



Memorias VI Encuentro de Investigadores Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales - Universidad de los Llanos

Memories VI Meeting of Researchers of the Faculty of Agricultural Sciences and Natural Resources - University of the Llanos

Comité Organizador

Tatiana María Mira López
Coordinadora General

Natalia Pedraza Castillo
Dayra Yisel García Ramírez
Deilen Paff Sotelo Moreno
César Alfonso Huertas Chaparro
Maria Cristina Ospina Ladino
Victor Mauricio Medina Robles

Comité Científico

Tatiana María Mira López
Línea Recursos Hidrobiológicos

Natalia Pedraza Castillo
Línea Salud Animal, Agrícola y Ambiental

Dayra Yisel García Ramírez
Línea Producción Agraria (componente agrícola)

Deilen Paff Sotelo Moreno
Línea Producción Agraria (componente pecuario)

César Alfonso Huertas Chaparro
Línea Desarrollo Rural y Territorial

Maria Cristina Ospina Ladino
Línea Sistemas de Producción Agroindustrial

Victor Mauricio Medina Robles
Línea Recursos Hidrobiológicos

Apoyo logístico

Cristian Antonio Ruiz Ramírez
Centro de Investigaciones y de Proyección Social.

Ana María Pahi Rosero
Egresada, Grupo GRITOX.

Estudiantes de Ingeniería Agroindustrial:

Johan León Hernández
Camilo Sossa Gaviria

Estudiantes de Ingeniería Agronómica:

Carlos Andrés Murillo
Carlos Andrés Montoya
Duver Sneider Niño Hurtado
Gustavo Adolfo Arango Acosta
Maria Camila Suarez Sanchez

Estudiantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia:

Zarid Daniela Cristiano Reyes
Yon Espinosa López
Andrea Patricia Marquez Uva

Estudiante Maestría en Acuicultura:

Owens José Barros Barrios

Correo de correspondencia:

encuentroinvestigadoresfcarn@unillanos.edu.co
Auditorio Eduardo Carranza,
Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia



La Revista Sistemas de Producción Agroecológicos es una revista de acceso abierto revisada por pares. © 2012. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Internacional Creative Commons Attribution 4.0 (CC-BY 4.0), que permite el uso, distribución y reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se acredite el autor y la fuente originales.

Consulte <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

OPEN ACCESS



Como citar este artículo / How to cite this article: Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales - Universidad de los Llanos (2025). Memorias VI Encuentro de Investigadores Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales - Universidad de los Llanos. Revista *Sistemas de Producción Agroecológicos*, 16(1), e-1265. DOI: <https://doi.org/10.22579/22484817.1265>

Presentación

Con el fin de dar a conocer las investigaciones realizadas en la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (FCARN) de la Universidad de los Llanos, se ha llevado a cabo desde el año 2013, el Encuentro de Investigadores de la FCARN. Este evento académico brinda a la comunidad académica, un espacio para asistir a ponencias y conferencias magistrales que presentan los avances en las cinco líneas de investigación de la Facultad: Salud Animal, Agrícola y Ambiental; Producción Agraria; Desarrollo Rural y Territorial; Sistemas de Producción Agroindustrial; y Recursos Hidrobiológicos. En la versión 2024 se contó con la participación de los Grupos de Investigación adscritos a la Facultad a través, no sólo de la presentación de ponencias orales y en póster, si no también en la organización y apoyo logístico del evento y de la feria comercial y de emprendimientos universitarios.

Líneas de Investigación:

- Salud Animal, Agrícola y Ambiental.
- Producción Agraria.
- Desarrollo Rural y Territorial.
- Sistemas de Producción Agroindustrial.
- Recursos Hidrobiológicos.

PONENCIAS ORALES

Determinación de la expresión del estro y la frecuencia de preñez con inseminación en búfalas Murrah y Mediterráneo

Determination of the expression of estrus and the frequency of pregnancy with insemination in Murrah and Mediterranean buffaloes

Karen Lorena Chaparro-Farfán^{*}
Darwin Alexander Rodríguez-Martínez¹
Diego Armando Riveros-Pinilla²

***Autor de correspondencia:**
karen.chaparro@campusucc.edu.co

Resumen

Las búfalas se caracterizan por presentar baja expresión del estro, dificultando su detección. El objetivo del presente estudio fue determinar la relación entre la expresión del estro y la frecuencia de preñez con inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) en búfalas de dos razas. Fueron seleccionadas 50 búfalas (28 Murrah y 22 Mediterránea), con un peso corporal promedio de 450 kg, órganos reproductivos normales y condición corporal de 3 a 3,5. Se implementó un protocolo convencional de IATF y se determinó por ultrasonografía el tamaño del folículo ovulatorio (FO), se observaron las búfalas durante 90 horas continuas y se clasificaron de acuerdo con la intensidad del estro: 1) alta (>20 montas), 2) media (11-19), 3) baja (1-10) y 4) ausencia (ninguno). El tamaño del FO, expresión del estro y frecuencia de preñez, fueron analizados utilizando el modelo lineal generalizado, incluidas todas las variables y posibles interacciones. La raza Murrah presentó mayor tamaño del FO (14 ± 3 mm) comparado con la Mediterránea (10 ± 2 mm). Esto se asocia con una mayor expresión de estro y porcentaje de preñez, siendo mayor por IATF para Murrah (53,6%) que para Mediterránea (36,4%). El comportamiento sexual exhibió una asociación significativa ($P < 0,05$) con el tamaño del FO, indicando que búfalas con ≤ 20 saltos fueron 0,5 veces menos fértiles que las de >20 saltos, con un acierto del 95%. En conclusión, la calificación del comportamiento sexual de las búfalas a partir de la expresión de estro permitió identificarlas en su etapa fisiológica estral, las cuales exhibieron mejor fertilidad al primer servicio.

Palabras claves: Biotecnología; Fertilidad; Gameos; Producción.

¹ Estudiante programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Cooperativa de Colombia sede Villavicencio, Villavicencio, Colombia.

² Estudiante de Doctorado en Ciencias Agrarias. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

Abstract

Buffaloes are characterized by low estrous expression, making its detection difficult. The objective of this study was to determine the relationship between estrus expression and pregnancy frequency with fixed-time artificial insemination (FTAI) in buffaloes of two breeds. Fifty buffaloes were selected (28 Murrah and 22 Mediterranean), with an average body weight of 450 kg, normal reproductive organs and body condition of 3 to 3.5. A conventional IATF protocol was implemented and the size of the ovulatory follicle (OF) was determined by ultrasonography. The buffaloes were observed for 90 continuous hours and classified according to estrus intensity: 1) high (>20 mounts), 2) medium (11-19), 3) low (1-10) and 4) absence (none). FO size, estrus expression and pregnancy frequency were analyzed using the generalized linear model, including all variables and possible interactions. The Murrah breed presented larger FO size (14 ± 3 mm) compared to the Mediterranean (10 ± 2 mm). This is associated with higher estrous expression and pregnancy percentage, being higher per IATF for Murrah (53.6%) than for Mediterranean (36.4%). Sexual behavior exhibited a significant association ($P < 0.05$) with FO size, indicating that buffaloes with ≤ 20 jumps were 0.5 times less fertile than those with >20 jumps, with an accuracy of 95%. In conclusion, the qualification of the sexual behavior of buffaloes from estrus expression allowed identifying them in their physiological estrous stage, which exhibited better fertility at the first service.

Keywords: Biotechnology; Fertility; Gametes; Production.

Aspectos morfofisiológicos de búfalas como criterios de selección para receptoras de embriones

Morphophysiological aspects of buffaloes as selection criteria for embryo recipients

Edgar Fabian Gutierrez-Pabón^{1*}
Pedro Pablo Hernandez-Mendoza¹
Diego Armando Riveros-Pinilla^{2,3}

*Autor de correspondencia:
edgar.gutierrezp@campusucc.edu.co

Resumen

Numerosos factores interceden en los resultados de los programas de transferencia de embriones (TE) en búfalas, donde se requiere evaluar qué aspectos morfofisiológicos pueden influir en factores endocrinológicos, celulares y moleculares asociados al mantenimiento de la gestación en etapas iniciales. El objetivo del presente estudio fue evaluar la relación entre aspectos morfofisiológicos como el diámetro del folículo dominante (FD) y respuesta ovulatoria (RO) sobre el porcentaje de preñez (PP) en búfalas como receptoras. Fueron evaluadas 77 búfalas Murrah con órganos reproductivos sanos, score de condición corporal promedio de 3.5 (escala 1 – 5), entre 2 y 4 partos. Estuvieron en buen estado de salud y alimentadas bajo *Urochloa* sp., sal mineralizada 6 % P y agua a voluntad. Fue efectuada una sincronización hormonal de ovulación. El diámetro del FD se evaluó el día de la ovulación por ultrasonido y se clasificaron en 3 grupos (G), G1: ausencia del FD o <10 mm, G2: >10 a 15 mm y G3: >15 a 20 mm. La RO se llevó a cabo el día 7 posovulación y fue confirmada con la presencia de un cuerpo lúteo mayor a 10 mm en uno de los dos ovarios. El PP se determinó 40 días después de la TE. Las variables se analizaron con una regresión logística y Chi cuadrado ($p < 0,05$). Presentaron $12,37 \pm 4,5$ mm de FD, 65,06% de RO y 42,0% de PP. La evaluación morfofisiológica como el diámetro de FD y la RO, pueden servir como criterios de selección de búfalas Murrah como receptoras en programas de TE.

Palabras clave: Anatomía; Biotecnología; Reproducción.

Abstract

Numerous factors intervene in the results of embryo transfer (ET) programs in buffaloes, where it is necessary to evaluate which morphophysiological aspects can influence endocrinological, cellular and molecular factors associated with the maintenance of early gestation. The objective of the present study was to evaluate the relations-

- 1 Estudiante programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Cooperativa de Colombia sede Villavicencio, Villavicencio, Colombia.
- 2 Grupo de Investigación en Reproducción y Toxicología de Organismos Acuáticos – GRITOX. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 3 Estudiante de Doctorado en Ciencias Agrarias. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

hip between morphophysiological aspects such as dominant follicle diameter (FD) and ovulatory response (OR) on pregnancy percentage (PP) in buffaloes as recipients. Seventy-seven Murrah buffaloes with healthy reproductive organs, average body condition score of 3.5 (scale 1 - 5), between 2 and 4 calvings were evaluated. They were in good health and fed with Urochloa sp., mineralized salt 6% P and water ad libitum. Hormonal synchronization of ovulation was performed. FD diameter was evaluated on the day of ovulation by ultrasound and they were classified into 3 groups (G), G1: absence of FD or <10 mm, G2: >10 to 15 mm and G3: >15 to 20 mm. RO was performed on day 7 post-ovulation and was confirmed by the presence of a corpus luteum greater than 10 mm in one of the two ovaries. PP was determined 40 days after ET. The variables were analyzed with logistic regression and Chi-square ($p < 0.05$). They presented 12.37 ± 4.5 mm of FD, 65.06% of RO and 42.0% of PP. Morphophysiological evaluation such as FD diameter and RO can serve as selection criteria for Murrah buffaloes as recipients in ET programs.

Keywords: Anatomy; Biotechnology; Reproduction.

Relación de niveles séricos de hormona antimülleriana, reserva ovárica y producción de embriones in vitro en búfalos Mürrah y Mediterránea.

Relationship of serum levels of anti-Müllerian hormone, ovarian reserve and in vitro embryo production in Mürrah and Mediterranean buffaloes.

Alejandra Ramírez-Peña^{1*}
Diego Armando Riveros-Pinilla²

*Autor de correspondencia:
alejandra.ramirez.pena@unillanos.edu.co

¹ Estudiante de maestría en sistemas sostenibles en salud y producción animal tropical. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

² Estudiante de Doctorado en Ciencias Agrarias. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

Resumen

En el trópico, la reproducción de búfalos es afectada por épocas de sequía y lluvias, bajas tasas de concepción, menos folículos primordiales, susceptibilidad de ovocitos a maduración y fertilización in vitro (FIV). Además, la investigación sobre hormona antimülleriana (AMH) en búfalos es limitada. Este estudio tuvo como objetivo relacionar niveles séricos de AMH con reserva ovárica (RO) y producción de embriones in vitro (PEIV) en razas Mediterránea y Mürrah. Se evaluaron RO, AMH, cantidad de oocitos fertilizados de 2 a 3mm y el número de blastocistos al día 7. Además, se realizó conteo de folículos antrales 2 a 3mm, 4 a 10mm y > 10mm. La AMH, se determinó utilizando un kit comercial de ELISA. Fueron utilizados protocolos de EMBRIOTEC SAS para la PEIV. Para el análisis estadístico fue realizado ANOVA de un factor, prueba de Tukey y de Brown-Forsythe, correlación bi variada de Pearson, prueba de chi cuadrado y análisis de regresión y las diferencias estadísticas fueron determinadas con $P < 0,05$ utilizando el programa IBM SPSS® Statistics. Se encontró una correlación significativa ($r^2 > 0,4$ y $P < 0,05$) de AMH con RO, así como con folículos de 2 a 3mm y de 4 a 10mm, oocitos 2-3 mm recuperados y fertilizados y el porcentaje de blastocistos al día 7. También se encontró una asociación entre el grupo etario y recuento de blastocistos grado II ($X^2 = 9,443$, $df = 4$, $p = 0,05$). The animals that presented higher RO presented higher AMH levels. Likewise, the highest number of oocytes recovered and fertilized was found in females that presented higher AMH and higher follicle counts of 2 to 3 mm and 4 to 10 mm.

Palabras clave: Búfalos; Conteo folicular antral; Folículos antrales; Oocitos; Reproducción.

Abstract

In the tropics, buffalo reproduction is affected by dry and rainy seasons, low conception rates, fewer primordial follicles, susceptibility of oocytes to maturation and in vitro fertilization (IVF). In addition,

tion, research on anti-Müllerian hormone (AMH) in buffaloes is limited. This study aimed to relate serum AMH levels to ovarian reserve (OR) and in vitro embryo production (IVEP) in Mediterranean and Murrah breeds. OR, AMH, number of fertilized oocytes from 2 to 3 mm and the number of blastocysts at day 7 were evaluated. In addition, antral follicles 2 to 3mm, 4 to 10mm and > 10mm were counted. AMH was determined using a commercial ELISA kit. For the statistical analysis, one-factor ANOVA, Tukey's and Brown-Forsythe's test, Pearson's bi-variate correlation, chi-square test and regression analysis were performed and statistical differences were determined with $P < 0.05$ using the IBM SPSS® Statistics program. A significant correlation was found ($r^2 > 0.4$ and $P < 0.05$) of AMH with RO, as well as with follicles 2 to 3mm and 4 to 10mm, oocytes 2-3 mm recovered and fertilized and the percentage of blastocysts at day 7. An association was also found between age group and blastocyst count grade II ($X^2 = 9.443$, $df = 4$, $p = 0.05$). Animals that have higher RO have higher AMH levels. Likewise, the highest number of oocytes recovered and fertilized was found in females that presented higher AMH and higher follicle count of 2 to 3 mm and 4 to 10 mm.

Keywords: Antral follicles; Antral follicular count; Buffaloes, Oocytes; Reproduction.

Producción de metano en bovinos BON mestizos en condiciones de pastoreo con *Brachiaria spp* y suplementación con *Moringa oleifera*

*Methane production in crossbred BON cattle under grazing conditions with *Brachiaria spp* and supplementation with *Moringa oleifera**

César Augusto Navarro-Ortiz^{1,2*}

Agustín Góngora-Orjuela²

Hernando Flórez-Díaz³

*Autor de correspondencia:

cesar.navarro@unillanos.edu.co

Resumen

En Colombia la base de la alimentación de los bovinos es el pasto, pero múltiples factores interfieren con el aprovechamiento de sus nutrientes, tales como la formación de metano, por lo cual, el objetivo de este trabajo fue cuantificar la producción de metano entérico en un sistema ganadero, para lo cual se utilizaron 16 novillas BON mestizas en condiciones de pastoreo con *Brachiaria spp* distribuidas en cuatro tratamientos en función del nivel de suplementación con *Moringa oleifera* (MO) (T1, T2, T3 y T4: 0, 1, 2 y 3 Kg MS MO/día respectivamente). Las variables evaluadas fueron: ganancia de peso diaria (GDP), consumo de pasto (CONP) y total de alimento (CONA), energía bruta (EB) y digestible del alimento (ED), emisión de metano (Emi-M) diaria (Emi-MD), factor de conversión de metano entérico (Ym) y de emisión (FE), intensidad de emisión con respecto al consumo de materia seca (IE-1) y a la ganancia de peso (IE-2). La normalidad de los datos se evaluó mediante la prueba de Shapiro Wilk y la homogeneidad de las varianzas con Levenne. Se realizó ANOVA y comparación de medias con prueba de Bonferroni, adicionalmente se utilizó la prueba de Kruskal Wallis; en todos los casos utilizando una significancia de 5%. La GDP promedio fue $0,47 \pm 0,13$ kg/d, el CONP $7,29 \pm 0,68$ kg MS/d, CONA $8,79 \pm 1,67$ kg MS/d, EB $152,88 \pm 28,84$ MJ/kg MS, ED $93,60 \pm 18,62$ MJ/kg MS, Emi-MD $142,75 \pm 50,55$ g CH₄/d, Emi-M $1,43 \pm 0,51$ g CH₄, Ym $4,08 \pm 3,60$ %EB, FE $39,19 \pm 192,58$ kg CH₄/animal/d, IE-1 $16,92 \pm 7,75$ g CH₄/kg MS e IE-2 $321,62 \pm 141,85$ g CH₄/kg GDP. Se concluye que la suplementación afectó positivamente el metabolismo animal generando una reducción en la producción de metano entérico.

Palabras clave: Ganadería; Gases de efecto invernadero; Fermentación ruminal; Metanogénesis.

¹ Estudiante de Doctorado en Ciencias Agrarias – Salud y Producción Animal. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

² Grupo de Investigación en Reproducción y Genética Animal – GIRGA. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

³ AGROSAVIA. La libertad, Villavicencio, Colombia.

Abstract

In Colombia, the basis of cattle feeding is grass, but multiple factors interfere with the use of its nutrients, such as methane formation, therefore, the objective of this work was to quantify the production of enteric methane in a livestock system, for this purpose, 16 crossbred BON heifers were used under grazing conditions with *Brachiaria* spp. distributed in four treatments based on the level of supplementation with *Moringa oleifera* (MO) (T1, T2, T3 and T4: 0, 1, 2 and 3 Kg MS MO/day respectively). The variables evaluated were: daily weight gain (DWG), grass intake (GFI) and total feed intake (TFI), gross energy (GE) and digestible energy (DE) of feed, daily (Emi-MD) methane emission (Emi-M), enteric methane conversion factor (Ym) and emission (FE), emission intensity with respect to dry matter intake (IE-1) and weight gain (IE-2). Data normality was assessed using the Shapiro Wilk test and homogeneity of variances was assessed using the Levenne test. ANOVA and comparison of means with the Bonferroni test were performed, additionally the Kruskal Wallis test was used; in all cases using a significance of 5%. The average DWG was 0.47 ± 0.13 kg/d, GFI 7.29 ± 0.68 kg DM/d, TFI 8.79 ± 1.67 kg DM/d, GE 152.88 ± 28.84 MJ/kg DM, DE 93.60 ± 18.62 MJ/kg DM, Emi-MD 142.75 ± 50.55 g CH₄/d, Emi-M 1.43 ± 0.51 g CH₄, Ym 4.08 ± 3.60 %EB, FE 39.19 ± 192.58 kg CH₄/animal/d, IE-1 16.92 ± 7.75 g CH₄/kg DM and IE-2 321.62 ± 141.85 g CH₄/kg DWG. It is concluded that supplementation positively affected animal metabolism, generating a reduction in enteric methane production.

Keywords: Greenhouse gases; Livestock; Methanogenesis; Ruminant fermentation.

Biomarcador de fertilidad en la raza BON

Biomarker of fertility in the BON breed

Ana Lorena Jiménez-García¹
Nelson Elías Vera-Díaz¹
Diego Armando Riveros-Pinilla^{2,3*}

*Autor de correspondencia:
diego.riveros@unillanos.edu.co

Resumen

El ganado Blanco orejinegro (BON) es una de las razas criollas colombianas más empleadas para realizar mejoramiento genético bovino del país debido a su adaptabilidad y rusticidad. Por lo que se planteó evaluar la relación entre la hormona antimülleriana (AMH), con la fertilidad de hembras BON, con el fin de determinar un biomarcador fisiológico de fertilidad en esta raza criolla. Se utilizaron 52 hembras BON. Se les realizó evaluación ultrasonográfica para determinar su reserva ovárica (RO), a través del volumen ovárico y conteo de folículos antrales (CFA) y se les realizó una Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF). Las concentraciones séricas de AMH se determinaron de muestras de sangre tomadas el día de insertar el dispositivo intravaginal. Para la medición de la AMH se utilizó un ensayo de ELISA y espectrofotometría. El diagnóstico de gestación de las vacas se determinó por ultrasonido después de 40 días de la sincronización de la ovulación. Las diferencias entre las variables respecto a las concentraciones séricas de AMH con la RO se compararon mediante la prueba de correlación. Se definieron diferencias significativas cuando el valor de $p < 0.05$. Se pudo determinar que las hembras BON tuvieron unas concentraciones de $0,49 \pm 0,19$ ng/ml para AMH, se pudo determinar una correlación positiva entre la AMH y la RO ($r=0,72$) pero no con la frecuencia de preñez ($r=0,51$) $p < 0,05$, lo que indica que la AMH puede contribuir a ser un marcador fisiológico de fertilidad respecto a la RO en hembras BON.

Palabras clave: Biotecnología; Fertilidad; Game-
tos; Raza.

ABSTRACT

The Blanco orejinegro (BON) cattle is one of the most widely used Colombian Creole breeds for bovine genetic improvement in the country due to its adaptability and rusticity. Therefore, it was proposed to evaluate the relationship between the anti-Müllerian hormone (AMH) and the ferti-

¹ Estudiante programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Cooperativa de Colombia sede Villavicencio, Villavicencio, Colombia.

² Grupo de Investigación en Reproducción y Toxicología de Organismos Acuáticos – GRITOX. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

³ Estudiante de Doctorado en Ciencias Agrarias. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

lity of BON females, in order to determine a physiological biomarker of fertility in this Creole breed. 52 BON females were used. They underwent ultrasound evaluation to determine their ovarian reserve (OR), through ovarian volume and antral follicle count (AFC) and underwent Timed Artificial Insemination (TAI). Serum AMH concentrations were determined from blood samples taken on the day of insertion of the intravaginal device. An ELISA assay and spectrophotometry were used to measure AMH. The pregnancy diagnosis of the cows was determined by ultrasound after 40 days of ovulation synchronization. Differences between variables regarding serum AMH concentrations with ovarian reserve (RO) were compared using the correlation test. Significant differences were defined when the p value <0.05 . It was determined that BON females had AMH concentrations of 0.49 ± 0.19 ng/ml, a positive correlation was determined between AMH and RO ($r=0.72$) but not with pregnancy frequency ($r=0.51$) $p<0.05$, indicating that AMH may contribute to being a physiological marker of fertility with respect to RO in BON females.

Keywords: Biotechnology; Fertility; Gametes; Race.

Efecto racial sobre la producción de embriones in vitro en bovinos

Racial effect on in vitro embryo production in cattle

Jorge Iván Castaño Castañeda¹
María Alejandra Martínez Pérez¹
Víctor Mauricio Medina Robles²
Diego Armando Riveros-Pinilla^{2,3*}

*Autor de correspondencia:
diego.riveros@unillanos.edu.co

Resumen

Dentro de los diferentes enfoques que tiene cada sistema de producción bovino del Piedemonte llanero, no se sabe con exactitud el efecto racial sobre la producción de embriones in vitro al momento de ingresar una donante Bos taurus, Bos indicus × Bos taurus y Bos indicus. El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto racial sobre la producción de embriones in vitro. Fueron seleccionadas 100 donantes de oocitos, Simmental (n=32), Simbrah (n=30) y Brahman (38). Fue realizada de manera individual una sesión de aspiración folicular, posteriormente fueron cuantificados el número de los oocitos recuperados, fertilizados y finalmente cultivados para determinar el efecto racial sobre la respuesta folicular y producción de embriones in vitro en cada grupo racial. Para todos los análisis fue asumido un nivel de significancia del 95% ($p < 0,05$). Los análisis estadísticos fueron procesados usando los paquetes R (ver. 4.0.1). Se evidenció que la respuesta folicular durante la sesión de aspiración folicular fue de menor a mayor en Simmental, Simbrah y Brahman ($p < 0,05$), y respecto a la recuperación y calidad ovocitaria y a la producción de embriones in vitro fue inferior en la raza Simmental y no hubo diferencias entre las razas Brahman y Simbrah, lo que puede indicar que en un programa de mejoramiento genético doble propósito a través de esta biotecnología, para obtener una producción de embriones de raza Simmental, lo más acertado será emplear donantes con vigor híbrido como es el caso de la raza Simbrah, que demostró tener mejor desempeño que la raza Simmental bajo condiciones del Piedemonte llanero.

Palabras clave: Biotecnología; Fenotipo; Gametos; Reproducción.

Abstract

Within the different approaches of each cattle production system in the Piedemonte llanero, the exact racial effect on in vitro embryo production at the time of entering a Bos taurus, Bos indicus

¹ Estudiante programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

² Grupo de Investigación en Reproducción y Toxicología de Organismos Acuáticos – GRITOX. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

³ Estudiante del Doctorado en Ciencias Agrarias. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

× Bos taurus and Bos indicus donor is not known. The objective of the present study was to evaluate the racial effect on in vitro embryo production. One hundred oocyte donors, Simmental (n=32), Simbrah (n=30) and Brahman (38), were selected. A follicular aspiration session was performed individually, then the number of oocytes retrieved, fertilized and finally cultured were quantified to determine the racial effect on follicular response and in vitro embryo production in each racial group. A significance level of 95% ($p < 0.05$) was assumed for all analyses. Statistical analyses were processed using R packages (ver. 4.0.1). It was evidenced that the follicular response during the follicular aspiration session was lower to higher in Simmental, Simbrah and Brahman ($p < 0.05$), and with respect to oocyte recovery and quality and in vitro embryo production it was lower in the Simmental breed and there were no differences between the Brahman and Simbrah breeds, This may indicate that in a dual purpose genetic improvement program through this biotechnology, in order to obtain a production of embryos from the Simmental breed, the best option would be to use donors with hybrid vigor as is the case of the Simbrah breed, which proved to have better performance than the Simmental breed under conditions of the Piedemonte llanero.

Keywords: Biotechnology; Gametes; Phenotype; Reproduction.

Efecto de la kisspeptina como inductor de la ovulación en receptoras de embriones

Effect of kisspeptin as an ovulation inducer in embryo recipients

Julián Steven Rojas Perilla¹
Laura Melissa Olaya Palma¹
Diego Armando Riveros-Pinilla^{2,3*}

*Autor de correspondencia:
diego.riveros@unillanos.edu.co

Resumen

A nivel de campo entre el 40 al 60% de las hembras sincronizadas clasifican para programas de transferencia de embriones a tiempo fijo (TETF), las demás son descartadas por su baja o inexistente respuesta ovulatoria. Por esto nuestro objetivo fue evaluar el efecto de la kisspeptina como inductor de la ovulación en receptoras Bos taurus × Bos indicus. Fueron seleccionadas 120 receptoras con órganos reproductivos normales. Fue realizado un protocolo de sincronización de ovulación convencional. Utilizando un diseño completamente al azar, se asignó al azar a uno de los tres tratamientos (40 receptoras por tratamiento). Los tratamientos fueron: T1, 100 µg de GnRH (GnRH); T2, 500 µg de Kisspeptina-10 (Kiss500) y T3, 1000 µg de Kisspeptina-10 (Kiss1000). La respuesta ovulatoria fue confirmada con la presencia de un cuerpo lúteo mayor a 10 mm. Fue aplicada prueba chi cuadrado y z ($p < 0,05$). El tamaño del cuerpo lúteo en promedio fue $17,12 \pm 3,2$ mm. La respuesta lútea por cada grupo fue del 82,5% en el T1, 92,5% en el T2 y 97,5% en el T3, y referente al porcentaje de preñez por transferencia embrionaria en cada tratamiento se obtuvo en el T1 un porcentaje del 45,45%, en el T2 54,1% y T3 56,41%. Se pudo inferir que la aplicación de kisspeptina aumenta la respuesta ovulatoria y el porcentaje de concepción en receptoras Bos taurus × Bos indicus en TETF.

Palabras clave: Biotecnología; Fenotipo; Gametos; Reproducción.

Abstract

At the field level, 40 to 60% of synchronized females qualify for fixed-time embryo transfer programs (FTET), the rest are discarded due to low or non-existent ovulatory response. Therefore, our objective was to evaluate the effect of kisspeptin as an ovulation inducer in Bos taurus × Bos indicus recipients. A total of 120 recipients with normal reproductive organs were selected. A conventional ovulation synchronization protocol was performed. Using a completely randomized design, the

¹ Estudiante programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

² Grupo de Investigación en Reproducción y Toxicología de Organismos Acuáticos – GRITOX. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

³ Estudiante de Doctorado en Ciencias Agrarias. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

recipients were randomly assigned to one of the three treatments (40 recipients per treatment). The treatments were: T1, 100 µg GnRH (GnRH); T2, 500 µg Kisspeptin-10 (Kiss500) and T3, 1000 µg Kisspeptin-10 (Kiss1000). The ovulatory response was confirmed by the presence of a corpus luteum larger than 10 mm. Chi-square and z-test ($p < 0.05$) were applied. The average corpus luteum size was 17.12 ± 3.2 mm. The luteal response for each group was 82.5% in T1, 92.5% in T2 and 97.5% in T3, and regarding the percentage of pregnancy by embryo transfer in each treatment, a percentage of 45.45% was obtained in T1, 54.1% in T2 and 56.41% in T3. It could be inferred that the application of kisspeptin increases the ovulatory response and the percentage of conception in *Bos taurus* × *Bos indicus* recipients in TETF.

Keywords: Biotechnology; Gametes; Phenotype; Reproduction.

PRODUCCIÓN AGRARIA (COMPONENTE AGRÍCOLA)

Correlación de las constantes de humedad con parámetros físicos de Oxisoles de la altillanura del Meta

Correlation of humidity constants with physical parameters of Oxisols from the Meta plateau

Laura Camila González-Zapata¹
Sareth Samantha Ulloa-Galeano²
Jhon Alexander Carrillo-Rozo³
Sergio David Parra-González^{4*}

*Autor de correspondencia:
sdparra@unillanos.edu.co

Resumen

Las constantes de humedad del suelo son de relevancia en la integridad y funcionalidad de los ecosistemas y agroecosistemas. Pueden usarse como indicadores de la salud física del suelo. Las relaciones de estas constantes con otros parámetros físicos y químicos se mencionan con frecuencia en la literatura especializada. Sin embargo, para las condiciones de los Oxisoles de la altillanura del Meta la información es escasa. El objetivo del trabajo fue estudiar la relación de la curva de retención de humedad de Oxisoles con diferentes parámetros del suelo. Un muestreo a la profundidad de 0 a 20 cm se realizó en tres predios (A1, A2 y A3) para obtener 9 muestras disturbadas y no disturbadas por área. Las variables determinadas fueron densidad aparente, textura, carbono orgánico y contenido de humedad a diferentes tensiones (-0, -33, -100, -500, -1500 kPa). Usando el modelo de Van Genuchten, se construyó la curva de retención de humedad. Con las variables se realizó el análisis correlación de Pearson. La zona A3 presentó el mayor contenido de arcilla y el menor valor de humedad aprovechable. La capacidad de campo y punto de marchitez permanente presentó correlación negativa, con alta significancia con el contenido de arena (-0.71 y -0.85) y densidad aparente (-0.42 y -0.51); y positiva con el carbono orgánico (0.80 y 0.72). Se concluye que en los Oxisoles de la altillanura del Meta las constantes de humedad se correlacionan con parámetros estáticos como el contenido de arcilla y dinámicos como el carbono orgánico y densidad aparente.

Palabras clave: Física de Suelos; Pedometría; Retención de agua; Van Genuchten.

- ¹ Estudiante programa de Ingeniería Agronómica. Universidad de Los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- ² Estudiante de Ingeniería Ambiental. Universidad de Los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- ³ Grupo de Investigación Producción Tropical Sostenible – PTS. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- ⁴ Grupo de Investigación Agricultura de Precisión – AP. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

Abstract

Soil humidity constants are relevant in the functionality and integrity of ecosystems and agroecosystems. Can be used as indicators of soil physical health. The relationship between these constants with other physical and chemical parameters are frequently mentioned in specialized literature. Nevertheless, for Oxisols' conditions in the plateau the information is scarce. The aim of this research was to study the relationship between Oxisols' humidity retention curve with different soil parameters. Sampling at a depth of 0 to 20 cm was carried out in three plots (A1, A2 and A3) to obtain 9 disturbed and undisturbed samples per area. The determined variables were bulk density, texture, organic carbon and humidity content at different tensions (-0, -33, -100, -500, -1500 kPa). Using the Van Genuchten model humidity retention curve was built up. With the variables a Pearson correlation analysis was done. Zone A3 presented the highest clay content and least available humidity. The field capacity and permanent wilting point presented significant and negative correlation with sand content (-0.71 and -0.85) and bulk density (-0.42 and 0.51); and positive with organic carbon (0.80 and 0.72). It is concluded that in Plateau's Oxisols humidity constants were correlated with static parameters such as clay content and dynamic as organic carbon and bulk density.

Keywords: Pedometrics; Soil Physics; Van Genuchten; Water Retention.

Arácnidos asociados a *Espeletia* sp. en el páramo azonal de Fontibón, Norte de Santander

*Arachnids associated with *Espeletia* sp. in the azonal páramo of Fontibón, Norte de Santander*

Fredy Alexander Rodríguez-Cruz¹

Paola Andrea Hormaza-Martínez²

Viviana Andrea Andrade-Florez³

Laura Pérez-Calderón³

Resumen

Los páramos son ecosistemas andinos ubicados entre los 2.600 y 5.000 m.s.n.m., y Colombia alberga el 60% de estos. Estos ecosistemas juegan un papel crucial en la regulación del ciclo hidrológico. La vegetación predominante es arbustiva y herbácea, destacándose los frailejones (*Espeletia* sp.) por su capacidad para absorber la humedad de la niebla y transferirla al suelo mediante de sus tallos. Estos ecosistemas están amenazados por actividades humanas (ganadería y agricultura). En el páramo azonal de Fontibón (2.634 m.s.n.m.; 7.3481N, 72.6155W) se han observado daño en inflorescencias de frailejones. Entre enero y septiembre de 2023, buscando los artrópodos causantes, se realizaron colectas en hojas e inflorescencias utilizando red entomológica y recolección manual. Los especímenes fueron conservados en alcohol al 70% y siendo enviados al laboratorio de Entomología de la Unillanos para su identificación mediante claves dicotómicas especializadas. Se identificaron cuatro especímenes de Opiliones de la familia Stygnidae Simon, 1879, dos arañas de la familia Araneidae Clerk, 1757, con un individuo del género *Metazygia* Pickard-Cambridge, 1904, y cinco ácaros: tres del suborden Oribatida Dugés, 1833 y dos de la familia Phytoseiidae Berlese, 1916. Las arañas, los opiliones y los ácaros de la familia Phytoseiidae actúan como depredadores, controlando poblaciones de artrópodos plaga, mientras que los oribátidos están asociados al reciclaje de nutrientes y son fuente de alimento para insectos y ácaros depredadores. Este estudio documenta por primera vez la presencia de las familias Araneidae y Stygnidae para Norte de Santander, contribuyendo así al conocimiento de la diversidad de arácnidos en Colombia.

Palabras clave: Araneidae; *Espeletia* sp.; Opiliones; Oribatida; Phytoseiidae; Stygnidae.

¹ Docente. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

² Investigadora. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-Agrosavia, Villavicencio, Colombia.

³ Estudiante programa de Ingeniería Agronómica. Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia.

Abstract

Paramos are Andean ecosystems between 2,600 and 5,000 m.a.s.l., and Colombia is home to 60%. These ecosystems play a crucial role in regulating the water cycle. The predominant vegetation is shrubby and herbaceous, with frailejones (*Espeletia* sp.) standing out for their ability to absorb moisture from the fog and transfer it to the soil through their stems. These ecosystems are threatened by human activities (cattle ranching and agriculture). In the azonal páramo of Fontibón (2,634 m.a.s.l.; 7.3481N, 72.6155W), damage to frailejon inflorescences has been observed. Between January and September 2023, in search of the arthropods causing this damage, collections were made on leaves and inflorescences using entomological nets and manual collection. The specimens were preserved in 70% alcohol and sent to the Entomology Laboratory of Unillanos for identification using specialized dichotomous keys. Four specimens of Opiliones of the family Stygnidae Simon, 1879, two spiders of the family Araneidae Clerk, 1757, with an individual of the genus *Metazygia* Pickard-Cambridge, 1904, and five mites were identified: three of the suborder Oribatida Dugés, 1833 and two of the family Phytoseiidae Berlese, 1916. Spiders, Opiliones, and mites of the family Phytoseiidae act as predators and control populations of arthropod pests. At the same time, oribatids are associated with nutrient recycling and are a food source for predatory insects and mites. This study documents for the first time the presence of the families Araneidae and Stygnidae for Norte de Santander state, contributing to the knowledge of arachnid diversity in Colombia.

Keywords: Araneidae; *Espeletia* sp.; Opiliones; Oribatida; Phytoseiidae; Stygnidae.

Sistema de detección y conteo de frutos cítricos mediante técnicas de tratamiento de imágenes y aprendizaje profundo

Citrus fruit detection and counting system using image processing and deep learning techniques

Orley Andrés Salas-Romero¹
Kevin Santiago Carreño-Manrique²
Andrés Fernando Jiménez-López³
Dayra Yisel García-Ramírez⁴

*Autor de correspondencia:
orley.salas@unillanos.edu.co

Resumen

Conocer anticipadamente el rendimiento de los cultivos es fundamental en la planificación de labores y comercialización. La teledetección y la inteligencia artificial han generado avances en la agricultura, utilizando visión artificial para identificar frutos y estimar rendimientos (Koraila et al., 2019; Prasetyo et al., 2020). El objetivo de este trabajo fue desarrollar un algoritmo de visión artificial que permita detectar y hacer un conteo de frutos de limón tahití en el árbol, por medio de tratamiento digital de imágenes y aprendizaje profundo. Se adquirieron imágenes de árboles de limón en dos campos comerciales del departamento del Meta usando cámaras de dispositivos celulares. Para el entramiento del modelo se seleccionó un banco de 1.200 imágenes y mediante el software QuPath se marcaron manualmente los frutos. Tras la preparación de los datos, se ajustó un modelo de red neuronal convolucional-CNN con múltiples capas y parámetros. Este modelo toma la información de las imágenes con frutos seleccionados como entrada para el entrenamiento. Posteriormente, se evalúa el modelo utilizando nuevos datos obtenidos en los dos sitios de muestreo, como resultado se obtuvo una precisión de 0,98%, en la detección de frutos en las imágenes.

Palabras clave: Agricultura digital; Planificación agrícola, Redes Neuronales Convolucionales; Teledetección.

Abstract

Knowing crop yields in advance is essential for planning work and marketing. Remote sensing and artificial intelligence have generated advances in agriculture, using machine vision to identify fruits and estimate yields (Koraila et al., 2019; Prasetyo et al., 2020). The objective of this work was to develop a computer vision algorithm to detect and count tahiti lemon fruits on tree by means of digital image processing and deep learning. Images of lemon trees in two commercial fields in the department of Meta were acquired using cameras

^{1,2,4} Grupo de Investigación Agro-tecnologías, Sostenibilidad y Sistemas Forestales DIGITAL-FAS. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

³ Grupo de Investigación MACRYPT. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

from cellular devices. For model training, a bank of 1,200 images was selected and the fruits were manually marked using QuPath software. After data preparation, a convolutional neural network-CNN model with multiple layers and parameters was adjusted. This model takes the information from the images with selected fruits as input for training. Subsequently, the model is evaluated using new data obtained in the two sampling sites, resulting in an accuracy of 0.98% in the detection of fruits in the images.

Keywords: Agricultural planning; Convolutional Neural Networks; Digital agricultura; Remote sensing.

Respuesta a la fertilización con fósforo en el cultivo de soya (*Glycine max*) según ambiente

*Response of phosphorus fertilization in soybean crops (*Glycine max*) according to the environment*

Mateo Zuñiga-Aya^{1*}
Mauricio Castro-Franco²
Dayra Yisel García-Ramírez²
Sergio Tovar-Hernández^{2,3}

*Autor de correspondencia:
mateo.zuniga@unillanos.edu.co

Resumen

El fósforo (P) es uno de los nutrientes más limitantes para la producción de soya (*Glycine max*) en las condiciones de Sabanas de Oxisoles Colombianos (SOC), producto de la alta acidez del suelo. En este estudio se determinó el efecto de la fertilización con P sobre el rendimiento del cultivo de soya y sus componentes (altura de planta, biomasa, etc); según el tipo de ambiente, en condiciones de las SOC. Se llevó a cabo un experimento en condiciones de campo, donde previo a la siembra se determinaron ambientes (AM) mediante el uso del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) como predictor espacial y un posterior muestreo y análisis de suelo. Se evaluaron dos tratamientos de P [sin P (0 kg P ha⁻¹) y con P (42 kg P ha⁻¹)] con un diseño experimental en franjas apareadas, aplicados a la siembra, en banda y sin limitantes de otros nutrientes. Se logró determinar dos AM (AM1 y AM2) con base a la saturación de aluminio (SatAl) [AM1 (>30% de SatAl) y AM2 (<30% SatAl)]. La respuesta a la fertilización con P fue, para la AM1 de 109% y para AM2 34%. En términos absolutos, el rendimiento en la AM2 fue 69% mayor a la de la AM1. En general, el componente del rendimiento que más explico la variación en producción fue el número de granos seguido de altura de planta. En conclusión, sin importar el ambiente, se observa respuesta positiva en rendimiento en grano a la fertilización con P.

Palabras clave: Altillanura; Cultivo de soya; Fertilización con fósforo; Oxisoles Colombianos; Saturación de Aluminio.;

Abstract

Phosphorus (P) is one of the most limiting nutrients for soybean (*Glycine max*) production under conditions of Colombian Oxisol Savannas (SOC), resulting from the high soil acidity. This study determined the effect of P fertilization on soybean crop yield and its components (plant height, biomass, etc.) according to environment, under SOC conditions. A field experiment was

- ¹ Programa Ingeniería Agronómica. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- ² Grupo de Investigación Agricultura de Precisión – AP. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- ³ Unidad Integrada Balcarce (EEA-INTA Balcarce) – Facultad de Ciencias Agrarias (Universidad Nacional de Mar del Plata). Villavicencio, Colombia.

conducted where, prior to planting, management zones (EN) were identified using the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) as a spatial predictor, followed by soil sampling and analysis. Two P treatments were evaluated [no P (0 kg P ha⁻¹) and with P (42 kg P ha⁻¹)] using a paired strip experimental design, applied at sowing, in bands, and without limitations of other nutrients. Two ENs (EN1 and EN2) were determined based on aluminum saturation (SatAl) [EN1 (>30% SatAl) and EN2 (<30% SatAl)]. The response to P fertilization was 109% for EN1 and 34% for EN2. In absolute terms, the yield in EN2 was 69% higher than in EN1. Overall, yield component that most explained the variation in grain yield was the grain number, followed by plant height. In conclusion, regardless of the environment, there is a positive grain yield response to P fertilization.

Keywords: Altillanura; Aluminum saturation; Colombian Oxisols; Phosphorus fertilization; Soybean crop.

Caracterización de especies arbóreas nativas para la orinoquia colombiana

Characterization of native tree species for the Colombian orinoquia

Albert J. Gutiérrez-Vanegas^{1*}
Jessica Moreno-Barragán²
Hebert Camargo-Tamayo³

*Autor de correspondencia:
agutierrez@agrosavia.co.

Resumen

Actualmente se tiene interés en usar otras especies forestales para reforestación que incluyan especies nativas. Sin embargo, la poca información de estas especies en plantaciones forestales comerciales es un limitante. La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA, realizó las evaluaciones de variables dasométricas, como el diámetro a la altura del pecho (dap), altura total del árbol (ht), diámetro de copa (dc) entre otras variables, en especies forestales como machaco (*Simarouba amara*) y cañafístola (*Cassia moschata*) en colecciones forestales establecidas en el centro de investigación La Libertad, con el fin de generar modelos alométricos para predecir el crecimiento en altura, de igual manera se realizó la caracterización de crecimiento; biomasa y longitud de raíces finas; opacidad del dosel; interceptación del agua lluvia; biomasa aérea, y captura de carbono, y la implementación de metodologías para la evaluación de variables forestales, la cual sirve de herramienta para los productores, técnicos y profesionales del sector.

Palabras Clave: Biomasa; Caracterización; Carbono; Plantaciones Forestales Comerciales; Reforestación.

Abstract

There is currently interest in using other forest species for reforestation that include native species. However, the little information on these species in commercial plantations is a limitation. The Colombian Agricultural Research Corporation – AGROSAVIA, carried out evaluations of dasometric variables, such as diameter at breast height (dbh), total tree height (ht), crown diameter (dc) among other variables, in forest species such as machaco (*Simarouba amara*) and canafistola (*Cassia moschata*) in forest collections established at the La Libertad research center, in order to generate allometric models to predict growth in height, growth characterization was carried out in the same way;

¹ Investigador máster. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA, Centro de Investigación La Libertad, Villavicencio, Meta.

² Profesional de apoyo a la investigación. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA, Centro de Investigación La Libertad, Villavicencio, Meta.

³ Profesional de apoyo a la investigación. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA, Centro de Investigación La Libertad, Villavicencio, Meta.

biomass and length of fine roots; canopy opacity; rainwater interception; aerial biomass, and carbon capture, and the implementation of methodologies for the evaluation of forest variables, which serves as a tool for producers, technicians and professionals in the sector.

Keywords: Biomass; Carbon; Characterization; Commercial Forest Plantations; Reforestation.

Gestión del conocimiento en pequeños productores piscícolas

Knowledge Management for Small-Scale Fish Producers

S. L. Parada-Guevara^{1*}

*Autor de correspondencia:
sparada@unillanos.edu.co

Resumen

La gestión del conocimiento es un conjunto de actividades y procesos que involucran la razón, el lenguaje, la experiencia, la acción, la percepción y los símbolos que fortalecen la experticia de profesionales para el intercambio de información y mejorar resultados de un proyecto de investigación o de extensión. Los conceptos de extensionismo, apropiación social, capacitación y educación ambiental fueron estudiados por los productores piscícolas de recursos limitados -AREL como estrategia de aprendizaje para la productividad, competitividad y sostenibilidad en un mundo cambiante. Para esta actividad comunitaria se realizó un taller que permitió entender las diferencias y similitudes conceptuales a fin de facilitar el acceso al conocimiento tácito y explícito, la información y las tecnologías para la toma de decisiones, producción y desarrollo económico de productores, grupos, organizaciones rurales y otros actores del sector agropecuario, pesquero y acuícola. Así mismo, permiten el intercambio, diálogo, análisis, reflexión, re-interpretación negociación y co-creación que promueven la comprensión e intervención de sus contextos relacionados con la ciencia, tecnología y sociedad haciendo posible la transformación de realidades, talentos, mejora el desempeño laboral y la generación de bienestar social. Por último, la educación ambiental es un proceso continuo que promueve la sostenibilidad como proyecto social, con justicia social, preservación y conservación de la naturaleza, del agua y del aire. En conclusión, estos marcos teóricos robustecen trabajos en equipo, comunicación efectiva y acciones de emprendimiento en pequeños productores para lograr el cierre de brechas sociales y económicas.

Palabras clave: Apropiación social; Capacitación; Educación ambiental; Extensionismo.

1 Candidata a Doctora en Ciencias Agrarias. Grupo de Investigación en Reproducción y Toxicología de Organismos Acuáticos - GRITOX, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

Abstract

Knowledge management is a set of activities and processes that involve reason, language, experience, action, perception and symbols that strengthen the expertise of professionals to exchange information and improve results of a research project or of extension. The concepts of extensionism, social appropriation, training and environmental education were studied by limited resource fish producers -AREL as a learning strategy for productivity, competitiveness and sustainability in a changing world. For this community activity, a workshop was held that allowed us to understand the conceptual differences and similarities in order to facilitate access to tacit and explicit knowledge, information and technologies for decision making, production and economic development of producers, groups, rural organizations, and other actors in the agricultural, fishing and aquaculture sectors. Likewise, they allow exchange, dialogue, analysis, reflection, re-interpretation, negotiation and co-creation that promote the understanding and intervention of their contexts related to science, technology and society, making possible the transformation of realities, talents, and improved performance, labor and the generation of social well-being. Finally, environmental education is a continuous process that promotes sustainability as a social project, with social justice, preservation and conservation of nature, water and air. In conclusion, these theoretical frameworks strengthen teamwork, effective communication and entrepreneurial actions in small producers to achieve the closing of social and economic gaps.

Keywords: AREL; Environmental training and education; Extensionism; Social appropriation.

Desarrollo y evaluación de un sistema acuapónico con sustrato para el cultivo de Tilapia (*Oreochromis spp*) y lechuga (*Lactuca sativa*) en la vereda la Llanerita de Municipio de Villavicencio Meta.

Development and evaluation of a substrate-based aquaponic system for the cultivation of tilapia (*Oreochromis spp*) and lettuce (*Lactuca sativa*) in the la Llanerita village of the municipality of Villavicencio, Meta

Miguel Ángel Sánchez-Amaya^{1*}
Camilo Ernesto Pacheco-Pérez²
Jorge Alejandro Obando-Bastidas^{1,2}

*Autor de correspondencia:
miguel.sanchezamay@campusucc.edu.co

Resumen

La acuaponía es una técnica agrícola sostenible que fusiona la acuicultura con la hidroponía, permitiendo el cultivo conjunto de peces y plantas. Este estudio se centró en evaluar un sistema acuapónico con sustrato para el cultivo de tilapia (*Oreochromis spp.*) y lechuga (*Lactuca sativa*) en la vereda La Llanerita, ubicada en el municipio de Villavicencio, Meta, Colombia. Se utilizó un enfoque exploratorio y descriptivo para analizar los resultados de seis réplicas de un estanque de 7 metros cúbicos hecho de geomembrana; tres de las réplicas contenían sustrato de río puro y las otras tres solo piedras. El objetivo fue identificar diferencias significativas en los parámetros de calidad del agua, como el pH, niveles de amonio, nitritos, nitratos y oxígeno. Además, se midió el crecimiento de las plantas de lechuga y de los peces tilapia en centímetros durante un periodo de tres meses, con el fin de evaluar la viabilidad de ambos sustratos. Los resultados mostraron que el sistema acuapónico basado en sustrato favoreció el crecimiento tanto de la tilapia como de la lechuga, manteniéndose los parámetros de calidad del agua dentro de los rangos óptimos para ambas especies. Las plantas mostraron un desarrollo vigoroso, lo que sugiere que este tipo de acuaponía es una alternativa agrícola sostenible y eficaz para la producción de pescado y hortalizas.

Palabras clave: Agricultura sostenible; Crecimiento; Sustrato.

Abstract

Aquaponics is a sustainable agricultural technique that combines aquaculture with hydroponics, allowing the simultaneous cultivation of fish and plants. This study focused on evaluating a substrate-based aquaponic system for the cultivation of tilapia (*Oreochromis spp.*) and lettuce (*Lactuca sativa*) in the La Llanerita village, located in the municipality of Villavicencio, Meta, Colombia. An exploratory and descriptive approach was used to analyze the results of six replicas of a 7-cubic-me-

¹ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Cooperativa de Colombia, Villavicencio, Colombia.

² Maestría en Educación. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

ter geomembrane pond; three of the replicas contained pure river substrate, while the other three had only stones. The objective was to identify significant differences in water quality parameters, such as pH, ammonium levels, nitrites, nitrates, and oxygen. Additionally, the growth of lettuce plants and tilapia fish was measured in centimeters over a period of three months to evaluate the viability of both substrates. The results showed that the substrate-based aquaponic system supported the growth of both tilapia and lettuce, with water quality parameters remaining within optimal ranges for both species. The plants exhibited healthy development, suggesting that this type of aquaponics is a sustainable and effective agricultural alternative for fish and vegetable production.

Keywords: Growth; Substrate; Sustainable agriculture.

Evaluación de la incidencia de sustancias crioprotectoras sobre la viabilidad celular de la microalga *Chlorococcum* sp: generación de protocolos de conservación

Evaluation of the impact of cryoprotective substances on the cell viability of the microalga *Chlorococcum* sp: generation of conservation protocols

Laura Aponte-Moreno^{1,2}
Hasbleidy Velásquez-Moreras^{1,2}
Kevin Piñeros-Cano¹
Víctor Medina-Robles¹
Juan Antonio Ramírez-Merlano¹

***Autor de correspondencia:**
jramirezmerlano@unillanos.edu.co

Resumen

Las microalgas se han vuelto un foco de investigación relevante para varias industrias debido a su habilidad fotosintética y su capacidad para sintetizar compuestos bioactivos. Este estudio investiga el efecto de la criopreservación en la viabilidad celular de la microalga *Chlorococcum* sp. Se implementó un diseño tipo factorial 2x2, evaluando dos crioprotectores, dimetil sulfóxido (DMSO) y dimetilacetamida (DMA), en dos concentraciones diferentes (10% y 15%). Los resultados mostraron que el DMSO al 15% preservó más del 60% de la viabilidad celular post-descongelación, mientras que el DMA mostró resultados comparables. Se evidenció que con una concentración del 15%, proporcionó una buena protección a las células, evidenciada por altos porcentajes de viabilidad y menor daño celular en comparación con el DMA, que podría no penetrar adecuadamente. Aunque un 27-29% de las células presenta daños, esto se puede atribuir a la resistencia individual al estrés criogénico. Las conclusiones del estudio destacan la importancia de los crioprotectores en el crecimiento y la conservación de *Chlorococcum* sp. Estos hallazgos son significativos para el desarrollo de estrategias efectivas en biotecnología y conservación de microalgas.

Palabras clave: Agentes crioprotectores; Cinética de crecimiento; Conservación; Morfología; Viabilidad celular.

Abstract

Microalgae have become a relevant research focus for several industries due to their photosynthetic ability and their capacity to synthesize bioactive compounds. This study investigates the effect of cryopreservation on cell viability of the microalga *Chlorococcum* sp. A 2x2 factorial design was implemented, evaluating two cryoprotectants, dimethyl sulfoxide (DMSO) and dimethylacetamide (DMA), at two different concentrations (10% and 15%). The results showed that 15% DMSO preserved more than 60% of post-thawing cell

- 1 Grupo de Investigación sobre Reproducción y Toxicología de Organismos Acuáticos GRITOX. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 2 Estudiante Programa de Biología. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

viability, while DMA showed comparable results. It was shown that at a concentration of 15%, it provided good protection to the cells, evidenced by high viability percentages and less cell damage compared to DMA, which might not penetrate properly. Although 27-29% of the cells show damage, this can be attributed to individual resistance to cryogenic stress. The conclusions of the study highlight the importance of cryoprotectants in the growth and conservation of *Chlorococcum* sp. These findings are significant for the development of effective strategies in biotechnology and conservation of microalgae.

Keywords: Cell viability; Conservation; Cryoprotective agents; Growth kinetics; Morphology.

¿Rana comiendo rana? ¿Depredación o canibalismo? Un curioso evento de la dieta de la especie de rana neotropical *Leptodactylus latrans*

Frog eating frog: predation or cannibalism? A curious dietary event in the Neotropical frog species Leptodactylus latrans

Janier Stiven Salazar-Cordero^{1,3}

Yeni Tatiana Molina-Moreno⁴

Sara Moncada-Vizcaya²

Andrés Felipe Gómez-Barreto²

Ivonne Catherine Calderón-Delgado⁴

Wilson Corredor-Santamaria^{3,4*}

***Autor de correspondencia:**

wcorredor@unillanos.edu.co

Resumen

Los anuros se alimentan de una amplia variedad de presas que van desde insectos hasta pequeños vertebrados. Aunque la dieta está influenciada por factores sexuales, ontogénicos, tamaño corporal, disponibilidad de presas, entre otros, las características específicas de las presas en ambientes impactados por actividades agrícolas en el Casanare no han sido estudiadas al detalle. Dentro de los muestreos de individuos de *Leptodactylus latrans* (Amphibia: Anura) como potencial especie bioindicadora en sistemas de producción de arroz en el departamento de Casanare, observamos un evento de depredación de un anuro por parte de esta especie. Para conocer la identificación del individuo, se extrajo la presa que se encontraba alojada en el estómago, y se fijó inmediatamente en Formol al 10% para posteriormente identificarla por medio de claves taxonómicas. Como resultado de esta evaluación, se reporta la depredación del sapo común *Rhinella marina* por parte de *Leptodactylus latrans*. Los individuos pertenecientes a la familia Leptodactylidae poseen la característica de habitar en ambientes modificados, adicionalmente, el comportamiento oportunista de *L. latrans* junto con el tamaño corporal que presenta, le permiten consumir vertebrados pequeños. Este registro constituye el primer aporte al conocimiento de las interacciones tróficas entre ambas especies en paisajes antropogénicamente modificados del Casanare, ampliando la comprensión de sus relaciones ecológicas en ambientes de producción agrícola.

Palabras clave: Anuro; Cultivo de Arroz; Dieta; Presa.

Abstract

Anurans feed on a wide variety of prey ranging from insects to small vertebrates. Although diet is influenced by sexual and ontogenetic factors, body size, prey availability, among others, the specific characteristics of prey in environments impacted by agricultural activities in Casanare have

- 1 Estudiante programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 2 Estudiante programa de Biología. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 3 Semillero de Investigación BIOTOX. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 4 Grupo de Investigación en Biotecnología y Toxicología Acuática y Ambiental – BioTox. Escuela de Ciencias Animales, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

not been studied in detail. Within the sampling of individuals of *Leptodactylus latrans* (Amphibia: Anura) as a potential bioindicator species in rice production systems in the department of Casanare, we observed a predation event of an anuran by this species. To know the identification of the individual, the prey was extracted from the stomach and immediately fixed in 10% formalin to later identify it by means of taxonomic keys. As a result of this evaluation, the predation of the common toad *Rhinella marina* by *Leptodactylus latrans* is reported. Individuals belonging to the family Leptodactylidae have the characteristic of inhabiting modified environments; additionally, the opportunistic behavior of *L. latrans* together with its body size allows it to consume small vertebrates. This record constitutes the first contribution to the knowledge of the trophic interactions between both species in anthropogenically modified landscapes of Casanare region, expanding the understanding of their ecological relationships in agricultural production environments.

Keywords: Anuran; Diet; Prey; Rice Farming.

Reporte preliminar de anomalías nucleares en extendidos sanguíneos de *Hoplias malabaricus* asociado a cultivos de arroz en Casanare

*Preliminary report of nuclear abnormalities in blood smears of *Hoplias malabaricus* associated with rice fields in Casanare*

Brayan Stiven Zamora-Córdoba^{1,2}
Ivonne Calderon-Delgado³
Wilson Corredor-Santamaría^{2,3*}
Yohana María Velasco-Santamaría³

*Autor de correspondencia:
wcorredor@unillanos.edu.co

- 1 Estudiante programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 2 Semillero de Investigación BIOTOX. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 3 Grupo de Investigación en Biotecnología y Toxicología Acuática y Ambiental – BioTox. Escuela de Ciencias Animales, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

Resumen

El departamento de Casanare posee grandes extensiones de tierra para la producción de arroz, sin embargo, el uso indiscriminado de agroquímicos podría generar impactos en los cuerpos de agua dulce cercanos a estas producciones. Una de las especies más representativas de este ambiente es el pez *Hoplias malabaricus* que, en la cadena trófica, es un eslabón de importancia como bioindicador ecotoxicológico por la bioacumulación de xenobióticos. Considerando lo anterior, se caracterizaron las anomalías nucleares eritrocitarias de *Hoplias malabaricus* mediante la observación microscópica de extendidos sanguíneos asociados a producciones de arroz. En cuanto a la metodología, los peces capturados fueron anestesiados con 2-fenoxietanol para la extracción de sangre por medio de punción debajo de la línea lateral hasta alcanzar la vena caudal; posteriormente se realizó un extendido sanguíneo en un portaobjetos por duplicado y se tiñeron con Wright. En laboratorio, los extendidos se observaron bajo microscopio (ZEISS- PRIMO STAR) a 100X con aceite de inmersión, y se realizó conteo de 1000 células por lamina con el software ImageJ. Los análisis preliminares sugieren la presencia de anomalías de tipo lobed y blebbed, con un mayor porcentaje en relación con las muestras tomadas en un punto control. El uso de biomarcadores fisiológicos para determinar variables hematológicas o alteraciones de genotoxicidad en sangre periférica son frecuentemente utilizados como técnicas diagnósticas para establecer el estado de salud de los peces expuestos a una mezcla compleja de contaminantes disponibles en cuerpos de agua.

Palabras clave: Anomalías nucleares; Bioindicador; Eritrocitos; Genotoxicidad.

Abstract

The department of Casanare has large extensions of land for rice production; however, the indiscriminate use of agrochemicals could generate impacts on the freshwater bodies near these productions. One of the most representative species of this environment is the fish *Hoplias malabaricus*, which is an important link in the trophic chain as an ecotoxicological bioindicator due to the bioaccumulation of xenobiotics. Considering the above, erythrocyte nuclear abnormalities of *Hoplias malabaricus* were characterized by microscopic observation of blood smears associated with rice production. As for the methodology, the captured fish were anaesthetised with 2-phenoxyethanol for blood extraction by puncture below the lateral line until reaching the caudal vein; subsequently, a blood smear was performed on a slide in duplicate and stained with Wright. In the laboratory, the smears were observed under a microscope (ZEISS-PRIMO STAR) at 100X with oil immersion, and 1000 cells per slide were counted with ImageJ software. Preliminary analyses suggest the presence of lobed and blebbed abnormalities, with a higher percentage compared to control samples. The use of physiological biomarkers to determine haematological variables or genotoxicity alterations in peripheral blood are frequently used as diagnostic techniques to establish the health status of fish exposed to a complex mixture of contaminants available in water bodies.

Keywords: Bioindicator; Erythrocytes; Genotoxicity; Nuclear Abnormalities.

Ocurrencia de hemoparásitos en individuos de *Leptodactylus latrans* y *Leptodactylus fuscus* en cultivos de arroz en Casanare, Colombia

*Occurrence of hemoparasites in individuals of *Leptodactylus latrans* and *Leptodactylus fuscus* in rice crops in Casanare, Colombia*

Yeni Tatiana Molina-Moreno¹
Ivonne Catherine Calderón-Delgado¹
Wilson Corredor-Santamaría*

*Autor de correspondencia:
wcorredor@unillanos.edu.co

¹ Grupo de Investigación en Biotecnología y Toxicología Acuática y Ambiental – BioTox. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

Resumen

Los anfibios son hospederos de una amplia variedad de parásitos que influyen en diferentes etapas de su ciclo de vida. Aunque Colombia posee una alta diversidad de anfibios, muchos de ellos se encuentran amenazados por factores antropogénicos que promueven la disminución de las poblaciones, sin embargo, diferentes áreas de estudio aún son poco exploradas para este grupo, y menos aún, la información respecto a los organismos parasitarios que los afectan y sus consecuencias específicas. Dentro de nuestro estudio para evaluar potenciales biomarcadores de contaminación por pesticidas utilizados en cultivos de arroz en el departamento de Casanare, se colectaron muestras para realizar análisis hematológicos, y durante su procesamiento, encontramos presencia de hemoparásitos en individuos de *Leptodactylus latrans* y *Leptodactylus fuscus*, dos especies estrechamente relacionadas a este tipo de ecosistemas. Las muestras de sangre colectadas fueron teñidas con Wright y tampón pH 7.2, para asegurar un brillo metalizado que permitiera diferenciar las estructuras. Los extendidos sanguíneos fueron fotografiados utilizando un microscopio PrimoStar Zeiss con cámara AxioCam 350 anclada, y analizados mediante el software ImageJ. Como resultados preliminares se identificaron estructuras compatibles con Hepatozoon, microfilarias y diversos morfotipos de Trypanosoma, este último, con alta prevalencia en las muestras. Este estudio aporta nueva información sobre las interacciones entre anuros y parásitos en paisajes modificados por la actividad humana en Casanare, Colombia.

Palabras clave: Anuros; Eritrocitos; Parásitos; Trypanosoma.

Abstract

Amphibians are hosts of a wide variety of parasites that influence different stages of their life cycle. Although Colombia has a high diversity of amphibians, many of them are threatened by anthropogenic factors that promote the decline

of populations, however, different areas of study are still little explored for this group, and even less information regarding the parasitic organisms that affect them and their specific consequences. Within our study to evaluate potential biomarkers of contamination by pesticides used in rice crops in the department of Casanare, samples were collected for hematological analysis, and during processing, we found the presence of hemoparasites in individuals of *Leptodactylus latrans* and *Leptodactylus fuscus*, two species closely related to this type of ecosystems. The collected blood samples were stained with Wright and buffer pH 7.2 to ensure a metallic sheen to differentiate the structures. The blood smears were photographed using a Zeiss PrimoStar microscope with an AxioCam 350 tethered camera and analyzed using ImageJ software. Preliminary results identified structures compatible with Hepatozoon, microfilariae and various *Trypanosoma* morphotypes, the latter being highly prevalent in the samples. This study provides new information on the interactions between anurans and parasites in landscapes modified by human activity in Casanare, Colombia.

Keywords: Anuran; Erythrocytes; Parasites; *Trypanosoma*.

SALUD ANIMAL, AGRÍCOLA Y AMBIENTAL

Efectos de la adición del *Saccharomyces cerevisiae* sobre LT CD4 + y CD3 + esplénicos en pollos

Effects of the addition of Saccharomyces cerevisiae on splenic CD4 + and CD3 + LT in chickens

Elena Sofía-Santana¹
Ángel Alfonso Cruz-Roa²
Gustavo González-Paya¹
Julieta Esperanza Ochoa-Amaya^{1*}

*Autor de correspondencia:
julieta.ochoa@unillanos.edu.co

- 1 Grupo de Investigación GRIPADS. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 2 GITECX - Grupo de investigación en tecnologías abiertas. Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia. Villavicencio, Colombia.

Resumen

Se han buscado alternativas al uso de antibióticos utilizando probióticos en la alimentación para distintos propósitos en las aves. El *Saccharomyces cerevisiae* mejora el equilibrio intestinal sin crear resistencia antimicrobiana. El bazo aporta información sobre el estado inmune mediante un análisis minucioso de su conformación histológica. Fueron estudiados los bazo de 16 pollos de engorde (Ross), divididos en grupo control - GC (n=8) y grupo suplementado con SC - GP (n=8). El objetivo de este estudio fue evaluar la actividad inmunológica esplénica mediante inmunohistoquímica a través de la cuantificación de la población de Linfocitos CD3+ y CD4+ en pollos suplementados con SC. Las láminas fueron digitalizadas con un escáner de láminas de histopatología EasyScan Infinity 60 usando las microfotografías (20x), en las imágenes virtuales se cuantificaron la densidad celular, áreas por mm² de sección de bazo mediante IHC con el software QuPath. Diferencias estadísticas significativas respecto a densidad celular CD3 del bazo donde el (GP) presentó menor número de células (662,9 ± 128,2) respecto al (GC) (1547 ± 251) (p<0,0073) y el área de células CD3+ donde el (GP) presentó menor área (18385162 ± 2809917) respecto al (GC) (30345198 ± 4043535) (p<0,02). Así mismo, diferencias estadísticas significativas respecto a la densidad celular de CD4+, donde (GP) presentó menor número de células (26,8 ± 5,108) respecto al (GC) (121,7 ± 32,45) (p<0,01). Estadísticamente diferente y menor el área de las células CD4+ entre el (GP) (182206711 ± 2974776) respecto al (GC) (29190388 ± 4045158) (p<0,04). La disminución de la densidad y del área de CD3+ y CD4+ permiten inferir ausencia de procesos inflamatorios. El SC actúa como inmunomodulador.

Palabras clave: Bazo; CD3; CD4; Pollos; Probióticos; Inmunidad.

Abstract

Alternatives to the use of antibiotics have been sought by using probiotics in feed for different purposes in birds. *Saccharomyces cerevisiae* improves intestinal balance without creating antimicrobial resistance. The spleen provides information on the immune status through a thorough analysis of its histological conformation. The spleens of 16 broiler chickens (Ross) were studied, divided into control group - GC (n = 8) and group supplemented with SC - GP (n = 8). The objective of this study was to evaluate the splenic immunological activity by immunohistochemistry through the quantification of the population of CD3 + and CD4 + lymphocytes in chickens supplemented with SC. The slides were digitalized with an EasyScan Infinity 60 histopathology slide scanner using micrographs (20x). In the virtual images, the cell density and areas per mm² of spleen section were quantified by IHC with QuPath software. Statistically significant differences were found regarding CD3 cell density in the spleen, where the (GP) had a lower number of cells (662.9 ± 128.2) compared to the (CG) (1547 ± 251) ($p < 0.0073$) and the area of CD3+ cells, where the (GP) had a lower area ($18,385,162 \pm 28,099,17$) compared to the (CG) ($30,345,198 \pm 40,435,35$) ($p < 0.02$). Likewise, statistically significant differences were found regarding CD4+ cell density, where the (GP) had a lower number of cells (26.8 ± 5.108) compared to the (CG) (121.7 ± 32.45) ($p < 0.01$). Statistically different and smaller area of CD4+ cells between (GP) (182206711 ± 2974776) compared to (CG) (29190388 ± 4045158) ($p < 0.04$). The decrease in density and area of CD3+ and CD4+ allow to infer the absence of inflammatory processes. SC acts as an immunomodulator.

Keywords: Chickens; CD3; CD4; Immunity; Probiotics; Spleen.

Rabia equina en el departamento del Meta, Colombia: Reporte de caso

Equine Rabies in the Meta Department, Colombia: Case Report

Jose Miguel Gutierrez-Morales¹
Tatiana Jimenez-Castro¹
Nicolas Arturo Osorio-Rodriguez¹
Pedro Rene Eslava-Mocha²
Carlos Leonardo Villamil-Ordoñez³

*Autor de correspondencia:
Pedro.eslava@unillanos.edu.co

- 1 Estudiante programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 2 Instituto de Acuicultura de la Universidad de los Llanos. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 3 Clínica de grandes animales. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

Resumen

La rabia es una enfermedad zoonótica que representa un riesgo significativo para la salud pública y para la práctica veterinaria. Se documentó un caso confirmado de rabia en un caballo de la vereda Barcelona en Villavicencio, Colombia, el cual presentó parálisis del tren posterior y falleció cinco días después de la aparición de los síntomas. El cadáver fue trasladado a la Universidad de los Llanos donde se llevó a cabo la necropsia y se realizó un protocolo de fijación de tejidos para histopatología además se tomaron muestras de tejido nervioso refrigeradas, que fueron enviadas al laboratorio del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Las lesiones macroscópicas observadas incluyeron congestión en el sistema nervioso central y hemorragias medulares leves. El ICA realizó una prueba de inmunofluorescencia directa la cual reveló una reacción característica antígeno-anticuerpo y el análisis histopatológico mostró mielitis, infiltraciones perivasculares de células mononucleares, degeneraciones neuronales vacuolares, lisis, edema perineuronal y la presencia de cuerpos de inclusión (cuerpos de Negri). Aunque la identificación de estos cuerpos es clave para el diagnóstico se recomiendan pruebas adicionales. La identificación de mieloencefalitis mononuclear y la presencia de antígenos de Rabdovirus a través de inmunofluorescencia confirman el diagnóstico de Rabia. Este caso ha sido registrado por la autoridad sanitaria nacional, que emitió recomendaciones sobre la alerta epidemiológica y el manejo de contactos, resaltando la importancia de la vigilancia epidemiológica en zonas donde las interacciones entre animales susceptibles y humanos son frecuentes, así como la necesidad de fortalecer las medidas de control y prevención de enfermedades zoonóticas.

Palabras clave: Cuerpos de Negri; Inmunofluorescencia directa; Mieloencefalitis; Rabia.

Abstract

Rabies is a zoonotic disease that poses a significant risk to public health and veterinary practice. A confirmed case of rabies was documented in a horse from the Barcelona area in Villavicencio, Colombia, which exhibited paralysis of the hindquarters and died five days after the onset of symptoms. The carcass was transported to the University of los Llanos, where a necropsy was performed and a tissue fixation protocol for histopathology was conducted. Additionally, refrigerated samples of nervous tissue were taken and sent to the laboratory of the Colombian Agricultural Institute (ICA). The observed macroscopic lesions included congestion in the central nervous system and mild spinal hemorrhages. The ICA conducted a direct immunofluorescence test, which revealed a characteristic antigen-antibody reaction, and the histopathological analysis showed myelitis, perivascular infiltration of mononuclear cells, vacuolar neuronal degeneration, lysis, perineuronal edema, and the presence of inclusion bodies (Negri bodies). Although the identification of these bodies is key to diagnosis, additional tests are recommended. The identification of mononuclear myeloencephalitis and the presence of rabdovirus antigens through immunofluorescence confirm the diagnosis of rabies. This case has been recorded by the national health authority, which issued recommendations regarding the epidemiological alert and the management of contacts, highlighting the importance of epidemiological surveillance in areas where interactions between susceptible animals and humans are frequent, as well as the need to strengthen control and prevention measures for zoonotic diseases.

Keywords: Direct immunofluorescence; Myeloencephalitis; Negri bodies; Rabies.

Herpesvirus canino y muerte perinatal: hallazgos macroscópicos y microscópicos

Canine herpesvirus and perinatal death: macroscopic and microscopic findings

Gustavo González Paya^{1*}

*Autor de correspondencia:
ggonzalez@unillanos.edu.co

Resumen

La muerte perinatal en caninos se considera cuando el cachorro muere antes de los 21 días de nacido, las causas pueden ser múltiples e involucran desde la salud de la madre, el manejo del parto, el entorno en el que vive el cachorro en sus primeros días, las anomalías congénitas, las deficiencias nutricionales hasta el origen infeccioso. Una de las principales causas infecciosas de muerte perinatal en caninos es atribuida al Herpesvirus canino 1, este agente es considerado enzoótico en la población canina y, además, de la muerte en cachorros menores de tres semanas se puede relacionar a una inflamación vesicular en el tracto reproductivo de machos y hembras adultos. Este trabajo describe las principales lesiones macroscópicas y microscópicas que pueden orientar un proceso diagnóstico.

Palabras clave: Histopatología; Muerte neonatal canina; Necropsia.

Abstract

Perinatal death in canines is considered when the puppy dies before 21 days of age. The causes can be multiple and involve the mother's health, the management of delivery, the environment in which the animals live their first days, congenital anomalies, nutritional deficiencies, and even infectious origin. One of the main infectious causes of perinatal death in canines is attributed to Canine herpesvirus 1. This agent is considered enzootic in the canine population. In addition, death in puppies under three weeks of age can be related to vesicular inflammation in the reproductive tract of adult males and females. This work describes the main macroscopic and microscopic lesions that can guide a diagnostic process.

Keywords: *Canine* neonatal death; Histopathology; Necropsy.

1 Grupo de investigación en patología de animales domésticos y silvestres GRIPADS. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

Relación de la mastitis sobre la subfertilidad en bovinos

Relationship of mastitis to subfertility in cattle

Ana María Guerrero-Avila^{*}
Marvin Andrés Gutierrez-Garzón¹
Diego Armando Riveros-Pinilla^{2,3}

***Autor de correspondencia:**
ana.guerreroav@campusucc.edu.co

Resumen

La mastitis es la enfermedad que mayor impacto económico negativo tiene sobre la ganadería de leche, y se han implementado diversas estrategias para lograr disminuir su impacto en la salud de la ubre. Evaluar la relación de la mastitis sobre la subfertilidad en vacas bajo condiciones del Piedemonte llanero, colombiano. Se seleccionaron 50 vacas Gyrolando con órganos reproductivos normales, estado corporal entre 3.25 ± 0.25 (escala 1 – 5) y con más de 60 días posparto. Se tomaron muestras individuales de leche durante el ordeño mecánico (50 ml), pool de los cuartos en un frasco estéril, el cual fue debidamente identificado y colocado en un cooler con gel refrigerante a 5°C. El recuento de células somáticas (cs), fue realizado mediante el equipo Ekomilk Biomatic Cells Analyzer Scan, (USA). Fueron seleccionadas 50 vacas, distribuidas: T1 (n=19): sin mastitis, T2 (n=17): mastitis subclínica y T3 (n=14): mastitis clínica. Todas las hembras fueron sometidas a un protocolo de inseminación a término fijo. La subfertilidad se evaluó respecto al tamaño del folículo de Graaf de cada vaca, este se evaluó el día de la IA por ultrasonido y el diagnóstico de gestación de las vacas se determinó 45 días posinseminación. El tamaño del folículo de Graaf, porcentaje de preñez y la presentación de mastitis fueron analizados con la prueba t de Student. Hubo diferencia estadísticamente significativa entre el grupo sin mastitis con los grupos de mastitis subclínica y clínica ($p < 0.05$). Se evidenció que si hay una relación entre la mastitis y la subfertilidad en bovinos.

Palabras clave: Bovinos, Fertilidad, Hormona, Raza.

Abstract

Livestock production systems are negatively affected by hemoparasitic infestations, these are diseases that can have a great negative impact on bovine production systems, since they can affect not only productive parameters but also repro-

- 1 Estudiante programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Cooperativa de Colombia, Villavicencio, Colombia.
- 2 Grupo de Investigación en Reproducción y Toxicología de Organismos Acuáticos – GRITOX. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 3 Estudiante de Doctorado en Ciencias Agrarias. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

ductive parameters, for this reason the seroprevalence of hemoparasites and their impact on bovine reproductive health in the municipality of Acacias, Meta, was evaluated. The study was cross-sectional descriptive for convenience, the unit of analysis was each animal and the blood samples to be used. This study was carried out in five farms located in the Chichimene area of the municipality of Acacias, Meta. A reproductive evaluation was carried out on a total of 175 dual-purpose bovine females in five different farms in order to classify them by reproductive cyclicity states that were determined by palpation and ultrasound, body condition between 3 and 3.5 (scale 1 - 5), body weight between 450 and 510 kg and between 2 and 4 births. Samples of the coccygeal vein (5 mL) were taken and DNA was extracted and stored at -20 °C until use. Total DNA was extracted using the commercial Spin Blood Mini Kit (Invisorb®, DE). Identification of *Anaplasma* and *Babesia* was performed by semi-nested PCR, nested PCR and conventional PCR. In general, the prevalence of infection by haemopathogens was 3.3 and 12.9% for *Babesia* spp., and *Anaplasma marginale*, respectively. In conclusion, the presence of haemoparasites is not associated with reproductive cyclicity, but it is associated with fertility (pregnancy frequency).

Keywords: Bovine; Breed; Fertility; Health; Hormone.

Polimorfismo del gen BoLA-DRB3 y su relación con la infección por *Anaplasma sp.*, *Babesia sp.*, y *Trypanosoma sp.*, en ganado criollo colombiano.

BoLA-DRB3 gene polymorphism and its relationship with infection by Anaplasma sp., Babesia sp., and Trypanosoma sp., in Colombian Creole cattle.

Laura Cristina Marin-Cossio^{*1}
Agustín Góngora-Orjuela¹
Jeiczon Elim Jaimes-Dueñez^{1,2}
Jimenez-Leaño Angela Patricia²
Murcia-Cueto Ian Sebastián²

*Autor de correspondencia:
laura.marin@unillanos.edu.co

Resumen

Los bovinos en la región tropical, se ven expuestos a enfermedades provocadas por *Anaplasma sp.*, *Babesia sp.* y *Trypanosoma sp.*, generando pérdidas económicas. El antígeno leucocitario bovino (BoLA) regula la respuesta inmune adaptativa y se ha utilizado como marcador genético. Teniendo en cuenta la adaptación de las razas bovinas criollas, el objetivo del estudio fue, identificar las variantes BoLA-DRB3, del exón 2 y su asociación con la infección por *Anaplasma sp.*, *Babesia sp.*, y *Trypanosoma sp.*, en ganado chino Santandereano, Casanareño y Sanmartienero. La identificación de los hemopatógenos se realizó mediante PCR convencional utilizando primers específicos para cada especie; el polimorfismo de BoLA-DRB3, se evaluó en 92 muestras de ADN mediante PCR-SBT. Posteriormente, se calculó la prevalencia y razón de prevalencia; las medidas de variabilidad genética, diversidad genética y las pruebas de asociación entre los alelos y las frecuencias de infección con los programas SPSS, DnSP y Genalex. En general la prevalencia de infección fue del 84.7, 58.6, 54.3 y 39.1% para *Babesia bigemina*, *Anaplasma marginale*, *Trypanosoma spp.* y *Babesia bovis* respectivamente. Además, hubo relación entre los animales PCR (+) a *Trypanosoma spp.* con la raza, época del año y altitud ($p < 0.005$). Se identificaron 26 alelos BOLA-DRB3 con un H_o entre 92,9–96,7% y h_e de 91,9–93,1%, encontrándose en EHW. Se identificó una nueva variante (DRB3*032:01sp.) y el alelo BoLA-DRB3*048:02, se asoció con la resistencia a *Babesia bovis* ($p < 0.005$), por lo cual podría considerarse como un criterio para la selección genética teniendo en cuenta que es una característica hereditaria.

Palabras clave: Antígeno Leucocitario Bovino; Ganado criollo; Infección; Tipificación basada en secuencia (SBT).

- 1 Grupo de Investigación en Reproducción y Genética Animal – GIRGA. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 2 Grupo de Investigación en Ciencias Animales – GRICA. Universidad Cooperativa de Colombia, Bucaramanga, Colombia.

Abstract

Cattle in tropical regions are exposed to diseases caused by *Anaplasma* sp., *Babesia* sp. and *Trypanosoma* sp., generating economic losses. Bovine leukocyte antigen (BoLA) regulates the adaptive immune response and has been used as a genetic marker. Taking into account the adaptation of native cattle breeds, the aim of this study was to identify BoLA-DRB3 variants of exon 2 and their association with infection by *Anaplasma* sp., *Babesia* sp., and *Trypanosoma* sp., in Chinese cattle from Santander, Casanareño and Sanmartienero. Hematopathogens were identified by conventional PCR using species-specific primers; BoLA-DRB3 polymorphism was assessed in 92 DNA samples by PCR-SBT. Prevalence and prevalence ratio were then calculated; Genetic variability and genetic diversity measurements and association tests between alleles and infection frequencies were performed using SPSS, DnSP and Genalex programs. Overall, the infection prevalence was 84.7, 58.6, 54.3 and 39.1% for *Babesia bigemina*, *Anaplasma marginale*, *Trypanosoma* spp. and *Babesia bovis* respectively. In addition, there was a relationship between PCR (+) animals to *Trypanosoma* spp. with breed, time of year and altitude ($p < 0.005$). 26 BOLA-DRB3 alleles were identified with a H_o between 92.9–96.7% and H_e of 91.9–93.1%, found in EHW. A new variant (DRB3*032:01sp.) was identified and the allele BoLA-DRB3*048:02 was associated with resistance to *Babesia bovis* ($p < 0.005$), which could be considered as a criterion for genetic selection taking into account that it is a hereditary characteristic.

Keywords: Bovine Leukocyte Antigen; Creole cattle, Infection; Sequence-based typing (SBT).

Corrección quirúrgica de ruptura traumática total de uretra membranosa en un canino: reporte de caso

Surgical correction of traumatic total urethral rupture in a canine

Natalia Pedraza Castillo^{*}
A. I. Roque Rodríguez¹

***Autor de correspondencia:**
npedraza@unillanos.edu.co

Resumen

Este reporte de caso describe la reparación quirúrgica de una ruptura traumática total de uretra membranosa de un paciente macho canino de cinco años, raza mestiza, que fue atropellado tres días atrás por un automóvil. En este procedimiento se usó la técnica descrita por Fossum (2019) con modificaciones realizadas por la experiencia quirúrgica de los autores: se utilizó un punto de fijación prostático que permitió disminuir las fuerzas de tensión ejercidas por la vejiga y el tamaño del defecto. En casos de trauma abdominal, la presencia de comorbilidades se asocia a peor pronóstico, en este caso, el uroabdomen que fue tratado de forma inmediata. El paciente permaneció en posoperatorio durante cuatro semanas y catorce meses después, presentó perfecto funcionamiento del tracto urinario inferior con flujo normal de orina, por lo que se considera que la técnica fue exitosa. Se administraron antibióticos sistémicos, antiinflamatorios y el cierre completo de la herida se dio tres semanas después. El objetivo de este trabajo es presentar una técnica quirúrgica poco invasiva y con escasas complicaciones intraoperatorias en la cual se modifica el procedimiento quirúrgico convencional, lo que genera un resultado exitoso sin que sea necesaria la realización de una osteotomía púbica, la cual, además de ser altamente invasiva con los tejidos, es bastante dolorosa para el paciente.

Palabras clave: Anastomosis; Cirugía veterinaria; Lesión; Uroabdomen.

Abstract

This case report describes the surgical repair of a total traumatic rupture of the membranous urethra in a 5 years old, mixed-breed male canine patient who was hit three days earlier by a car. In this procedure, the technique described by Fossum (2019) was used with modifications made by the surgical experience of the authors, where a prostatic fixation point was used, allowing to reduce the tension forces exerted by the bladder

¹ Grupo de Investigación en farmacología experimental y Medicina Interna- ÉLITE. Universidad de los Llanos, Colombia.

and the size of the defect. In cases of abdominal trauma, comorbidities are associated with a worse prognosis, in this case, the uroabdomen was treated immediately. The patient remains in the postoperative period for 4 weeks and 14 months later presents a perfect function of the lower urinary tract with normal urine flow, considering that the technique was successful. Systemic antibiotics and anti-inflammatories were administered, and the wound was completely closed three weeks later. The objective of this work is to present a minimally invasive technique without intraoperative complications in which the conservative procedure is modified, generating a successful result without the need for a pubic osteotomy which, in addition to being highly invasive with the tissues, is quite painful for the patient.

Keywords: Anastomosis; Injury; Uroabdomen; Veterinary surgery.

Conocimientos y percepciones sobre resistencia antimicrobiana: un análisis en estudiantes de la universidad de los llanos desde el enfoque One Health

Knowledge and perceptions about antimicrobial resistance: an analysis of students from Universidad de los Llanos from a One Health perspective

Joyce Stefanny Choachi-Gutiérrez¹

David Fernando Gordillo-Lopez¹

Laura Ximena Rivera-Rozo¹

Mónica Fernanda Pérez-Sandoval¹

Gina Lorena García-Martínez²

Natalia Pedraza-Castillo²

Leonel Albeiro Zambrano-Trujillo^{3*}

***Autor de correspondencia:**

leonel.zambrano@unillanos.edu.co

Resumen

La resistencia antimicrobiana es una preocupación en la salud pública mundial; las bacterias han desarrollado la capacidad de resistir los efectos de los antibióticos, dificultando el tratamiento de infecciones comunes y afectando la salud humana, animal y ambiental. Este estudio evaluó el conocimiento de los estudiantes de pregrado de la Universidad de los Llanos (San Antonio y Barcelona), sobre el modo de acción y uso de antibióticos, con un enfoque One Health. Se encuestaron 331 estudiantes de los semestres 4, 5 y 6 de 18 programas académicos, utilizando Google Forms, con preguntas abiertas y de selección múltiple, permitiendo identificar el nivel de conocimiento y la perspectiva frente al funcionamiento de los antibióticos y las consecuencias de su uso indiscriminado. Los resultados más relevantes indicaron diferencias entre las facultades, donde el 72,2% de los estudiantes de Ciencias Básicas e Ingeniería no habían escuchado el término "One Health", en comparación con el 37% de estudiantes de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales que tampoco lo conocían. En cuanto al conocimiento sobre cómo evitar la resistencia, el 31,8% de los estudiantes de Ciencias Básicas e Ingeniería desconocían las acciones específicas, frente al 10% de Ciencias de la Salud. Además, el 34% de los estudiantes de Ciencias Básicas e Ingeniería no comprenden el funcionamiento de los antibióticos, mientras que en Ciencias Agropecuarias este porcentaje fue del 24,4%. Estos hallazgos evidencian la importancia de integrar el enfoque transdisciplinario de One Health en los programas académicos de Unillanos para mejorar la comprensión de este desafío global.

Palabras clave: Antibióticos; One health; Resistencia antimicrobiana, Salud pública.

- 1 Estudiante programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 2 Grupo de Investigación en Farmacología Experimental y Medicina Interna - Élite, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 3 Grupo de Investigación GESSBA - Grupo de Especies Silvestres, Sanidad y Bienestar Animal. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

Abstract

Antimicrobial resistance is a global public health concern; bacteria have developed the ability to resist the effects of antibiotics, complicating the treatment of common infections and impacting human, animal, and environmental health. This study evaluated the knowledge of undergraduate students at Universidad de los Llanos (San Antonio and Barcelona campuses) regarding the mode of action and use of antibiotics, with a One Health approach. A total of 331 students from 18 academic programs in their 4th, 5th, and 6th semesters were surveyed through Google Forms, using both open-ended and multiple-choice questions to assess their level of knowledge and perspective on how antibiotics work and the consequences of their indiscriminate use. The most relevant findings indicated differences between faculties: 72.2% of students from Basic Sciences and Engineering had not heard of the term "One Health," compared to 37% of students from Agricultural Sciences and Natural Resources who were also unfamiliar with it. Regarding knowledge on how to prevent resistance, 31.8% of students from Basic Sciences and Engineering were unaware of specific preventive actions, compared to 10% of Health Sciences students. Additionally, 34% of Basic Sciences and Engineering students did not understand how antibiotics work, while this percentage was 24.4% in Agricultural Sciences. These findings highlight the importance of integrating the transdisciplinary One Health approach into the academic programs at Universidad de los Llanos to enhance the understanding of this global challenge.

Keywords: Antibiotics; Antimicrobial resistance; One health; Public health.

Bebederos estudiantiles y la salud pública: una visión innovadora desde el enfoque de One Health en la Universidad de los Llanos

Student drinking fountains and public health: an innovative vision from the One Health approach at the Universidad de los Llanos

Angie Paola Abaunza-Hastamorir¹

Cristian Alejandro-Bustacara¹

Angie Camila Castillo¹

Gina Lorena García-Martínez^{2,3}

Leonel Albeiro Zambrano-Trujillo^{3*}

***Autor de correspondencia:**

leonel.zambrano@unillanos.edu.co

Resumen

El acceso al agua potable es fundamental para la salud pública, especialmente en entornos educativos donde influye en el rendimiento académico y el bienestar de los estudiantes, su efectividad depende de factores como la calidad del agua, el mantenimiento de las instalaciones y las condiciones higiénicas. El objetivo del estudio fue evaluar el uso y la calidad de los bebederos de la comunidad estudiantil (I-2024) de la Universidad de los Llanos (Barcelona) desde la perspectiva One Health, a través de una encuesta en Google Forms, con 240 encuestados. Se evidenció que el 32.2% de los estudiantes está en desacuerdo con que el agua de los bebederos cumpla con las características físicas, químicas y biológicas necesarias para su consumo. En cuanto a su uso, el 86% prefiere utilizar los bebederos para llenar sus botellas. A pesar de su amplia aceptación, la población concuerda que los bebederos no están diseñados para facilitar el llenado de sus botellas. En cuanto a la limpieza y mantenimiento óptimo, el 68% manifestó que no es adecuado, el 90.5% que no se realiza mantenimiento de manera frecuentemente y 42% tiene la percepción de que estas pueden estar contaminadas y ser un riesgo para su salud. Actualmente el proyecto se encuentra en desarrollo y se espera obtener resultados de calidad de los bebederos a través de un análisis fisicoquímico y microbiológico del agua y los bebederos.

Palabras clave: Bebederos; Calidad del agua; Consumo; Salud pública; Saneamiento.

Abstract

Access to drinking water is essential for public health, especially in educational settings where it influences students' academic performance and well-being. Its effectiveness depends on factors such as water quality, facility maintenance, and hygienic conditions. The aim of this study was to evaluate the use and quality of water fountains by the student community (I-2024) at the Universidad Los Llanos (Barcelona) from a One Health

- 1 Estudiante programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 2 Grupo de Investigación en Farmacología Experimental y Medicina Interna – Élite. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 3 Grupo de Investigación GESSBA - Grupo de Especies Silvestres Sanidad y Bienestar Animal. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

perspective, through a Google Forms survey, with 240 respondents. It was found that 32.2% of students disagreed that the water from the fountains meets the necessary physical, chemical, and biological characteristics for consumption. Regarding their use, 86% prefer to use the fountains to fill their bottles. Despite their widespread acceptance, the population agrees that the fountains are not designed to facilitate bottle filling. In terms of cleanliness and optimal maintenance, 68% indicated it was inadequate, 90.5% stated that maintenance is not performed frequently, and 42% perceived that the fountains could be contaminated and pose a risk to their health. The project is currently under development, and quality results from the fountains are expected through physicochemical and microbiological analysis of the water and the fountains.

Keywords: Consumption; Drinking fountains; Public health; Sanitation; Water quality.

Percepción de zoonosis en estudiantes de la Universidad de los Llanos de las sedes Barcelona y San Antonio

Perception of zoonoses in students of the Universidad de los Llanos from the Barcelona and San Antonio campuses

Laura Daniela Ibarra-Arcila¹
Deysi Vannesa Duarte-Vallejo¹
Laura Camila Garzón-Monsalve¹
Claudia Zarima Algecira-Guerrero¹
Adriana María Flechas-Rodríguez¹
Gina Lorena García-Martínez^{2,3}
Natalia Pedraza-Castillo^{2,3}
Leonel Albeiro Zambrano-Trujillo^{2*}

*Autor de correspondencia: l
leonel.zambrano@unillanos.edu.co

- 1 estudiante programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Villavicencio, Colombia.
- 2 Grupo de Investigación GESSBA - Grupo de Especies Silvestres Sanidad y Bienestar Animal. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 3 Grupo de Investigación en Farmacología Experimental y Medicina Interna – Élite. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

Resumen

Las zoonosis constituyen un grupo de enfermedades que sufren los animales, cuyos agentes patógenos pueden ser transmitidos a los humanos; sin embargo, la comunidad a menudo no es consciente de los riesgos que se asumen a causa de su desconocimiento. El objetivo de este trabajo fue conocer la perspectiva de los estudiantes de las cinco facultades de la Universidad de los Llanos (Villavicencio) que pertenecieran a los semestres 4, 5 y 6 en el 2024-1. Se difundió un cuestionario en línea Google Forms, para un total de 259 encuestados. Los datos obtenidos revelaron que, aunque los encuestados tienen una noción general sobre la transmisión zoonótica, existe falta de comprensión en los términos "Zoonosis", "One Health" y "Bienestar animal", puesto que el 45% de encuestados declararon no haberlos escuchado o entendido. Se evidenció que los programas: Medicina Veterinaria y Zootecnia (88,8%), Biología (42,9%), Enfermería (42,5%) y Fisioterapia (31,7%), mostraron un mayor conocimiento, lo que refleja la relevancia de estos conceptos en sus disciplinas y su relación con la salud. Además, se observó limitada identificación de enfermedades zoonóticas a la zoonosis. En conclusión, se identificó una falta de claridad en los temas relacionados. Aunque los encuestados demostraron cierto conocimiento indirecto, no cuentan una base sólida en estos aspectos. Este hallazgo destaca la necesidad de fortalecer la educación y sensibilización sobre las enfermedades zoonóticas, relacionados con los conceptos como "Zoonosis", "One Health" y "Bienestar animal".

Palabras clave: Bienestar; Conocimiento; Estudiantes; Salud; Transmisión; Zoonosis.

Abstract

Zoonoses are a group of diseases that affect animals, with pathogens capable of being transmitted to humans. However, the general public is often unaware of the risks involved due to a lack of knowledge. The aim of this study was to explore the perspectives of students from five faculties

at the University of Los Llanos (Villavicencio) who were enrolled in the 4th, 5th, and 6th semesters during the first academic term of 2024. An online questionnaire was disseminated via Google Forms, resulting in a total of 259 respondents. The data revealed that while respondents had a general understanding of zoonotic transmission, there was a lack of comprehension of terms such as "Zoonoses," "One Health," and "Animal Welfare," with 45% of respondents stating they had either never heard of or did not understand these concepts. The programs Veterinary Medicine and Animal Science (88.8%), Biology (42.9%), Nursing (42.5%), and Physical Therapy (31.7%) demonstrated greater knowledge, reflecting the relevance of these concepts to their disciplines and their connection to health. Furthermore, there was a limited identification of zoonotic diseases as zoonoses. In conclusion, the study identified a lack of clarity on related topics. Although respondents showed some indirect knowledge, they lacked a solid foundation in these areas. This finding highlights the need to strengthen education and awareness regarding zoonotic diseases, particularly in relation to concepts such as "Zoonoses," "One Health" and "Animal Welfare".

Keywords: Health; Knowledge; Students; Transmission;; Welfare, Zoonosis.

DESARROLLO RURAL Y TERRITORIAL

Avances de la Política de Restitución de Tierras en el Departamento del Meta desde el Enfoque de Mujer Rural

Advances in the Land Restitution Policy in the Department of Meta from the Rural Women Approach

Ivonne Paola Ubaque-Galán^{1*}
Diana Lucía Murcia-Venegas²
Gabriel Alfredo Torres-Rodríguez^{3*}

*Autores de correspondencia:
gatorres@unillanos.edu.co;
ivonne.ubaque.galan@gmail.com

Resumen

Sin duda, la restitución de tierras es un proceso de reparación y retorno de parcelas rurales que fueron desposeídas o abandonadas a raíz del conflicto armado; una iniciativa instaurada mediante Ley 1448 de 2011 (Ley de víctimas y restitución de tierras). En este sentido, el departamento del Meta se ha caracterizado por estar inmerso en las dinámicas causales del despojo de tierras a campesinos y campesinas, y a su vez, por recibir los impactos negativos de estas violaciones a los derechos de la población rural. Este documento busca realizar un balance de la política de restitución de tierras en el Meta a partir del enfoque de mujer rural. La metodología utilizada es de tipo descriptivo-analítico, para lo cual se obtuvo la base de datos suministrada por la Unidad de Restitución de Tierras (URT) entre 2011 a 2022 en cuanto a la cantidad de tierras despojadas, sentencias de restitución, oposiciones a las sentencias entre otras en las etapas administrativa y posfallo. Entre los principales resultados se tiene que las solicitudes de restitución registran una participación de 57% de predios reclamados por hombres, mientras que 43% de mujeres. Adicionalmente, el total de trámites finalizados, 2.639 fueron en favor de mujeres (43%) y 3.478 (57%) para hombres durante periodo de estudio. En síntesis, existe en todas las etapas del proceso de restitución una desigualdad relativa en contra de los procesos de las mujeres rurales, siendo un factor determinante en el desequilibrio en resultados de la política de restitución de tierras en el Meta.

Palabras clave: Abandono; Despojo; Enfoque de Género; Mujer Rural; Restitución de Tierras.

- 1 Docente medio tiempo Universidad Nacional Abierta y a Distancia-UNAD.
- 2 Docente Secretaria de Educación Distrital Sante Fe de Bogotá D.C.
- 3 Grupo de Investigación en Transformación Agraria – GITA. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

Abstract

Without a doubt, land restitution is a process of repair and return of rural plots that were dispossessed or abandoned as a result of the armed conflict; an initiative established by Law 1448 of 2011 (Law on victims and land restitution). In this sense, the department of Meta has been characterized by being immersed in the causal dynamics of the dispossession of land from peasants, and in turn, by receiving the negative impacts of these violations of the rights of the rural population. This document seeks to take stock of the land restitution policy in Meta from the perspective of rural women. The methodology used is descriptive-analytical, for which the database provided by the Land Restitution Unit (URT) was obtained between 2011 and 2022 regarding the amount of lands dispossessed, restitution sentences, oppositions to the sentences among others in the administrative and post-judgment stages. Among the main results is that restitution requests register a participation of 57% of properties claimed by men, while 43% by women. Additionally, of the total procedures completed, 2,639 were in favor of women (43%) and 3,478 (57%) for men during the study period. In summary, there exists in all stages of the restitution process a relative inequality against the processes of rural women, being a determining factor in the imbalance in results of the land restitution policy in Meta.

Keywords: Abandonment; Dispossession; Gender Approach; Land Restitution; Rural Woman. .

Especies forrajeras del bosque seco tropical de importancia cultural y económica en comunidades indígenas de Natagaima-Tolima, Colombia

Forage species from the tropical dry forest of cultural and economic importance in indigenous communities of Natagaima-Tolima, Colombia

Ciro Ortiz-Valdes^{1,3*}

Gloria Estefanía Pastrana-Aguirre^{1,4}

Miguel Ángel Quimbayo-Cardona^{2,3}

*Autor de correspondencia:
Ciro12014@hotmail.com

Resumen

Este estudio tuvo como objetivo evaluar la importancia socioeconómica de especies forrajeras del bosque seco tropical (BST) aprovechadas por las comunidades indígenas de la etnia Pijao en el municipio de Natagaima-Tolima, Colombia. La información fue recopilada a través de noventa y cinco entrevistas semiestructuradas en población indígena del sector rural, que indago sobre el uso y cantidad de producto recolectado de plantas forrajeras para la alimentación animal. Así mismo, la mano de obra requerida para la obtención del forraje. Se hizo el análisis del reporte de uso, importancia cultural y de valoración económica que integró costo requerido para la adquisición del producto (CRAP), beneficios brutos (BB) y neto (BN), y relación costo-beneficio (RCB). Se encontraron cinco especies pertenecientes a cuatro familias taxonómicas, identificadas como *Guazuma ulmifolia*, *Gliricidia sepium*, *Maclura tinctoria*, *Trichanthera gigantea*, *Pseudosamanea guachapele*. Las dos primeras especies mencionadas fueron las más representativas con reportes de uso de 52 y 51 y valores de importancia cultural de 0,117 y 0,113, respectivamente. En total se obtuvo un BB, CRAP, y BN de \$ 7.529.591,38, \$ 2.947.526,73 y \$ 4.582.141,08 COP, correspondientemente. La RCB osciló entre 0,4 y 2,1. El 90% del BN fue obtenido por *Guazuma ulmifolia* y *Gliricidia sepium*. Se concluye que hay cinco especies forrajeras importantes en la cultura y economía de las familias indígenas, convirtiéndose en recursos indispensables para la vinculación en procesos de conservación del BST y transformación productiva en el territorio étnico.

Palabras clave: Bosque seco tropical; Especies forrajeras; Importancia cultural; Valoración económica.

- 1 Investigador independiente. Yopal, Colombia.
- 2 Universidad del Tolima. Ibagué, Colombia.
- 3 Egresado Maestría Sistemas Sostenibles en Salud-Producción Animal Tropical. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 4 Egresado Maestría Producción Tropical Sostenible. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

Abstract

This study aimed to evaluate the socioeconomic importance of forage species from the tropical dry forest (BST) used by the indigenous communities of the Pijao ethnic group in the municipality of Natagaima-Tolima, Colombia. The information was collected through ninety-five semi-structured interviews with the indigenous population of the rural sector, which investigated the use and quantity of product collected from forage plants for animal feed. Likewise, the labor required to obtain the forage. The analysis of the report of use, cultural importance and economic valuation was carried out, which integrated the cost required for the acquisition of the product (CRAP), gross benefits (BB) and net (BN), and cost-benefit ratio (RCB). Five species belonging to four taxonomic families were found, identified as *Guazuma ulmifolia*, *Gliricidia sepium*, *Maclura tinctoria*, *Trichanthera gigantea*, *Pseudosamanea guachapele*. The first two species mentioned were the most representative with use reports of 52 and 51 and cultural importance values of 0.117 and 0.113, respectively. The reported species generated a BB, CRAP, and BN of \$7,529,591.38, \$2,947,526.73 and \$4,582,141.08 COP, correspondingly. The RCB ranged between 0.4 and 2.1. 90% of the BN was obtained by *Guazuma ulmifolia* and *Gliricidia sepium*. It is concluded that there are five important forage species in the culture and economy of indigenous families, becoming indispensable resources for linking BST conservation processes and productive transformation in the ethnic territory.

Keywords: Cultural importance; Economic valuation; Forage species; Tropical dry forest.

Plantas medicinales del bosque seco tropical de valor económico y cultural en las comunidades indígenas Pijao de Natagaima-Tolima, Colombia

Medicinal plants from the tropical dry forest of economic and cultural value in the Pijao indigenous communities of Natagaima, Tolima

Gloria Estefanía Pastrana-Aguirre^{1,3*}

Ciro Ortiz-Valdes^{1,4}

Miguel Ángel Quimbayo-Cardona²

*Autor de correspondencia:
gloria.pastrana@unillanos.edu.co

Resumen

El presente estudio tiene por objetivo identificar especies medicinales del bosque seco tropical (BST) de importancia económica y cultural, utilizados por las comunidades indígenas de la etnia Pijao. La recolección de los datos se realizó a través de entrevistas semiestructuradas a indígenas del sector rural, donde se indagó por las especies empleadas, partes de la planta aprovechada, métodos de preparación y vías de administración. Además, se calcularon los reportes de uso (URs) e índice de importancia cultural (CVe). Para la evaluación económica se establecieron los costos de producción (CRAP), beneficio bruto (BBr) y neto (Bn) apoyado con métodos de valoración de mercado directo, indirecto y de contingencia. Se registraron un total de 55 especies, agrupadas en 29 familias. Las patologías o síntomas citados por los entrevistados se agruparon en 9 categorías (cardiovascular, gastrointestinal, hepático, inmunológico, piel, renal/urológico, respiratorio, sistema reproductivo, otros). La parte de la planta con mayor frecuencia son las hojas y tallos, en cuanto a las vías de administración se reportan los baños, bebidas, directo y uso externo, mientras que, entre los métodos de preparación están coccción, infusión y macerado. La respuesta económica para las especies medicinales fue de un BBr de \$ 13 ' 579.450 COP, CRAP \$ 5 ' 600.192 COP, Bn \$ 7 ' 979.258 COP y una relación costo beneficio (RCB) de 1.5. Este estudio destaca el potencial económico, ambiental y cultural de las plantas medicinales en la región, promoviendo el conocimiento ecológico local como una alternativa para integrar las propiedades colectivas de las comunidades indígenas en la diversificación productiva, y conservación del BST.

Palabras clave: Conocimiento ecológico local; Importancia cultural, Sostenibilidad; Valoración económica.

- 1 Investigador independiente. Yopal, Colombia.
- 2 Universidad del Tolima. Facultad de Ingeniería Forestal, Ibagué, Colombia.
- 3 Egresada Maestría Producción Tropical Sostenible. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 4 Egresado Maestría Sistemas Sostenibles en Salud-Producción Animal Tropical. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

Abstract

The objective of this study is to identify medicinal species from the tropical dry forest (TDF) of economic and cultural importance, used by indigenous communities of the Pijao ethnic group. Data collection was carried out through semi-structured interviews with indigenous people from the rural sector, where the species used, parts of the plant used, preparation methods and administration routes were inquired about. In addition, reports of use (URs) and index of cultural importance (CVe) were calculated. For the economic evaluation, production costs (CRAP), gross profit (BBr) and net profit (Bn) were established, supported by direct, indirect and contingency market valuation methods. A total of 55 species were recorded, grouped into 29 families. The pathologies or symptoms cited by the interviewees were grouped into 9 categories (cardiovascular, gastrointestinal, hepatic, immunological, skin, renal/urological, respiratory, reproductive system, others). The most frequently used part of the plant is the leaves and stems. Regarding the administration routes, baths, drinks, direct and external use are reported, while among the preparation methods are cooking, infusion and maceration. The economic response for medicinal species was a BBr of \$ 13,579,450 COP, CRAP \$ 5,600,192 COP, Bn \$ 7,979,258 COP and a cost-benefit ratio (CBR) of 1.5. This study highlights the economic, environmental and cultural potential of medicinal plants in the region, promoting local ecological knowledge as an alternative to integrate the collective properties of indigenous communities in productive diversification and conservation of BST.

Keywords: Cultural importance; Economic valuation; Local ecological knowledge; sustainability.

Tenencia de la tierra y producción agrícola en el departamento del Meta

Land tenure and agricultural production in the department of Meta

Cesar Alfonso Huertas-Chaparro¹
María Angélica Ríos-Moya¹
William Andrés Arboleda-Cárdenas¹
Sergio David Parra-González¹

*Autor de correspondencia:
chuertas@unillanos.edu.co

Resumen

El departamento del Meta se caracteriza por poseer la mayor frontera agrícola de Colombia, sin embargo, la distribución de la tierra presenta una marcada concentración en latifundios. Este estudio, desarrollado a partir de un enfoque cuantitativo, se basó en el análisis de bases de datos oficiales como los censos agropecuarios, encuestas nacionales agropecuarias, estudios del Instituto Geográfico Agustín Codazzi y del Sistema de Información para la Planificación Rural Agropecuaria. Los resultados evidencian que el 75.27% de la tierra en el Meta está en manos de grandes propietarios, mientras que los microfundios (predios menores de 3 hectáreas) representan el 60.95 % de los predios y solo ocupan el 0.40% de la superficie. Respecto a la frontera agrícola, se evidencia que una proporción significativa de la tierra cultivada se destina para palma de aceite, que en 2023 ocupó más de 278,000 hectáreas. Este modelo productivo, basado en cultivos de carácter agroindustrial, ha generado cuestionamientos sobre su impacto en la seguridad alimentaria del departamento, donde la realidad evidencia que el Meta depende en gran medida de mercados externos para el abastecimiento de alimentos. Estos hallazgos reflejan que la concentración de la tierra y el predominio de monocultivos, posiblemente han limitado la diversificación agrícola lo que podría afectar la sostenibilidad y acceso a recursos productivos. Es fundamental replantear las dinámicas agrarias del departamento con la intención de fomentar un desarrollo rural más inclusivo, que permita aprovechar de manera equitativa el potencial agrícola de la región.

Palabras clave: Frontera agrícola; Latifundio; Minifundio; Producción agrícola; Tenencia de la tierra.

¹ Grupo de Investigación en Transformación Agraria –GITA. Universidad de los Llanos, Villavicencio Colombia.

Abstract

The department of Meta is characterized by having the largest agricultural frontier in Colombia; however, land distribution is highly concentrated in large estates. This study, developed from a quantitative approach, was based on the analysis of official databases such as agricultural censuses, national agricultural surveys, studies by the Agustín Codazzi Geographic Institute and the Information System for Rural Agricultural Planning (Sistema de Información para la Planificación Rural Agropecuaria). The results show that 75.27% of the land in Meta is in the hands of large landowners, while microfundios (landholdings of less than 3 hectares) represent 60.95% of the landholdings and only occupy 0.40% of the surface area. Regarding the agricultural frontier, it is evident that a significant proportion of the cultivated land is destined for oil palm, which in 2023 occupied more than 278,000 hectares. This production model, based on agro-industrial crops, has raised questions about its impact on food security in the department, where the reality shows that Meta depends largely on external markets for food supply. These findings reflect that land concentration and the predominance of monocultures have possibly limited agricultural diversification, which could affect sustainability and access to productive resources. It is essential to rethink the agrarian dynamics of the department with the intention of improving the quality of life of the population.

Keywords: Agricultural frontier; Agricultural production; Land tenure, Large landholdings; Small landholdings.

Zonas de reserva campesina como figuras de ordenamiento territorial y desarrollo rural

Peasant Reserve Zones as Figures of Land Use Planning and Rural Development

Cesar Alfonso Huertas-Chaparro^{1*}

María Camila Sánchez-García¹

Gustavo Adolfo Arango-Acosta¹

Sergio David Parra-González¹

*Autor de correspondencia:
chuertas@unillanos.edu.co

Resumen

Las Zonas de Reserva Campesina (ZRC) en Colombia constituyen una figura jurídica para garantizar el acceso a la tierra y fortalecer la economía campesina en un contexto de concentración desigual de la propiedad, conflicto social y armado y expansión de cultivos ilícitos. Esta investigación adoptó un enfoque cualitativo, basado en revisión documental, estudio de caso y análisis normativo para analizar las implicaciones de las ZRC en el ordenamiento territorial y los avances recientes en su reconocimiento legal. Entre los principales hallazgos destacan el Acto Legislativo 01 de 2023, que reconoce al campesinado como sujeto de derechos y de especial protección constitucional, el Decreto 1147 de 2024, que habilita la constitución de ZRC en zonas de reserva forestal establecidas bajo la Ley Segunda de 1959 y recientemente, la formalización de ZRC mediante la expedición de resoluciones para la constitución de esta figura en varias regiones en el país. Sin embargo, la implementación de las ZRC sigue limitada debido a la estigmatización de estos territorios, lo que obstaculiza su consolidación. Diversos autores han señalado que el reconocimiento de las ZRC como un instrumento de desarrollo rural, es esencial para evitar ampliación de la frontera agrícola y garantizar la seguridad jurídica sobre la tenencia de la tierra. En Colombia existen 18 ZRC legalmente constituidas. Es fundamental que el Estado pueda diseñar políticas públicas que garanticen su estabilidad, promover el acceso equitativo a la tierra y mejorar las condiciones de vida para el campesinado.

Palabras clave: Acceso a la tierra; Campesinado; Desarrollo rural; Ordenamiento territorial; Zonas de reserva campesina.

Abstract

Peasant Reserve Zones (ZRC) in Colombia constitute a legal figure to guarantee access to land and strengthen the peasant economy in a context of unequal concentration of property, social and armed conflict and expansion of illicit crops. This

1 Grupo de Investigación en Transformación Agraria -GITA. Universidad de los Llanos, Villavicencio Colombia.

research adopted a qualitative approach, based on documentary review, case study and normative analysis to analyze the implications of ZRCs in land use planning and recent advances in their legal recognition. The main findings include Legislative Act 01 of 2023, which recognizes peasants as subjects of rights and special constitutional protection, Decree 1147 of 2024, which enables the constitution of ZRCs in forest reserve zones established under the Second Law of 1959, and recently, the formalization of ZRCs through the issuance of resolutions for the constitution of this figure in several regions in the country. However, the implementation of ZRCs is still limited due to the stigmatization of these territories, which hinders their consolidation. Several authors have pointed out that the recognition of the ZRCs as an instrument of rural development is essential to avoid the expansion of the agricultural frontier and to guarantee legal security of land tenure. There are 18 legally constituted ZRCs in Colombia. It is essential that the State be able to design public policies that guarantee their stability, promote equitable access to land, and promote the development of rural areas.

Keywords: Access to land; Land management; Peasantry; Peasant Reserve Zones; Rural development.

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL

Producción de biocarbón a partir de biomasa residual de yuca: Un enfoque de desarrollo tecnoeconómico

Biochar production from cassava waste biomass: A techno-economic development approach in the Colombian context

Leonardo Alexis Alonso-Gómez^{1*}
Daniel Celis-Carmona¹
Yulitza Rodríguez-Sánchez¹
Javier Ricardo Castro-Ladino²
Juan Camilo Solarte-Toro³

- 1 Grupo de Investigación Ciencia Tecnología e Innovación Agroindustrial – CITIA. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 2 Grupo de Investigación en Tecnologías Emergentes – GITEM. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 3 Instituto de Biotecnología y Agroindustria. Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, Manizales, Colombia.

Resumen

En el cultivo de yuca se generan subproductos de la cadena productiva, tanto en la etapa agronómica (ramas de yuca - RY), como agroindustrial (cáscaras de yuca - CY), por lo tanto, alternativas que permitan transformar estos residuos en productos de valor agregado son de interés en economías locales. Para ello, se realizó una caracterización fisicoquímica de estos residuos. Se utilizó la pirólisis como medio de transformación. Se analizó el biochar producido midiendo su HHV, pH, conductividad eléctrica y propiedades estructurales. Además, evaluó económicamente la viabilidad de una planta de producción de biocarbón. RY y CY mostraron un contenido de celulosa del 35.97%-43.03%, 6.30%-17.42% de hemicelulosa y 21.49%-10.42% de lignina, con características proximales de 80.13 – 80.89 % de materia volátil, 13.63 - 12.28% de carbono fijo y 1.79 – 1.26 de cenizas, para RY y CY, respectivamente. Se obtuvo más biocarbón a menor temperatura de producción. Tras la pirólisis, el biocarbón presentó un valor de HHV más alto (23.18 – 26.67 MJ/kg), que CY y RY sin transformar (17.59 - 17,62 MJ/kg). El pH del biocarbón en todos los tratamientos fue levemente alcalino. Se identificaron grupos vibratorios hidroxilo, aromático, epoxi y carboxilo. Finalmente, en la evaluación económica se determinó que, de 3 escenarios posibles, uno con escala de procesamiento superior a 3.4 Ton/h, con un coste de materia prima de 148.7 USD/Ton y un precio de venta del biocarbón de 1600 USD/Ton es viable en el contexto colombiano.

Palabras clave: Biomasa; Economía circular; Poder calorífico; Residuos agroindustriales; Vectores energéticos.

Abstract

Cassava cultivation generates by-products of the production chain, both in the agronomic stage (cassava branches - RY) and agroindustrial stage (cassava peels - CY), therefore, alternatives that allow transforming these residues into value-added products are of interest in local economies. For this purpose, a physicochemical characterization of these wastes was carried out. Pyrolysis was used as a means of transformation. The biochar produced was analyzed by measuring its HHV, pH, electrical conductivity and structural properties. In addition, the feasibility of a biochar production plant was evaluated economically. RY and CY showed a cellulose content of 35.97%-43.03%, 6.30%-17.42% hemicellulose and 21.49%-10.42% lignin, with proximate characteristics of 80.13 - 80.89 % volatile matter, 13.63 - 12.28% fixed carbon and 1.79 - 1.26 ash, for RY and CY, respectively. More biochar was obtained at lower production temperature. After pyrolysis, biochar presented a higher HHV value (23.18 - 26.67 MJ/kg), than CY and unprocessed RY (17.59 - 17.62 MJ/kg). The pH of biochar in all treatments was slightly alkaline. Hydroxyl, aromatic, epoxy and carboxyl vibrational groups were identified. Finally, in the economic evaluation it was determined that, out of 3 possible scenarios, one with a processing scale higher than 3.4 Ton/h, with a raw material cost of 148.7 USD/Ton and a biochar selling price of 1600 USD/Ton is viable in the Colombian context.

Keywords: Agro-industrial waste; Biomass; Calorific value; Circular economy; Energy vectors.

Propiedades físicas, funcionales, reológicas y estructurales de la harina de la torta de Cacay (*Caryodendron orinocense* Karst)

*Cacay seed cake flour (*Caryodendron orinocense* Karst), physical, functional, rheological and structural properties*

Daniel D. Celis-Carmona¹
Leonardo Alexis Alonso-Gómez¹
Lina Marcela Agudelo-Laverde²
Diego Fernando Roa-Acosta³
Jhon Edinson Nieto-Calvache^{1*}

*Autor de correspondencia:
jhonnieto@unillanos.edu.co

Resumen

En la región de la Amazonia se cultiva el árbol cacay, el cual produce nueces de las que se obtienen aceite y harina de la torta de cacay (HC) con prometedoras propiedades industriales. Se analizaron los componentes nutricionales de la HC y el tipo de flujo de las suspensiones acuosas de HC antes y después de la prueba de pegado. Asimismo, se identificaron las propiedades físicas, de hidratación y estructurales en la región del infrarrojo cercano y medio. Los resultados mostraron que HC contiene 34,75 % de proteínas, 12,46 % de lípidos y 20,10 % de fibra dietética. El análisis reológico mostró que antes y después de la prueba de pegado las suspensiones tenían un comportamiento de tipo pseudoplástico en todas las concentraciones. Además, se observó un aumento significativo de la consistencia al aumentar la concentración. Asimismo, se encontró que la HC tenía un bajo índice de absorción de agua (4,7 g/g), y un índice de solubilidad en agua del orden del reportado para otras harinas en la literatura. Por último, se identificaron bandas características de las vibraciones de los componentes del HC en la región del infrarrojo cercano, así como estructuras secundarias de proteínas tales como β -sheet, Random coil, α -hélice y β -turns principalmente. Por lo tanto, debido a su contenido nutricional y a sus propiedades funcionales, la HC podría utilizarse en diferentes aplicaciones de la industria alimentaria.

Palabras clave: Análisis de color; Composición nutricional; Espectroscopia infrarroja; Propiedades de hidratación; Reología.

Abstract

In the Amazon region, the cacay tree is cultivated, which produces nuts from which oil and flour of cacay cake (CF) with promising industrial properties are obtained. The nutritional components of the CF and the type of flow of aqueous suspensions of CF before and after the pasting test were analyzed. Also, the physical, hydration and structural properties were identified in the

- 1 Grupo de Investigación Ciencia Tecnología e Innovación Agroindustrial - CITIA. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 2 Programa de Ingeniería de Alimentos. Universidad del Quindío, Armenia, Colombia.
- 3 Ciencia y Tecnología de Biomoléculas de Interés Agroindustrial - CYTBIA. Universidad del Cauca, Popayán, Colombia.

near- and mid-infrared region. The results showed that CF contains 34.75 % protein, 12.46 % lipid and 20.10 % dietary fiber. Rheological analysis showed that before and after the pasting test the suspensions had a pseudoplastic type behavior at all concentrations. In addition, a significant increase in consistency was observed with increasing concentration. Also, CF was found to have a low water absorption rate (4.7 g/g), and a water solubility index on the order of that reported for other flours in the literature. Finally, characteristic bands of the vibrations of CF components were identified in the near-infrared region, as well as secondary protein structures such as β -sheet, Random coil, α -helix and β -turns mainly. Therefore, due to its nutritional content and functional properties, CF could be used in different applications in the food industry.

Keywords: Color analysis; Hydration properties; Infrared spectroscopy; Nutritional composition; Rheology.

Evaluación fitoquímica de extractos de mastranto presente en la región de los llanos de Colombia (*hyptis atrorubens*) y su efecto en matrices alimentarias coloidales tipo mermelada de fruta

Phytochemical evaluation of mastranto extracts present in the plains region of Colombia (hyptis atrorubens) and their effect on colloidal food matrices such as fruit jam

Cristian C. Dueñas-lopez^{1*}
Luis G. López-Muñoz²
Gina Patricia Tres Palacios³

*Autor de correspondencia:
cristian.duenas@unillanos.edu.co

Resumen

Esta investigación tiene como objetivo la Evaluación fitoquímica de extractos de mastranto presente en la región de los llanos de Colombia (*hyptis atrorubens*) y su efecto en matrices alimentarias coloidales tipo mermelada de fruta; se parte de la extracción de los metabolitos del mastranto por tres métodos diferentes; hidrodestilación asistida por microondas, soxhelt y alcoholatura, comparando el rendimiento de extracción y el rendimiento en núcleos químicos mediante la identificación del perfil preliminar fitoquímico, determinando de esta manera el método más eficiente, al cual se le realizara una caracterización mediante la prueba HPLC acoplada a masas. Entonces se identifica a la HDAM. El método que mejor se comportó en cuanto a rendimiento en núcleos químicos y de extracción en comparación con los otros métodos, se procede a realizar la prueba de antagonismo y a evaluar el efecto del mismo en una matriz alimentaria de tipo coloidal (mermelada), en tres concentraciones diferentes 0.5, 1 y 1.5 ml a la cual se le evaluaron, las propiedades fisicoquímicas (pH, colorimetría, grados brix, Aw), y microbiológicas por recuento de placas (mohos y levaduras, coliformes totales, aerobias mesófitas, coliformes fecales), siguiendo los parámetros de la norma técnica colombiana 285 para frutas procesadas jaleas y mermeladas.

Palabras clave: Extracto; Fitoquímico; HDAM; Mastranto.

Abstract

This research aims to evaluate the phytochemical composition of extracts from mastranto found in the Colombian Llanos region (*Hyptis atrorubens*) and its effect on colloidal food matrices, specifically fruit jam. The study begins with the extraction of mastranto metabolites using three different methods: microwave-assisted hydrodistillation (MAHD), Soxhlet, and alcohol extraction, comparing the extraction yield and the yield of chemical nuclei through the identification of a

- 1 Estudiante Universidad de los Llanos. Villavicencio, Colombia.
- 2 Ing. Agroindustrial, MSc. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 3 Microbióloga, Esp. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

preliminary phytochemical profile. In this way, the most efficient method is determined, which will then undergo characterization using HPLC mass spectrometry. The study identifies that MAHD is the method with the best performance in terms of extraction yield and chemical nuclei compared to the other methods. Subsequently, antagonism tests are performed, and the effect of the extract is evaluated in a colloidal food matrix (jam) at three different concentrations: 0.5, 1, and 1.5 ml. The physicochemical properties (pH, colorimetry, Brix degrees, and water activity (Aw)) and microbiological properties (plate counts for molds and yeasts, total coliforms, mesophilic aerobes, and fecal coliforms) were evaluated, following the parameters of the Colombian Technical Standard 285 for processed fruits, jellies, and jams.

Keywords: Extract; HDAM; Mastranto; Phytochemical.

Determinación de la vida útil de un queso fresco con adición de aceite esencial de romero (*Salvia rosmarinus*) a partir del cumplimiento de la normativa colombiana vigente

Determination of the useful life of a fresh cheese with the addition of essential oil of rosemary (*Salvia rosmarinus*) based on compliance with current colombian regulations

Luis G. López-Muñoz^{1*}

Luz M. Barrera-Rojas¹

Maria C. Ospina-Ladino¹

Sebastian S. Beltran-Jimenez¹

Jeisson D. Aguilar-Ortiz¹

***Autor de correspondencia:**

llopez@unillanos.edu.co

Resumen

Determinar el cumplimiento de la Resolución 1407 del 2022 y la Resolución 1804 de 1989 para quesos con y sin relleno, estas normativas dan los parámetros mínimos y máximos en las características microbiológicas, fisicoquímicas y sensoriales. El aceite esencial de romero se extrae mediante destilación asistida por microondas, la elaboración de los quesos se dio añadiendo 0μL, 75μL y 100μL de aceite esencial de romero obtenido, para los parámetros microbiológicos se evaluaron según la resolución 1407 del 2022 la cual mantiene como requisitos un máximo permitido de unidades formadoras de colonias de *E. coli*, *Salmonella* spp, mohos, *Staphylococcus coagulasa* positiva y *Listeria monocytogenes*. Las propiedades microbiológicas se mantuvieron en el rango establecido por la normativa, en el análisis fisicoquímico se encontró que el contenido de grasa en T1(50,47%), T2 (58,46%) y T3 (61,45%) se encontraban en un porcentaje elevado a lo establecido por la resolución 1804 de 1989. El T3 que contenía una mayor proporción de aceite esencial de romero destacó en las características de color (8,93), textura (7,70) y olor (7,97), mientras que el T2 con una adición de 75μL destaco principalmente en sabor (7,78). T1 finalmente no tuvo una puntuación mayor a 6 punto evaluativos, en los tres tratamientos se observó diferencias significativas teniendo el sabor de T2 con la mayor aceptación en esta característica. Finalmente, el producto mantiene sus características organolépticas sin cambios durante un periodo de 30 días en el tiempo, se reportaron cambios de degeneramiento del producto a los 33 días de elaborado el producto, los tratamientos evaluados pese a su no cumplimiento en el contenido de grasa, este no afectó su percepción en textura.

Palabras clave: Aceite esencial; Concentración; Contaminación; Normativa; Queso.

¹ Grupo de investigación Agroindustria y Desarrollo. Universidad de los llanos, Villavicencio, Colombia.

Abstract

Determine compliance with Resolution 1407 of 2022 and Resolution 1804 of 1989 for cheeses with and without filling, these regulations give the minimum and maximum parameters in microbiological, physicochemical and sensory characteristics. The essential oil of rosemary is extracted by microwave-assisted distillation, the production of the cheeses was done by adding 0 μ L, 75 μ L and 100 μ L of rosemary essential oil obtained, for the microbiological parameters they were evaluated according to resolution 1407 of 2022 which maintains as requirements a maximum allowed colony-forming units of *E. coli*, *Salmonella* spp, molds, coagulase-positive *Staphylococcus* and *Listeria monocytogenes*. The microbiological properties were maintained in the range established by the regulations, in the physicochemical analysis it was found that the fat content in T1 (50.47%), T2 (58.46%) and T3 (61.45%) They were in a high percentage than that established by resolution 1804 of 1989. The T3 that contained a greater proportion of rosemary essential oil stood out in the characteristics of color (8.93), texture (7.70) and smell (7.97), while T2 with an addition of 75 μ L stood out mainly in flavor (7.78). T1 finally did not have a score higher than 6 evaluative points. In the three treatments, significant differences were observed, with the flavor of T2 having the highest acceptance in this characteristic. Finally, the product maintains its organoleptic characteristics without changes during a period of 30 days in time, changes of degeneration of the product were reported 33 days after the product was manufactured, the treatments evaluated despite their non-compliance in the fat content this did not affect its texture perception.

Keywords: Cheese; Concentration; Contamination; Essential oil; Regulations.

PRODUCCIÓN AGRARIA (COMPONENTE AGRÍCOLA)

74

Ensayos preliminares de biocontrol de actinobacterias contra *Phytophthora sojae*, agente causal de la pudrición de la raíz y el tallo de la soya

*Preliminary biocontrol assays of actinobacteria
against *Phytophthora sojae*, causal agent of root
and stem rot in soybean*

Ángela María Mogollón-Ortiz^{1*}

Nathali Lopez-Cardona²

Sara Vanessa Torres-Leal¹

*Autor de correspondencia:
amogollon@unillanos.edu.co

Resumen

La microbiota del suelo alberga importantes enemigos naturales contra agentes fitopatógenos, garantizando la sanidad vegetal e incrementando la producción agrícola. Entre los microorganismos, las actinobacterias han demostrado eficacia de biocontrol mediante diversos mecanismos que incluyen antibiosis, competencia por espacio, inducción de resistencia en plantas tratadas, entre otros. El control de patógenos como *P. sojae*, agente causal de la pudrición de raíz y el tallo en plantas de soya ha sido previamente demostrado con el uso de actinobacterias. Teniendo en cuenta la importancia de la selección de microorganismos benéficos y la comprensión de los mecanismos de acción de agentes antagonistas contra patógenos, el objetivo de esta investigación consistió seleccionar bacterias con potencial de biocontrol contra *P. sojae* bajo condiciones in vitro. Las actinobacterias fueron aisladas del suelo por el método de diluciones seriadas, posteriormente fueron seleccionadas por su apariencia filamentosa (Act1, Act2, Act3), purificadas y usadas en ensayos de cultivo dual in vitro contra *P. sojae* en agar papa zanahoria. Los resultados demostraron la capacidad de las actinobacterias para generar zonas de inhibición de crecimiento del patógeno, antibiosis, con porcentajes de inhibición del crecimiento significativos comparados con el tratamiento control. Fue confirmado que las actinobacterias son agentes de biocontrol potenciales, que merecen ser estudiadas y usadas como agentes biocontrol de *P. sojae* en futuros estudios in vivo e in vitro para comprender mecanismos de acción antagonistas.

Palabras clave: Antagonismo; Bacteria; Oomycota.

- 1 Grupo de investigación Innovación en Sistemas Agrícolas y Forestales. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 2 Agrosavia. Centro de Investigación La Libertad, Villavicencio, Colombia.

Abstract

Soil microbiota harbor important natural enemies against phytopathogens, ensuring plant health and increasing agricultural production. Among the microorganisms, actinobacteria have demonstrated biocontrol efficacy through diverse mechanisms that include antibiosis, competition for space, induction of resistance in treated plants, among others. The control of pathogens such as *P. sojae*, the causal agent of root and stem rot in soybean plants, has been previously demonstrated with the use of actinobacteria. Considering the importance of selecting beneficial microorganisms and understanding the mechanisms of action of antagonistic agents against pathogens, the objective of this research was to select bacteria with biocontrol potential against *P. sojae* under in vitro conditions. Actinobacteria were isolated from soil by the serial dilution method, then selected for their filamentous appearance (Act1, Act2, Act3), purified and used in dual in vitro culture assays against *P. sojae* on potato-carrot agar. The results demonstrated the ability of actinobacteria to generate zones of pathogen growth inhibition, antibiosis, with significant growth inhibition percentages compared to the control treatment. It was confirmed that actinobacteria are potential biocontrol agents, which deserve to be studied and used as biocontrol agents of *P. sojae* in future in vivo and in vitro studies to understand antagonistic mechanisms of action.

Keywords: Antagonism; Bacteria; Oomycota.

Evaluación de las características físico-químicas del suelo con el pasto elefante (*P. purpureum*) en uso productivo*

*Evaluation of the physical-chemical characteristics of soil with elephant grass (*P. purpureum*) in productive use*

Edgar Alejo-Martínez^{1*}

Amanda Silva-Parra²

Dilan Steven Martínez-Carrillo²

*Autor de correspondencia:
ealejo@unillanos.edu.co

1 Grupo de Investigación Innovación en Sistemas Agrícolas y Forestales-ISAF, Agrotecnologías, Sostenibilidad y Sistemas Forestales-DIGITAL-FAS. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

2 Grupo de Investigación Innovación en Sistemas Agrícolas y Forestales-ISAF. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

RESUMEN

La ganadería extensiva en la zona de Piedemonte Llanero ha generado una baja capacidad productiva de las pasturas y degradación de los suelos. El objetivo del estudio fue analizar las propiedades físicas y químicas del suelo con diferentes manejos de *Pennisetum purpureum*. Los tratamientos fueron: T1: sistema *P. purpureum* en descanso sin uso productivo sin aplicación de fertilizantes. T2: sistema *P. purpureum* en descanso sin uso productivo con aplicación de fertilizantes. T3: sistema *P. purpureum* con uso productivo para corte sin aplicación de fertilizantes. T4: sistema *P. purpureum* con uso productivo para corte con aplicación de fertilizantes. T5: sistema *P. purpureum* en pastoreo con rotación sin aplicación de fertilizantes. T6: sistema *P. purpureum* en pastoreo con rotación con aplicación de fertilizantes. Se usó un diseño de bloque completamente al azar con tres repeticiones. Se realizaron mediciones de densidad aparente, estabilidad de agregados, resistencia a la penetración, porosidad total, pH, materia orgánica del suelo, Al intercambiable, bases del suelo. Los tratamientos T1 y T2 mostraron los valores más bajos de densidad aparente, lo cual son propios de un suelo con mayor porosidad total, bien aireados, buena estabilidad estructural, buena penetración de raíces, presencia de materia orgánica y una mayor fertilidad potencial. T5 y T6 presentaron valores más altos de densidad aparente, lo cual son suelos compactados por la carga animal y poca disponibilidad de poros, con aireación deficiente, bajos contenidos de MOS, mayor acidez del suelo y menor fertilidad. T3 y T4 son buenas opciones como pasto de corte por los efectos positivos en el suelo, para una ganadería más sostenible que en épocas de sequía adolece de una baja producción de biomasa. Se espera que los resultados obtenidos sirvan a los sistemas ganaderos de la región con el fin de potencializar la fertilidad y recuperación de los suelos de Piedemonte Llanero.

Palabras clave: Fertilidad del suelo; Productividad; Sostenibilidad.

Abstract

Extensive livestock farming in the Piedemonte Llanero area has generated a low productive capacity of pastures and soil degradation. Objective: To analyze the physical and chemical properties of the soil with different *Pennisetum purpureum* management. The treatments were: T1: *P. purpureum* system at rest without productive use without application of fertilizers. T2: *P. purpureum* system at rest without productive use with application of fertilizers. T3: *P. purpureum* system with productive use for cutting without application of fertilizers. T4: *P. purpureum* system with productive use for cutting with application of fertilizers. T5: *P. purpureum* system in rotational grazing without application of fertilizers. T6: *P. purpureum* system in rotational grazing with application of fertilizers. A completely randomized block design with three replications was used. Measurements of bulk density, aggregate stability, penetration resistance, total porosity, pH, soil organic matter, exchangeable Al, and soil bases were carried out. Results: T1 and T2 showed the lowest values of apparent density, which are typical of a soil with greater total porosity, well aerated, good structural stability, good root penetration, presence of organic matter and greater potential fertility. T5 and T6 showed higher values of apparent density, which are soils compacted by animal load and low availability of pores, with poor aeration, low SOM contents, greater soil acidity and lower fertility. T3 and T4 are good options as cutting grass due to the positive effects on the soil, for a more sustainable livestock farming that in times of drought suffers from a low biomass production. It is expected that the results obtained will serve the livestock systems of the region in order to enhance the fertility and recovery of the soils of Piedemonte Llanero.

Keywords: Productivity; Soil fertility; Sustainable.

Estado actual de las investigaciones en la oleorresina natural de Copaiba

Current status of research on natural Copaiba oleoresin

Lady Katherine Gómez-Junco^{1*}
Andrés Sebastián Castro-Ortiz¹
Adriana Cerinza-Vanegas²

*Autor de correspondencia:
la.ka.gomez@unillanos.edu.co

Resumen

El aceite de copaiba, o también conocido como aceite de palo, es una oleorresina natural con una amplia gama de propiedades curativas, se extrae de algunos árboles del género *Copaiba*, principalmente de la especie "*Copaifera officinalis*". Este aceite ha sido empleado durante siglos por comunidades indígenas, en prácticas de la cultura-tradicional llanera y en América del Sur. Sus múltiples aplicaciones varían desde el tratamiento de afecciones cutáneas y heridas, hasta el alivio de dolores musculares y articulares, además es utilizado en rituales tradicionales y como remedio natural para diversas dolencias internas. Con la realización de esta investigación se expondrá el aceite de Copaiba como un recurso natural de creciente interés en la ciencia. Se fundamentará de información relevante en fuentes verídicas como DIALNET, Google académico, Scielo, Redalyc y Scopus. En las que se indagó, identificó, seleccionó, clasificó y analizó la información disponible de estudios del aceite de copaiba. Los resultados encontrados en la fuente Scielo nos proporcionó cuatro estudios del aceite de copaiba en el 2015 en Brasil, donde del 100% de estos resultados son casos medicinales. En DIALNET nos suministró 14 resultados del 2015 al 2024, se presentan resultados medicinales en un 100%, en la fuente Scopus se encontraron 3 resultados de los cuales su 100% son de uso medicinal, publicados del 2021-2023, posteriormente, en la fuente de Redalyc hallamos que 10 de los artículos de mil son en base al aceite de palo con uso medicinal publicados en el 2021.

Palabras clave: Árboles; Copaiba; Cultura; Oleorresina.

Abstract

Copaiba oil, also known as palo oil, is a natural oleoresin with a wide range of healing properties, extracted from some trees of the *Copaiba* genus, mainly from the "*Copaifera officinalis*" species. This oil has been used for centuries by indigenous communities, in traditional culture practices in the

- 1 Programa de Ingeniería Forestal. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 2 Grupo de investigación en Agricultura de precisión-AP. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

plains and in South America. Its multiple applications vary from the treatment of skin conditions and wounds, to the relief of muscular and joint pain, it is also used in traditional rituals and as a natural remedy for various internal ailments. This research will expose Copaiba oil as a natural resource of growing interest in science. It will be based on relevant information in true sources such as DIALNET, academic gOOGLE, Scielo, Redalyc and Scopus. In which the information available on copaiba oil studies was researched, identified, selected, classified and analyzed. The results found in the Scielo source provided us with four studies of copaiba oil in 2015 in Brazil, where 100% of these results are medicinal cases. In DIALNET provided us with 14 results from 2015 to 2024, 100% of the medicinal results are presented, in the Scopus source we found 3 results of which 100% are of medicinal use, published from 2021-2023, subsequently, in the Redalyc source we found that 10 of the thousand articles are based on the oil of palo with medicinal use published in 2021.

Keywords: Copaiba; Culture; Oleoresin; Trees.

Efecto de la aplicación de bioestimulantes en componentes fenológicos y de rendimiento en el cultivo de arroz variedad Fedearroz Itauguá

Effect of the application of biostimulants on phenological and yield components in the cultivation of rice variety Fedearroz Itauguá

Allan Efrén Montoya-Mejía¹
Camilo Sossa-Gaviria^{1*}
Harold Bastidas-López¹

*Autor de correspondencia:
csossa@unillanos.edu.co

Resumen

En la región de los Llanos Orientales el cultivo de arroz es uno de los semestrales de mayor importancia económica, se reportan alrededor de 270.000 ha, por tal razón es relevante generar conocimiento sobre manejo agronómico tendiente a mejorar la productividad de los cultivos. El presente trabajo de investigación tiene como objetivo evaluar diferentes tipos de bioestimulante de crecimiento y su efecto en la fenología y rendimiento del cultivo de arroz (*Oryza sativa*), variedad Fedearroz Itauguá. El trabajo se llevó a cabo en dos campos experimentales, en la granja de la universidad de los llanos y en la finca el Bohío, ubicada en Bajo Pompeya. Se implementó un diseño experimental de parcelas divididas, con seis tratamientos y tres repeticiones. T1: Ergostim a 0.5 l/Ha, T2: AATC+ ácido fólico a 0.5 l/Ha + Eco Swing 0.5 l/Ha T3:Ergostim a 0.5 l/Ha + Eminent excell 0.6 l/Ha, T4:AATC+ ácido fólico 0.5 l/Ha + Amistar Top 0.4 l/Ha, T5: Eminent excell 0.6 l/Ha y T6: Testigo. Los datos se tomaron a los 20, 40 y 60 días. Como resultado se encontró que el tratamiento T2, presentó mejor respuesta fenológica y de rendimiento, acorde a las variables evaluadas de número de macollas efectivas, número de panículas efectivas, peso de mil granos y número de granos llenos.

Palabras clave: Ácido acetil tiazolidin carboxílico-AATC; Producción; Regulador fisiológico.

Abstract

In the region of the Eastern Plains, rice cultivation is one of the semiannual crops of greatest economic importance, around 270,000 hectares are reported, for this reason it is relevant to generate knowledge on agronomic management aimed at improving crop productivity. The objective of this research work is to evaluate different types of biostimulants and their effect on the phenology and yield of the rice crop (*Oryza sativa*), variety Fedearroz Itauguá. The work was carried out in two experimental fields, on the Los Llanos University farm and on the Bohío farm, located in Bajo Pom-

1 Grupo de investigación Agro-tecnologías, Sostenibilidad y Sistemas Forestales-DIGITAL-FAS. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

peya. A split plot experimental design was implemented, with six treatments and three repetitions. T1: Ergostim at 0.5 l/ha, T2: AATC+ folic acid at 0.5 l/ha + Eco Swing 0.5 l/ha T3: Ergostim at 0.5 l/ha + Eminent excell 0.6 l/ha, T4: AATC+ folic acid 0.5 l/ha + Amistar Top 0.4 l/ha, T5: Eminent excel 0.6 l/ha and T6: Witness. The data were taken at 20, 40 and 60 days. As a result, it was found that treatment T2 presented a better phenological and yield response, according to the evaluated variables of number of effective tillers, number of effective panicles, weight of a thousand grains and number of full grains.

Keywords: Acetyl thiazolidine carboxylic acid-AATC; Physiological regulator; Production.

Caracterización de especies forestales como contribución al conocimiento de sus rasgos fenotípicos y desempeño

Characterization of forest species as a contribution to the knowledge of their phenotypic traits and performance

Sandra Liliana Castañeda-Garzón^{1*}
Jessica Moreno-Barragán²

*Autor de correspondencia:
slcastaneda@agrosavia.co

Resumen

En Colombia, la diversidad de especies forestales nativas requiere del estudio de sus características y desempeño en sistemas de monocultivo. La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA, realizó la caracterización fenotípica y dasométrica de especies forestales de importancia económica o cultural. En parcelas experimentales de *Mimosa trianae*, *Simarouba amara*, *Cassia moschata*, *Alnus acuminata*, *Cavanillesia platanifolia*, *Pseudosamanea guachapele* y *Anacardium excelsum* de los centros de investigación de AGROSAVIA de las regiones Orinoquia, Caribe y Andina, se evaluaron 34 descriptores morfológicos de planta. Y en plantaciones de AGROSAVIA en el departamento del Meta, se evaluó el crecimiento de clones de *Hevea brasiliensis*. En el primer enfoque, a partir de rasgos morfológicos se obtuvieron entre 14 y 29 variables cualitativas y cuantitativas de mayor relevancia para la identificación de individuos con potencial de uso en sistemas agroforestales, arboricultura, producción de biomasa, sistemas silvopastoriles o conservación de suelos. Y desde la otra perspectiva, en los campos experimentales de la Orinoquia, se identificaron los clones más vigorosos en función de la circunferencia mínima del tronco para iniciar sangría (FDR 5788, CDC 312 y PMB 1). El análisis de conglomerados reveló que variables asociadas al fuste, la copa o las hojas tienen mayor peso en la variabilidad fenotípica de especies forestales. Y en *Hevea brasiliensis* se observó crecimiento diferencial y efecto de clon, edad e interacción clon x edad en los campos clonales.

Palabras clave: Clon; Fenotipo; *Hevea brasiliensis*; Morfología; Producto forestal.

Abstract

In Colombia, the forests species diversity requires the study of their characteristics and performance in monoculture systems. The Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA, carried out the phenotypic and dasometric

- 1 Investigador máster asociado. AGROSAVIA, Centro de Investigación La Libertad, Villavicencio, Colombia.
- 2 Profesional de apoyo a la investigación. AGROSAVIA, Centro de Investigación La Libertad, Villavicencio, Colombia.

characterization of forest species of economic or cultural importance. In experimental plots of *Mimosa trianae*, *Simarouba amara*, *Cassia moschata*, *Alnus acuminata*, *Cavanillesia platanifolia*, *Pseudosamanea guachapele* y *Anacardium excelsum* of the AGROSAVIA research centers in the Orinoquia, Caribbean and Andean regions, 34 plant morphological descriptors were evaluated. And in AGROSAVIA plantations in the Meta department, the growth of *Hevea brasiliensis* clones was evaluated. In the first approach, between 14 and 29 qualitative and quantitative variables of greater relevance for the identification of individuals with potential use in agroforestry systems, arboriculture, biomass production, silvopastoral systems or soil conservation were identified based on morphological traits. And from the other perspective in the experimental fields of Orinoquia the most vigorous clones were identified based on the minimum trunk circumference to initiate tapping (FDR 5788, CDC 312 y PMB 1). The cluster analysis revealed that variables associated with the stem, crown or leaves have greater weight in the phenotypic variability of forests species. And in *Hevea brasiliensis* growth differential and effect of clone, age and clone x age interaction were observed in the clonal fields.

Keywords: Clones; Forest products; *Hevea brasiliensis*; Morphology; Phenotypes.

Sistema de información geográfico aplicado al sector forestal para la Orinoquia colombiana

Geographic information system applied to the forestry sector for the Colombian Orinoquia.

Albert J. Gutiérrez-Vanegas^{1*}
Diana E. Correa-Pinilla²
Jessica Moreno-Barragán²

*Autor de correspondencia:
agutierrez@agrosavia.co

Resumen

A partir de las demandas identificadas en el sector forestal en Colombia, se propuso la ejecución de los proyectos "SIG WEB Forestal y SIG WEB Caucho", donde se buscaba, implementar un sistema de información geográfico a través de un geoport para el seguimiento y gestión técnica agroecológica de plantaciones forestales comerciales y caucho, basado en factores biofísicos y productivos en diferentes agroecosistemas de Colombia. Para esto, se realizó un seguimiento a plantaciones forestales de Acacia (*Acacia mangium* Willd), Ceiba (*Pachira quinata* Jacq. W.S. Alverson), Eucalipto (*Eucalyptus grandis* W.Hill ex Maiden), Eucalipto (*Eucalyptus pellita* F. Muell), Melina (*Gmelina arborea* Roxb), Pino (*Pinus patula* Schl. et Cham), Pino (*Pinus caribaea* Morelet), Roble (*Tabebuia rosea* Bertol.A. DC.), Teca (*Tectona grandis* L.f.) y Caucho (*Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.). A partir de la definición y aplicación de siete criterios, de los cuales seis fueron físicos, uno climático y mediante análisis multicriterio y modelación espacial, se obtuvo los mapas de las zonificaciones, en los cuales se identifican las zonas aptas para el desarrollo de esta actividad, para cada una de las especies y la construcción de los visores geográficos. Esta información estará disponible para su consulta a través de visores de información geográfica para cada una de las especies en el "Portal de Sistemas de información para la Red de Cultivos Permanentes -SIRCPEC" en la página web de Agrosavia.

Palabras Clave: Plantaciones Forestales Comerciales; Visor Geográfico; Zonificación.

Abstract

Based on the demands identified in the forestry sector in Colombia, the execution of the "Forest WEB GIS and Rubber WEB GIS" projects was proposed, where the aim was to: Implement a geographic information system through a geoportal for monitoring and management. agroecological technique of commercial forest plantations and

- 1 Investigador máster. AGROSAVIA, Centro de Investigación La Libertad, Villavicencio, Colombia.
- 2 Profesional de apoyo a la investigación. AGROSAVIA, Centro de Investigación La Libertad, Villavicencio, Colombia.

rubber, based on biophysical and productive factors in different agroecosystems of Colombia. For this, forest plantations of Acacia (*Acacia mangium* Willd), Ceiba (*Pachira quinata* Jacq. W.S. Alverson), Eucalipto (*Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden), Eucalipto (*Eucalyptus pellita* F. Muell), Melina (*Gmelina arborea* Roxb), Pino (*Pinus patula* Schl. et Cham), Pino (*Pinus caribaea* Morelet), Roble (*Tabebuia rosea* Bertol.A. DC.), Teca (*Tectona grandis* L.f.) y Caucho (*hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.) From the definition and application of seven criteria, of which six were physical, one climatic and through multi-criteria analysis and spatial modeling, zoning maps were obtained, in which the areas suitable for the development of this activity are identified, for each of the species and the construction of the geographic viewers. This information will be available for consultation through geographic information viewers for each of the species in the "Information Systems Portal for the Permanent Crops Network -SIRCPEC" on the Agrosavia website.

Keywords: Commercial Forest Plantations; Geographic Viewer; Zoning.

PRODUCCIÓN AGRARIA (COMPONENTE PECUARIO)

86

Comparación del efecto de tres fitoreguladores en vivero sobre especies arbóreas y arbustivas relacionando su calidad nutricional

Comparison of the effect of three phyto regulators in the seedling stage on tree and shrub species relating their nutritional quality

Maria Ligia Roa-Vega¹
Juan Manuel Blanco-Campo²

*Autor de correspondencia:
juan.blanco@unillanos.edu.co

Resumen

Los árboles forrajeros son de interés en nutrición animal, debido a su función ecológica que desempeñan dentro de los sistemas de producción animal. En la fase de vivero las semillas tienen una alta mortalidad y en ocasiones dificultades para germinar y crecer. Los fitoreguladores son sustancias que ayudan a mejorar sus procesos fisiológicos aumentando la germinación y desarrollo de los árboles. El objetivo fue determinar la influencia de tres fitoreguladores en tres arbóreas y tres arbustivas en vivero: búcaro (*Erythrina glauca*), matarratón (*Gliricidia spium*), igua (*Albizia Guachapele*), moringa (*Moringa oleífera*), botón de oro (*Tithonia diversifolia*) y cratylia (*Cratylia argentea*). Este trabajo se realizó en la Universidad de los Llanos, Villavicencio. Las semillas fueron sometidas a remojos con los siguientes fitoreguladores: giberelinas, ácido naftalenacético (ANA) y *Lactobacillus acidophilus* (LA), las cuales están siendo comparadas con las plantas cuyo remojos fue en agua. Se utilizó un diseño de bloques al azar con seis tratamientos que son las especies forrajeras y tres bloques que son los fitoreguladores, con 25 repeticiones (plantas). Las variables que están siendo evaluadas son: germinación, tiempo del brote primeras hojas, número de hojas, altura, diámetro del tallo, peso de raíz, relación aérea tallo hojas con raíz, biomasa, y finalmente calidad nutricional de hojas, los datos se están tomando en las plántulas cada ocho días. Resultados Esperados. Según reportes de la literatura se espera que los Fito estimuladores tengan un efecto positivo sobre el crecimiento, desarrollo y calidad nutricional de estas especies forrajeras en comparación las que fueron tratadas con agua.

- 1 Grupo de Investigación Agroforestería. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 2 Estudiante programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

Palabras clave: Fase de vivero; Fito promotores; Forrajes arbóreos; Forrajes arbustivos.

Abstract

Forage trees are of interest in animal nutrition due to their ecological role within animal production systems. In the nursery phase, seeds often experience high mortality rates and sometimes face difficulties in germination and growth. Phyto regulators are substances that help improve their physiological processes, enhancing the germination and development of trees. Objective. To determine the influence of three phyto regulators on three tree species and three shrub species in seedling stage: búcaro (*Erythrina glauca*), matarratón (*Gliciridia sepium*), igua (*Albizia guachapele*), moringa (*Moringa oleifera*), botón de oro (*Tithonia diversifolia*), and cratylia (*Cratylia argentea*). Methodology. This study is being conducted at the University of Los Llanos, Villavicencio. The seeds were soaked in the following phyto regulators: gibberellins, naphthalene acetic acid (NAA), and *Lactobacillus acidophilus* (LA), which are being compared with seeds soaked in water. A randomized block design was used, with six treatments corresponding to the forage species and three blocks representing the phyto regulators, with 25 replications (plants). The variables being evaluated include germination, time to first leaf emergence, number of leaves, height, stem diameter, root weight, shoot-to-root ratio, biomass, and finally, the nutritional quality of the leaves. Data is being collected from the seedlings every eight days. Expected Results. According to literature reports, it is expected that phytostimulators will have a positive effect on the growth, development, and nutritional quality of these forage species compared to those treated with water.

Keywords: Arboreal forages; Phytomotors; Seedling stage; Shrubby forages.

Estrés térmico y su efecto en programas de IATF en vacas doble propósito

Heat stress and its effect on IATF programs in dual-purpose cows

Duván Gonzalez-Bonilla^{1*}
Jaime Andrés Sanchez-Avila¹
Diego Armando Riveros-Pinilla^{2,3}

*Autor de correspondencia:
duvan.gonzalez@campusucc.edu.co

Resumen

Los mecanismos homeostáticos de las vacas no logran eliminar el exceso de calor generado, ocasionando un estrés térmico, afectando posiblemente la calidad de los gametos, implantación embrionaria y desarrollo embrionario y fetal, disminuyendo las tasas de concepción (21% a 45%) en programas de inseminación artificial a tiempo fijo (IATF). Se seleccionaron 132 vacas doble propósito por examen ultrasonográfico, con cérvix y ovarios normales y condiciones corporales de 3.25 ± 0.25 (1-5). Se les efectuó el mismo protocolo de IATF, pero se clasificaron en 3 tratamientos según la hora de inseminación: T1: (n=34) 6 am (22°C); T2: (n=34) 1 pm (33°C) y T3: (n=34) 6 pm (28°C). El diámetro del folículo dominante (DFD) se evaluó el día de la ovulación por ultrasonido, la respuesta lútea (RL) 7 días posinseminación y el diagnóstico de gestación 40 días después de la IATF. Para el análisis estadístico, el DFD, temperatura al momento de la inseminación y la frecuencia de gestación se analizaron con un modelo binario de regresión logística y Chi cuadrado, con un $p \leq 0.05$. El DFD fue 16.4 ± 5.4 mm, la RL fue significativamente mayor en las vacas que se inseminaron a las 6 am con respecto a los otros dos tratamientos. Las inseminaciones realizadas a temperaturas de 22°C y 28°C, obtuvieron porcentajes de preñez entre 52.9% y 61.8%, y las inseminaciones realizadas a 33°C no superaron el 32.4% de preñez. Se concluyó que el estrés térmico afecta negativamente la concepción en vacas doble propósito intervenidas en programas de IATF.

Palabras clave: Biotecnología; Ganadería; Reproducción; Temperatura.

Abstract

The cows' homeostatic mechanisms fail to eliminate the excess heat generated, causing thermal stress, possibly affecting gamete quality, embryo implantation and embryo and fetal development, decreasing conception rates (21% to 45%) in fixed-time artificial insemination (FTAI) programs.

- 1 Estudiante programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Cooperativa de Colombia, Villavicencio, Colombia.
- 2 Grupo de Investigación en Reproducción y Toxicología de Organismos Acuáticos - GRITOX. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 3 Estudiante de Doctorado en Ciencias Agrarias. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

A total of 132 dual-purpose cows were selected by ultrasonographic examination, with normal cervix and ovaries and body condition of 3.25 ± 0.25 (1-5). They underwent the same IATF protocol, but were classified into 3 treatments according to the time of insemination: T1: (n=34) 6 am (22°C); T2: (n=34) 1 pm (33°C) and T3: (n=34) 6 pm (28°C). Dominant follicle diameter (DFD) was assessed on the day of ovulation by ultrasound, luteal response (LR) 7 days post-insemination and gestation diagnosis 40 days after IATF. For statistical analysis, DFD, temperature at insemination and gestation frequency were analyzed with a binary logistic regression model and Chi-square, with a $p \leq 0.05$. DFD was 16.4 ± 5.4 mm, LR was significantly higher in cows inseminated at 6 am with respect to the other two treatments. Inseminations performed at temperatures of 22°C and 28°C, obtained pregnancy percentages between 52.9% and 61.8%, and inseminations performed at 33°C did not exceed 32.4% of pregnancy. It was concluded that heat stress negatively affects conception in dual-purpose cows in IATF programs.

Keywords: Biotechnology; Livestock; Reproduction; Temperature.

Presiones de vacío sobre la calidad de ovocitos para fertilización in vitro en donantes BON

Vacuum pressures on oocyte quality for in vitro fertilization in BON donors

Nasly T. Rodríguez-Busto¹
Diego Armando Riveros-Pinilla^{2,3*}

*Autor de correspondencia:
diego.riveros@unillanos.edu.co

- 1 Estudiante programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Cooperativa de Colombia, Villavicencio, Colombia.
- 2 Grupo de Investigación en Reproducción y Toxicología de Organismos Acuáticos - GRITOX. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 3 Estudiante de Doctorado en Ciencias Agrarias. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

Resumen

La aspiración folicular (AF) puede generar de manera iatrogénica, daños a nivel del sistema reproductivo en donantes Blanco Orejinegro (BON) durante sesiones de AF con presiones de vacío muy altas o bajas, de tal modo que no se puede madurar oocitos para poder tener una fertilización in vitro (FIV). Se realizó un diseño cuantitativo de orden experimental, al azar, el cual constó de 3 tratamientos. Se seleccionaron 30 vacas BON que estuvieron en estado de ciclicidad, multíparas, edad 4-5 años, CC 3,0- 3,5, no gestantes, sin patologías. Se aplicó 3 tipos de presión de vacío: 1 (70-80 mm Hg), 2 (81-90 mm Hg) y 3 (91-100 mm Hg); así mismo se aspiraron folículos visibles, luego se examinó y cuantifico los complejo cumulus oocitos (COCs) y fueron evaluados para saber su competencia ovocitaria. Los datos fueron sometidos a estadística descriptiva y expresada como media $\pm$ error estándar de la media. Se aplicó la estadística ANOVA ($p < 0,05$). Se demostró que las donantes BON con presión de vacío de 81 a 90 mm Hg presentaron una mejor calidad ovocitaria para una FIV. Se determina que la presión de vacío de 81 a 90 mm Hg fue la que estuvo asociada con la mayor calidad ovocitaria de los cuales 91 oocitos, solo 39 son aptos para FIV. La proporción y porcentaje de blastocistos obtenidos a partir de los oocitos recuperados a partir de las aspiraciones foliculares donde se aplicó una presión de 81 – 90 mm Hg tienen una mayor relación con la calidad ovocitaria.

Palabras clave: Biotecnología; Fertilidad; Gametos; Raza.

Abstract

Follicular aspiration (FA) can iatrogenically cause damage to the reproductive system in Black-Oared White (BON) donors during FA sessions with very high or low vacuum pressures, such that oocytes cannot mature for in vitro fertilization (IVF). A quantitative, randomized experimental design was carried out, which consisted of 3 treatments. 30 BON cows were selected that were cyclic, mul-

tiparous, 4-5 years old, CC 3.0-3.5, non-pregnant, without pathologies, 3 types of vacuum pressure were applied: 1 (70-80 mm Hg), 2 (81-90 mm Hg) and 3 (91-100 mm Hg); Likewise, visible follicles were aspirated, then the cumulus oocyte complex (COCs) were examined and quantified and evaluated for oocyte competence. The data were subjected to descriptive statistics and expressed as mean $\pm$ standard error of the mean. ANOVA statistics were applied ($p < 0.05$). It was shown that BON donors with vacuum pressure of 81 to 90 mm Hg presented a better oocyte quality for IVF. It was determined that the vacuum pressure of 81 to 90 mm Hg was associated with the highest oocyte quality, of which 91 oocytes, only 39 are suitable for IVF. The proportion and percentage of blastocysts obtained from oocytes recovered from follicular aspirations where a pressure of 81 - 90 mm Hg was applied have a greater relationship with oocyte quality.

Keywords: Biotechnology; Fertility; Gametes; Race.

El proceso pedagógico en nutrición Animal para la formación del Médico Veterinario y Zootecnista

*The pedagogical process in Animal Nutrition for the
training of Veterinary Medicine and Zootechnic*

María Ligia Roa-Vega^{*}

*Autor de correspondencia:
mroa@unillanos.edu.co

Resumen

El Proyecto Educativo de Medicina Veterinaria y Zootecnia (MVZ) de la UNILLANOS propone una cohesión entre las ciencias naturales con las aplicadas en sanidad y producción animal, además de tener pertinencia social. El currículo de MVZ, incluye Nutrición Animal, curso teórico-práctico, considerado básico para las asignaturas de producción animal siendo, fundamental para el desempeño profesional. El Objetivo de este estudio es establecer estrategias pedagógicas de la formación académica del MVZ, fundamentándose en los conocimientos que los estudiantes han adquirido en el curso de Nutrición Animal y su aplicación para afrontar la realidad del sector pecuario. Los estudiantes no cuentan con suficiente tiempo para realizar lecturas, prácticas en laboratorio y manejo de animales en campo, esto es consecuencia por la elevada carga de cursos, dejando poco espacio para la reflexión y el análisis crítico que son necesarios para internalizar el conocimiento. Aplicando el paradigma interpretativo y avances de enfoques constructivistas en educación universitaria, que, en contraposición al conductismo, se basa en una teoría y método de investigación que considera el estudio del comportamiento sin descartar los pensamientos y experiencias internas. Con el fin de estudiar los procesos cognitivos de los estudiantes en el aprendizaje de la Nutrición Animal, se está realizando investigación cualitativa descriptiva con la aplicación de una entrevista para reconocer y entender la experiencia del estudiante en el aprendizaje de este curso. Se espera que al tener claros los criterios que influyen en esta investigación, se puedan lograr interpretaciones adecuadas para construir argumentos que permitirán proponer una estrategia pedagógica teórica para mejorar este proceso formativo.

Palabras clave: Aprendizaje significativo; Ciencias Agrarias; Estrategias pedagógicas.

1 Grupo de investigación de Agroforestería. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

Abstract

The Educational Project of Veterinary Medicine and Zootechnics (MVZ) of UNILLANOS proposes a cohesion between the natural sciences with those applied to animal health and production, in addition to having social relevance. The MVZ curriculum includes Animal Nutrition, a theoretical-practical course, considered basic for animal production subjects and fundamental for professional performance. The objective of this study is to establish pedagogical strategies for the academic training of the MVZ, based on the knowledge that students have acquired in the Animal Nutrition course and its application to face the reality of the livestock sector. Students do not have enough time to do readings, laboratory practices and animal handling in the field, this is a consequence of the high course load, leaving little space for reflection and critical analysis, which are necessary to internalize knowledge. Applying the interpretive paradigm and advances of constructivist approaches in university education, which, as opposed to behaviorism, is based on a theory and research method that considers the study of behavior without discarding internal thoughts and experiences. In order to study the cognitive processes of students in learning Animal Nutrition, descriptive qualitative research is being conducted with the application of an interview to recognize and understand the student's experience in learning this course. It is expected that after clarifying the criteria that influence this research, adequate interpretations can be achieved to build arguments that will allow proposing a theoretical pedagogical strategy to improve this formative process.

Keywords: Agricultural Sciences; Meaningful learning; Pedagogical strategies.

Caracterización fenotípica y genotípica de bovinos doble propósito en la región del Ariari, Meta, Colombia

Phenotypic and Genotypic Characterization of Dual-Purpose Cattle Breeds in the Ariari Region, Meta, Colombia

Jaime A Rosero-Alpala^{*}
David Alberto Gómez-Beltrán¹
William Orlando Burgos-Paz²

*Autor de correspondencia:
jroseroa@agrosavia.co

Resumen

La heterosis o cruzamiento de razas bovinas es una vía por la cual se aprovecha la rusticidad y fertilidad de una raza con la mayor producción de carne y leche de otra raza. No obstante, la falta de registros, manejo inadecuado o descontrol de los apareamientos puede acarrear efectos como la pérdida de la capacidad productiva y mestizajes poco favorables. El objetivo de este trabajo fue comparar métodos para definir la composición racial de bovinos mestizos doble propósito, en la región del Ariari, Meta, Colombia. En las fincas seleccionadas en los municipios de Mesetas, Uribe y Vista Hermosa, se aplicó los protocolos para estimar la composición racial: por fenotipo y genotipo; para el fenotipo se describió externamente el animal siguiendo descriptores morfológicos y para el genotipo se tomó muestra de sangre para genotipado con un chip GGP-LD de GeneSeek® de 100K SNPs. Se encontró predominancia de grupo genético *Bos taurus*; 62.18% y 56.4 % respecto al *Bos indicus*; 37.81 % y 43.6 % estimada mediante fenotipo y genotipo respectivamente. A nivel municipios, la proporción de animales con apariencia *Bos taurus* generalmente fue superior (>61%) a la proporción de animales con rasgos *Bos indicus* (37.1-38.1%) y correspondió a lo hallado por genotipo (>53.7% para el grupo genético *Bos taurus*). El protocolo mediante el genotipo permitió estimar con precisión la composición racial de cada individuo analizado, no obstante, el método por fenotipo es una herramienta de fácil acceso a los ganaderos.

Palabras clave: Clasificación; Diversidad; Mestizo; Morfológico.

Abstract

Heterosis or crossing of bovine breeds is a way by which the rusticity and fertility of a breed is taken advantage of with the greater production of meat and milk of another breed. However, the lack of records, inadequate management or lack of control of mating can lead to effects such as loss of

1 Agrosavia. C.I La Libertad, Villavicencio, Colombia.
2 Agrosavia. C.I Turipana, Cerete, Colombia.

productive capacity and unfavorable crossbreeding. The objective of this work was to compare methods to define the racial composition of dual-purpose crossbred cattle in the Ariari region, Meta, Colombia. In the municipalities of Mesetas, Uribe and Vista Hermosa selected farms, the protocols were applied to estimate the racial composition: by phenotype and genotype; For the phenotype, the animal was described externally following morphological descriptors and for the genotype, a blood sample was taken for genotyping with a GeneSeek® GGP-LD chip of 100K SNPs. A predominance of the *Bos taurus* genetic group was found; 62.18% and 56.4% with respect to *Bos indicus*; 37.81% and 43.6% estimated by phenotype and genotype respectively. At the municipal level, the proportion of animals with *Bos taurus* appearance was generally higher (>61%) than the proportion of animals with *Bos indicus* traits (37.1-38.1%) and corresponded to what was found by genotype (>53.7% for the genetic group *Bos taurus*). The genotype protocol allowed us to accurately estimate the racial composition of everyone analyzed; however, the phenotype method is a tool that is easily accessible to ranchers.

Keywords: Classification; Diversity; Mixed; Morphological.

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL

96

Evaluación de la estabilidad de los metabolitos secundarios del fruto del noni (*Morinda citrifolia*) en una matriz cosmética de tipo emulsión.

*Evaluation of the stability of secondary metabolites of noni fruit (*Morinda citrifolia*) in an emulsion-type cosmetic matrix.*

Lina Tatiana Pisas-Gonzalez^{1*}

Luis Gilberto Lopez-Muñoz¹

Jaime Ricardo Laguna¹

*Autor de correspondencia:

ltpisas@unillanos.edu.co

Resumen

El Noni (*Morinda Citrifolia*) es un fruto que prospera en climas tanto templados como tropicales, su fructificación ocurre a lo largo de todo el año. Mediante este estudio se propone evaluar la estabilidad de los metabolitos secundarios presentes en el Noni maduro en una matriz cosmética de tipo emulsión. Para llevar a cabo esta evaluación, se aplicarán tres métodos de extracción de metabolitos: alcoholatura, hidrodestilación asistida y método Soxhlet. Después de obtener los extractos, se someterán a un proceso de rotoevaporación, seguido de una cuantificación cualitativa de metabolitos mediante marcha fitoquímica de las muestras resultantes. Posteriormente, la muestra que muestre el contenido más elevado de metabolitos se llevará a una cuantificación metabolómica utilizando la técnica de cromatografía de gases acoplada a masas. Estos metabolitos se incorporarán en la formulación de una emulsión cosmética tipo crema facial, se implementarán cinco concentraciones diferentes (5%, 7%, 10%, 12%, y 15% de extracto). La estabilidad de esta crema se evaluará mediante pruebas fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales en cinco tratamientos distintos.

Palabras clave: Emulsión; Estabilidad; Matriz cosmética; Metabolitos secundarios; Noni.

Abstract

Noni (*Morinda citrifolia*) is a fruit that thrives in both temperate and tropical climates, and its fruiting occurs throughout the year. This study aims to evaluate the stability of secondary metabolites present in ripe Noni in an emulsion-type cosmetic matrix. To carry out this evaluation, three methods of metabolite extraction will be applied: alcoholature, assisted hydrodistillation and the

¹ Grupo de Investigación agroindustria y desarrollo. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

Soxhlet method. After obtaining the extracts, they will be subjected to a rotary evaporation process, followed by a qualitative quantification of metabolites by phytochemical analysis of the resulting samples. Subsequently, the sample that shows the highest content of metabolites will be subjected to a metabolomic quantification using the gas chromatography-mass technique. These metabolites will be incorporated into the formulation of a cosmetic emulsion type facial cream, five different concentrations will be implemented (5%, 7%, 10%, 12%, and 15% of extract). The stability of this cream will be evaluated by physicochemical, microbiological and sensory tests in five different treatments.

Keywords: Cosmetic matrix; Emulsion; Noni; Secondary metabolites; Stability.

SALUD ANIMAL, AGRÍCOLA Y AMBIENTAL

98

Efectos de la adición de *Saccharomyces cerevisiae* en CD8+ y macrófagos esplénicos en pollos

Effects of the addition of Saccharomyces cerevisiae on CD8+ and splenic macrophages in chickens

Jennifer Daniela Salazar-Rincón¹
Ángel Alfonso Cruz-Roa²
Gustavo González-Paya¹
Julieta Esperanza Ochoa-Amaya^{1*}

*Autor de correspondencia:
julieta.ochoa@unillanos.edu.co

Resumen

Los probióticos se han convertido, según en varios estudios, en una alternativa al uso de antibióticos por su bajo costo y su origen biológico, este minimiza los riesgos de generación de resistencia bacteriana a antimicrobianos y garantiza la inocuidad del alimento. El bazo, órgano linfóide puede aportar información sobre el estado inmune mediante un análisis minucioso de su conformación histológica. Sin embargo, no es tan clara la relación entre SC con el sistema inmune. Fueron estudiados los bazos de 16 pollos de engorde (Ross), divididos en grupo control - GC (n=8) y grupo suplementado con *Saccharomyces cerevisiae* - GP (n=8). El objetivo de este estudio fue evaluar la actividad inmunológica esplénica mediante inmunohistoquímica (IHQ) a través de la caracterización y cuantificación de la población de LTCD8+ y macrófagos (CD163) en pollos suplementados con *Saccharomyces cerevisiae*. Se utilizaron muestras biológicas del bazo proveniente de los pollos. Las láminas fueron digitalizadas con un escáner de láminas de histopatología EasyScan Infinity 60 de la marca MOTIC usando las microfotografías (20x), las imágenes virtuales se cuantificó la densidad celular, área de los tejidos con el software QuPath. Se determinaron las áreas por mm² de sección de bazo mediante IHC de LT(CD8+), macrófagos (CD163+). Se encontraron diferencias estadísticas significativas respecto al área de células CD8+ donde se presentó menor área (GP) (17777060 ± 2529108) comparado a su control (GC) (28838792 ± 3955559) (p<0.03). Así mismo, diferencias estadísticas significativas respecto al área de los macrófagos (CD163) donde GP presentó menor área (18170863 ± 2804803) que el control (GC) (27434369 ± 3130950) (p<0,04). No se observaron diferencias significativas en densidad celular en-

- 1 Grupo de Investigación GRIPADS. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 2 GITECX - Grupo de investigación en tecnologías abiertas. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

tre los grupos lo que sugiere que la función inmunológica de estas células no se ve comprometida.

Palabras clave: Bazo; CD163+; CD8+; Inmunohistoquímica; Probiótico.

Abstract

Probiotics have become, according to several studies, an alternative to the use of antibiotics due to their low cost and biological origin, which minimizes the risks of generating bacterial resistance to antimicrobials and guarantees food safety. However, in intensive systems birds can face significant levels of stress, making it difficult to promote the balance of the birds' intestinal microbiota. The effect of SC on the various systems becomes important due to its role in the progression of inflammatory responses. The spleen, the largest peripheral lymphoid organ, can provide information about the immune status of the animal through a thorough analysis of its histological conformation. However, the relationship that SC has with the immune system, specifically with CD8+ lymphocytes and macrophages (CD163), is not fully understood through this type of analysis. The spleens of 16 broiler chickens (Ross) were studied, divided into a control group - GC (n=8) and a group supplemented with *Saccharomyces cerevisiae* - GP (n=8). The objective of this study was to evaluate splenic immunological activity by immunohistochemistry (IHC) through the characterization and quantification of the population of LTCD8+ and macrophages (CD163) in chickens supplemented with *Saccharomyces cerevisiae*. Biological samples of the spleen from broiler chickens used as experimental specimens supplemented with SC yeast were used. The slides were digitized with a MOTIC brand EasyScan Infinity 60 histopathology slide scanner using the photomicrographs (20x) of the spleens obtained and subsequently the virtual images were analyzed and the cell density and tissue area were quantified with the QuPath software. The areas per mm² of spleen section were determined by IHC of LT(CD8+), macrophages (CD163+). Significant statistical differences were found regarding the

area of CD8+ cells where there was a smaller area (GP) (17777060 ± 2529108) compared to its control (GC) (28838792 ± 3955559) (p<0.03). Likewise, significant statistical differences regarding the area of the macrophages (CD163) where GP presented a smaller area (18170863 ± 2804803) than the control (GC) (27434369 ± 3130950) (p<0.04). No significant differences in cell density were observed between the groups evaluated, suggesting that the immunological function of these cells is not compromised.

Keywords: CD163+; CD8+; Immunohistochemistry; Probiotic; Spleen.

Hamartomas en caninos: descripción microscópica

Hamartomas in canines: microscopic description

Gustavo González-Paya¹

*Autor de correspondencia:
ggonzalez@unillanos.edu.co

Resumen

Los hamartomas son lesiones tipo tumor que muchas veces son confundidas con neoplasias cutáneas benignas o malignas en caninos. Sin embargo, difieren de estas en que corresponden a una masa de células maduras o propias de un tejido en particular que proliferan de manera desorganizada in situ, lo que conlleva a que clínicamente sean percibidas como masas o engrosamientos epidérmicos o dérmicos. Estos son más comunes en caninos que en felinos, pueden afectar animales jóvenes o adultos. Existen diferentes tipos desde el punto de vista histopatológico, entre los que se cuentan los epidermales, los foliculares, los sebáceos, los apocrinos y los fibroanexales. Este trabajo describe el aspecto microscópico en de estos procesos patológicos en biopsias remitidas para diagnóstico.

Palabras clave: Displasia; Histopatología; Nevus.

Abstract

Hamartomas are tumor-like lesions that are often confused with benign or malignant skin neoplasias in canines. However, they differ from these in that they correspond to a mass of mature cells or cells belonging to a particular tissue that proliferate in a disorganized manner in situ, which leads to them being clinically perceived as thickenings or masses in the epidermis or dermis. These are more common in canines than in felines, but affect young or adult animals. There are different types from the histopathological point of view, including epidermal, follicular, sebaceous, apocrine and fibroadnexal. This work describes the microscopic appearance of these pathological processes in biopsies sent for diagnosis.

Keywords: Dysplasia; Histopathology; Nevus.

¹ Grupo de investigación en patología de animales domésticos y silvestres-GRIPADS. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

Seroprevalencia de hemoparásitos en bovinos de Acacías, Colombia y su asociación con anestro posparto

Seroprevalence of hemoparasites in cattle from Acacias, Colombia and its association with postpartum anestrus

Paula Gabriela Quintana-Rubiano^{1*}
María Paula Tolosa-Sepulveda¹
Diego Armando Riveros-Pinilla^{2,3}

*Autor de correspondencia:
paula.quintana@campusucc.edu.co

- 1 Estudiante programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Cooperativa de Colombia, Villavicencio, Colombia.
- 2 Grupo de Investigación en Reproducción y Toxicología de Organismos Acuáticos – GRITOX. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 3 Estudiante de Doctorado en Ciencias Agrarias. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

Resumen

Los sistemas de producción ganadera son afectados negativamente por infestaciones hemoparasitarias, que son enfermedades que pueden tener un gran impacto negativo en los sistemas de producción bovino, ya que no solo pueden afectar parámetros productivos sino también reproductivos. Por esto, se evaluó la seroprevalencia de hemoparásitos y su impacto en la salud reproductiva bovina del municipio de Acacías, Meta. El estudio fue de tipo transversal descriptivo por conveniencia, la unidad de análisis fue cada animal y las muestras de sangre para usar. Este estudio se ejecutó en cinco predios ubicados en la vereda Chichimene del municipio de Acacias, Meta. Se realizó evaluación reproductiva a un total de 175 hembras bovinas doble propósito en cinco predios diferentes con el fin de clasificarlas por estados de ciclicidad reproductiva que se determinó por palpación y ultrasonografía, condición corporal entre 3 y 3.5 (escala 1 - 5), peso corporal entre 450 y 510 Kg y entre 2 y 4 partos. Se tomaron muestras de vena coccígea (5 mL) y se extrajo el ADN y se almacenaron a -20 °C hasta su uso. Se les extrajo el ADN total utilizando el kit comercial Spin Blood Mini Kit (Invisorb®, DE). La identificación de Anaplasma y Babesia fue realizada mediante PCR semianidada, PCR anidada y PCR convencional. En general la prevalencia de infección por hemopatógenos fue del 3,3 y 12,9% para Babesia spp., y Anaplasma marginale, respectivamente. Como conclusión la presencia de hemoparásitos no se asocia a la ciclicidad reproductiva, pero si a la fertilidad (frecuencia de gestación).

Palabras clave: Fertilidad; Ganadería; Parásitos; Salud.

Abstract

Cattle production systems are negatively affected by hemoparasite infestations, which are diseases that can have a great negative impact on cattle production systems, since they can affect not only productive but also reproductive parameters. For

this reason, the seroprevalence of hemoparasites and their impact on bovine reproductive health in the municipality of Acacias, Meta, was evaluated. The study was a descriptive cross-sectional study by convenience, the unit of analysis was each animal and the blood samples to be used. This study was carried out in five farms located in the village of Chichimene in the municipality of Acacias, Meta. A total of 175 double purpose bovine females in five different farms were evaluated reproductively in order to classify them by reproductive cyclicity, which was determined by palpation and ultrasonography, body condition between 3 and 3.5 (scale 1 - 5), body weight between 450 and 510 kg and between 2 and 4 calvings. Coccygeal vein samples (5 mL) were taken and DNA was extracted and stored at -20 °C until use. Total DNA was extracted using the commercial Spin Blood Mini Kit (Invisorb®, DE). Identification of *Anaplasma* and *Babesia* was performed by semi-nested PCR, nested PCR and conventional PCR. Overall, the prevalence of infection by hemopathogens was 3.3% and 12.9% for *Babesia* spp. and *Anaplasma marginale*, respectively. In conclusion, the presence of hemoparasites is not associated with reproductive cyclicity, but it is associated with fertility (frequency of gestation).

Keywords: Fertility; Health; Livestock; Parasites.

Determinación de metabolitos secundarios en plantas promisorias garrapaticidas colectadas en el departamento del Meta

Determination of secondary metabolites in promissory garrapaticidal plants collected from Meta state

Dana Valentina Castrillon-Arias¹
Jessica Alejandra Aponte-Forero¹
Julieth Viviana Rodríguez-Rincón¹
Maria Alejandra Velásquez-Peña²
Carmen Maria Rocha-Mora²
Adolfo Vásquez-Trujillo³
Lida Carolina Lesmes-Rodríguez⁴
Dumar Alexander Jaramillo-Hernández^{5*}

*Autor de correspondencia:
dumar.jaramillo@unillanos.edu.co

- 1 Estudiante programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 2 Joven investigadora. Grupo de investigación en Farmacología experimental y Medicina Interna - ÉLITE, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 3 MVZ. MSc., PhD. Universidad de los Llanos. Villavicencio, Colombia.
- 4 Bióloga, MSc. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 5 MVZ. Esp., MSc., PhD. Universidad de los Llanos. Villavicencio, Meta, Colombia.

Resumen

La resistencia farmacológica ocasionada por el uso indiscriminado de productos químicos para el control de garrapatas en bovinos, ha puesto en evidencia la necesidad de implementar alternativas que aumenten la eficiencia de los tratamientos y disminuyan el impacto ambiental que repercute en la generación de productos animales inocuos y de calidad. El objetivo de esta investigación es determinar los grupos de metabolitos secundarios de plantas promisorias garrapaticidas colectadas en el departamento del Meta. Para ello, se aplicó una encuesta a pequeños y grandes productores bovinos en diversos agroecosistemas de los municipios de Villavicencio, Acacías, Puerto López, Cumaral y San Carlos de Guaroa. Para validar la información etnofarmacológica sobre las plantas utilizadas en el territorio como acaricidas, se colectó 20 diferentes muestras vegetales que comprendían partes aéreas, tallo, frutos y floriscencia para ser llevadas a determinación al Herbario Nacional Colombiano. Partes de cada planta se procesaron por separado para la elaboración del extracto etanólico, posteriormente se realizó la marcha fitoquímica preliminar a través de la técnica colorimétrica. En algunas de las plantas colectadas como frutos del *Allium sativum* (ajo); hojas, semillas y frutos de la familia Caricaceae (papaya), frutos del género *Capsicum* familia Solanaceae (ají), semillas del género *Cucurbita* (calabaza) y *Eugenia stipitata* (arazá). Se encontró presencia de metabolitos secundarios como flavonoides, taninos, quinonas, esteroides, azúcares reductores, glicósidos cardiotónicos, saponinas, sapogeninas, sesquiterpenlactonas, cumarinas y alcaloides. La posterior validación etnofarmacológica de estas plantas promisorias acaricidas tiene su comienzo en la determinación de presencia de metabolitos secundarios, los cuales son los principales elementos para comprender la funcionalidad y efectividad de estas plantas como alternativa terapéutica y evaluar su seguridad en condiciones controladas como acaricidas sobre la garrapata del bovino.

Palabras clave: Botánica; Extracto; Garrapata; Marcha fitoquímica; Metabolito; Taxonomía.

Abstract

The pharmacological resistance caused by the indiscriminate use of chemical products for the control of ticks, has evidenced the need to implement alternatives that increase the efficiency of treatments and reduce the environmental impact that affects the generation of quality animal products. The objective of this research is to determine the groups of secondary metabolites of promising tick-killing plants collected in the department of Meta. A survey was applied to small and large producers in various agroecosystems in the municipalities of Villavicencio, Acacías, Puerto López, Cumaral and San Carlos de Guaroa to validate the information on the plants used in the territory as acaricides, 20 plant samples of aerial parts, stem, fruits and flowers were collected to be taken to the Colombian National Herbarium for determination and others were processed for the preparation of ethanolic extract, then the preliminary phytochemical march is performed, a colorimetric analysis. In some of the plants collected as fruits of *Allium sativum* (garlic); leaves, seeds and fruits of the family Caricaceae (papaya), fruits of the genus *Capsicum* family Solanaceae (chili), seeds of the genus *Cucurbita* (pumpkin) and *Eugenia stipitata* (arazá), the presence of secondary metabolites such as flavonoids, tannins, quinones, sterols, reducing sugars, cardiotonic glycosides, saponins, sapogenins, sesquiterpenlactones, coumarins and alkaloids was found. The ethnopharmacological validation of these promising acaricide plants has meant the determination of the presence of secondary metabolites that are the main actors to understand the functionality and effectiveness of these plants as a therapeutic alternative and to evaluate their safety under controlled conditions.

Keywords: Extract; Metabolite; Phytochemical march; Plant taxonomy; Tick.

Incidencia acumulada a *Toxocara* spp. a través de coprodiagnóstico e inmunoensayo serológico en caninos y felinos domésticos del municipio de Villavicencio.

Cumulative incidence of *Toxocara* spp. through coprodiagnostic and serological immunoassay in dogs and cats from Villavicencio

Laura Marcela Artunduaga-Pérez¹

Laura Daniela Ibarra-Arcila¹

Maria Alejandra Velásquez-Peña²

Adolfo Vásquez-Trujillo³

Dumar Alexander Jaramillo-Hernández^{3*}

***Autor de correspondencia:**
dumar.jaramillo@unillanos.edu.co

Resumen

La toxocariasis es una enfermedad zoonótica de alcance mundial, con importantes repercusiones en la salud humana y frecuentemente desatendida. El parásito *Toxocara* spp. es especialmente representativo en perros y gatos y puede adquirirse a través del contacto con heces o alimentos contaminados con sus huevos. El presente estudio tuvo como objetivo determinar la incidencia acumulada de huevos en heces y seroprevalencia de *Toxocara* spp. en animales de compañía. Se llevó a cabo un estudio observacional analítico longitudinal de casos y controles, en el cual se tomaron dos muestras (sangre entera y heces frescas) con un intervalo de 28 días entre muestreos de 70 caninos y 140 felinos de la ciudad de Villavicencio. Se logró identificar una coproincidencia acumulada de 27% en el caso de caninos y del 18,7% en felinos, determinada mediante la técnica Kato-Katz. En cuanto al serodiagnóstico para la identificación anticuerpos IgG anti-*Toxocara* spp., se encontró una seroprevalencia de 68.5% en caninos y del 85.7% en felinos, utilizando la prueba Elisa indirecta in-house. Estos resultados tienen un gran impacto en la generación de conocimiento y en la salud pública de Villavicencio, sugiriendo la necesidad de restablecer alternativas de prevención y control de estas parasitosis.

Palabras Clave: Geohelminto; Seroprevalencia; Toxocariasis; Zoonosis.

Abstract

Toxocariasis is a zoonotic disease of worldwide scope, with important repercussions on human health and frequently neglected. The parasite *Toxocara* spp. is especially representative in dogs and cats and can be acquired through contact with feces or food contaminated with its eggs. The present study aimed to determine the cumulative incidence and seroprevalence of *Toxocara* spp. in companion animals and its possible impact on public health in the municipality of Villavicencio. A longitudinal analytical observational case-control

- 1 Estudiante programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Grupo de Investigación en Farmacología y Medicina Interna – ÉLITE, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 2 Joven Investigadora Grupo de Investigación en Farmacología y Medicina Interna – ÉLITE. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 3 Laboratorio de Farmacología. Escuela de Ciencias Animales, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

study was carried out, in which two samples (whole blood and fresh feces) were taken with an interval of 28 days between samplings from 70 canines and 140 felines in the city of Villavicencio. A cumulative coproincidence of 27% in the case of canines and 18.7% in felines was identified, determined by the Kato-Katz technique. Regarding serodiagnosis for the identification of anti-Toxocara spp. IgG antibodies, a seroprevalence of 68.5% in dogs and 85.7% in felines was found, using the in-house indirect Elisa test. These results have a great impact on the generation of knowledge and on public health in Villavicencio, suggesting the need to re-establish alternatives for the prevention and control of these parasitosis.

Keywords: Geohelminth; Seroprevalence; Toxocarías; Zoonosis.

Presencia de agentes microbianos multirresistentes en salas quirúrgicas de clínicas veterinarias

Presence of multi-resistant microbial agents in surgical rooms of veterinary clinics

María Camila González-Prada¹
Ivonne Natalia Gutierrez-Triana¹
Adolfo Vásquez-Trujillo²
Carolina García-Castañeda³
Dumar Alexander Jaramillo-Hernández^{4*}

*Autor de correspondencia:
dumar.jaramillo@unillanos.edu.co

Resumen

Las infecciones nosocomiales son aquellas causadas por microorganismos en el periodo de hospitalización, hacen parte de un porcentaje de las posibles causantes de complicaciones post quirúrgicas, estas pueden llegar a causar retrasos en la cicatrización y diversas alteraciones durante la formación de tejido. Los microorganismos de mayor vigilancia y control son las bacterias, debido a su variabilidad, resistencia y adaptabilidad a distintos ambientes, donde llegan a causar un 90% de las infecciones intraoperatorias. El objetivo de esta investigación es determinar la presencia de agentes microbianos multirresistentes en salas quirúrgicas de centros hospitalarios veterinarios, de la ciudad de Villavicencio. Para ello se realizará toma de muestras en 3 quirófanos de la ciudad, donde las muestras serán obtenidas del suelo, mesa quirúrgica y ventilación. Para cada una se realizarán tomas en tiempos diferentes, de antes, durante y después de un procedimiento quirúrgico y serán sembradas en diferentes medios de cultivo para su posterior identificación en el laboratorio. Se evaluará la resistencia de los agentes microbianos frente a diferentes tipos de antibióticos. Gracias a la capacidad de transferencia de material genético que poseen las bacterias y al uso indiscriminado de antibióticos, estos microorganismos generan resistencia. Debido a la alta propagación de estos microorganismos y con una tasa de supervivencia de 5 meses, se espera identificar bacterias multirresistentes de los géneros *Pseudomonas*, *Streptococcus*, *Klebsiella*, *Proteus* o *Bacillus*; microorganismos que se han inoculado en diferentes clínicas veterinarias de Colombia.

Palabras clave: Crecimiento bacteriano; Microorganismos; Salud pública.

Abstract

Nosocomial infections are those caused by microorganisms during the hospitalization period. They are part of a percentage of the possible causes of post-surgical complications. These can cau-

- 1 Estudiante del programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Grupo de investigación en Farmacología experimental y Medicina interna – Élite, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 2 MVZ. MSc., PhD. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 3 Bacterióloga, MSc. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 4 MVZ. Esp., MSc., PhD. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

se delays in healing and various alterations during tissue formation. The microorganisms that require the greatest surveillance and control are bacteria, due to their variability, resistance and adaptability to different environments, where they cause up to 90% of intraoperative infections. The objective of this research will be to determine the presence of multi-resistant microbial agents in surgical rooms of veterinary hospitals in the city of Villavicencio. To do this, samples will be taken in 3 operating rooms in the city, where samples will be obtained from the floor, surgical table and ventilation. For each one, samples will be taken at different times, before, during and after a surgical procedure and will be cultured in different culture media for later identification in the laboratory. The resistance of microbial agents to different types of antibiotics will be evaluated. Thanks to the capacity of bacteria to transfer genetic material and the indiscriminate use of antibiotics, these microorganisms generate resistance. Due to the high propagation of these microorganisms and with a survival rate of 5 months, it is expected to identify multi-resistant bacteria of the genus *Pseudomonas*, *Streptococcus*, *Klebsiella*, *Proteus* or *Bacillus*; microorganisms that have been inoculated in different veterinary clinics in Colombia.

Keywords: Bacterial growth; Microorganisms; Public health.

Respuesta a la prueba de atopia dérmica y seroprevalencia a *Toxocara spp* en propietarios de animales de compañía del municipio de Villavicencio.

Response to the dermal atopy test in pet owners in the municipality of Villavicencio, as well as their seroprevalence to *Toxocara spp*.

Laura Daniela Ibarra-Arcila¹
María Alejandra Velásquez-Peña²
Adolfo Vásquez-Trujillo³
Dumar Alexander Jaramillo-Hernandez^{3*}

***Autor de correspondencia:**
dumar.jaramillo@unillanos.edu.co

Resumen

La toxocariasis humana es una infección cosmopolita accidental causada por los parásitos *Toxocara cati* y *Toxocara canis*, presentes en gatos y perros, respectivamente. La convivencia con mascotas es un factor clave en su transmisión. La infección provoca un aumento de las inmunoglobulinas IgG, IgM e IgE, lo que podría contribuir a la atopia, que es una respuesta exagerada de IgE ante la exposición a una proteína inocua en el ambiente. El objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta a la prueba de atopia dérmica en propietarios de los animales de compañía de Villavicencio, así mismo su seroprevalencia a *Toxocara spp*. En el estudio se evaluaron 118 propietarios de animales de compañía mediante pruebas de hipersensibilización alérgica cutánea (SPT) para 2 tipos de ácaros, toma de muestra sanguínea y procesamiento de estas usando la técnica ELISA in-house indirecto, y cuestionario ISAAC fase III para la evaluación antecedente de enfermedad alérgica respiratoria o dérmica. Se halló que 49 (41,5%) de los propietarios fueron positivos para SPT y que 80 (67,7%) dieron positivo a una de las 3 alergias según cuestionario ISAAC fase III de los cuales el 46,2% (37/80) dieron positivo a SPT. La seroprevalencia a *Toxocara spp* fue de 22,9% (27/118) y del 21,6 % (8/37) en propietarios atópicos según el cut-off adoptado. En conclusión, se pudo identificar que existe una respuesta de sensibilización ante los alérgenos específicos en conjunto con un historial alérgico, pero no se encontró una relación significativa entre la seropositividad a *Toxocara spp*. y propietarios atópicos.

Palabras clave: Alergia; Infección; Mascotas; Toxocariasis humana.

Abstract

Human toxocariasis is an accidental cosmopolitan infection caused by the parasites *Toxocara cati* and *Toxocara canis*, present in cats and dogs respectively. Living with pets is a key factor in its transmission. The infection causes an increase

- 1 Estudiante programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 2 Joven investigadora Grupo de Investigación ÉLITE. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 3 Laboratorio de farmacología. Escuela de Ciencias Animales, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

in IgG, IgM and IgE immunoglobulins, which could contribute to atopy, which is an exaggerated IgE response to exposure to a harmless protein in the environment. The objective of this work was to evaluate the response to the dermal atopy test in pet owners in Villavicencio, as well as their seroprevalence to *Toxocara* spp. In the study, 118 pet owners were evaluated using cutaneous allergic hypersensitivity tests (SPT) for 2 types of mites, blood sampling and processing of these using the indirect in-house ELISA technique, and ISAAC phase III questionnaire for the evaluation of respiratory or dermal allergic disease history. It was found that 49 (41.5%) of the owners were positive for SPT and 80 (67.7%) tested positive for one of the 3 allergies according to the ISAAC phase III questionnaire, of which 46.2% (37/80) tested positive for SPT. The seroprevalence to *Toxocara* spp. was 22.9% (27/118) and 21.6% (8/37) in atopic owners according to the adopted cut-off. In conclusion, it was possible to identify that there is a sensitization response to specific allergens in conjunction with an allergic history, but no significant relationship was found between seropositivity to *Toxocara* spp. and atopic owners.

Keywords: Allergy; Human toxocariasis; Infection; Pets.

Estudio piloto de la relación peso del jinete versus peso del equino en cabalgata cultural.

Pilot study of the relationship between the weight of the rider and the weight of the horse in cultural horseback riding

Tatiana Jiménez-Castro¹

Danna S. Díaz-Mellizo¹

Adolfo Vásquez-Trujillo²

Dumar Alexander Jaramillo-Hernández^{2*}

***Autor de correspondencia:**

dumar.jaramillo@unillanos.edu.co

Resumen

Generalmente en el departamento del Meta hay mayor incidencia de algunas razas equinas, como lo son el caballo Criollo Colombiano, Cuarto de milla y sus cruces, aunque estas razas están ampliamente diferenciadas por su tamaño, su peso y su andar, es indiscutible que entre los jinetes y asociaciones del país existe una nula información sobre cuál es el peso adecuado del jinete versus un ejemplar équido. Aunque la Federación Colombiana de Asociaciones Equinas (FEDEQUINAS) ha reglamentado que el peso de los aperos en particiones en pista del caballo Criollo Colombiano no debe superar los 10 kg, no tiene dentro de su reglamentación cual es el peso que podría soportar un equino en relación a su peso y al del jinete, aun cuando en el mundo existen parámetros guía para esta actividad salvaguardando el bienestar de los equinos. Mediante el uso de la aplicación en línea Epicollect5® se generó una encuesta de forma visual realizada por once investigadores, en la cual se tuvo como objetivo principal observar la relación que había entre el peso de los equinos y el peso de los jinetes participantes en una cabalgata cultural en la ciudad de Villavicencio, siendo esta la variable principal, se tuvieron en cuenta otros aspectos de bienestar animal como el estado y simetría de miembros, condición corporal y uso de aperos y herrajes y se determinó como afecta el bienestar de los animales el tener sobre ellos mas peso del que logran soportar. Este estudio pretende evaluar las consideraciones de bienestar de los equinos asociadas a la relación peso del jinete, peso del equino en cabalgatas culturales.

Palabras clave: Bienestar; Cabalgatas; Encuesta; Equinos; Jinetes.

Abstract

Generally, in the Meta state there is a higher incidence of some equine breeds, such as the Colombian Criollo horse, the Quarter Horse and their crosses. Although these breeds are widely differentiated by their size, weight and gait, it is indis-

- 1 Estudiante Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Grupo de Investigación en Farmacología Experimental y Medicina Interna – ÉLITE. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 2 Laboratorio de Farmacología. Escuela de Ciencias Animales, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

putable that among the country's riders and associations there is no information about what is the appropriate weight of the rider versus an equine specimen. Although the Colombian Federation of Equine Associations (FEDEQUINAS) has regulated that the weight of the tack in parts of the Colombian Criollo horse track should not exceed 10 kg, it does not include in its regulations what is the weight that an equine could support in relation to its weight and that of the rider, even though in the world there are guiding parameters for this activity safeguarding the welfare of equines. Through the use of the online application Epicollect5®, a visual survey was generated by eleven researchers, in which the main objective was to observe the relationship between the weight of the horses and the weight of the riders participating in a cultural horseback ride in the city of Villavicencio, this being the main variable, other aspects of animal welfare were taken into account such as the state and symmetry of limbs, body condition and use of tools and hardware and it was determined how the welfare of the animals is affected by having more weight on them than they can support. This study aims to evaluate the welfare considerations of equines associated with the relationship between the weight of the rider and the weight of the horse in cultural horseback rides.

Keywords: Equines; Horseback riding; Riders; Survey; Wellbeing.

Exposición previa al coronavirus común HCoV-NL63 se asocia a poca severidad de COVID-19 en pacientes de Ciudad del Cabo, Sudáfrica.

Previous exposure to common coronavirus HCoV-NL63 is associated with low COVID-19 severity in patients from Cape Town, South Africa

María Alejandra Velasquez-Peña¹
Lida Carolina Lesmes-Rodríguez^{2*}
Dumar Alexander Jaramillo-Hernández³

*Autor de correspondencia:
llesmes@unillanos.edu.co

Resumen

Los factores de riesgo más importantes para un desenlace adverso de la COVID-19 son la edad avanzada y comorbilidades cardiometabólicas. Las coinfecciones subyacentes pueden modular la morbilidad y la mortalidad de COVID-19. Se analizaron muestras de suero humano para anticuerpos IgG contra los coronavirus circulantes comunes HCoV-NL63, HCoV-229E, HCoV-OC43 y HCoV-HKU1 de pacientes no hospitalizados y hospitalizados con COVID-19 en Ciudad del Cabo, Sudáfrica. Se realizaron dos grupos: Grupo 1: previamente infectados con SARS-CoV-2 con serología positiva y sin síntomas (n = 94); Grupo 2: infectados agudamente con SARS-CoV-2, hospitalizados por COVID-19 y síntomas graves (n = 92). La seroprevalencia global de IgG anti-HCoV en toda la cohorte de pacientes fue del 60,8% (IC del 95%: 53,7 – 67,8), con un 37,1% de HCoV-NL63 (IC del 95%: 30 – 44), un 30,6% de HCoV-229E (IC del 95%: 24 – 37,3), un 22,6% de HCoV-HKU1 (IC del 95%: 16,6 – 28,6) y un 21,0% de HCoV-OC43 (IC del 95%: 15,1 – 26,8). Observamos una presencia global de HCoV significativamente mayor (72,3% versus 48,9%) y una frecuencia de coinfección (43,6% versus 19,6%) en el grupo 1 en comparación con los pacientes del grupo 2. Se concluyó que la exposición en particular al HCoV-NL63, podría proteger contra COVID-19 grave, mientras que la ausencia de exposición previa al HCoV o una única infección con el HCoV-229E podría aumentar el riesgo de COVID-19 grave. Este es el primer informe sobre la seroprevalencia del HCoV en Sudáfrica y su posible asociación con la protección cruzada contra la gravedad de la COVID-19.

Palabras clave: HCoV-229E; SARS-CoV-2; Serología.

Abstract

The most important risk factors for adverse COVID-19 outcomes are advanced age and cardiometabolic comorbidities. Underlying co-infections may modulate COVID-19 morbidity and mortality.

- 1 MVZ. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 2 Bióloga, MSc. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 3 MVZ. Esp., MSc., PhD. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

Human serum samples were tested for IgG antibodies against common circulating coronaviruses HCoV-NL63, HCoV-229E, HCoV-OC43 and HCoV-HKU1 from non-hospitalized and hospitalized patients with COVID-19 in Cape Town, South Africa. Two groups were made: Group 1: previously infected with SARS-CoV-2 with positive serology and no symptoms ($n = 94$); Group 2: acutely infected with SARS-CoV-2, hospitalized with COVID-19 and severe symptoms ($n = 92$). The overall anti-HCoV IgG seroprevalence in the entire patient cohort was 60.8% (95% CI: 53.7–67.8), with 37.1% HCoV-NL63 (95% CI: 30–44), 30.6% HCoV-229E (95% CI: 24–37.3), 22.6% HCoV-HKU1 (95% CI: 16.6–28.6), and 21.0% HCoV-OC43 (95% CI: 15.1–26.8). We observed a significantly higher overall HCoV presence (72.3% versus 48.9%) and co-infection frequency (43.6% versus 19.6%) in group 1 compared to patients in group 2. It was concluded that exposure to HCoV-NL63 in particular, might protect against severe COVID-19, whereas no prior exposure to HCoV or a single infection with HCoV-229E might increase the risk of severe COVID-19. This is the first report on HCoV seroprevalence in South Africa and its possible association with cross-protection against COVID-19 severity.

Keywords: HCoV-229E; SARS-CoV-2; Serology.

Seroprevalencia y factores de riesgo asociados a Borreliosis, Fiebre Q y Rickettsiosis transmitidas por Ixodidae en el municipio de Villavicencio.

Seroprevalence and risk factors associated with Borreliosis, Q fever and Rickettsiosis transmitted by Ixodidae in Villavicencio municipality

Lida Carolina Lesmes-Rodríguez¹

Adolfo Vásquez-Trujillo²

Dumar Alexander Jaramillo-Hernández^{2*}

*Autor de correspondencia:
dumar.jaramillo@unillanos.edu.co

Resumen

En el año 2022 la OMS lanzó la estrategia de vigilancia epidemiológica global para realizar detección y seguimiento de patógenos con potencial pandémico y epidémico 2022 – 2032, es así que la Universidad de los Llanos; teniendo en cuenta la necesidad de aportar en la solución de nuevos desafíos relacionados con el aislamiento, identificación y vigilancia de microorganismos que causan enfermedades emergentes y reemergentes que afectan la salud pública; estructuró el presente proyecto, el cual se enfoca en hallar la seroprevalencia de hemoparásitos (*Borrelia burgdorferi*, *Coxiella burnetii* y *Rickettsia* spp.) entre vectores (Ixodidae), fauna silvestre (roedores), animales domésticos (caninos), animales de interés zootécnico (equinos y bovinos) y poblaciones humanas en los sistemas de producción animal en áreas periurbanas y rurales del municipio de Villavicencio. Para ello, se realizará tamizaje serológico (inmunoensayos ELISA o IFA) e identificación molecular (q-PCR) de los hemoparásitos en garrapatas aisladas de hospederos de los sistemas de producción. Así mismo, se caracterizará el componente ambiental asociado a los ambientes antrópicos con amenaza de infestación por Ixodidae y se establecerán los factores de riesgo para la transmisión de estos hemoparásitos hacia la población humana asociada a los sistemas de producción animal de Villavicencio. Los investigadores esperan que los tomadores de decisiones tengan en cuenta la información obtenida en el presente estudio, y la utilicen como herramienta para tomar medidas de prevención de brotes de enfermedades transmitidas por Ixodidae (rickettsiosis, borreliosis y fiebre Q).

Palabras clave: *Borrelia*; *Coxiella*; *Rickettsia*; Una Salud; Zoonosis.

Abstract

In 2022, the WHO launched the global epidemiological surveillance strategy to detect and monitor pathogens with pandemic and epidemic potential 2022 – 2032, thus Universidad de los Llanos;

1 Bióloga, MSc. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

2 MVZ, Esp., MSc., PhD. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

taking into account the need to contribute to the solution of new challenges related to the isolation, identification and surveillance of microorganisms that cause emerging and re-emerging diseases that affect public health; structured the present project, which focuses on finding the seroprevalence of hemoparasites (*Borrelia burgdorferi*, *Coxiella burnetii* and *Rickettsia* spp.) among vectors (Ixodidae), wildlife (rodents), domestic animals (canines), animals of zootechnical interest (equines and cattle) and human populations in animal production systems in peri-urban and rural areas of the municipality of Villavicencio. To this end, serological screening (ELISA or IFA immunoassays) and molecular identification (q-PCR) of hemoparasites will be carried out in ticks isolated from hosts in the production systems. Likewise, the environmental component associated with anthropic environments with the threat of infestation by Ixodidae will be characterized. Risk factors for the transmission of the hemoparasites to the human population associated with the animal production systems of Villavicencio will be established. The researchers hope that decision makers take into account the information obtained in the present study, and use it as a tool to take measures to prevent outbreaks of diseases transmitted by Ixodidae (rickettsiosis, borreliosis and Q fever).

Keywords: *Borrelia*; *Coxiella*; One Health; *Rickettsia*; Zoonoses.

Revisión sistemática de extractos de plantas y sus metabolitos secundarios de interés garrapaticida para *Rhipicephalus microplus* en bovinos.

*Systematic review of plant extracts and secondary metabolites of tick-killing interest for *Rhipicephalus microplus* in cattle*

Jessica Alejandra Aponte-Forero¹

Julieth Viviana-Rodríguez Rincón¹

Maria Alejandra Velásquez-Peña²

Juan Diego Mesa-Truque²

Dumar Alexander Jaramillo-Hernández³

*Autor de correspondencia:
dumar.jaramillo@unillanos.edu.co

Resumen

La producción ganadera bovina enfrenta problemas significativos debido a la falta de control eficaz de plagas como las garrapatas, lo que ha provocado un desgaste de recursos y producción. Esto resalta la necesidad de explorar alternativas naturales y sostenibles para el manejo de plagas. Se realizó una revisión sistemática estructurada por medio del protocolo PRIMA, con el objetivo de recopilar, evaluar y sintetizar de manera rigurosa y transparente la evidencia bibliográfica existente de los últimos 10 años sobre extractos de plantas, así como los metabolitos secundarios, y su capacidad garrapaticida, específicamente sobre garrapatas *Rhipicephalus microplus*. La búsqueda de información se basó en cinco plataformas científicas: Elsevier, PubMed, Scielo, Springer y ResearchGate. Se identificaron 104 artículos, donde citan 178 plantas de 60 familias, siendo la familia Asteraceae la más estudiada. Destacan el extracto de *Lobelia leschenaultiana* con una concentración acaricida más baja (0,004%, mortalidad de 93,33%), y *Acmella oleracea* como el más efectivo larvicida (0,31%, mortalidad larval de 100%). Estos resultados ofrecen información valiosa sobre la eficacia de extractos vegetales y sus metabolitos secundarios respecto a su potencial garrapaticida. Además, sugieren la necesidad de realizar estudios in situ para considerar alternativas terapéuticas basadas en plantas que puedan implementarse exitosamente en el control integral de *R. microplus* en la ganadería bovina.

Palabras clave: Alternativa terapéutica; Fitoquímica; Fitoterapéuticos.

Abstract

Livestock production faces significant problems due to the lack of effective control of pests such as ticks, which has led to a drain on resources and production. This highlights the need to explore natural and sustainable alternatives for pest management. A structured systematic review was conducted using the PRIMA protocol, with the

- 1 Estudiante programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 2 Joven Investigador. Grupo de Investigación en Farmacología y Medicina Interna - ÉLITE, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 3 Laboratorio de Farmacología. Escuela de Ciencias Animales, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

aim of compiling, evaluating and synthesizing in a rigorous and transparent manner the existing bibliographic evidence from the last 10 years on plant extracts, as well as secondary metabolites, and their tick-killing capacity, specifically on *Rhipicephalus microplus* ticks. The search for information was based on five scientific platforms: Elsevier, PubMed, Scielo, Springer and ResearchGate. 104 articles were identified, citing 178 plants from 60 families, with the Asteraceae family being the most studied. The extract of *Lobelia leschenaultiana* stands out with a lower acaricidal concentration (0.004%, 93.33% mortality), and *Acmella oleracea* as the most effective larvicide (0.31%, 100% larval mortality). These results offer valuable information on the efficacy of plant extracts and their secondary metabolites with respect to their tick-killing potential. In addition, they suggest the need to carry out *in situ* studies to consider plant-based therapeutic alternatives that can be successfully implemented in the comprehensive control of *R. microplus* in cattle.

Keywords: Phytochemistry; Phytotherapeutics; Therapeutic alternative.

Autopercepción del grado de estrés y angustia relacionado con cortisol sérico en estudiantes

Self-perception of the degree of stress and distress related to serum cortisol in students

Danna Sofía Díaz-Mellizo¹
Omar Eduardo Pérez-Castañeda¹
Paula Juliana Moreno-Carrillo¹
Sonia Ximena Maldonado-Soto¹
Paula Andrea Rodríguez-Orbegoza¹
Dumar Alexander Jaramillo-Hernández^{2*}

*Autor de correspondencia:
dumar.jaramillo@unillanos.edu.co

- 1 Estudiante programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Grupo de investigación en Farmacología experimental y Medicina interna – Élite. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 2 Laboratorio de Farmacología. Escuela de Ciencias Animales, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

Resumen

El estrés es una respuesta fisiológica de adaptación ante estímulos de amenaza, por medio de la secreción de cortisol. Los universitarios del área de la salud tienen mayor prevalencia de problemas psicosociales asociados a estrés y angustia. El objetivo de este estudio fue evaluar el grado de autopercepción de estrés y ansiedad relacionado con niveles de cortisol sérico durante las semanas de exámenes parciales en estudiantes del programa académico de medicina veterinaria y zootecnia (MVZ) de la Universidad de los Llanos. Para ello, se seleccionaron 45 estudiantes de MVZ (G1: I a III semestres, G2: V a VI semestre, G3: VII a IX semestre), los cuales diligenciaron las encuestas PSS14 y K10 para el autodiagnóstico de estrés y angustia, además se les tomaron dos muestras de sangre (Una semana antes -T1- y durante la semana de exámenes parciales-T2-), para determinar por inmunoensayo los niveles de cortisol sérico. Los resultados de las encuestas fueron analizados con McNemar y Chi-cuadrado, y los niveles de cortisol con Shapiro Wilks, T-student y ANOVA, las correlaciones se determinaron con la prueba Spearman. Hubo diferencias significativas en los resultados de las encuestas entre los tiempos evaluados en G1 ($p < 0.001$), y entre los grupos del T1 de K10. El cortisol aumentó significativamente en todos los grupos en T2 ($p < 0.001$), además se encontró correlación significativa entre las dos encuestas en el grupo y tiempos dos ($p < 0.05$). Los exámenes académicos significan un aumento en la autopercepción de estrés y ansiedad, ocasionando un importante incremento en la secreción de cortisol en estudiantes de MVZ.

Palabras clave: Estrés académico; Inmunoensayo; Salud mental.

Abstract

Stress is a physiological response of adaptation to threatening stimuli, through the secretion of cortisol. University students in the health area have a higher prevalence of psychosocial problems asso-

ciated with stress and anxiety. The degree of self-perception of stress and anxiety related to serum cortisol levels was evaluated during the weeks of midterm exams in students of the academic program of veterinary medicine and animal husbandry (MVZ) of the Universidad de los Llanos. For this purpose, 45 MVZ students were selected (G1: I to III semesters, G2: V to VI semester, G3: VII to IX semester), who completed the PSS14 and K10 surveys for self-diagnosis of stress and anxiety, and two blood samples were taken (one week before -T1- and during the week of midterm exams -T2-), to determine serum cortisol levels by immunoassay. The survey results were analyzed with McNemar and Chi-square, and cortisol levels with Shapiro Wilks, T-student and ANOVA, correlations were determined with Spearman test. There were significant differences in the survey results between the times assessed in G1 ($p = < 0.001$), and between the groups at T1 of K10. Cortisol increased significantly in all groups at T2 ($p = < 0.001$), and a significant correlation was found between the two surveys in group and time two ($p = < 0.05$). Academic exams mean an increase in self-perception of stress and anxiety, causing a significant increase in cortisol secretion in MVZ students.

Keywords: Academic stress; Immunoassay; Mental health.

Validación etnofarmacológica: guía rápida para la extracción vegetal y marcha fitoquímica preliminar

Ethnopharmacological validation: quick guide to plant extraction and preliminary phytochemical march

Carmen Maria Rocha-Mora^{1*}

Jorge Ivan Sierra-Acevedo²

Dumar Alexander Jaramillo-Hernández³

*Autor de correspondencia:

carmen.rocha@unillanos.edu.co

Resumen

La contaminación ambiental por residuos de fármacos va en aumento, siendo imperativo promover el uso de plantas como alternativa terapéutica. El objetivo de este trabajo es presentar una guía rápida es una herramienta para la extracción vegetal e identificación de metabolitos secundarios, mediante la marcha fitoquímica preliminar, por métodos colorimétricos y cromatografía en capa delgada. Para ello, primero se recomienda estructurar una encuesta etnofarmacológica, enfocada en la colecta de plantas de interés en el área de uso del futuro fitoterapéutico. Esta guía describe como coleccionar adecuadamente muestras vegetales con florecencia, fruto, partes aéreas y raíz para ser enviadas a su clasificación taxonómica. Además, se explica el proceso de extracción vegetal por medio de la técnica de percolación continua hasta agotamiento con el solvente alcohólico y su concentración en rotaevaporador. También, se indica cómo realizar la marcha fitoquímica preliminar, que incluye la descripción de diferentes pruebas colorimétricas cualitativas, entre las que se encuentran la prueba de Shinoda, Rosehnshein, hemólisis, Zlatkis, Molish, Legal, Wagner, Hager, Keller- Killiani, Baljet, Draguendorff y Tollens, para generar un perfil más completo de las muestras y corroborar su seguridad y eficiencia. A través de estas pruebas se determinan 10 grupos de metabolitos secundarios como flavonoides, taninos y alcaloides, entre otros. Así mismo, se expone el procedimiento para realizar cromatografía en capa delgada, método que permite confirmar la presencia de estos grupos de metabolitos secundarios. La validación etnofarmacológica inicia desde los estudios fitoquímicos preliminares, como lo son la extracción vegetal y marcha fitoquímica preliminar de las plantas, de esta forma, se pueden identificar grupos de metabolitos secundarios, información de importancia para comprender su composición y considerar su uso como alternativa terapéutica.

1. Tecnóloga En Regencia de Farmacia. Grupo de Investigación en Medicina interna y Farmacología Experimental – ÉLITE. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia
2. Químico, MSc. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
3. MVZ. Esp., MSc., PhD. Escuela de Ciencias Animales, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

Palabras clave: Compuestos químicos; Contaminación medioambiental; Desarrollo científico; Farmacología; Metabolismo secundario.

Abstract

Environmental contamination by drug residues is on the rise. It is imperative to promote the use of plants as a therapeutic alternative. This quick guide is a tool for plant extraction and identification of secondary metabolites through preliminary phytochemical screening by colorimetric methods and thin layer chromatography. An ethnopharmacological survey was presented, focused on the collection of plants of health interest. It was described how to properly collect samples with florescence, fruit, aerial parts and root to be sent for determination. The process of plant extraction by means of the continuous percolation technique until exhaustion in ethanol and its concentration in a rotary evaporator was explained. It was indicated how to perform the preliminary phytochemical march, which included the description of different tests, among which are the Shinoda, Rosehnshein, hemolysis, Zlatkisis, Molish, Legal, Wagner, Hager, Keller- Killiani, Baljet, Draguendorff and Tollens tests, to generate a more complete profile of the samples and corroborate their safety and efficiency. Ten types of secondary metabolites such as flavonoids, tannins and alkaloids were presented. The procedure for performing thin layer chromatography, a method that allows the identification of compounds such as terpenes, phenols, coumarins and alkaloids using developers such as KOH, UV rays and vanillin-sulfuric acid, was presented. The ethnopharmacological validation through plant extraction and preliminary phytochemical march of the plants, allows identifying the presence of secondary metabolites, important information to understand its composition and consider its use as a therapeutic alternative.

Keywords: Chemical compounds; Environmental pollution; Pharmacology; Pharmacology development; Secondary metabolism.

Evaluación in vitro del porcentaje de inhibición de eclosión y mortalidad sobre *Rhipicephalus microplus* por extractos de plantas del Meta

*In vitro assesment of the percentage of inhibition of hatching and mortality on *Rhipicephalus microplus* by plant extracts from Meta*

Julieth Viviana Rodríguez-Rincón¹
Jessica Alejandra Aponte-Forero¹
Maria Alejandra Velásquez-Peña²
Carmen Maria Rocha-Mora²
Adolfo Vásquez-Trujillo³
Lida Carolina Lesmes Rodriguez⁴
Dumar Alexander Jaramillo-Hernández^{5*}

*Autor de correspondencia:
dumar.jaramillo@unillanos.edu.co

- 1 Estudiante programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 2 Joven investigadora. Grupo de investigación en Farmacología experimental y Medicina Interna - ÉLITE, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 3 MVZ., MSc., PhD. Escuela de Ciencias Animales, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 4 Bióloga, MSc. Departamento de Biología, Villavicencio, Colombia.
- 5 MVZ., Esp., MSc., PhD. Escuela de Ciencias Animales, Universidad de los Llanos. Villavicencio, Colombia.

Resumen

Rhipicephalus (R) *microplus* es una garrapata que representa un problema significativo para la ganadería bovina, ya que se alimenta de sangre, transmitiendo hemoparásitos y reduciendo su productividad. Esta investigación busca validar reportes etnofarmacológicos de plantas promisorias acaricidas como alternativa terapéutica para el control de garrapatas en bovinos del departamento del Meta. Se eligieron 5 municipios del departamento del Meta para la aplicación de una encuesta etnofarmacológica, se colectó material vegetal de acuerdo a la información obtenida y se preparó un extracto etanólico de cada muestra vegetal. A su vez, se colectaron garrapatas teologinas a las cuales se aplicaron pruebas de inmersión - AIT. Otras teologinas fueron utilizadas para la generación de colonias y obtención de larvas in vitro, a las que se realizaron pruebas de inmersión larvaria -LIT. En ambas pruebas AIT y LIT se hizo observación durante las primeras 96 horas, a los 7 y 14 días de post-inmersión. Hasta este momento del desarrollo de esta investigación, se ha encontrado en las pruebas AIT, que las teologinas con un significativo porcentaje de mortalidad en menor tiempo de exposición al extracto fueron las inmersas en guanábano y enredadera, con un inicio de mortalidad del 10% a las 24 horas postratamiento bajo una concentración de 16 mg/ml, en cuanto a la inhibición de la ovoposición (IO) el guanábano demostró un 100% de efectividad bajo la misma concentración en que inicio la mortalidad en teologinas, mientras que la enredadera tuvo una IO del 62% bajo las mismas condiciones. La validación etnofarmacológica de los efectos de las plantas promisorias acaricidas estudiadas en R. *microplus*, indica potencial actividad acaricida e inhibición de la ovoposición por parte del guanábano y la enredadera, por encima de 18 muestras vegetales procesadas.

Palabras clave: Garrapata; Inhibición; in vitro; Mortalidad; Ovoposición.

Abstract

Rhipicephalus (R) microplus is a tick that represents a significant problem for livestock, since it feeds on blood, weakening animals and reducing their productivity. This research seeks to identify promising acaricide plants as a therapeutic alternative for tick control in cattle in the department of Meta. Five municipalities were chosen for the application of an ethnopharmacological survey, plant material was collected according to the information obtained and an ethanolic extract was prepared from each sample. In turn, theologine ticks were collected and immersion tests - AIT were applied to them, they were also used for the generation of colonies to which larval immersion tests - LIT were performed. Observation was made during the first 96 hours, at 7 and 14 days post-immersion. It was found that the theologines with percentage of mortality in less time of exposure to the extract were those immersed in guanabano and vine, with an onset of mortality of 10% at 24 hours post-treatment under a concentration of 16 mg/ml, as for the inhibition of ovoposition (IO) the guanabano showed 100% effectiveness under the same concentration at which the mortality in theologines began, while the vine had an IO of 62% under the same conditions. The ethnopharmacological validation of the effects of the promising acaricidal plants studied on *R. microplus* indicates potential acaricidal activity and inhibition of ovoposition by soursop and creepers, over 18 processed plant samples.

Keywords: Inhibition; in vitro; Mortality; Ovoposition; Tick.

Evaluación del efecto de los dispensadores de agua sobre la calidad e inocuidad del agua potable en los hogares de Villavicencio

Assessment of the effect of water dispensers on the quality and safety of drinking water in homes from Villavicencio

Sandra Viviana Santiago¹

Yeimy Camila Tellez¹

Adolfo Vásquez Trujillo²

Dumar Alexander Jaramillo-Hernández^{2*}

*Autor de correspondencia:
dumar.jaramillo@unillanos.edu.co

Resumen

La disponibilidad de agua potable es esencial para la salud pública, destacando la importancia del saneamiento y la higiene en el consumo humano. Con el aumento de las empresas procesadoras de agua embotellada en Colombia, surge la necesidad de asegurar que estos productos cumplan con la legislación vigente, tal como lo estipula la Resolución 12186 de 1991 del Ministerio de Salud, que establece los parámetros físico-químicos y microbiológicos para la comercialización del agua tratada. El objetivo es evaluar el impacto de diferentes métodos de dispensación y tiempos de exposición en la calidad e inocuidad del agua embotellada en Villavicencio, Meta. Se seleccionarán cinco empresas con registro sanitario del INVIMA, de las cuales se obtendrán dos garrafas de 19 litros, se abrirán y se usarán dos métodos de dispensación, el dispensador eléctrico y dispensador mecánico. Se realizará un muestreo inicial para analizar la calidad e inocuidad del agua a su llegada a los hogares, seguido de un muestreo adicional a los ocho y quince días de uso continuo con los dispensadores. Se espera la recolección de un total de 25 muestras para evaluar parámetros físicoquímicos y microbiológicos del agua potable a su llegada, y en diversos momentos después de abierta y expuesta a los métodos de dispensación eléctrico y mecánico. Este análisis establecerá las condiciones de calidad del agua potable embotellada y determinará cómo los métodos de dispensación y el tiempo de exposición afectan su inocuidad para el consumo humano en Villavicencio.

Palabras clave: Calidad del agua; Inocuidad; Microbiología; Parámetros físicoquímicos.

Abstract

The availability of drinking water is essential for public health, highlighting the importance of sanitation and hygiene in human consumption. With the increase in bottled water processing companies in Colombia, there is a need to ensure that these products comply with current legislation,

- 1 Estudiante programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Grupo de investigación en Farmacología experimental y Medicina interna – ÉLITE, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 2 Laboratorio de Farmacología. Escuela de Ciencias Animales, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

as stipulated in Resolution 12186 of 1991 of the Ministry of Health, which establishes the physical-chemical and microbiological parameters for the commercialization of treated water. This study aims to evaluate the impact of different dispensing methods and exposure times on the quality and safety of bottled water in Villavicencio, Meta. Five companies with INVIMA sanitary registration will be selected, from which two 19-liter bottles will be obtained: one with an electric dispenser and the other with a mechanical dispenser. An initial sampling will be carried out to analyse the quality of the water on arrival at homes, followed by additional sampling after eight and fifteen days of continuous use. A total of 25 samples are expected to be collected to evaluate physicochemical and microbiological parameters. This analysis will establish the quality conditions of bottled drinking water and determine how dispensing methods and exposure time affect its safety for human consumption in Villavicencio.

Keywords: Microbiology; Physicochemical parameters; Safety; Water quality.

Cortisol y estrés hídrico en equinos durante cabalgatas culturales en el departamento del Meta

Serum cortisol and dehydration in equines during cultural horseback riding from Meta state

Sonia X. Maldonado-Soto¹

Paula J. Moreno-Carrillo¹

Natalia Pedraza-Castillo²

Dumar Alexander Jaramillo-Hernández^{2*}

***Autor de correspondencia:**

dumar.jaramillo@unillanos.edu.co

Resumen

Las cabalgatas suponen para los equinos un gran esfuerzo físico, el nivel de cortisol y la deshidratación del animal son indicadores del proceso de homeorrexis y descompensación. El propósito de este trabajo fue evaluar el estatus hídrico y la concentración de cortisol sérico en equinos durante dos cabalgatas culturales en los municipios de Granada y Acacías del departamento del Meta. Se seleccionaron 88 animales a conveniencia (44 por cabalgata), tomando muestras de sangre 1 h antes de iniciar la cabalgata (T0) y 15 min después de terminar la cabalgata (T1), para determinar microhematocrito, proteínas séricas totales y concentración de cortisol, además se realizó un examen clínico para determinar su estatus hídrico (humedad de las mucosas, tiempo de llenado capilar, turgencia de la piel y la retracción del globo ocular). Los resultados se compararon con las pruebas de Shapiro Wilks y de Wilcoxon, las correlaciones se determinaron con la prueba de Spearman. No hubo diferencias entre el estatus hídrico con los tiempos evaluados; sin embargo, el micro hematocrito, proteínas séricas totales y cortisol presentaron valores menores en T0 ($p < 0.001$). Por otro lado, no se encontraron correlaciones significativas entre la concentración sérica de cortisol con la edad y el sexo. Los resultados sugieren que las cabalgatas culturales son una actividad estresante para el animal, determinada por el incremento significativo de cortisol sérico, habiendo una tendencia a la hemoconcentración que recalca la importancia de la correcta hidratación de los equinos antes, durante y después de esta clase de eventos.

Palabras clave: Bienestar animal; Deshidratación; Ejercicio; Glucocorticoide; Inmunoensayo.

Abstract

Horse riding is a great physical effort for horses, and cortisol levels and dehydration are indicators of the process of homeorrhexis and decompensation. The purpose of this study was to evaluate the water status and serum cortisol concentration in

- 1 Estudiante programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Grupo de investigación en Farmacología experimental y Medicina interna – Élite, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 2 Laboratorio de Farmacología. Escuela de Ciencias Animales, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

horses during two cultural horse riding events in the municipalities of Granada and Acacías in the department of Meta. 88 animals were selected at convenience (44 per horse riding event), taking blood samples 1 h before starting the ride (T0) and 15 min after finishing the ride (T1), to determine microhematocrit, total serum proteins and cortisol concentration. A clinical examination was also performed to determine their water status (mucosal moisture, capillary refill time, skin turgor and eyeball retraction). The results were compared with the Shapiro Wilks and Wilcoxon tests, and correlations were determined with the Spearman test. There were no differences between the water status and the evaluated times; however, microhematocrit, total serum proteins and cortisol presented lower values at T0 ($p < 0.001$). On the other hand, no significant correlations were found between serum cortisol concentration and age and sex. The results suggest that cultural horseback riding is a stressful activity for the animal, determined by the significant increase in serum cortisol, with a tendency to hemoconcentration that emphasizes the importance of proper hydration of horses before, during and after these events.

Keywords: Animal welfare; Dehydration; Exercise; Glucocorticoid; Immunoassay.

Caracterización del comportamiento epidemiológico de agresiones por animales potencialmente transmisores del virus de la rabia en Colombia (2010 a 2022)

Characterization of the epidemiological behavior of attacks by animals potentially transmitting the rabies virus in Colombia (2010 to 2022)

Paula Andrea Páez-Sánchez^{1*}
Sonia Isabel Melgarejo-Melgarejo²
Jesús Eduardo Fernández-Andrade²
Adolfo Vásquez-Trujillo¹

*Autor de correspondencia:
papaez@unillanos.edu.co

Resumen

La agresión por animales potencialmente transmisores del virus de la rabia (APTR) se considera un indicador de una potencial transmisión de virus rabia y un evento en salud de declaración obligatoria. En Colombia, en los últimos 12 años en promedio más de 100.000 personas han sido atacadas por animales doméstico o silvestre, aunque desde el 2007 no se presentan muertes humanas a causa del virus Rabia. El objetivo del estudio fue caracterizar el comportamiento epidemiológico estableciendo características de lugar y tiempo de las APTR en Colombia durante 2010 a 2022. Se construyó una geodata-bases a partir de la notificación obligatoria en el SIVIGILA de casos de APTR. Para describir los patrones de distribución espacial se implementó análisis de puntos calientes (Getis-Ord Gi). Para los patrones temporales se utilizó la descomposición estacional basado en loess (STL). En general entre 2010-2022 se presentaron 1.269.823 casos de APTR, con media de 7.514 para cada municipio, y una mayor carga del evento en el centro de Colombia 770.019. No se encontró diferencia significativa de casos de APTR entre años del periodo de estudio. El Análisis de puntos calientes identificó una zona de mayor concentración de casos en el centro de Colombia con comportamiento conglomerado concentrado. En conclusión, el estudio demuestra un aumento continuo de casos de APTR, debido posiblemente a la invasión del hábitat natural de especies silvestres facilitando el contacto humano-animal. La metodología empleada permite definir zonas específicas para la aplicación de acciones de prevención y control por las autoridades de salud.

Palabras clave: Incidencia; Rabia; Transmisor; Virus; Zoonosis.

Abstract

Aggression by animals potentially transmitting the rabies virus (APTR) is considered an indicator of a potential transmission of the rabies virus and a notifiable health event. In Colombia, in

- 1 Semillero de Investigación en Medicina Tropical y Epidemiología. Grupo de Investigación en Farmacología Experimental y Medicina Interna-ÉLITE. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- 2 Fundación Universitaria Agraria de Colombia.

the last 12 years on average more than 100,000 people have been attacked by domestic or wild animals, although since 2007 there have been no human deaths due to the rabies virus. The objective of the study was to characterize the epidemiological behavior by establishing place and time characteristics of APTR in Colombia during 2010 to 2022. A geodatabase was built from the mandatory notification of APTR cases in SIVIGILA. To describe the spatial distribution patterns, hot spot analysis (Getis-Ord Gi) was implemented. For the temporal patterns, seasonal decomposition based on loess (STL) was used. Overall, between 2010-2022, 1,269,823 APTR cases were reported, with an average of 7,514 for each municipality, and a higher burden of the event in central Colombia 770,019. No significant difference in APTR cases was found between years of the study period. The Hot Spot Analysis identified an area of higher concentration of cases in central Colombia with concentrated cluster behavior. In conclusion, the study shows a continuous increase in APTR cases, possibly due to the invasion of the natural habitat of wild species facilitating human-animal contact. The methodology used allowed defining specific areas for the application of prevention and control actions by health authorities.

Keywords: Incidence; Rabies; Transmitter; Virus; Zoonosis.



Memorias VI Encuentro de Investigadores Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales - Universidad de los Llanos

*Memories VI Meeting of Researchers of the Faculty of Agricultural Sciences
and Natural Resources - University of the Llanos*

