de siembra predominantes fueron de 1 individuo/m² y las fuentes de abastecimiento de agua, en su mayoría, estuvieron constituidas por agua de pozo (90,9 %). En lo que respecta a la calidad del agua, la mayoría de las unidades de producción mostraron valores aceptables de los parámetros temperatura, oxígeno disuelto, porcentaje de saturación de oxígeno disuelto, pH, conductividad eléctrica y sólidos disueltos totales, a excepción de algunos valores bajos; con relación en la transparencia denotan un exceso en la productividad primaria.

El monocultivo es el principal modelo de producción, con predominio de la cría del híbrido cachamote (*Colossoma macropomum* x *Piaractus brachyomus*). Sin embargo, en algunas unidades se identificaron ocho especies de peces autóctonos: coporo (*Prochilodus mariae*), palometa (*Mylossoma albiscomum*), mije (*Leporinus friderici*), tuso (*Schizodon scortheadotus*), bocona (*Brycon amazonicus*), cachama nehra (*Colossoma macropomum*), morocoto (*Piaractus brachyomus*) y corroncho (*Pterygoplichthys multiradiatus*). Además de un bivalvo promisorio denominado “pichagua” (*Anodontites trapesialis*) y el híbrido de tilapia roja (*Oreochromis* spp.). En cuanto al ámbito ambiental, cabe destacar que los productores piscícolas del municipio San Genaro de Boconoíto se encuentra en su totalidad en Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE), que constituye una limitante dentro del plan de ordenamiento del territorio para el desarrollo de la actividad acuícola. En cuanto a la valoración de la sustentabilidad, se aplicó la metodología del

MESMIS, en una escala del 1 al 5, en el que los valores altos se consideran más sustentables, siendo 5 el valor ideal. En la dimensión social el municipio que obtuvo mayor desempeño fue Papelón, seguido de Guanarito, San Genaro de Boconoíto y Guanare (figura 1). Lo que respecta al ámbito económico, también el municipio Papelón mostró el mejor desempeño, seguido de Guanare, Guanarito y San Genaro de Boconoíto (figura 2). Por último, la dimensión ambiental la encabezó el municipio Guanare, seguido de Papelón, Guanarito y San Genaro de Boconoíto (figura 3).

Dentro de los lineamientos para mejorar la sustentabilidad de actividad piscícola en el eje, se prevé establecer mecanismos para el acceso de los piscicultores al alimento balanceado, asimismo, revisar y actualizar lo relativo a las ABRAE, priorizar el cultivo de especies nativas, mejorar los efluentes y la integración del sector a los planes de desarrollo municipales para fortalecer la producción y fomentar el consumo de pescado en el estado.

Conclusiones

El municipio Papelón mostró la mejor sustentabilidad en las dimensiones social y económica. Por otro lado, el municipio Guanare tuvo el mejor desempeño en el ámbito ambiental. No obstante, todas las unidades de producción evaluadas se tipificaron como potencialmente sustentables y, para optimizarlas, se debe mejorar el acceso al alimento balanceado, igualmente, revisar y actualizar las ABRAE, priorizar el cultivo de especies nativas, mejorar los efluentes e integrar el sector a los planes de desarrollo municipales para fortalecer la producción y fomentar el consumo de pescado en el estado.

Figura 1. Valoración de los indicadores de sustentabilidad en la dimensión social de los cuatro municipios del eje de desarrollo piscícola del estado Portuguesa. Elaboración propia.

Figura 2. Valoración de los indicadores de sustentabilidad en la dimensión económica de los cuatro municipios del eje de desarrollo piscícola del estado Portuguesa. Elaboración propia.

Figura 3. Valoración de los indicadores de sustentabilidad en la dimensión ambiental de los cuatro municipios del eje de desarrollo piscícola del estado Portuguesa. Elaboración propia.

Referencias

- FAO. 2016. *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2016. Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i5555s.pdf>
- Insopesca. (2016). *Producción pesquera fluvial anual de los principales ríos del estado Portuguesa. Periodo 2000-2016*. Guanare: Instituto Socialista de Pesca y Acuicultura (Insopesca).
- Masera, O., Astier, M. y López-Ridaura, S. (1999). *Sostenibilidad y manejo de recursos naturales: el marco de evaluación MESMIS*. México: GIRA Patzcuaro A.C.

Alcances del multiculturalismo en Bogotá: una mirada desde la fenomenología de la danza, como evento de participación política

Nova-Posada, C.^{1*}

Resumen

Durante décadas, se ha evidenciado como la academia, en el ámbito político, excluye muchas de las dinámicas que, en la popularidad de la comunidad, resultan complejas para la realización de un ser humano (tal como son las artes) en el devenir social. En la presente investigación se recogen ámbitos políticos, históricos, culturales y filosóficos para la explicación de la danza como el fenómeno que podría dar un esclarecimiento a la condición corporal de la existencia del ser humano. Ya que, en la actualidad, resulta fundamental tratar este tipo de dinámicas interdisciplinarias desde la investigación socio-jurídica, esto en armonía con la metodología aplicada, teniendo en cuenta que, esta corresponde a un análisis artístico-jurídico desde una mirada social. Lo dicho se asocia a la importancia de la danza como productora de nuevo conocimiento y posible solución para aquellas problemáticas actuales de forma social, como política. Lo anterior se enfoca en los objetivos de la investigación que se esperan alcanzar, en el contexto de la fundación folclórica Mohana, en Bogotá; puesto que los aspectos de la investigación pretenden converger en dicho escenario de participación política, desde la perspectiva de la danza como fenómeno social.

Palabras clave: arte danzario, derecho, fenómenos, pluriculturalismo, sujeto político.

Abstract

For decades, it has been evident how the academy, in the political field, excludes many of the dynamics that, in the popularity of the community, are complex for the realization of a human being (such as the arts) in social development. In the present investigation, political, historical, cultural and philosophical scopes are gathered for the explanation of dance as the phenomenon that could give an explanation to the corporal condition of the existence of the human being. Since, at present, it is fundamental to treat this type of interdisciplinary dynamics from socio-legal research, this in harmony with the applied methodology, considering that

¹Facultad de Derecho, Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Bogotá (Colombia).

*cnovap@unicolmayor.edu.co

this corresponds to an artistic-juridical analysis from a social perspective. What has been said is associated with the importance of dance as a producer of new knowledge and a possible solution for those current problems in a social way, such as politics. The above, focuses on the research objectives that are expected to be achieved, in the context of the Mohana Folk Foundation, in the city of Bogotá; since, the aspects of the investigation intend to converge in this scenario of political participation, from the perspective of dance as a social phenomenon.

Keywords: dance art, law, phenomena, pluriculturalism, political subject.

Introducción

En la presente investigación se recogen algunas estructuras políticas, históricas, culturales y filosóficas para dar explicación de cómo la danza es un fenómeno social y cultural, este entendido desde Husserl (1982), quien podría dar un esclarecimiento a la condición corporal de la existencia del ser humano. Ya que, en la actualidad, resulta fundamental tratar este tipo de ámbitos interdisciplinarios desde la investigación socio-jurídica, porque rescata la importancia de la danza como posible productora de nuevo conocimiento y solución para aquellas problemáticas de la actualidad, tanto social como política; esta última desde la propuesta de Caicedo (2012).

En ese sentido, es pertinente, como espacio de reflexión filosófica-artística a partir de las propuestas teóricas de la investigación, hacer un muestreo de los alcances que se muestran desde la academia, para la construcción de nuevos eventos participativos para la sociedad. Hoy por hoy, se ven subyugados a modos arbitrarios de participación y, estos, no permiten una colectividad de ideas y conocimientos de los ciudadanos del común. Esto es debido a que, las herramientas para crear estos espacios que brinda el Estado, aquellos que son públicos, resultan precarios y faltos de sustento argumentativo. El arte entonces será la materialización de aquella participación, entendiendo la danza como un instrumento legítimo para este acontecimiento.

Por ello, es relevante, desde la educación pública y la academia, indagar acerca de nuevos instrumentos

de participación política a partir de formas artísticas; puesto que es la representación artística la forma más grata y sobrecogedora de recoger conocimientos frágiles y transformarlos en herramientas de construcción colectiva, desde el multiculturalismo y, al mismo tiempo, ser analizados desde la óptica de la semiótica, propuesta por González de Ávila (2002).

Así pues, es oportuno señalar que el arte y filosofía son el eje fundamental para el desarrollo de nuevas prácticas populares. En vista de esto, es necesario proyectar nuevas formas de participación ciudadana, en el que se haga efectivo el propósito de la creación participativa, espacios consagrados por la Constitución Política de 1991. Esta intención busca sintetizar elementos multiculturales, como los propuestos por Crespo (2003), que permitan la materialización de los conceptos instruidos dentro del compendio normativo del Estado Social de Derecho Colombiano. Es la fenomenología el elemento subyacente que da cabida a conceptos necesarios que pretenden dar participación a la ciudadanía con el perfeccionamiento efectivo de sus prácticas populares.

De la misma manera, a partir del concepto de fenomenología que maneja Husserl (1997), la desarrollada por Sartre en su obra *El ser y la nada* (1966), hasta autores contemporáneos han desarrollado e integrado este concepto y el multiculturalismo, para la significación y creación propia de una semántica de participación efectiva. Por medio de este, dará lugar al nacimiento y aplicación de la fenomenología a través de la danza como evento de participación política, y, es en esta, que se resalta al sujeto político dentro de la dinámica fenomenológica, bajo los postulados de O'Donnell (2002).

Desarrollando la noción de multiculturalismo desde la mirada de participación política, se evidencia los alcances del multiculturalismo desarrollados en Bogotá bajo esta perspectiva y, a su vez, se resalta la semántica como herramienta interpretativa. Según lo dicho por Scarpelli (1993), se tiene en cuenta que el análisis del lenguaje de la danza se inicia desde la semiótica y, posteriormente, por la lingüística como herramientas interpretativas de dicho fenómeno. Concluyendo con una herramienta teórica de participación política (asistémica) a la luz de la fenomenología de la Danza, para la construcción material de un instrumento que permita establecer el concepto fenoménico desde el análisis de la danza como resultado.

Materiales y métodos

Para la presente investigación en curso, de corte sociojurídico, es necesario hacer un estudio de las diferentes metodologías existentes para la elaboración de la investigación, que surta frutos en términos de pertinencia para el ámbito artístico en el cual se desarrollará.

Siguiendo esta orientación y trayendo a colación una variedad de metodologías cualitativas, con conocimiento previo de las mismas, se ha partido de la idea de que es obligación del investigador(a) entender el ejercicio mismo de la investigación, como una labor autodidacta del ser humano (así no todas las personas sean conscientes de que hacen investigación).

Hay que establecer, entonces, cuál es la delimitación conceptual en la que se ubica la presente investigación. En primera medida se debe señalar que es un *proceso de investigación cualitativa*. En ese sentido, se retoma la conceptualización hecha por las investigadoras Bonilla y Rodríguez (1997), cuando afirman que

La investigación cualitativa intenta hacer una aproximación global de las situaciones sociales para explorarlas, describirlas y comprenderlas de manera inductiva, es decir, a partir de los conocimientos que tienen las diferentes personas involucradas en ellas y no deductivamente, con base en hipótesis formuladas por el investigador externo. (p. 34)

Por ello, como investigador(a), se tiene la obligatoriedad y la oportunidad de entablar una relación cercana con las situaciones y sujetos a investigar, en la medida de que, tanto la investigación cualitativa como las prácticas populares, responden a esa necesidad de construir conocimiento científico, a partir de la relación *conocimiento popular-conocimiento técnico profesional*. En tanto, se ha decidido escoger la metodología IAP o investigación acción participativa, puesto que esta metodología reúne varios aspectos relevantes desde la mirada teórico-praxis, con las prácticas populares en general y con el arte como eje central para la evolución de la participación política, por medio de esta.

Resultados preliminares

Ha sido agotado el primero objetivo en su totalidad, debido a que, desde la teorización y práctica

colombiana desde lo conceptual, se permea un tipo de participación política por medio de las artes, particularmente, desde la danza (además de la inclusión regional que en este sector se presenta). Este propósito se está desarrollando en el estado actual de la investigación, a partir de un marco teórico sobre fenomenología y, además, de la realización de prácticas con un grupo específico denominado “Fundación Folclórica Mohana”, en el que efectivamente se evidencia una materialización de otras formas de participación política.

Conclusiones

Es importante resaltar que la presente investigación se rige bajo unos parámetros de interdisciplinariedad, abriendo la cobertura a la investigación sociojurídica, propiamente dicha, de tal manera que aquella instrumentalización del derecho colombiano da cabida a toda la población y permite una inserción incluyente de toda la sociedad, a partir de otras herramientas, tal como la danza.

Así mismo se proyecta, partir del concepto de fenomenología que maneja Husserl (1982), una nueva visión de la fenomenología y el multiculturalismo, para la creación propia del concepto, desde el lugar de enunciación, ya que resulta fundamental para el nacimiento y la concurrencia de la presente investigación en curso. Concluyendo con una herramienta teórica de participación política (asistemática) a la luz de la fenomenología de la danza, para la construcción material de un instrumento que permita establecer el concepto fenoménico desde el análisis de la danza como evento político.

Referencias

- Bonilla, E. y Rodríguez, P. (1997). *Más allá del dilema de los métodos. La investigación en las ciencias sociales*. Bogotá: Grupo Editorial Norma y Universidad de los Andes.
- Caicedo, J. (2012). *Democracia, nación y sociedad, crisis y decadencia en Colombia*. Bogotá: Editorial Oveja Negra.
- Crespo, N. (2003). *La danza: mirada en movimiento: un estudio de tres coreógrafos mexicanos: Marco Antonio Silva, Adriana Castaños, Raúl Parrao*. México D. E.: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Gonzales de Ávila, M. (2002). *Semiótica crítica y crítica de la cultura*. Barcelona: Anthropos Editorial.

- Gonzales, R. S. L. (2004). *Código semiótico y teorías del derecho. Doctrina jurídica contemporánea*. México, D. F.
- Husserl, E. (1982). *La idea de la fenomenología. Cinco Lecciones*. (Trad. Manuel García-Baró). Madrid: Fondo de Cultura Económica. Recuperado de <https://fenomenologiaymundo.files.wordpress.com/2013/07/edmund-husserl-la-idea-de-la-fenomenologia-1982.pdf>
- Husserl, E. (1997). *Ideas relativas a una fenomenología pura y una filosofía fenomenológica* (Vol. 1; Trad. José Gaos). México: Fondo de Cultura Económica.
- O'Donnell, G. (2002). *Democracia participativa*. Bogotá: Editorial Casa cultural.
- Sartre, J. P. (1966). *El ser y la nada*. Buenos Aires: Editorial Losada.
- Scarpelli, U. (1993). *Contribución a la semántica del lenguaje normativo*. Barcelona: Instituto Nacional de Estudios Jurídicos.

La integración de las comunidades étnicas con el sistema de educación superior en Colombia

Torres-Granados, J. M.^{1*}

Resumen

La presente investigación, en primera instancia, describe el marco jurídico establecido por la Constitución Política de Colombia con relación en las comunidades étnicas nacionales; en una segunda etapa, especifica e interpreta el marco jurídico establecido por la Carta Magna de Colombia, en cuanto a la conformación y desarrollo del sistema de educación superior nacional; y finalmente, determina, a partir de las teorías económicas de Marx, la integración de las comunidades étnicas con el sistema de educación superior en Colombia, con el fin de precisar cuál es la incidencia del modelo económico neoliberal en este proceso. Lo anterior está relacionado con la metodología que se ha desarrollado, de carácter socio jurídico, que simpatiza con esta investigación. Asimismo, pretender conducir a un análisis del proceso de integración de las comunidades étnicas, dentro del sistema de educación superior en Colombia

Palabras clave: bienestar, economía, indígenas, superestructura, teoría marxista.

Abstract

The present investigation, in the first instance, describes the legal framework established by the Political Constitution of Colombia with relation in the national ethnic communities; In a second stage, it specifies and interprets the legal framework established by the Magna Carta of Colombia, regarding the formation and development of the national higher education system; and finally, it determines, from the economic theories of Marx, the integration of the ethnic communities with the system of higher education in Colombia, in order to specify what is the incidence of the neoliberal economic model in this process. The foregoing is related to the methodology that has been developed, of a socio-legal nature, that sympathizes with this research. Also, try to lead to an analysis of the process of integration of ethnic communities, within the system higher education in Colombia.

¹Facultad de Derecho, Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Bogotá (Colombia).

*jmanueltorres@unicolmayor.edu.co

Keywords: economy, indigenous, Marxist theory, superstructure, welfare.

Introducción

Marx (2001) define a los hechos sociales, como el resultado de una producción histórica que se modifica constantemente, así, desde el materialismo histórico son excluidos de este proceso las causas que no puedan explicarse a partir los procesos de aprehensión empírica. Por consiguiente, el autor ya referido, define a la educación como la reproducción material que tiene a su disposición una clase social dominante para mantener el poder. Al regular así las instituciones como los centros de educación, puede conservar la dominación, puesto que las escuelas que pertenecen a la superestructura reproducen el carácter formalizador de la clase que domina. Asimismo, están organizadas las relaciones de poder, a través de relaciones sociales de producción dominante, a saber, las infraestructuras. Estas teorías explican desde el desarrollo económico y social hasta la forma de dominación que permea la sociedad, estas se plantean en su obra el capital.

Por otra parte, la presente pesquisa se estructura mediante el análisis a las consideraciones teóricas de Páez (2001), para quien los procesos educacionales y su organización en la sociedad están inmersas en un desarrollo causal, porque los actos humanos se enmarcan en un contexto de relación y significado social. Es así como Páez le otorga relevancia al análisis de las instituciones educativas, al considerarlas dispositivos de control psicosocial, en donde se imparte una dominación desde el sistema de enseñanza, que disciplina mediante reglas a sus estudiantes.

De igual forma, esta investigación tiene presente las construcciones académicas de Gramsci para quien las relaciones de producción, se generan por medio de una superestructura ideológica, relacionada con la sociedad industrial, que posee además de los medios de producción rentables, la hegemonía cultural; estableciendo entonces un dominio ideológico sobre los valores y formas de pensamiento. Para fortalecer el modo de producción capitalista, lo cual se traduce en aceptación del orden económico y político por parte de la población.

Para el caso de esta investigación, estas teorías académicas se integran en el riguroso análisis e interpretación que se le realiza a la Constitución Política

de Colombia (1991), en cuanto al marco jurídico que permite la conformación y desarrollo del sistema de educación superior nacional. De igual forma, la relación que esta tiene con las comunidades étnicas nacionales, en búsqueda del propósito principal de esta investigación: que es identificar y describir, mediante el análisis a la Constitución Política de Colombia y las teorías económicas de Marx (2007), el proceso de integración de las comunidades étnicas con el sistema de educación superior nacional, con el fin de evidenciar si dicho proceso está instaurado para satisfacer las políticas económicas neoliberales.

Para tal efecto, se plantea como objetivo general comprender el proceso de integración de las comunidades étnicas nacionales con el sistema de educación superior colombiano, teniendo en cuenta la incidencia de este procedimiento en el estado social de derecho que se establece en la Constitución Política de Colombia.

Materiales y métodos

La presente investigación sociojurídica, en curso, es de tipo argumentativo-deductivo, puesto que pretende determinar y explicar las razones que fundamentan el proceso de integración de las comunidades étnicas nacionales con el sistema de educación superior colombiano, en el marco del estado social de derecho colombiano, con relación en el instaurado modelo económico neoliberal.

Es pertinente para la presente pesquisa sociojurídica, establecer un método teórico, de corte cualitativo, porque se pretende además hacer un análisis del concepto Superestructura desarrollado por Marx (2001), presente además en las obras teóricas de Dussel (1990), Suchodolski (1966), Páez (2001), Gramsci (2013), Almaraz (2002), Collins (1989) y demás autores que intervienen en esta investigación, a través de sus aportes académicos.

Se establece, además, mediante un estudio descriptivo y documental, porque el análisis hermenéutico de la noción de superestructura será fundamental para comprender el marco jurídico establecido por la Constitución Política de Colombia, con relación a las comunidades étnicas nacionales. Asimismo, de la interpretación de las normatividades constitucionales concernientes a la conformación y el desarrollo del sistema de educación superior en Colombia. Esto permite una investigación pertinente que evidencie los factores sociales existentes en el

derecho y reflejados en la sociedad, a través de un enfoque interdisciplinar; es decir, una perspectiva de tipo económico, de visión de mundo y cultural que de cuentas del proceso de integración de las comunidades étnicas nacionales con el sistema de educación superior colombiano.

Conclusiones

Teniendo en cuenta que el presente proyecto es una investigación en curso se evidencia que el marco normativo institucional responde a las dinámicas propias del neoliberalismo y, por ende, se debe agotar un análisis exhaustivo para una identificación de la problemática actual del sistema de educación superior, frente a la educación indígena. De manera que, para el estado actual de la investigación, es claro que, dentro del derrotero de las lecturas abordadas, existe un sistema de educación en Colombia homogéneo, el cual responde a esa superestructura dominante y que no es fructífera para el bienestar universitario.

Referencias

- Almaraz, J. (2013). *La teoría sociológica de Talcott Parsons. La problemática de la constitución metodológica del objeto* (2ª ed.). Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS).
- Asamblea Nacional Constituyente. (1991). *Constitución Política de Colombia*. Recuperado de <https://bit.ly/1kO-HrXf>
- Collins, R. (1989). *La sociedad credencialista. Sociología histórica de la educación y la estratificación*. Madrid: AKAL.
- Dussel, E. (1990). *El último Marx (1863-1882) y la liberación latinoamericana*. México D.F.: Siglo XXI Editores.
- Páez, L. (2001). *La teoría sociológica de Max Weber: ensayos y textos*. México D.F.: UNAM.
- Marx, K. (2007). *El manifiesto comunista. Prologado, explicado, anotado y glosado*. [Documento en línea]. Recuperado de http://www.profesionalespcm.org/_php/MuestraArticulo2.php?id=11351
- Marx, K. (2001). *El capital: crítica a la economía política*. México D.F.: Siglo XXI Editores.
- Suchodolski, B. (1966). *Teoría marxista de la educación* (Trad. María Rosa Borrás). Barcelona: Editorial Grijalbo.

Desarrollo de prácticas de soberanía alimentaria desde la agricultura urbana. Análisis de la huerta del jardín infantil La Inmaculada

Guarnizo-Cascavita, L. A.^{1*}

Resumen

El presente trabajo tiene por objetivo analizar como desde las prácticas de agricultura urbana en la huerta del jardín infantil La Inmaculada, ubicado en el barrio Doce de Octubre en Bogotá, se construye un escenario de seguridad alimentaria para la comunidad, como parte estructural de una buena educación y de empoderamiento social. Lo anterior fue pensado para contribuir, por medio de una siembra, en la reducción de la huella ecológica y, además, a generar transformación sociocultural desde las practicas diarias del jardín infantil. La investigación se ha desarrollado bajo el paradigma cualitativo, a través de un fuerte trabajo de campo e implementación de técnicas de investigación cualitativas, tales como la perspectiva de género y conflicto, etnografía, cartografía social y representaciones. Por medio de estos métodos, se busca satisfacer los requerimientos metodológicos de la Investigación Acción Participación (IAP). Finalmente, los talleres y técnicas desarrolladas en campo se han circunscrito dentro del análisis conceptual de la ecología política urbana.

Palabras clave: agricultura urbana, primera infancia, soberanía alimentaria, socio-naturaleza.

Abstract

The present work aims to analyze how from the practices of urban agriculture in the garden of the children's garden The Inmaculada, located in the neighborhood Doce de Octubre in the city of Bogotá, a food security scenario is built for the community, as a structural part of good education and social empowerment. The above, was thought to contribute, by means of a sowing, in the reduction of the ecological footprint and, in addition, to generate sociocultural transformation from the daily practices of the kindergarten. The research has been developed under the qualitative paradigm, through a strong field work and the implementation of qualitative research techniques, such as the perspective of gender

¹Facultad de Derecho, Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Bogotá (Colombia).

*lguarnizo@unicolmayor.edu.co

and conflict, ethnography, social cartography and representations. Through these methods, we seek to satisfy the methodological requirements of the Action Participation Research (IAP). Finally, the workshops and techniques developed in the field have been circumscribed within the conceptual analysis of urban political ecology.

Keywords: early childhood, food sovereignty, socio-nature, urban agriculture.

Introducción

La huerta del jardín infantil La Inmaculada, sin duda, se construye como un escenario de aprendizaje, en donde confluyen múltiples factores y actores que se interrelacionan en beneficio mutuo, para dar soluciones a un contexto y una problemática de la población local. Igualmente, de los procesos de enseñanza, resignificación del espacio y de las relaciones sociales, estas nociones están en consonancia con el concepto de naturaleza construida, que en palabras de Escobar (1999) lo define así: “La naturaleza siempre es construida mediante los procesos discursivos y de significación, de tal forma que lo que percibimos como natural a su vez es percibido como cultural y social” (p. 275) y llena de significados. Por esta razón, los niños son los primeros protagonistas de este proceso de formación, puesto que busca cambiar la crudeza del paisaje urbano y generar un entorno más vivo, verde, ambiental y sano.

El objetivo principal es brindar a la comunidad del jardín infantil La Inmaculada un escenario de seguridad alimentaria, que de acuerdo con la Ley Marco Derecho a la alimentación, seguridad y soberanía alimentaria de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2012; Gordillo y Méndez, 2013), existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico y económico a suficientes alimentos, inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias a fin de llevar una vida activa y sana. Así pues, mediante la implementación de prácticas de agricultura urbana se alcanzan los objetivos mediante el fortalecimiento de hábitos de alimentación saludables basados en el consumo de frutas y verduras.

Materiales y métodos

La investigación en curso lleva implícita una vocación de enseñanza y de construcción colectiva, que busca involucrar a la sociedad como agentes activos, y denotar mediante este proceso como las diferencias y desigualdades manifiestas en nuestra sociedad se han dado en razón al género, clase, cultura, raza, y la identidad nacional, en términos de Rocheleau, Thomas-Slayter y Wangari (2004), con la experiencia del ambiente. Por este motivo es que la huerta se convierte en un espacio propicio para reconfigurar y transformar estos usos, prácticas y conceptos en pro de la construcción de una sociedad mejor, en el que un futuro sano, consiente y amigable se pueda brindar con y para los niños.

La investigación se ha abordado desde el análisis conceptual de la ecología política urbana “como una disciplina emergente, que proporciona un enfoque multidisciplinario y una metodología innovadora para el análisis del cambio socio ambiental que tiene lugar en asentamientos urbanos” (Domene, 2006, p. 168), cuyos aportes metodológicos se evidencian en:

- Análisis de “las injusticias del desarrollo urbano desigual con los procesos propios del capitalismo” (p. 173).
- Análisis de los “condicionantes políticos, sociales, culturales y ambientales que producen un determinado paisaje urbano” (p. 167).
- “Examen de la estructura y organización de las relaciones de poder y la expresión social e institucional de esas relaciones” (p. 169).
- Dichos elementos se conjugan para una metodología armónica y acorde con la IAP que, de acuerdo con Contreras (2002), es una herramienta que permite “crear vínculos virtuosos de reflexión-diálogo-acción-aprendizaje entre las personas y agentes externos interesados en promover acciones para el desarrollo y el empoderamiento socio político de las comunidades” (p. 9).

Así pues, mediante la implementación de técnicas de investigación cualitativa, como la cartografía, la creación de espacios de encuentro y mediación de significados los sujetos involucrados comparten, aportan, enseñan y aprenden (Montoya, García y Ospina, 2014, p. 196). Siendo un ejemplo de cómo se ejerce la participación activa que promueve el empoderamiento social a partir de los talleres y prácticas en la huerta, en donde la IAP es:

Instrumento útil para los procesos de discusión e implementación de la políticas y programas sociales, en tanto se plantea que las percepciones y representaciones que tienen los sujetos involucrados acerca de sus condiciones de existencia y de desarrollo, y su involucramiento a partir de una acción directa para solucionarlas, posibilita en gran medida el éxito y la sustentabilidad de la intervención. (Contreras, 2002, p. 10)

Resultados preliminares

La presente investigación aún se encuentra en curso, los resultados deseados recaen en que el empoderamiento social se convierta en la garantía efectiva de los derechos fundamentales, por medio de las prácticas diarias que se viven al interior de la huerta del jardín infantil.

Lo que se busca es demostrar como un proyecto extensivo de soberanía y seguridad alimentaria pueda ayudar a que la comunidad cuente con la formación y habilidades suficientes para replicar estos ejercicios al interior de los hogares, y que a través de las huertas puedan satisfacer algunas necesidades derivadas de la falta de acceso a una sana y adecuada alimentación.

En el transcurso de los talleres implementados, se ha obtenido como resultado una amplia participación voluntaria por parte de la comunidad, un trabajo colectivo en el desarrollo de la huerta, la discusión sobre los roles de hombres y mujeres en el hogar, igual que la división del trabajo en el mismo, la importancia de la igualdad de género, de la colaboración mutua y del trabajo con los niños.

Estos resultados se han obtenido principalmente mediante el dialogo, observación participante, historias de vida y, sobre todo, por medio de la cartografía social. Ya que los niños reconocen la huerta como suya, como un escenario de juego, de cuidado, de aprendizaje. El proyecto de huerta del jardín infantil La Inmaculada empezó hace cinco años, como iniciativa de las profesoras y coordinadora del jardín. Actualmente, el jardín cuenta con un cultivo de lechugas, acelgas, repollo, tomates, hierbas aromáticas, entre otros.

Conclusiones

Los alimentos son cosechados de manera conjunta con la participación de los niños, padres de familia, docentes y acompañamiento técnico del Jardín Botánico José Celestino Mutis.

La huerta se ha convertido en lugar apreciado, en un espacio lleno de significados, historias, trabajo colectivo y demás. La trascendencia y el aprendizaje que hay tras una lechuga no se subsume en el objeto, se materializa en el entendimiento de todos los procesos que se invierten en la huerta para obtener este alimento; en los roles de padres, madres, profesoras y niños para el acceso a una alimentación más saludable y una reivindicación del colectivo social tras sus historias de vida, lo que ha conllevado a una transformación socio cultural. Domene (2006) afirma que “en la urbanización se crea relaciones cada vez más complejas entre la naturaleza y las ciudades que no deberían verse como algo opuesto a la naturaleza, la ecología o el medio ambiente” (p. 172).

Referencias

- Contreras, R. (2002). La investigación acción participativa (IAP): revisando sus metodologías y sus potencialidades. En J. Durston y F. Miranda (Eds.), *Experiencias y metodologías de la investigación participativa* (pp. 9-18). Recuperado de <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/6024>
- Domene, E. (2006). La ecología política urbana: una disciplina emergente para el análisis del cambio socioambiental en entornos ciudadanos. *Documents de Anàlisis. Geogràfica*, 48, 167-178. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/record/19330>
- Escobar, A. (1999). *Final del salvaje. Naturaleza, cultura y política en la antropología contemporánea*. Bogotá: ICANH y CEREC. Recuperado de <https://antroporecursos.files.wordpress.com/2009/03/escobar-a-1999-el-final-del-salvaje.pdf>
- FAO. (2012). *Ley marco derecho a la alimentación, seguridad y soberanía alimentaria*. XVIII Asamblea Ordinaria del Parlamento Latinoamericano. Panamá. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-au351s.pdf>
- Gordillo, G. y Méndez, J. O. (2013). *Seguridad y soberanía alimentaria*. Documento base para discusión. FAO. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-ax736s.pdf>
- Montoya, A. V., García, S. A. y Ospina, C. A. (2014). Andar dibujando y dibujar andando: cartografía social y producción colectiva de conocimientos. *Nómadas*, 40,

190-205. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=105131005013>

Rocheleau, D., Thomas-Slayter, B. y Wangari, E. (2004). Género y ambiente: una perspectiva de la ecología política feminista. En V. Vázquez y M. Velásquez (Comp.),

Miradas al futuro: hacia la construcción de sociedades sustentables con equidad de género (pp. 343-371). México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <https://www.crim.unam.mx/web/sites/default/files/Miradas%20al%20futuro.pdf>

Evaluación del efecto nutricional a base de forrajes no convencionales a través de un estudio comparativo en aves de engorde

Prada, M.^{1*}, Cañon, C.¹

Resumen

Desde hace bastante tiempo, la producción avícola ha sido una de las más grandes e importantes a nivel mundial, dentro del diverso sector agropecuario, debido a que el tiempo de sacrificio es corto frente a las demás producciones; puesto que se enfoca principalmente en la producción de carne y de huevo con fines alimenticios. Para un excelente rendimiento de esta especie, esta depende directamente de la alimentación suministrada desde la llegada al galpón hasta la salida al mercado. Esta situación es la base de la investigación que busca implementar un concentrado con el fin de evaluar el efecto nutricional a través de un estudio comparativo en aves ponedoras en el transcurso de un tiempo definido. Se manejarán 50 pollos de engorde de la siguiente manera: 25 serán tratados con concentrado no convencional y 25 con concentrado convencional durante 42 días, a partir de la recepción de la especie en la granja. Se implementará la recolección diaria de los datos de producción por medio de la tabulación de datos; se evaluará su peso al inicio del ciclo, peso al final del ciclo y se compararán los costos de producción con la finalidad de brindar una alimentación balanceada y accesible para los avicultores de la región favoreciendo el mercado campesino.

Palabras clave: avicultor, concentrado, mercado campesino, producción avícola.

Abstract

For quite some time, poultry production has been one of the largest and most important worldwide, within the diverse agricultural sector, because the time of sacrifice is short compared to other productions; since it focuses mainly on the production of meat and eggs for food purposes. For an excellent performance of this species, it depends directly on the feed supplied from the arrival to the shed until the release to the market. This situation is the basis of the research that

¹Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia, sede Villavicencio, Meta.

*maria.pradag@campusucc.edu.co

seeks to implement a concentrate in order to evaluate the nutritional effect through a comparative study in laying birds in the course of a defined time. 50 broilers will be handled in the following way: 25 will be treated with unconventional concentrate and 25 with conventional concentrate for 42 days, from the reception of the species in the farm. The daily collection of production data will be implemented by means of tabulation of data; Its weight will be evaluated at the beginning of the cycle, weight at the end of the cycle and production costs will be compared in order to provide a balanced and accessible diet for poultry farmers in the region, favoring the peasant market.

Keywords: aviculturist, concentrate, peasant market, poultry production.

Introducción

La avicultura hace parte del sector agropecuario, siendo una de las producciones más grandes e importantes a nivel mundial debido al corto tiempo de sacrificio, sobresaliendo notablemente de las demás producciones; además, se encuentra constituida principalmente por la producción de carne y de huevos para el consumo humano (Ministerio de Agricultura, 2016). Las aves utilizadas, mayoritariamente, son consideradas híbridos o cruces de distintas razas, estirpes y líneas que son seleccionadas cuidadosamente dependiendo del sector en que se vaya a elaborar la crianza de pollos para engorde o ponedoras (Barroeta, Izquierdo y Pérez, 2016). Esta producción se consigue con base en pilares que mejoran el producto final para su venta en el mercado, enfocándose en diferentes áreas de trabajo como: la genética, la sanidad, la nutrición, el manejo, el bienestar, la calidad del producto, la transformación, la comercialización, entre otros.

En cuanto a los tipos de producción de pollos, abarca los de engorde y las ponedoras. El objetivo principal de los pollos de engorde es alcanzar el rendimiento de la parvada, como lo es el peso vivo, conversión alimenticia, uniformidad y rendimiento de la carne; por esta razón, su manejo durante la crianza, las primeras etapas del proceso en secuencia y, a la larga, el rendimiento depende del éxito al completar cada paso. Todos estos factores dependerán directamente de la alimentación suministrada desde la llegada al galpón hasta la salida del mercado. Por esto, se desea implementar un concentrado a base de yuca,

maíz y guayaba con el objetivo de mejorar la alimentación y producción con concentrados naturales, sin aditivos químicos y con mejor salubridad posible, ofreciendo un producto asequible a los productores avícolas que buscan mejorar de manera eficaz sus producciones. Estos concentrados brindan al animal una alimentación balanceada, garantizando una producción exitosa de huevos y una ganancia de peso en un menor tiempo. Ya que los productos suministrados como el maíz, la hoja de yuca, el botón de oro, soya, entre otros, les proveen gran cantidad de nutrientes y proteínas óptimas para mejorar las condiciones productivas y generar animales más saludables.

Materiales y métodos

La investigación se basa en un estudio comparativo, en el que se dispondrán de 50 pollos de engorde de la siguiente manera: 25 tratados con concentrado estudio (en desarrollo) y 25 con concentrado comercial (convencional). Se parte de la observación directa para la identificación de los efectos de la harina de yuca, maíz, botón de oro y harina de guayaba.

La población objeto de estudio está ubicada en la finca La Vitrina a 15 minutos del kilómetro 7 de la vía Villavicencio - Puerto López, departamento del Meta. La investigación durará, 42 días, aproximadamente, a partir de la recepción de los animales a la granja (entre 40 a 50 días es la vida de un pollo). En este periodo se estudiarán las variables de peso al inicio del ciclo, peso al final del ciclo y comparación de costos de producción.

Para la recolección de los datos, se efectuarán registros diarios de la producción a través de un desarrollo de instrumento de información (tabulación de datos). En la tabla 1 se conservan las materias primas y las cantidades que se utilizan para la elaboración del alimento.

Resultados preliminares

Realizamos una visita a la asociación de productores de El castillo (Agrocastillo) y a la Asociación de Municipios del Alto de Ariari (AMA), entidad que ha liderado el proceso, con la idea de fortalecer a los pequeños productores convirtiéndolos en empresarios.

Tabla 1. Cantidades para la elaboración de los alimentos

Materia prima	Cantidad
Maíz	45 kg
Soya	18 kg
Botón de Oro	4 kg
Harina de yuca	3 kg
Nacedero	8 kg
Sal	10 kg
Premezcla mineral	8,0 kg
Metionina	0,07 kg
Lisina	0,03 kg
Melaza	3,0 kg
Total	100 kg

Nota. Elaboración propia.

La razón de nuestra visita fue conocer y prever que los pequeños productores mensualmente están cosechando 200 toneladas de yuca para cubrir la

demanda del mercado (la meta se logrará en aproximadamente 11 meses). Nuestra idea es plantear el proyecto que se basa en la utilización de materiales que ellos desechan, como la cascara de la yuca, para poder reutilizar estos residuos para la elaboración del concentrado natural; pero también el poder comprar cantidades de cosecha para el mismo objetivo. De esta manera, no solo implementaríamos un concentrado convencional y natural, sino que también ayudaría-mos al pequeño productor.

Referencias

- Barroeta, A. C., Izquierdo, D. y Pérez, J. F. (2016). *Manual de producción avícola. Breve manual de aproximación a la empresa avícola para estudiantes de veterinaria*. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona. Recuperado de https://previa.uclm.es/profesorado/produccionanimal/ProduccionAnimalIII/GUIA%20AVICULTURA_castella.pdf
- Ministerio de Agricultura. (2016). *Indicadores del sector agrícola*. [Documento en línea]. Recuperado de <https://bit.ly/2G8rxbJ>

Concentrado a base del fruto de guácimo (*Guásuma ulmifolia*) como complemento de la dieta alimenticia bovina

García, R.^{1*}, Isaacs, W.¹

Resumen

La comercialización de alimentos balanceados para ganado bovino tiene un alto costo y, es frecuente que los pequeños productores de ganadería bovina no puedan adquirir este alimento. Por lo tanto, los bovinos no tienen una nutrición adecuada en tiempos de sequía, existiendo un fácil acceso a material vegetal como el fruto del guácimo con un alto valor nutricional, del que se podría aprovechar. Debido a lo anterior, surge la pregunta del guácimo como alimento para el ganado bovino, ya que este podría ser un gran componente para suministrar en la dieta de los bovinos. Además de esto, podría generar menor gasto para los productores y, así, contribuir a que estos tengan una adecuada producción, asimismo, se busca identificar los valores nutricionales que podría dar este alimento.

Palabras clave: alimentos balanceados, ganado bovino, producción, sequia.

Abstract

The commercialization of balanced feed for cattle has a high cost and it is common for small producers of cattle to be unable to purchase this food. Therefore, cattle do not have adequate nutrition in times of drought, there being easy access to plant material such as guácimo fruit with high nutritional value, which could be used. Due to the above, the guácimo question arises as food for cattle, since this could be a great component to supply in the diet of cattle. In addition to this, it could generate lower spending for producers and, thus, contribute to their proper production and seek to identify the nutritional values that this food could provide.

Keywords: balanced feed, cattle, drought, production.

¹Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia, sede Villavicencio, Meta.

*ruth.garciamo@campusucc.edu.co

Introducción

En muchas regiones de América Central, la actividad ganadera está limitada por la escasez de forraje durante la época seca, que ocasiona bajos niveles de producción en leche y en carne, también, bajos índices de producción. Una alternativa para ayudar contrarrestar la falta de pastos y mejorar la producción ganadera es la incorporación de frutos de especies leñosas en la dieta del animal, lo que puede beneficiar a mantener y mejorar la producción de leche y carne (Roncallo, Torres y Sierra, 2003).

El guácimo (*Guásuma ulmifolia*) produce frutos ricos en energía digestible, proteínas y minerales durante una de las épocas más difíciles que es la época seca. Esta especie crece naturalmente en potreros y ofrece grandes cantidades de frutos durante los meses de enero a mayo, además son muy apetecidas por el ganado y puede servir como suplemento de las gramíneas. Pocos productores manejan los frutos de forma sistemática para la alimentación de sus animales, esto se da por la falta de conocimiento o falta de tradición en la utilización de frutos, igualmente, por la escasa información sobre el manejo y el valor nutritivo de los frutos producidos por este árbol (Boligon, Cassel y Athayde, 2013).

La elaboración de concentrados balanceados para el ganado bovino es de vital importancia, ya que suministran una gran cantidad de nutrientes y garantiza una buena producción de leche y carne. Para esta investigación, se elaborará un concentrado a base de Guácimo y se evaluarán los valores nutricionales como alimento, además, las ventajas y desventajas para el ganado bovino que este alimento podría tener.

Materiales y métodos

Tipo de investigación. La investigación es cualitativa y cuantitativa y, según la relación del problema y los objetivos definidos, se parte de la observación directa para el conocimiento de la realidad. Esto permite que el eje del estudio sea el desarrollo de un concentrado a base de guácimo como complemento de la dieta alimenticia bovina.

Se utilizará el total de animales de la finca (n=20), en la que se hizo la investigación, de diferente edad y peso. Se les dará a 10 animales el concentrado a base de guácimo (1,25 kg animal al día) y a los otros 10 animales se le suplementará el pasto habitual y sal mineralizada por 2 meses. Se evaluará el peso de cada animal antes y después de suministrar el alimento y se pesaran cada 15 días, además se analizará el efecto de la edad del animal y el estado físico. Se analizará por observación directa a cada animal, igualmente se realizará una comparación de costos, antes y después del suministro del alimento. Se realizará el estudio en la finca La Vitrina, en la vereda La Llanerita, que pertenece a la ciudad de Villavicencio.

Resultados preliminares

Se espera identificar el desarrollo de un concentrado a base del fruto de guácimo como complemento de la dieta alimenticia bovina en Villavicencio (Meta), en la finca La Vitrina. Con el fin de contrastar las ventajas y desventajas del concentrado a evaluar. Se está realizando un proceso bromatológico del fruto que está sembrado, para el desarrollo de la investigación y se está haciendo un análisis de suelo en finca La Vitrina para la siembra de guácimo (*Guásuma ulmifolia*).

Referencias

- Boligon, A. A., Cassel, A. y Athayde, M. L. (2013). Determination of chemical composition, antioxidant and antimicrobial properties of *Guazuma ulmifolia* essential oil. *American Journal of Essential Oils and Natural Products*, 1(1), 23-27. Recuperado de <http://www.es-sencejournal.com/vol1/issue1/pdf/7.1.pdf>
- Roncallo, B., Torres, E. y Sierra, M. (2003). Producción de vacas de doble propósito suplementadas con frutos de Algarrobbillo (*Pithecellobium saman*) durante las lluvias. En M. Sánchez y M. Rosales (Eds.), *Agroforestería para la Producción Animal en América Latina. II - Memorias de la Segunda Conferencia Electrónica* (agosto de 2000 – marzo de 2001). Roma: FAO. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/006/Y4435S/y4435s0m.htm>

Trabajo de aula

Prevalencia de *Fasciola hepática* en bovinos sacrificados en la planta de beneficio municipal de Une (Cundinamarca) en el último trimestre del año 2017

Giraldo-Forero, J. C.^{1*}, Murcia-Martínez, X. J.²

Resumen

La distomatosis hepática es una enfermedad zoonótica causada por *Fasciola hepática* del ganado bovino, ovino y con menor frecuencia, en el hombre. El objetivo fue determinar la prevalencia de *Fasciola hepática* en bovinos sacrificados en el matadero municipal de Une (Cundinamarca) en el último trimestre del 2017. Se realizó inspección post-mortem a 49 individuos, se colectó el parásito adulto por disección en hígado, contenido biliar y materia fecal durante el proceso de desvicerado, además los especímenes adultos se lavaron con agua desionizada-estéril y se almacenaron en alcohol grado biología molecular para su preservación. La bilis se centrifugó a 5000 rpm durante 10 min, al precipitado se le adicionó etanol y se almacenó a 4 °C y se empleó una alícuota para la valoración microscópica. El examen coproparasitológico se realizó con la técnica *Dennis*. La prevalencia general fue del 61,2 % (30/49) en la cual se identificó al menos uno de los estadios en las muestras evaluadas. En los individuos adultos se presentó en el 38,8 % (19/49) y de éstos 10,5 % (2/19) fueron en hembras y 89,5 % (17/19) machos. Se presentaron huevos en la bilis en el 40,8 % (20/49) de la muestra, siendo 10,0 % (2/20) en hembras y 90,0 % (18/20) machos. Finalmente, en materia fecal 18,4 % (9/49), con un 22,2 % (2/9) en hembras y 77,8 % (7/9) en machos. La observación de estadios en las tres muestras para el mismo animal fue del 10 % (3/30), la visualización de adulto en hígado y huevo en bilis en el 33,3 % (10/30), huevo en bilis y heces 13,3 % (4/30). La prevalencia de la Distomatosis hepática en el matadero municipal de Une (Cundinamarca), se presenta como una de las mayores reportadas para el país. Se recomienda realizar estudios de identificación de focos eco-epidemiológicos en la región en mención.

Palabras clave: coprodiagnóstico, digéneo, *Denis*, distomatosis, zoonosis.

¹Líder Del Grupo de Investigación en Parasitología y Microbiología Tropical-GIPAMT, Universidad Incca de Colombia, Bogotá, (Colombia).

²Estudiante Semilleros de Investigación en Parasitología y Microbiología Tropical-SIPAMT, Universidad Incca de Colombia, Bogotá (Colombia).

*jcesargiraldo@gmail.com

Abstract

The liver Distomatosis caused zoonotic disease by *Fasciola hepatica* of 1 cattle, sheep and less frequently the man. The objective was to determine the prevalence of *Fasciola hepatica* in bovine animals slaughtered in the municipal slaughterhouse of Une (Cundinamarca), the last quarter of 2017. Post-mortem inspection was done to 49 individuals, is collected the adult parasite by dissection in liver, bile content and fecal matter during the process of desvicerado; in addition the specimens adults were washed with desionizada-esteril water and stored in alcohol degree in molecular biology for their preservation; Bile was centrifuged at 5000 rpm for 10 min; to the precipitate ethanol was added and stored at 4 °C, an aliquot part used for microscopic evaluation. The test showed was Dennis technique. Overall prevalence was 61.2 % (30/49) in which identified at least one of the stages in the evaluated samples. Adult arose in 38.8 % (19/49) and of 10.5 % (2/19) were females and 89.5 % (17/19) male. Eggs were presented in the bile in the 40.8 % (20/49) of the sample, being 10.0 % on females and 90.0 % (18/20) males. Finally, fecal material 18.4 % (9/49), with a 22.2 % (2/9) in females and 77.8 % (7/9) in males. The observation of stadiums in three samples for the same animal was 10 % (3/30), the display of adult liver and egg in bile in 33.3 % (10/30), egg in bile and feces 13.3 % (4/30). The prevalence of the hepatic Distomatosis in the municipal slaughterhouse of Une (Cundinamarca) is presented as one of the largest reported for the country. It is recommended studies of identification of eco-epidemiological foci in the region in mention.

Keywords: coprodiagnosis, digéneo, Denis, distomatosis, zoonosis.

Introducción

La distomatosis hepática es una parasitosis causada por el digéneo *Fasciola hepática*, el cual habita en los ductos hepáticos o biliares de sus huéspedes definitivos como lo son los ovinos, bovinos, caprinos, equinos, porcinos y el hombre, e intermediarios, como caracoles de agua dulce, para completar su desarrollo. Los humanos son hospederos accidentales, los cuales se infectan por consumo de plantas y agua contaminada. El diagnóstico se establece por hallazgos de huevos en las heces, pero, no necesariamente, la no

identificación de estos en excretas excluye un diagnóstico positivo, por ser de baja sensibilidad, adicionalmente, se puede establecer por medio de toma de muestras biliares; los huevos no son detectables en la fase aguda de la infección. En Colombia, se conoce la existencia de áreas endémicas de distomatosis, entre ellas se destacan los departamentos de Boyacá, Nariño, Antioquia y Cundinamarca. De acuerdo con la situación actual de desconocimiento de la población sobre esta enfermedad surge la necesidad de determinar la prevalencia de distomatosis hepática bovina en el municipio de Une (Cundinamarca); mediante un examen diagnóstico directo por visualización de *Fasciola hepática* en el ducto biliar, presencia de huevos en bilis y materia fecal (Mas-Coma, Valero y Barges, 2009; Becerra, 2001).

Materiales y métodos

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal con toma única de muestra, durante el último trimestre del 2017, por inspección post-mortem a 49 individuos, a los que se colectó el parásito adulto por disección en hígado y recolección de contenido biliar y materia fecal durante el proceso de desvicerado. Los adultos se lavaron con agua desionizada-estéril y se almacenaron en alcohol, grado biología molecular, para su preservación. El jugo biliar se centrifugó a 5000 rpm durante 10 min, después al precipitado se le adicionó alcohol grado biología molecular y se almacenó a 4 °C. Una alícuota de este se empleó para la valoración microscópica y el examen coproparasitológico se realizó con la técnica Dennis. Para el tratamiento estadístico se empleó el programa *Epi-info* para el cálculo de los valores porcentuales de las prevalencias (Giraldo, Diaz y Pulido, 2016).

Resultados y discusión

La prevalencia general fue del 61,2 % (30/49) en la cual se identificó al menos uno de los estadios en las muestras evaluadas. El estadio adulto se presentó en el 38,8 % (19/49) y de estos el 10,5 % (2/19) fueron en hembras y el 89,5 % (17/19) machos. Los huevos en contenido biliar fueron del 40,8 % (20/49), siendo 10 % (2/20) en hembras y 90 % (18/20) machos. Por último, en materia fecal hubo un 18,4 % (9/49), con un 22,2 % (2/9) en hembras y 77,8 % (7/9) en machos del primer porcentaje. La observación de estadios en

las tres muestras para el mismo animal fue del 10 % (3/30), la visualización de adulto en hígado y huevo en bilis en el 33,3 % (10/30), huevo en contenido biliar y heces fue del 13,3 % (4/30).

Las condiciones ambientales y epidemiológicas del municipio de Une favorecen el desarrollo del ciclo de vida de este agente etiológico, así como la sobrevivencia del hospedero intermediario, tazon por la cual se debe tener en cuenta que esta área es endémica para esta entidad parasitaria y pone en riesgo la salud humana por el carácter zoonótico del digéneo. El estudio realizado en el departamento del Quindío por Recalde et al. (2014), muestra que la prevalencia para *F. hepática* en bovinos fue de 3,74 % por valoración coproparasitológica. Al confrontar estos valores con los hallados en el presente estudio, la prevalencia es inferior, pero es bien sabido que, el examen coproparasitológico presenta baja sensibilidad con respecto a la observación directa del adulto en hígado o huevos en contenido biliar. Los autores también argumentaron que la tasa de infección se incrementa a medida que aumenta la altitud sobre el nivel del mar, teniendo en cuenta lo anterior, los municipios de Quindío en donde se evidenció la mayor prevalencia de fasciolosis fue Salento (2134 m. s. n. m.; 7,2 %), seguido por Génova (2308 m. s. n. m.; 5,7 %), Circasia (1772 m. s. n. m.; 3,8 %), entre otros. El estudio de Estrada et al. (2006) evidenció la relación de la tasa de infección en las regiones elevadas, situadas entre los 2000 y 3000 m. s. n. m., donde la temperatura media es de 12 a 15 °C. De igual manera, Ticona et al. (2010) destacaron que las zonas de mayor altitud presentan condiciones más favorables para el desarrollo y supervivencia del agente etiológico; lo anterior, concuerda con el presente estudio en el municipio de Une, ya que se ubica a 2376 m. s. n. m. Por lo que se sugiere que la altura como la temperatura y la humedad contribuyen en la presencia de esta parasitosis en la población, especialmente en la zona rural. Por otro lado, Castro y Becerra (2011), en Chitagá (Norte de Santander), empleando la técnica de Dennis modificada, evidenció una prevalencia de *F. hepática* en el hospedador definitivo del 74,7 %, se encontró, también, que el hospedador intermediario fue *Lymnaea cousini* y, que el mayor porcentaje correspondió al mes de diciembre de 2009 con un 88 % y el menor se presentó en el mes de junio de 2010 con un 60 %, Esto demostró que la prevalencia incrementa en los meses húmedos del año, debido al favorecimiento del ambiente para la supervivencia del hospedero intermediario.

Conclusión

En el presente estudio, la visualización de huevos de *F. hepática* en bovinos es más frecuente en el contenido biliar, aunque la prueba de oro es la observación del parásito adulto en ducto biliar. El examen coproparasitológico presenta baja sensibilidad para la identificación de estadios de huevos, corroborando lo manifestado por otros autores en estudios similares. Pero la desventaja del examen directo de la observación del adulto radica en que se realiza post mortem. La prevalencia de la distomatosis hepática fue elevada para el municipio de Une (Cundinamarca), en el último trimestre de 2017, por lo que se debe tomar, para la región, medidas de prevención, control e higiénico-sanitarias adecuadas y detección temprana de los bovinos infectados con la implementación de técnicas serodiagnósticos.

Referencias

- Becerra, W. M. (2001). Consideraciones sobre estrategias sostenibles para el control de *Fasciola hepática* en Latinoamérica. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 14(1), 28-35. Recuperado de <https://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/rccp/article/viewFile/323749/20780936>
- Castro, N. y Becerra, W. (2011). Foco de fasciolosis ovina en hacienda en la vereda Presidente, municipio de Chitagá, Norte de Santander, Colombia. *Bistua. Revista de la Facultad de Ciencias Básicas*, 9(2), 64-72. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/903/90322644007.pdf>
- Estrada, V. E., Gómez, G. M. y Velásquez, L. E. (2006). La higiene del ganado y la fasciolosis bovina, Medellín y Rionegro, 1914-1970. *Revista IATREIA*, 19(4), 393-407. Recuperado de <https://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/iatreia/article/view/4329/3868>
- Giraldo, J. C., Díaz, A. M. y Pulido, M. O. (2016). Prevalencia de *Fasciola hepática* en bovinos sacrificados en la planta de beneficio del Municipio de Une, Cundinamarca, Colombia. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 27(4), 751-757. doi: <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v27i4.12572>
- Mas-Coma, S., Valero, M. y Bargues, M. (2009). Chapter 2. *Fasciola*, lymnaeids and human fascioliasis, with a global overview on disease transmission, epidemiology, evolutionary genetics, molecular epidemiology and control. *Advances in Parasitology*, 69, 41-146. doi: [https://doi.org/10.1016/S0065-308X\(09\)69002-3](https://doi.org/10.1016/S0065-308X(09)69002-3)
- Recalde-Reyes, D., Padilla, L., Giraldo, M., Toro, L., González, M. y Castaño, J. (2014). Prevalencia de *Fasciola*

hepática, en humanos y bovinos en el departamento del Quindío-Colombia 2012-2013. *Revista Colombiana de Infectología*, 18(4),153-157. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.infect.2014.09.001>

Ticona, D., Chávez, A., Casas, G., Chavera, A. y Li, E. O. (2010). Prevalencia de *Fasciola hepática* en bovinos y ovinos de Vilcashuamán, Ayacucho. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 21(2), 168-74. Recuperado de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172010000200004

Estudio de caso

Efectos secundarios de la exposición de medroxiprogesterona en dos hembras felinas domésticas: reporte de caso

Santafe-Rolon, D. R.¹, Santos-Díaz, K. V.^{1*}

Resumen

El uso de los anticonceptivos hormonales genera una supresión en los comportamientos no deseados de las hembras durante el estro y esto evita la intervención quirúrgica para los animales; asimismo, pueden llegar a causar cambios fisiológicos que ocasionan un riesgo a la salud de las mascotas. En este trabajo, se describen dos casos clínicos en felinas, presentados en el municipio de Arauca, en el que se evidencia alteraciones patológicas tanto a nivel de glándulas mamarias como en aparato reproductivo, precedidas por la aplicación del acetato de medroxiprogesterona, método anticonceptivo implementado durante el estro para prevenir embarazos. De tal manera que se describe todos los hallazgos clínicos y la evolución de cada caso, en la que se pudo concluir que los progestágenos sintéticos son los medios de prevención de preñez más usados; sin embargo, pueden causar alteraciones en el aparato reproductivo de las hembras.

Palabras claves: alteraciones, aparato reproductivo, estro, glándulas mamarias, hallazgos clínicos.

Abstract

The use of hormonal contraceptives generates a suppression in the unwanted behaviors of the females during the estrus and avoiding the surgical intervention for the animals, they can also cause physiological changes in this causing a risk to the health of the pets. In this paper two clinical cases are described in felines, presented in the municipality of Arauca, where pathological changes are observed both at the mammary gland level and in the reproductive system, preceded by the application of medroxyprogesterone acetate, contraceptive method implemented during oestrus to prevent pregnancies. In this way, all the clinical findings and evolution of each case are described, where it could be concluded that synthetic progestogens are the most used means of pregnancy prevention,

¹Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia, sede Arauca (Colombia).

*skaren468@gmail.com

however causing alterations in the reproductive system of females.

Keywords: alterations, clinical findings, estrus, mammary glands, reproductive system.

Introducción

Las hembras son poliestricas y sus ovulaciones son inducidas por el apareamiento, su ciclo estral depende si se da o no la ovulación, aumentando las posibilidades de gestación. La reproducción indeseada y la sobrepoblación son las razones para la supresión de la fertilidad en felinos. La esterilización quirúrgica es el procedimiento más utilizado comúnmente como método anticonceptivo para afrontar el problema de sobrepoblación de mascotas (Goericke-Pesch, Wehrend y Georgiev, 2014). Este método es altamente efectivo, pero costoso y lleva mucho tiempo realizarlo a gran escala. Por lo tanto, se buscan métodos alternativos y económicos como los progestágenos sintéticos medroxiprogesterona (MPA), que se usa comúnmente para la prevención del estro temporal en perros y gatos. Sin embargo, existen efectos adversos sobre el aparato reproductivo (Goericke-Pesch, Wehrend y Georgiev, 2014; Muphung, Rungsipipat, y Chatdarong, 2009; Jurza et al., 2014). Una sola administración subcutánea de depósito (10 mg/kg) de MPA puede causar hiperplasia mamaria fibroadenomatosa en gatos o una hiperplasia endometrial quística seguida por piometra (Muphung, Rungsipipat y Chatdarong, 2009). En el presente estudio se describen dos casos que se presentaron en la clínica veterinaria CLINIVET, ubicada en el municipio de Arauca, las cuales fueron expuestas a la MPA y tuvieron diferencias en el número de dosis recibidas, para evitar el estro. Los animales asistieron con manifestaciones clínicas como masas en glándula mamaria, decaimiento, secreción vaginal purulenta, entre otros. Los datos obtenidos con respecto a las historias, hallazgos clínicos, las terapias y el manejo se obtuvieron de los veterinarios tratantes y propietarios de las mascotas.

Caso 1

Felina hembra, mestiza de seis meses de edad, entera, debido a que presenta unas masas a nivel de la glándula mamaria, los propietarios reportan que hace dos meses le aplican una dosis de MPA para evitar

preñez. En el examen semiológico se evidencia la presencia de masas a nivel de los pares de glándulas mamarias torácicas y abdominales craneales y glándula mamaria abdominal caudal derecha. Por los hallazgos clínicos, se da como diagnóstico presuntivos adenocarcinomas mamarios producidos por la dosis de MPA aplicada. Se define como tratamiento mastectomía de las glándulas afectadas y, a su vez, ovariectomía (OVH). Se realizó el procedimiento quirúrgico, en el que se halló la presencia de una gestación viable de aproximadamente 30 días. En la mastectomía de las glándulas mamarias afectadas se observa macroscópicamente que la superficie externa de las glándulas torácicas y abdominales era multilobulada y encapsulada, al realizar la incisión se ve una superficie difusa y de color rosa; la glándula mamaria abdominal caudal derecha se encontraba homogénea, bien delimitada y encapsulada firmemente adherida a la piel que le recubría (figura 1).

Figura 1. Hallazgos patológicos obtenidos quirúrgicamente, en el que se puede evidenciar las características macroscópicas de cada glándula fibroadenomatosa extraída y la gestación diagnosticada después de la esterilización terapéutica. Fotografías de Clínica veterinaria CLINIVET.

El manejo posquirúrgico se da con analgésicos y antibióticos de amplio espectro. Se da de alta con tratamiento por vía oral con analgésicos, antibióticos, limpieza en la herida y collar isabelino para evitar la dehiscencia de puntos.

Caso 2

Se presenta una felina hembra, mestiza de un año y medio de edad, entera, la cual llega con inapetencia,

decaimiento y secreción vulvar amarillenta, los propietarios le suministraban una dosis de MPA mensual para evitar la preñez. En el examen clínico, la paciente se encuentra con una actitud decaída, temperamento agresivo, agitada, temperatura de 40 °C, además presentaba deshidratación del 8 %. Como diagnóstico presuntivo se da piometra de cuello abierto, por lo tanto, se define como terapia ovarihi-terectomía (OVH) para la extracción del útero contaminado. Se realizó un cuadro hemático prequirúrgico, en el cual se encontró un hematocrito elevado, leucocitosis, neutrofilia y una trombocitopenia leve. Se realiza manejo intrahospitalario con antibióticos y corrección del grado de deshidratación. El procedimiento quirúrgico consiste en una laparotomía exploratoria por la línea media abdominal, en el cual se evidencia en el cuerno uterino derecho una hiperplasia endometrial quística contaminada, además se halla una vesícula en el ovario derecho la cual recubría por totalidad el mismo (figura 2); en el cuerno uterino se observan múltiples quistes foliculares en el ovario izquierdo (figura 3), lo que indica una alta carga hormonal procedente de las repetidas dosis de medroxiprogesterona que se le han aplicado.

Figura 2. Hiperplasia endometrial infectada en cuerno uterino derecho y ovario derecho con vesícula recubriendo el mismo. Fotografía de Clínica veterinaria CLINIVET.

El manejo posquirúrgico consistió en el uso de analgésicos y antibióticos de amplio espectro. De igual manera, la paciente hace uso del collar isabelino para evitar que se retire los puntos durante la recuperación.

Figura 3. Ovario izquierdo con múltiples quistes ováricos. Fotografía de Clínica veterinaria CLINIVET.

Discusión

Las alteraciones clínicas que se observaron en los casos que se describen en este estudio son similares a los reportados previamente por Hayden y Johnson (1986) y Ochota et al. (2014). Las progestinas sintéticas son potentes compuestos anti ovulatorios que tienen una actividad pregestacional 25 veces mayor a la de la progesterona endógena (Hayden y Johnson, 1986). Las dosis de depósito utilizados subcutánea e intramusculares de medroxiprogesterona pueden mantener sus niveles circulantes efectivos durante seis meses. Las sobredosis de MPA o las administraciones de este fármaco durante el ciclo estral pueden causar efectos adversos en los felinos (Concannon y Meyers-Wallen, 1991). En el primer caso que se presentó, las manifestaciones fueron tumores de glándula mamaria, los cuales son la tercera neoplasias más comunes en gatos después de las linfosarcomas y los tumores de piel (England y von Heimendahl, 2010). En numerosas investigaciones, se ha presentado una fuerte relación entre el manejo de progestágenos y la aparición posterior de tumores de la glándula mamaria (Keskin et al., 2009); esto se puede deber a que los progestágenos sintéticos generan una estimulación a nivel del epitelio, que se encuentra entre el epitelio luminal y el mioepitelio para expresar el gen encargado de liberar la hormona del crecimiento

(GH), haciendo que no sea sensible a la estimulación de la GHRH o la inhibición por la somatostatina y, así genera los fibroadenocarcinomas (Mol et al., 1996). El estudio realizado por Dhaliwal, England y Noakes (1999) ha proporcionado evidencia de que la administración de progestágenos sintéticos tiene un efecto negativo sobre las glándulas endometriales, ya que pueden provocar dilatación, hipertrofia y secreción excesiva de moco. Estos cambios estructurales y funcionales generan una alta predisposición para el crecimiento bacteriano y, posteriormente, terminar en una infección uterina (piometra). Estos hallazgos son similares a los descritos por Sheffield, Waist y Alien (1990), en los que describen que se encontraron hiperplasia endometrial quística en el útero de ratas, perros y monos, los cuales habían sido expuestos con anterioridad a progestágenos. Finalmente, se pudo concluir que, una de las alternativas utilizadas para el control de las preñes son los progestágenos sintéticos, los cuales son medicamentos que generan una acción potente y agresiva a largo plazo, además, estos están expuesto a una predisposición a presentar múltiples efectos secundarios a nivel endocrino, uterino y mamario. Las felinas expuestas a MPA presentan este tipo de manifestaciones debido a las sobredosis aplicadas por desconocimiento de los propietarios y mala praxis de los veterinarios, siempre justificando no querer una preñez y no pagar métodos quirúrgicos costosos.

Referencias

- Concannon, P. y Meyers-Wallen, V. (1991). Current and proposed methods for contraception and termination of pregnancy in dogs and cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 198(7), 1214-1225.
- Dhaliwal, G., England, G. y Noakes, D. (1999). The influence of exogenous steroid hormones on steroid receptors, uterine histological structure and the bacterial flora of the normal bitch. *Animal Reproduction Science*, 56(3-4), 259-277. doi: [https://doi.org/10.1016/S0378-4320\(99\)00042-1](https://doi.org/10.1016/S0378-4320(99)00042-1)
- England, G. y von Heimendahl, A. (2010). Clinical approach to mammary gland disease. En G. England y A. von Heimendahl (Eds.), *BSAVA Manual of canine and feline reproduction and neonatology* (2a ed.; pp. 155-165). Glouster: BSAVA.
- Goericke-Pesch, S., Wehrend, A. y Georgiev, P. (2014). Suppression of fertility in adult cats. *Reproduction in Domestic Animals*, 49(2), 33-40. doi: <https://doi.org/10.1111/rda.12301>
- Hayden, D. y Johnson, K. (1986). Feline mammary hypertrophy-fibroadenoma complex. En R. W. Kirk (Ed.), *Current Veterinary Therapy IX* (pp. 477-480). Philadelphia: WB Saunders.
- Jursza, E., Szóstek, A. Z., Kowalewski, M. P., Boos, A., Okuda, K. y Siemieniuch, M. J. (2014). LPS-Challenged TNF α Production, prostaglandin secretion, and TNF α /TNFRs Expression in the endometrium of domestic cats in estrus or diestrus, and in cats with pyometra or receiving medroxyprogesterone acetate. *Mediators of Inflammation*, 1-12. doi: <https://doi.org/10.1155/2014/689280>
- Keskin, A., Yilmazbas, G., Yilmaz, R., Ozyigit, M. y Gumen, A. (2009). Pathological abnormalities after long-term administration of medroxyprogesterone acetate in a queen. *Journal of Feline Medicine Surg*, 11, 518-521.
- Mol, J. A., van Garderen, E., Rutteman, G. R. y Rijnberk, A. (1996). New insights in the molecular mechanism of progestin-induced proliferation of mammary epithelium: induction of the local biosynthesis of growth hormone (GH) in the Mammary gland of dogs, cats and humans. *Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*, 57(1-2), 67-71. doi: [https://doi.org/10.1016/0960-0760\(95\)00251-0](https://doi.org/10.1016/0960-0760(95)00251-0)
- Muphung, W., Rungsipat, A. y Chatdarong, K. (2009). Effects of the anti-progestin aglepristone on the uterine tissue of cats administered medroxyprogesterone acetate. *Reproduction Domestic Animal*, 44(Suppl 2), 204-207.
- Ochota, M., Nowak, M., Dzieciol, M. y Nizanski, W. (2014). Mammary adenocarcinoma after ten-year medroxyprogesterone acetate supplementation in an ovariectomized cat. *Pakistan Veterinary Journal*, 34(3), 406-409.
- Sheffield, D., Waist, G. y Alien, M. (1990). Histological and quantitative histochemical studies on the ovary and uterus null rats under effect of combined injectable contraceptives. *Science*, 23, 234-249.

Universidad Cooperativa
de Colombia

ediciones.ucc.edu.co
Colección Actas