



Evaluación del efecto de moringa en calidad seminal postdescongelación en bovinos con dos diluyentes comerciales

Evaluation of the Effect of Moringa on Post Thawing Seminal Quality in Cattle with two Commercial Diluents

José-Yeferson Angarita-Buitrago¹

Erika-Eliana Toloza-Gordillo²

Daniel-Fernando González-Mendoza³

¹ Fundación Universitaria Juan de Castellanos (Tunja-Boyacá-Colombia). jyangerita@jdc.edu.co

² M. Sc. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (Tunja-Boyacá-Colombia). erika.toloza@uptc.edu.co

³ Fundación Universitaria Juan de Castellanos (Tunja-Boyacá-Colombia). dgonzalez@jdc.edu.co

Resumen

La criopreservación de semen, usa diluyentes que requieren coadyuvantes. Estos son fuente de protección celular espermática frente a la disminución de su calidad (daño oxidativo, ruptura de membrana celular, lesiones moleculares y desbalances osmóticos) tras cambios de temperatura. Se han usado diversos coadyuvantes, como los provenientes de vegetales, por ejemplo, el extracto de moringa. El objetivo de esta investigación fue; evaluar el efecto del extracto de moringa en la calidad seminal en pos descongelación, en toros (raza Gyr), usando dos diluyentes comerciales (Andromed® & TriladyI®) en (El Espino, Boyacá). El material seminal se obtuvo mediante un electroeyaculador. Se determinó la calidad seminal (macroscópica y microscópica) del semen fresco y en pos descongelación con el coadyuvante “extracto de moringa al 20%” en los dos diluyentes comerciales. Los datos fueron sometidos al análisis de la varianza (ANOVA) y para la comparación de medias se utilizó la prueba de Tukey. En cuanto a vitalidad hubo diferencias



significativas con el toro 2 el cual difiere significativamente ($P < 0,05$) lo que permite establecer que se evidencia una disminución de la vitalidad con el uso de la moringa, para este caso. Con la información de los tres toros se puede establecer que no existen diferencias significativas en la utilización de extracto de moringa en cuanto a la motilidad y anormalidades. Se concluye que la utilización de extracto de moringa (*Moringa oleífera*) al 20% de los dos diluyentes comerciales (Andromed® & Triladyl®) no afecta la calidad seminal y aunque estadísticamente no es significativo efectos favorables en la pos descongelación del semen de toros de la raza Gyr si hay tendencia a mejorar algunos parámetros recomendando ampliar el estudio a diferentes porcentajes de inclusión y una muestra más representativa.

Palabras clave: calidad seminal, congelación, crioprotector, motilidad, postdescongelación, vitalidad.

Keywords: cryoprotectant, freezing, motility, post defrost, semen quality, vitality.



Correlación volumen testicular y calidad espermática en equinos criollos de dos criaderos departamento Boyacá

**Correlation between testicular volume and sperm quality in criollo equines
from two farms in the department of Boyacá.**

Héctor-José Toloza-Gordillo¹

Carlos Sebastián Lizarazu²

Erika-Eliana Toloza-Gordillo³

Daniel-Fernando González-Mendoza⁴

¹ Fundación Universitaria Juan de Castellanos (Tunja-Boyacá-Colombia). htoloza@jdc.edu.co

² M. Sc. (c) Fundación Universitaria Juan de Castellanos (Tunja-Boyacá-Colombia). cslizarazo@jdc.edu.co

³ M. Sc Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (Tunja-Boyacá-Colombia).
erika.toloza@uptc.edu.co

⁴ Fundación Universitaria Juan de Castellanos(Tunja-Boyacá-Colombia). dgonzalez@jdc.edu.co

Resumen

La calidad seminal es un indicativo de la capacidad reproductiva de un semental y es un parámetro fundamental para evaluar constantemente por parte de los productores equinos, existen varias investigaciones que relacionan el volumen testicular con el aumento de la calidad del esperma en especies como bovinos y ovinos; buscamos aportar con el desarrollo de esta investigación a través de la determinación del volumen testicular por medio de ecografía si existe o no relación con la calidad seminal. La mayor parte de estudios sobre el tema en equinos se basan en microscopía de luz convencional; para el desarrollo de este trabajo se utilizará microscopía de contraste de fases teniendo como objetivo determinar la calidad seminal y su relación con el volumen testicular y poder asociar a una mejor comprensión de los médicos veterinarios, investigadores y productores sobre la función de las células espermáticas y la relación con la fertilidad. Para este fin se



contará con equinos machos de tres años en adelante, de dos criaderos de la zona centro del departamento de Boyacá; la obtención del material seminal se realizará mediante colecta por medio de vagina artificial previo examen andrológico y determinación volumen testicular por medio de ecografía y a continuación se determinará la calidad seminal a nivel macroscópica y microscópica del semen fresco. Para finalizar, se espera tener información suficiente de si existe o no relación entre el volumen testicular y la calidad seminal de reproductores de paso fino colombiano y determinar parámetros de selección en los reproductores de paso fino colombiano a nivel ecográfico

Palabras clave: calidad seminal, paso fino colombiano, semental, volumen testicular.

Keywords: colombian paso fino, seminal quality, stallion, testicular volume.



Descripción del desarrollo gonadal, ciclo reproductivo y perfil de esteroides sexuales de la Guapucha (*Grundulus bogotensis*)

Description of Gonadal Development, Reproductive Cycle and Sexual Steroids Profile of Guapucha (*Grundulus Bogotensis*)

Ángel-Andrés Arias-Vigoya¹

Charles Sánchez-Roncancio²

Laura Forero-Clavijo³

Jamir-Alexander Rios-Triviño⁴

Laura-Daniela Ortiz-Ramírez⁵

Javier-Alfredo Miranda-Alvarado⁶

Lizeth-Stefany Ochoa-Rodriguez⁷.

¹ Fundación Universitaria San Martín (Bogotá-Distrito Capital, Colombia). angel.arias@sanmartin.edu.co
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7320-7123>

² M. Sc. Fundación Universitaria San Martín (Bogotá-Distrito Capital, Colombia). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4578-4489>

³ Fundación Universitaria San Martín (Bogotá-Distrito Capital, Colombia).

⁴ Fundación Universitaria San Martín (Bogotá-Distrito Capital, Colombia).

⁵ Fundación Universitaria San Martín (Bogotá-Distrito Capital, Colombia).

⁶ Fundación Universitaria San Martín (Bogotá-Distrito Capital, Colombia).

⁷ Fundación Universitaria San Martín (Bogotá-Distrito Capital, Colombia).

Resumen

El objetivo del presente trabajo consiste en realizar una caracterización del desarrollo gonadal, ciclo reproductivo y perfil de esteroides sexuales en la Guapucha (*Grundulus bogotensis*) durante un ciclo hidrológico. Mensualmente y durante un periodo de un año, serán colectados machos y hembras (n=20) en la cuenca del río Lenguazaque, río Ubaté o en la laguna de Fúquene. Los animales serán pesados y medidos. Posteriormente, los animales serán anestesiados con



benzocaina disuelta en agua (100 mg/L) para coleccionar muestras de sangre utilizando jeringas de insulina de 0,5 ml heparinizadas para determinar las concentraciones de esteroides sexuales. Las muestras de sangre serán centrifugadas para la obtención del plasma. El plasma será transferido en alícuotas de 25 μ l de volumen a tubos eppendorf de 1,5 ml y se congelarán en nitrógeno líquido y se almacenarán a -80 °C para su posterior análisis. Para la determinación de las concentraciones de testosterona y estradiol, las muestras de suero serán analizadas en el laboratorio, mediante la técnica ELISA a través de la utilización de kits comerciales. La prueba ELISA para estrógenos y testosterona se desarrollará en placas de 48 pocillos siguiendo las instrucciones del fabricante. La absorbancia se medirá a una longitud de onda de 405 nm utilizando un lector de microplacas. Las concentraciones de esteroides (pg ml^{-1}) se calcularán a partir de una curva estándar utilizando un ajuste de curva logit-log según lo recomendado por el fabricante. Para el análisis morfológico e histológico de las gónadas, se utilizarán muestras de tejido gonadal provenientes de los animales coleccionados, las cuales serán fijadas durante 24 horas en paraformaldehído tamponado (4%) a temperatura ambiente. Posteriormente el material será deshidratado, diafanizado e incluido en historesina para obtener cortes histológicos. Se realizarán cortes longitudinales de 5 μ m mediante micrótopo automático, se montarán en láminas histológicas y el material será coloreado con Hematoxilina-Eosina (HE). El análisis y foto-documentación se realizará mediante microscopio óptico acoplado a una cámara digital. Los datos se analizarán mediante un modelo completamente al azar, sometidos a análisis de varianza (ANOVA) y las diferencias entre las medias serán comparadas mediante test de Tukey con un nivel de significancia del 5%.

Palabras clave: carácidos, esteroides sexuales, peces, teleósteo.

Keywords: characid, fish, sexual steriods, teleost.



Efecto del cuerpo lúteo sobre la cantidad y calidad morfológica de complejos *cúmulus*-ovocitos equinos

Effect of the Corpus Luteum on the Quantity and Morphological Quality of Equine Cumulus-Oocyte Complexes

Daniel-Francisco Borraez-Quintana¹

Diego-Andrés Velasco-Acosta²

David-Leonardo Gomez³

Diego-Fernando Dubeibe-Marin⁴

¹ Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (Bogotá-Distrito Capital, Colombia). dborraez@udca.edu.co

² Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA (Mosquera-Cundinamarca, Colombia).

³ Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA (Mosquera-Cundinamarca, Colombia).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2078-5656>

⁴ Ph. D. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (Bogotá-Distrito Capital, Colombia). ORCID:

<https://orcid.org/0000-0002-9293-7532>

Resumen

El objetivo del presente estudio fue evaluar la influencia de la presencia y la localización del cuerpo lúteo sobre la cantidad y la calidad morfológica de complejos cúmulus-ovocitos (CCOs) recuperados en equinos. Ovarios obtenidos de planta de sacrificio fueron colectados en pares pertenecientes al mismo animal, y distribuidos en 3 grupos experimentales de acuerdo con la presencia y/o localización del cuerpo lúteo: 1. Con cuerpo lúteo (CL+), 2. Sin cuerpo lúteo, provenientes de un animal con cuerpo lúteo en el otro ovario (CL-), 3. Sin cuerpo lúteo (SCL). Los CCOs obtenidos mediante curetaje de la pared folicular en cada uno de los grupos fueron contados y, de acuerdo con las características de las células del *cúmulus*, fueron clasificados en CCOs compactos (CC) y expandidos (CE). Los resultados se analizaron mediante la prueba no paramétrica de kruskal Wallis, utilizando el programa R con



un nivel de significancia del 5%. Fue observado que la cantidad promedio de folículos disponibles para curetaje en cada uno de los grupos experimentales no presentó diferencias significativas entre los grupos (4.7, 4.4 y 6.1, para los grupos CL+, CL- y SCL, respectivamente). De la misma manera, el promedio de CCOs recuperados no fue diferente ($P>0.05$) entre los grupos (1.9, 2.7 y 3.6, para los grupos CL+, CL- y SCL, respectivamente); Sin embargo, con relación a la morfología de los CCOs, fue observado que una mayor cantidad de CE fue obtenida a partir de los ovarios del grupo CL- (0.1, 1.7 y 0.3, de los grupos CL+, CL- y SCL, respectivamente). En la especie equina, los CCOs con CE han sido relacionados con una mayor capacidad para completar el proceso de maduración en condiciones in vitro. En ese sentido, los resultados de este estudio indican que la presencia del cuerpo lúteo no afecta la cantidad de folículos ni de CCOs recuperados mediante curataje. No obstante, su localización podría tener un efecto en la calidad morfológica de los CCOs recuperados, favoreciendo los CCOs obtenidos a partir de ovarios sin cuerpo lúteo, pero provenientes de animales con cuerpo lúteo en el ovario contralateral.

Palabras clave: aspiración folicular, competencia ovocitaria, embriones, producción in vitro.

Keywords: embryos, follicular aspiration, in vitro production, oocyte competence.



Comportamiento reproductivo y dinámica ovárica de vacas Wagyu en Sabana de Bogotá

Reproductive Behavior and Ovarian Dynamics of Wagyu Cows in the Bogotá Savanna

Edwin-Ricardo Buitrago-Horta¹

Mónica-Alejandra Vergara²

Andrés-Acosta-Benavides³

Juan-Sebastián Zárate⁴

Javier-Norberto Pérez-Montenegro⁵

Silvia-Andrea Ruiz-Cristancho⁶

Juan-David Ruiz-Tinjacá⁷

¹ M. Sc. Fundación Universitaria San Martín (Bogotá-Distrito Capital, Colombia).
edwin.buitrago@sanmartin.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6853-1292>

² M. Sc. Fundación Universitaria San Martín (Bogotá-Distrito Capital, Colombia). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6837-1666>

³ Fundación Universitaria San Martín (Bogotá-Distrito Capital, Colombia). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3011-6173>

⁴ Fundación Universitaria San Martín (Bogotá-Distrito Capital, Colombia). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2750-3153>

⁵ M. Sc. Fundación Universitaria San Martín (Bogotá-Distrito Capital, Colombia).

⁶ M. Sc. (c) Fundación Universitaria San Martín (Bogotá-Distrito Capital, Colombia). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5387-4578>

⁷ Fundación Universitaria San Martín (Bogotá-Distrito Capital, Colombia).

Resumen

La raza Wagyu es originaria de Japón y ha despertado gran interés gracias a las características la carne en cuanto a sabor, textura y calidad de sus ácidos grasos. Con el fin de incentivar la cría, reproducción y fomento es importante conocer las particularidades de su fisiología reproductiva. El objetivo general de este estudio fue determinar la dinámica ovárica en el ciclo estral y el comportamiento reproductivo



de animales waygu sobre condiciones de trópico alto en una finca de la sabana de Bogotá. El estudio se desarrolló durante 48 días empleando 7 vacas de raza Wagyu negro entre 5 y 9 años con número de partos en promedio de 1.2, condición corporal promedio de 6.6 (escala de 1 a 9), clínicamente sanas y con examen de sanidad reproductiva (BSE) aprobado. la ciclicidad se determinó estimando la presencia de cuerpo lúteo a nivel ovárico, se caracterizó el comportamiento del celo por signos clínicos (moco en la vulva, edema vulvar, reflejo de permanencia) los cuales fueron observados cuatro veces al día durante 20 minutos, dinámica ovárica (ondas foliculares, cantidad y tamaños foliculares, cuerpo lúteo y hemorrágico), por palpación y ultrasonografía transrectal (transductor lineal frecuencia 7.5 MHz) cada 48 horas. Se evidenció ciclicidad en 4/7 animales (57%), fueron detectados 9 celos observando reflejo de permanencia en el 33%, en cuanto a signos secundarios de celo, no se evidenció moco a través de la vulva o edema vulvar 0%, los promedios de duración de ciclo estral fueron de 21,6 días \pm 2,6, con presencia de 2 ondas foliculares por ciclo y tamaños foliculares ovulatorios promedio de 13,78 mm \pm 2,72, diámetro máximo de cuerpo lúteo por ciclo de 22,66 mm \pm 1,89. Se observaron signos de celo de baja intensidad en estos animales y de difícil detección al no encontrar signos clínicos secundarios evidentes, la duración promedio del ciclo estral y tamaños de estructuras ováricas son similares en animales de características raciales *Bos Taurus*, estos resultados pueden servir de apoyo en el conocimiento de la fisiología reproductiva en esta raza.

Palabras clave: bovinos, comportamiento, hormonas, palpación, reproducción, ultrasonografía.

Keywords: behavior, cattle, hormones, palpation, reproduction, ultrasonography.



Efecto de la recolección de semen sobre la calidad seminal en *Gallus domesticus* bajo confinamiento

Effect of Semen Collection on Seminal Quality in *Gallus Domesticus* Under Confinement

Yazmin-Andrea Calvo-Rodríguez¹

Claudia-Liliana Santos-León²

Ana-Leonor Silvera-Sarmiento³

Aleyda-Judith Pimienta-Charry⁴

Jorge-Humberto Contreras-Castro⁵

Jorge-Eliecer Franco-Rodríguez⁶

¹ Instituto Universitario de la Paz (Barrancabermeja-Santander, Colombia). yazmin.calvo@unipaz.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4182-5792>

² Instituto Universitario de la Paz (Barrancabermeja-Santander, Colombia).

³ SENA Centro de Desarrollo Agroindustrial y Empresarial (Villeta-Cundinamarca, Colombia).

⁴ Instituto Universitario de la Paz (Barrancabermeja-Santander, Colombia).

⁵ M. Sc. Instituto Universitario de la Paz (Barrancabermeja-Santander, Colombia). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3125-8541>

⁶ M. Sc. Instituto Universitario de la Paz (Barrancabermeja-Santander, Colombia).

Resumen

El presente estudio busca comparar el efecto de dos técnicas de recolección de semen (masaje y monta directa) sobre la supervivencia y la integridad de la membrana plasmática en espermias de gallos de raza criollas *Gallus domesticus* por subespecie *ecaudatus* por subespecie *morio* en confinamiento. Se usaron 10 gallos de raza criolla, distribuidos en 2 corrales con densidad de 1 animal por metro cuadrado. Los animales estuvieron bajo la misma condición de alimentación, ambiente y manejo. La recolección se realizó una vez por semana durante 4 semanas consecutivas, mediante la técnica de masaje dorso abdominal y monta directa, el semen se recolectó en eppendorf y llevado al laboratorio en un lapso no



mayor de 3 minutos, donde fue evaluado a través de microscopio de contraste de fase. Se implementó un diseño unifactorial, cuyo factor de evaluación fue la técnica de extracción de semen, para lo cual se establecieron dos tratamientos, cada tratamiento estuvo conformado por 5 gallos seleccionados al azar; el T1 correspondió a la técnica de extracción del semen mediante masaje dorso abdominal y el T2 a la extracción del semen mediante monta directa interrumpida. La supervivencia se evaluó mediante la tinción eosina nigrosina de acuerdo con el protocolo expuesto por Watson 1954 y la integridad de la membrana plasmática se realizó mediante test hipoosmótico (Hipoosmotue swelulling test) propuesto por Rubio- Guillen, 2009. El tratamiento de la información se realizó mediante pruebas de normalidad y homocedasticidad, estadísticas no paramétricas mediante la prueba de U de Mann- Whitney, en el programa spss21. La respuesta de la raza al protocolo de Host en las técnicas de extracción seminal anteriormente mencionadas se dio de forma similar, no hubo diferencia significativa estadísticamente para la variable supervivencia e integridad de la membrana plasmática, la técnica no influye sobre estas variables, por lo tanto, los valores estadísticos fueron similares para cada uno de los grupos en estudio. Durante el trabajo de campo con la variable monta directa interrumpida se dio mayor facilidad de la toma de muestra, y menor contaminación de la muestra.

Palabras clave: calidad espermática, gallus domesticus, integridad, membrana, recolección, supervivencia.

Keywords: cell survival, gallus domesticus, harvest, integrity, membrane, sperm quality.



Efecto de la suplementación con *Morus alba* sobre la calidad espermática en *Gallus domesticus*

Effect of *Morus alba* Supplementation on Sperm Quality in *Gallus Domesticus*

Yazmin-Andrea Calvo-Rodríguez¹

Ana-Leonor Silvera-Sarmiento²

Elkin-Orlando Romero-Cárdenas³

Darwin-Antonio García-Rojas⁴

Lisbeth Campos-Arena⁵

Iván.Fidel Rocha-Paba⁶.

¹ Instituto Universitario de la Paz (Barrancabermeja-Santander, Colombia). yazmin.calvo@unipaz.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4182-5792>

² SENA Centro de Desarrollo Agroindustrial y Empresarial (Villeta-Cundinamarca, Colombia).

³ M. Sc. Instituto Universitario de la Paz (Barrancabermeja-Santander, Colombia).

⁴ Instituto Universitario de la Paz (Barrancabermeja-Santander, Colombia). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9749-0055>

⁵ Instituto Universitario de la Paz (Barrancabermeja-Santander, Colombia).

⁶ Instituto Universitario de la Paz (Barrancabermeja-Santander, Colombia).

Resumen

El presente estudio buscó determinar el efecto de la suplementación con morera (*Morus alba*) sobre la calidad espermática supervivencia e integridad de la membrana plasmática en gallos criollos *Gallus domesticus* por subespecie ecaudatus por subespecie morio en condiciones de confinamiento del centro de investigación Santa Lucía. Para tal fin se separaron dos grupos de animales conformados por cinco (5) gallos cada uno, se dejaron quince días de adaptación a la dieta y se evaluaron las variables por periodo de 30 días, los dos grupos estuvieron en el mismo galpón separados en corrales independientes, bajo las mismas condiciones medio ambientales y de manejo, solo se varió la ración



suministrada. La alimentación fue a base de concentrado comercial, con una ración máxima de 120 gramos/ave/día, para el tratamiento 1 (T1) se dio la totalidad en alimento comercial, para el tratamiento 2 (T2), se hace sustitución con harina de hojas de morera en un 20 % (24gr). El semen se extrajo con la Técnica Masaje dorsoventral, la cual se realiza sujetando al ave por el pecho de manera que las patas queden libres, para aplicar masaje suave en el dorso en dirección cabeza-cola hasta tocar los huesos pélvicos. Cuando el ave muestre signos de relajación se hace un masaje desde el área ventral de la cloaca se evierte la cloaca haciendo una ligera presión y en ese momento el eyaculado es expulsado para ser colectado con una micropipeta, la toma de muestra se realizó cada siete días a cada uno de los animales en experimentación. Una vez realizada la toma de semen se llevó al laboratorio en un tiempo aproximado de tres minutos para iniciar la evaluación requerida, para supervivencia se realizó la tinción Eosina-Nigrosina y para la integridad de la membrana plasmática se observó la reacción del espermatozoide en solución de HOST al 150 mosm/l. Se trabajó con un diseño totalmente aleatorizado unifactorial, Se utilizó estadística no paramétrica la U de Mann-Whitney, para ambas variables, los datos se procesaron en el IBM SPSS statistics 22. Los resultados obtenidos no arrojaron diferencias significativas entre tratamientos para cada una de las variables.

Palabras clave: calidad espermática, gallus domesticus, integridad, membrana, morera, supervivencia.

Keywords: cell survival, gallus domesticus, morera, sperm quality.



Impacto del extracto de propóleo sobre la salud reproductiva y calidad seminal de machos ovinos

Impact of Propolis Extract on Reproductive Health and Seminal Quality of Male Sheep

Shirley-Andrea Florez-Rodriguez¹

Yuli-María Naranjo-Malaver²

Zulma-Eliana Cabra-Benitez³

José-Fernando Perez-Osorio⁴

Edicson-Mauricio Rincón-Soledad⁵

Henry-Alberto Grajales-Lombana⁶

Jaime-Andrés Cubides-Cardenas⁷

¹ Ph. D. Universidad de Cundinamarca (Ubaté-Cundinamarca, Colombia). sandreafllorez@ucundinamarca.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8200-2119>

² Universidad de Cundinamarca (Ubaté-Cundinamarca, Colombia). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7731-1454>

³ Universidad de Cundinamarca (Ubaté-Cundinamarca, Colombia).

⁴ Universidad de Cundinamarca (Ubaté-Cundinamarca, Colombia). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3454-9128>

⁵ M. Sc. Universidad de Cundinamarca (Ubaté-Cundinamarca, Colombia). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8179-9448>

⁶ Universidad Nacional de Colombia (Bogotá-Distrito Capital, Colombia). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0827-6899>

⁷ Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia (Mosquera-Cundinamarca, Colombia). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4286-2018>

Resumen

Las propiedades antioxidantes del extracto etanólico de propóleo (EEP) ofrecen un efecto potencial para mejorar la capacidad antioxidante total del plasma seminal y la reducción del estrés oxidativo durante la espermatogénesis. El objetivo del presente proyecto es investigar el uso funcional del propóleo de abejas *Apis*



mellifera como suplemento natural para mejorar las características reproductivas de machos ovinos en pastoreo en condiciones de trópico alto colombiano. Serán usados 16 machos ovinos, de 12 meses de edad, distribuidos aleatoriamente en 2 tratamientos (n=8): T0 (control 32 mL de agua destilada/animal/día) y T1 (32 mL EEP/animal/día), suministrado directamente vía oral. La suplementación iniciará con un periodo de adaptación previo de 14 días y los tratamientos serán suministrados durante 47 días consecutivos, correspondiente al periodo de la espermatogénesis. La toma de datos será realizada los días -14, 0, 14, 28, 42, 56 y 70 post-suplementación. Las variables de estudio son: perímetro escrotal, biometría testicular, termografía testicular, calidad seminal, niveles de testosterona y capacidad antioxidante total. El análisis estadístico incluye la parte descriptiva, análisis de varianza y la prueba de comparación de medias, dependiendo de los supuestos de normalidad y homogeneidad de las varianzas. Se determinará el contenido de flavonoides y fenoles totales presentes en el EEP para correlacionar con las variables respuesta. Se espera que los componentes fenólicos y principalmente los flavonoides otorguen su actividad biológica antioxidante y aumenten la capacidad antioxidante total del plasma seminal y que el consumo de EEP tenga un efecto metabólico, fisiológico y bioquímico importante sobre la espermatogénesis con reflejo en la capacidad reproductiva de los machos ovinos. De esta manera, poder proporcionar un nivel de inclusión del EEP como suplemento en la dieta de ovinos.

Palabras clave: antioxidante, calidad seminal, ovinos, productos apícolas.

Keywords: antioxidant, bee products, seminal quality, sheep.



Velocidades espermáticas en gallos criollos (*Gallus domesticus* por subespecie *morio*, *Gallus domesticus* por subespecie *ecaudatus*)

**Sperm Velocities in Creole Roosters (*Gallus Domesticus* by Subspecies
Morio, *Gallus Domesticus* by Subspecies *Ecaudatus*)**

Darwin García-Rojas¹

Neidy Canchila Roa²

Yazmín Calvo-Rodríguez³

Iván-Fidel Rocha-Pava⁴

Ricci Terraza-Martínez⁵

Elkin Romero-Cárdenas⁶

¹ Instituto Universitario de la Paz (Barrancabermeja-Santander, Colombia). darwin.garcia@unipaz.edu.co.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9749-0055>

² Instituto Universitario de la Paz (Barrancabermeja-Santander, Colombia).

³ Instituto Universitario de la Paz (Barrancabermeja-Santander, Colombia). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4182-5792>

⁴ Instituto Universitario de la Paz (Barrancabermeja-Santander, Colombia).

⁵ Instituto Universitario de la Paz (Barrancabermeja-Santander, Colombia). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8693-1276>

⁶ M. Sc. Instituto Universitario de la Paz (Barrancabermeja-Santander, Colombia). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1062-3354>

Resumen

La motilidad y la cinemática son algunos de los parámetros más usados en la evaluación de la calidad espermática, estas variables son un referente del estado energético de los espermatozoides. El objetivo fue valorar las velocidades espermáticas en semen fresco de gallos criollos *Gallus domesticus* por subespecie *morio*, *Gallus domesticus* por subespecie *ecaudatus* a través del sistema computarizado para la evaluación seminal-CASA, bajo las condiciones del centro



de investigación Santa Lucía en el Magdalena Medio Santandereano. Para esto se trabajó un grupo experimental conformado por cinco gallos mantenidos en jaulas individuales con ración de alimento balanceado comercial de 120 gr/ave/día, sometidos a 15 días de periodo de adaptación a la dieta, el periodo de evaluación fue de 30 días. Se obtuvieron 25 eyaculados con un muestreo semanal, para un total de cinco tomas y 25 muestras. El semen se obtuvo individualmente de cada gallo, mediante el método de masaje dorso abdominal no invasivo. Se analizaron las características velocidad curvilínea (VCL), velocidad en línea recta (VSL), velocidad de trayectoria promedio (VAP), amplitud del desplazamiento lateral de la cabeza (ALH) y frecuencia de batido de la cola (BCF). Se trabajó con un diseño totalmente aleatorizado con estadística descriptiva analizando las medidas de tendencia central (moda, mediana y media), realizando además la prueba de asimetría y de curtosis a cada una de las variables por separado en el programa IBM SPSS statistics 22. Los valores medios describen las velocidades espermáticas con resultados para media y desviación estandar así VCL 68,04 $\mu\text{m}/\text{seg}$ y 20,10; VSL 23,97 $\mu\text{m}/\text{seg}$ y 6,96; VAP 41,02 $\mu\text{m}/\text{seg}$ y 12,18; ALH 3,76 $\mu\text{m}/\text{seg}$ y 0,76; BCF 5,62 Hz y 1,49. En conclusión, los valores de las velocidades presentan una dispersión normal. Las medidas de tendencia central, asimetría y curtosis no dieron valores altos sugiriendo una distribución normal.

Palabras clave: semen, trayectoria, velocidad.

Keywords: semen, speed, trajectory.



Progresividad espermática en gallos criollos (*Gallus domesticus* por subespecie *morio*, *Gallus domesticus* por subespecie *ecaudatus*)

Sperm progressivity in creole roosters (*Gallus domesticus* by subspecies *morio*, *Gallus domesticus* by subspecies *ecaudatus*)

Darwin García-Rojas¹
Ana-Leonor Silvera-Sarmiento²
Lisbeth Campos-Arenas³
Ricci Terraza-Martínez⁴
Elkin Romero-Cárdenas⁵.

¹ Instituto Universitario de la Paz (Barrancabermeja-Santander, Colombia). darwin.garcia@unipaz.edu.co.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9749-0055>

² Instituto Universitario de la Paz (Barrancabermeja-Santander, Colombia).

³ Instituto Universitario de la Paz (Barrancabermeja-Santander, Colombia).

⁴ Instituto Universitario de la Paz (Barrancabermeja-Santander, Colombia). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8693-1276>

⁵ M. Sc. Instituto Universitario de la Paz (Barrancabermeja-Santander, Colombia). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1062-3354>

Resumen

La motilidad y la cinemática son algunos de los parámetros más usados en la evaluación de la calidad espermática y apoyan la descripción del estado energético de los espermatozoides. El objetivo fue evaluar la progresividad espermática en semen fresco de gallos criollos *Gallus domesticus* por subespecie *morio*, *Gallus domesticus* por subespecie *ecaudatus* a través del sistema computarizado para la evaluación seminal-CASA, bajo las condiciones del centro de investigación Santa Lucía en el Magdalena Medio Santandereano. Para esto se trabajó un grupo experimental conformado por cinco gallos mantenidos en jaulas individuales con



ración de alimento balanceado comercial de 120 gr/ave/día, sometidos a 15 días de periodo de adaptación a la dieta, el periodo de evaluación fue de 30 días. Se obtuvieron 25 eyaculados con un muestreo semanal, para un total de cinco tomas y 25 muestras. El semen se obtuvo individualmente de cada gallo, mediante el método de masaje dorso abdominal no invasivo. Se obtuvieron estadísticas descriptivas y se calcularon tres relaciones de progresión expresadas como porcentajes a partir de las mediciones de velocidad curvilínea (VCL), velocidad rectilínea (VSL) y velocidad media (VAP), obteniéndose: índice de linealidad LIN ($LIN = VSL / VCL \times 100$), índice de rectitud STR ($STR = VSL / VAP \times 100$) e índice de oscilación WOB ($WOB = VAP / VCL \times 100$). Se trabajó con un diseño totalmente aleatorizado con estadística descriptiva analizando las medidas de tendencia central (moda, mediana y media), realizando además la prueba de asimetría y de curtosis a cada una de las variables por separado en el programa IBM SPSS statistics 22. Los valores medios describen la progresividad espermática con resultados para media, desviación estandar y error estandar así: LIN, media 35,94%, desviación estándar 6,33, error estándar 2,72; STR, media 57,35%, desviación estándar 5,25, error estándar 1,17; WOB media 60,26%, desviación estándar 6,25, error estándar de 1,39. En conclusión, los valores presentan una dispersión normal. Las medidas de tendencia central, asimetría y curtosis no dieron valores altos sugiriendo una distribución normal.

Palabras clave: calidad seminal, semen, velocidad.

Keywords: semen, seminal quality, speed.



Perfil metabólico en ovejas de pelo sometidas a protocolos de inseminación artificial a tiempo fijo

Metabolic Profile in Hair Sheep Subjected to Artificial Insemination Protocols at a Fixed Time

Jorge-Leonardo García-Arévalo¹

Diego-Andrés Velasco-Acosta²

Nelson Gómez-Sánchez³

Diego-Fernando Dubeibe-Marin⁴

¹ Universidad Cooperativa de Colombia (Bucaramanga-Santander, Colombia). jorgel.garcia@campusucc.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4901-2403>

² Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA (Mosquera-Cundinamarca, Colombia). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2167-0930>

³ Servicio Nacional de Aprendizaje (Socorro-Santander, Colombia).

⁴ Ph. D. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (Bogotá-Distrito Capital, Colombia). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9293-7532>

Resumen

El objetivo fue evaluar las diferencias en el perfil de metabolitos entre animales sometidos a protocolos de sincronización de corta y larga duración. Fueron utilizadas 37 ovejas de pelo no gestantes. De manera aleatoria fueron divididos en dos grupos. Grupo A (n=20) el día 0 (D0) del protocolo recibieron una esponja intravaginal impregnada con 60 mg de acetato de medroxiprogesterona (MAP[®]), al día 7 del protocolo la esponja fue retirada y fueron aplicados 0,0375mg de D-cloprostenol (Prostal[®]), 300 UI de gonadotropina coriónica equina (eCG, Novormon[®]). Grupo B (n=17) fue colocada la esponja D0, y su retiro se realizó 14 días después, junto con la aplicación de 300 UI de eCG. Los animales fueron inseminados artificialmente mediante laparoscopia entre 52 y 56 h posterior a la retirada de las esponjas. Para el análisis de los metabolitos en suero, fueron colectadas muestras de sangre en tres momentos diferentes a lo largo del manejo



reproductivo, los días 0, 7 y 22; y 0, 14, y 29 del protocolo para los grupos A y B, respectivamente. Se evaluaron las concentraciones de glucosa, albumina, proteínas totales, colesterol, urea y nitrógeno ureico en sangre (BUN) usando kit IHR (Diagnostica®). Los datos fueron analizados mediante Chi Cuadrado y ANOVA utilizando el *software* SAS versión 9.4. No fueron observadas diferencias significativas entre los grupos ($P>0,05$) para la tasa de preñez. La evaluación del perfil de metabolitos evidenció que, en términos generales, las concentraciones de PPT, albumina y colesterol fueron mayores en el Grupo B ($7,79\pm 0,11$; $3,36\pm 0,04$; $86,65\pm 2,56$ g/dl, respectivamente) en comparación con el Grupo A ($7,17\pm 0,10$; $2,62\pm 0,03$; $52,02\pm 2,25$ g/dl, respectivamente). No obstante, no se observaron diferencias significativas entre los grupos para las concentraciones plasmáticas de urea y BUN y glucosa ($P>0,05$). La duración del protocolo hormonal no afectó la tasa de preñez de las ovejas inseminadas. Sin embargo, el perfil energético y proteico de las ovejas sometidas al protocolo de corta duración fue menor en comparación al de las ovejas del protocolo de larga duración, futuras investigaciones son necesarias para determinar la influencia de estos resultados en la supervivencia embrionaria y futuro desarrollo de la gestación.

Palabras clave: metabolismo, ovejas de pelo, sincronización.

Keywords: hair sheep, metabolism, synchronization.



Hermafroditismo en una yegua raza criolla colombiana

Hermaphroditism in a Colombian Breed Mare

Carlos-Alberto Gonzalez-Bravo¹

Javier Pérez-Montenegro²

Mónica Vergara-Galván³

¹ Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (Bogotá-Distrito Capital, Colombia). carlosgonzalez@udca.edu.co

² M. Sc. Fundación Universitaria San Martín (Bogotá-Distrito Capital, Colombia). javier.perez@sanmartin.edu.co

³ M. Sc. Investigador Independiente

Resumen

El hermafroditismo es un trastorno del desarrollo sexual, se manifiestan cuando el individuo presenta ambos tipos de gónadas, de forma lateral, un testículo de un lado y el ovario en el otro hemisferio del organismo, sin embargo, también puede presentarse tejido mixto denominado “ovotestis”. Anamnesis: Equino, hembra, criolla colombiana, de 2 años de edad, se alimenta de pasto Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), concentrado comercial, sal mineralizada y agua ad libitum. Motivo de consulta: Exposición del clítoris. Hallazgos clínicos: Paciente alerta, mucosas rosadas, tiempo de llenado capilar 2 segundos, frecuencia cardiaca 68 ppm, frecuencia respiratoria 28 rpm, temperatura de 38.5°C. La conformación perineal es normal, exceptuando la exposición del clítoris con un tamaño de 4 cm de largo, 5 cm de ancho y 4 cm de alto. A la palpación rectal y ultrasonografía transrectal, se evidencia una estructura compatible con cervix de 2 x 8 cm, no se logra establecer el cuerpo del útero y se determinaron cuernos uterinos de menor tamaño al normal; no se identifican ovarios. En la palpación transvaginal se encontró resistencia y un diámetro menor al normal. En la vaginoscopia, no se observa el orificio cervical externo, hay una constricción en la región craneal observando un saco ciego en esta



región. En la evaluación del comportamiento sexual se evidencia conducta de macho frente a otras yeguas. Ayudas diagnósticas: Se realiza la medición de estrógenos y testosterona (minuto cero y 1 horas post estimulación con hCG). Resultados: Los niveles de estrógenos fueron de 70.9 pg/ml; los niveles de testosterona fueron de 1.19 ng/ml (minuto cero), 2.14 ng/ml Post hCG. Conclusiones: Lo encontrado en el examen clínico y comportamental muestran anomalías en el desarrollo sexual del animal, se confirmó la presencia de tejido gonadal mixto mediante los resultados hormonales, sugiriendo la presentación de un animal hermafrodita.

Palabras clave: clítoris, equino, hermafrodita, ovotestis, testosterona.

Keywords: clitoris, equine, hermaphrodite, ovotestis, testosterone.



Parámetros cinéticos del espermatozoide del bovino criollo sanmartinero bajo condiciones del pie de monte llanero colombiano

Parameters of the Spermatozoa of the Sanmartinero Criollo Bovine Under Conditions of the “Pie de Monte Llanero Colombiano”

Sonia-Lucía Gutiérrez-Parrado¹

José-Guillermo Velásquez-Penagos²

Jaime-Aníbal Rosero-Alpala³

¹ Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-AGROSAVIA (Bogotá-Distrito Capital, Colombia).
slgutierrez@agrosavia.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8329-8302>

² Ph. D. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-AGROSAVIA (Bogotá-Distrito Capital, Colombia). jroseroa@agrosavia.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8023-1367>

³ Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-AGROSAVIA (Bogotá-Distrito Capital, Colombia).
jvelasquez@agrosavia.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4110-2586>

Resumen

El estudio se llevó a cabo en el centro de Investigación La Libertad de Agrosavia en la ciudad de Villavicencio, Meta, Colombia. El semen fue colectado de 17 machos bovinos de la raza criolla Sanmartinero con una edad promedio de 24 meses, en condiciones de pastoreo con acceso a sal mineralizada y agua a voluntad. La colecta de semen se realizó empleando electroeyaculador. Se realizaron 3 colectas a intervalo de 57 días entre la primera y la segunda y de 16 días entre la segunda y la tercera con un periodo de evaluación de 73 días. Para definir el efecto del momento de la toma del semen sobre la cinética espermática, se estudiaron los parámetros VAP (velocidad media), VSL (velocidad rectilínea), VCL (velocidad curvilínea), ALH (amplitud de desplazamiento lateral de la cabeza), BCF (frecuencia de batido de la cola) y STR (índice de rectitud) mediante el equipo de análisis computarizado CASA (Hamilton Thorne IVOS II®). Se realizó análisis estadístico de



prueba de normalidad donde se definió que los datos no presentaban una distribución normal por lo que se empleó estadística no paramétrica de ANOVA de Friedman para evaluar el efecto del tiempo de muestreo sobre los parámetros de cinética espermática empleando el programa SPSS® versión 22. Los resultados obtenidos para las variables de cinética espermática indican que los valores en el primer muestreo seminal para VAP (1195.13 ± 341.08), segundo muestreo (546.78 ± 601.15) y tercer muestreo (494.69 ± 523.63) presentaron diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$), por el contrario, para el primer muestreo en las variables VSL (545.21 ± 484.55), VCL (1199.7 ± 1140.8), ALH (41.10 ± 42.88), BCF (179.87 ± 174.34), y STR (84.64 ± 8.06), segundo muestreo VSL (466.788 ± 529.71), VCL (943.4 ± 1039.4), ALH (37.97 ± 37.75), BCF (181.22 ± 179.42), STR (83.17 ± 7.01) y tercer muestreo VSL (430.16 ± 464.17), VCL (858.9 ± 910.8), ALH (38.30 ± 38.84), BCF (172.91 ± 166.91), STR (86.0 ± 8.44) no presentaron diferencias estadísticas significativas en los tres tiempos de muestreo ($p > 0.05$). Los resultados obtenidos señalan únicamente cambios de forma significativa en una de las cinco variables evaluadas, la velocidad media espermática con un mejor comportamiento espermático en el semen obtenido en el primer muestreo.

Palabras clave: bovino criollo, cinética, espermatozoide, eyaculado, muestreo, semen.

Keywords: bovine criollo, ejaculate, kinetics, sampling, semen, sperm.



Calidad seminal del bovino criollo Sanmartinero bajo condiciones del pie de monte llanero colombiano

Seminal Quality of Sanmartinero Criollo Bovine Under Conditions of the Colombian Pie de Monte Llanero

Sonia-Lucía Gutiérrez-Parrado¹

José-Guillermo Velásquez-Penagos²

Wilson-David Rangel-García³

¹ Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-AGROSAVIA (Bogotá-Distrito Capital, Colombia).
slgutierrez@agrosavia.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8329-8302>

² Ph. D. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-AGROSAVIA (Bogotá-Distrito Capital, Colombia). jroseroa@agrosavia.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8023-1367>

³ Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-AGROSAVIA (Bogotá-Distrito Capital, Colombia).
wrangel@agrosavia.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9072-8518>

Resumen

El estudio se llevó a cabo en el centro de Investigación La Libertad de Agrosavia en la ciudad de Villavicencio, Colombia. El semen fue colectado de 17 machos bovinos de la raza criolla Sanmartinero con edad promedio de 24 meses. La colecta de semen se efectuó empleando electroeyaculador. Se realizaron 3 colectas a intervalo de 57 días entre la primera y la segunda y de 16 días entre la segunda y la tercera. Los parámetros evaluados fueron: volumen, motilidad masal, motilidad progresiva, concentración, viabilidad y morfología espermática, los parámetros motilidad masal, progresiva y concentración se evaluaron empleando el sistema de análisis computarizado CASA (Hamilton Thorne IVOS II®), la viabilidad y morfología se evaluaron empleando la tinción vital de eosina-nigrosina. Se realizó análisis de varianza de medidas repetidas en el tiempo para las medidas que cumplieran con los supuestos de normalidad y esfericidad, las medidas que no cumplieron estos



criterios fueron analizadas mediante estadística no paramétrica con análisis de varianza de Friedman en el programa estadístico SPSS® versión 22. Los resultados obtenidos para volumen promediaron en el 1er, 2do y tercer muestreo $6,05 \pm 1,82$ mL; $9,23 \pm 2,62$ mL y $10,61 \pm 3,02$ mL respectivamente, y mostraron diferencia significativa ($p < 0,05$) entre muestreos 1ro - 2do y 2do - 3ro, y altamente significativo ($p < 0,001$) entre 1ro - 3ro. Para morfología espermática los valores encontrados como normales indicaron en los tres muestreos porcentajes de $90,20 \pm 3,09$; $89,35 \pm 4,75$ y $80,08 \pm 9,94$ respectivamente, siendo diferentes estadísticamente únicamente entre el 1ro y 3ro ($p < 0,05$). Para motilidad progresiva la respuesta obtenida en los tres muestreos fue de $59,94 \pm 14,55$; $64,11 \pm 15,83$ y $65,94 \pm 13,26$, en esta variable al igual que en concentración ($792,37 \pm 455,61$; $991,23 \pm 815,89$ y $634,82 \pm 549,41$) no se encontraron diferencias significativas ($p > 0,05$) entre muestreos, sin embargo, para motilidad masal ($76,29 \pm 14,72$; $78,29 \pm 14,28$ y $74 \pm 12,47$), y viabilidad ($79,76 \pm 8,30$; $75,47 \pm 5,25$ y $75,55 \pm 5,48$) los resultados indicaron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre tratamientos. Finalmente, en términos generales de evaluación de calidad seminal, podemos definir que los cambios entre tratamientos muestran un mejor comportamiento para la 1ra toma en las variables motilidad masal, morfología y viabilidad, para la tercera toma el volumen y con respecto las demás variables no fueron afectadas.

Palabras clave: concentración, eyaculado, morfología, motilidad, semen, viabilidad.

Keywords: concentration, ejaculate, morphology, motility, semen, viability.



Efecto de testosterona en desove y espermiación de reproductores de bocachico (*Prochilodus magdalenae*) en cautiverio

Effect of Testosterone on Spawning and Spermiation of Bocachico (*Prochilodus Magdalenae*) Broodstock in Captivity

Darwin-Albeiro Henao-Mejía¹

Lucy Arboleda-Chacón²

Camilo Soto-Londoño³

Mónica-María Taborda-Arboleda⁴

Luis-Fernando Londoño-Franco⁵

¹ Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid (Medellín-Antioquia, Colombia).

² Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid (Medellín-Antioquia, Colombia).

³ Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid (Medellín-Antioquia, Colombia).

⁴ Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid (Medellín-Antioquia, Colombia).

⁵ Ph. D. Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid (Medellín-Antioquia, Colombia). lfondono@elpoli.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2283-2679>

Resumen

Esta propuesta pretende estudiar la comparación del uso de Ovaprim® con la hormona testosterona, esta última es más económica, de fácil consecución y por ser una sustancia que la produce fisiológicamente el pez, los efectos secundarios son mínimos o inocuos. Se conoce que el bocachico es una especie nativa y reofilica en su medio natural y al pasarlos a cautiverio se afecta sus ciclos biológicos naturales derivando en estrés y dificultades en la reproducción, por tal razón, este estudio tiene como **objetivo principal**: estudiar el efecto de la inducción con la hormona testosterona comparado con Ovaprim® evaluando los parámetros de desove, espermiación y variables reproductivas en esta especie en cautiverio.

Métodos: La investigación se realizará en el centro experimental acuícola del



Politécnico Colombiano JIC, San Jerónimo (Antioquia), coordenadas 06°26'48" N y 75°44'12" W, altura 780 msnm, temperatura media 28°C, precipitación media anual 900 mm, el protocolo utilizará en total 27 reproductores de bocachico (*Prochilodus magdalenae*) de aproximadamente dos años de edad, con similares condiciones de manejo y alimentación con dietas isoenérgicas e isoproteicas, distribuidos al azar dos hembras por un macho en estanques empañetados de cemento y arena de 3x8x1m.Y, con tres repeticiones por tratamiento: un primer tratamiento se le aplicará 0.5 mg/kg de peso vivo del pez con hormona testosterona vía intraperitoneal, un segundo tratamiento 1 mg/kg de peso vivo del pez con testosterona y un tercer tratamiento el grupo control (0.5 mg/kg de peso vivo del pez con el producto Ovaprim®). Después de la última aplicación, cada hora se realizarán observaciones para determinar las horas-grado en que aparece el desove y espermiación en cada tratamiento y control de variables reproductivas como: porcentaje de fertilidad relativa y absoluta, porcentaje de eclosión y sobrevivencia de larvas de bocachico en cada uno de los tres tratamientos. Se realizará estadística descriptiva y comparación de medias de los parámetros reproductivos con una significancia de ($p < 0.05$). **Resultados esperados:** se espera que la utilización de la hormona testosterona sea tan eficaz como el Ovaprim® en la inducción artificial del bocachico en cautiverio de la granja acuícola del Politécnico Colombiano JIC.

Palabras clave: hormonas, peces nativos, reproducción artificial.

Keywords: artificial reproduction, hormones, native fish.



Uso de ultrasonografía como herramienta para análisis testicular en cabríos de la raza Criolla Santandereana

Use of Ultrasonography as a Tool for Testicular Analysis in Goats Male of the Creolle Santandereana

Luis Hernández-Jaimes¹

Jorge Oviedo-Correa²

Laura Álvarez-Palomino³

Felipe Torres-Ruda⁴

¹ M. Sc. Instituto de Proyección Regional (Málaga-Santander, Colombia).

² Universidad Industrial de Santander (Málaga-Santander, Colombia).

³ Universidad Industrial de Santander (Málaga-Santander, Colombia). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7707-2817>

⁴ Universidad Industrial de Santander (Málaga-Santander, Colombia). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0403-9781>

Resumen

El objetivo del proyecto fue evaluar el desarrollo de la rete-testis durante la fase de crecimiento de machos caprinos de la raza Santandereana mediante ultrasonografía testicular. El estudio se realizó en la granja Los Andes del Centro Agroempresarial y turístico de los Andes (CATA) – SENA ubicado en la vereda Calichal del municipio de Málaga – Santander. La zona presentó unas condiciones ambientales con temperaturas que oscilaron entre $19\pm 3^{\circ}\text{C}$, una precipitación entre $1100 \pm 110\text{mm/año}$ y una humedad relativa de $67\pm 5\%$ (IDEAM, 2021). Se utilizaron cabríos de grupos etarios de 4, 8 y 12 meses ($n=27$), manejados mediante estabulación y bajo las mismas condiciones ambientales y nutricionales. La ultrasonografía testicular se realizó con el equipo Kaixin KX5600 (frecuencia de 7.5Hz, ganancia de 90 y profundidad de 127 mm) tomando 2 cortes (longitudinal y



transversal) para cada uno de los testículos. Se encontró que todos los caprinos evaluados presentaban desarrollo de rete-testis; sin embargo, en el grupo de individuos de 4 meses se observó un desarrollo de ecogenicidad de 66,67% isoecogénica y 33,33% hiperecogénica, mientras que para los grupos de 8 y 12 meses, presentaron hiperecogénicidad el 33- 100% de los individuos respectivamente, valor a utilizar como un indicador de su potencial reproductivo, si se relacionan con la concentración espermática obtenida en eyaculados con valores de $1.149,25 \times 10^6 \pm 458,82$ millones de ezp. para los cabríos de 8 meses y $1.193,60 \times 10^6 \pm 613,91$ millones de ezp para los cabríos de 12 meses de edad. En conclusión, la ultrasonografía testicular es una herramienta de gran importancia en la biotecnología reproductiva, ya que facilita identificar la presencia o no de rete-testis junto con demás estructuras de desarrollo, además de que permite proyectar la capacidad reproductiva de un macho.

Palabras clave: Caprinos, concentración espermática, rete testis.

Keywords: goats male, rete testis, sperm concentration.



Efecto del diluyente Triladyl en toros Romosinuano evaluados con software ISPERM BOVINE

Triladyl Diluent Effect in Romosinuano Bulls Evaluated with Software ISPERM BOVINE

Alejandra López-Humanez¹

Valeria Racero-Manrique²

Clara Rugeles-Pinto³

¹ M. Sc. (c) Universidad de Córdoba (Montería-Córdoba, Colombia).
alopezhumanez@correo.unicordoba.edu.co

² Universidad de Córdoba (Montería-Córdoba, Colombia). vraceromanrique41@correo.unicordoba.edu.co

³ M. Sc. Universidad de Córdoba (Montería-Córdoba, Colombia). crugeles@correo.unicordoba.edu.co ORCID:
<https://orcid.org/0000-0002-5610-5712>

Resumen

El objetivo de este estudio es evaluar el efecto diluyente en toros de la raza Romosinuano usando el software de análisis seminal iSperm Bovine (Versión 5.3 BO 5.6.6) para medir las variables de cinética espermática: motilidad total, motilidad progresiva, velocidad curvilínea, media y lineal, índice de rectitud y linealidad. Para realizar este trabajo se tomó un lote de 4 toros de raza Romosinuano, ubicados en el departamento de Córdoba que se encuentran en libre pastoreo predominando el *Dichanthium aristatum*. Serán tomadas tres muestras de líquido seminal de cada toro para evaluar el efecto del diluyente Triladyl preparado con yema de huevo al 20%. Una vez colectado el semen será diluido para luego ser sometido a refrigeración a 5 °C por un periodo de 18 horas y después ser congelado en pajillas de 0.5mm. Se evaluarán las muestras en el software iSperm Bovine poscolecta, previo a la congelación y posdescongelación. Para el análisis de las variables espermáticas se realizará un análisis de medidas repetidas y para verificar la normalidad de los datos, será usada la prueba de normalidad de Shapiro Wilk. Los avances que se



tienen de este proyecto en curso es el resultado del primer muestreo, donde no se observan diferencias significativas ($p > 0.05$) para la variable motilidad total, pero si se observan diferencias en las otras variables de cinética espermática con respecto al tiempo de refrigeración ($p < 0.05$), esto quiere decir que aunque las células espermáticas se encuentren motiles, la calidad de su movimiento después de las 18 horas de refrigeración se ve afectado, se espera que el resultado de los dos últimos muestreos sea efectivo para determinar el comportamiento de las células espermáticas sometidas a este tratamiento.

Palabras clave: criollo, criopreservación, reproducción en ganado, reproducción, toro.

Keywords: bull, creoles, cryopreservation, livestock reproduction, reproduction.



Perfil biométrico y de composición corporal en caballos en la sabana de Bogotá

Biometric Profile and Body Composition in Stallions in the Savannah of Bogotá

Gerard Martin¹

Jair Pérez Osorio²

Aldemar González³

Juan-Carlos Velázquez⁴

Alexander Navas⁵

Giovanny Mendoza⁶

Paula Cavanzo⁷

Fernando-Andrade Souza⁸

Leonardo Brito⁹

Daniel Pasquini¹⁰

¹ Policía Nacional de Colombia (Facativá-Cundinamarca, Colombia).
gerard.martin2246@correo.policia.gov.co

² Ph. D. Universidad de La Salle (Bogotá-Distrito Capital, Colombia). jairperez@unisalle.edu.co ORCID:
<https://orcid.org/0000-0002-4714-9406>

³ Universidad de La Salle (Bogotá-Distrito Capital, Colombia). aldgonzalez@unisalle.edu.co

⁴ Universidad de La Salle (Bogotá-Distrito Capital, Colombia). jcvelasquez@unisalle.edu.co

⁵ Universidad de La Salle (Bogotá-Distrito Capital, Colombia).

⁶ Universidad de La Salle (Bogotá-Distrito Capital, Colombia).

⁷ Universidad de La Salle (Bogotá-Distrito Capital, Colombia).

⁸ Ph. D. Universidad Federal do Paraná (Curitiba, Brasil). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9474-9404>

⁹ University of Pennsylvania (Pennsylvania, Estados Unidos). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0675-612X>

¹⁰ Gerente Técnico Botupharma S.A. (São Paulo, Brasil).

Resumen

El siguiente estudio se realizó para conocer el perfil morfométrico, biometría testicular y el engrasamiento corporal medido por ultrasonido, en reproductores



pertenecientes al Criadero Caballar Mancillas de la policía Nacional, ubicado en el municipio de Facatativá – Cundinamarca. Para este estudio fueron seleccionados sementales adultos ($n=12$), con normal fertilidad, de 6 razas, entre los 5 a 14 años, que además presentaron integridad física y mental, los cuales se encontraban en un programa reproductivo. Se realizaron mediciones de variables biométricas, morfométricas, testiculares y de ultrasonografía. Se realizó estadística descriptiva, y análisis de correlaciones. Los promedios encontrados fueron $1,64\pm 5,02$ m para altura a la cruz, $1,93\pm 7,16$ m para perímetro torácico, $1,21\pm 12,80$ m para circunferencia cuello, $1,70\pm 6,93$ m para longitud corporal, $562\pm 60,29$ kg para peso, $206,58\pm 14,53$ kg/m² para índice de masa corporal, $5,92\pm 1,08$ para condición corporal, $8,76\pm 1,06$ mm para espesor de pliegue cutáneo, $2,12\pm 0,92$ mm para espesor de grasa en la cadera, $2,49\pm 0,48$ mm para espesor grasa en la base de la cola, $538,78\pm 104,39$ cm³ para volumen testicular, $12,80\pm 2,50\times 10^9$ para producción espermática diaria estimada y $48,00\pm 3,64$ cm para distancia anogenital. No se presentaron correlaciones significativas entre la biometría testicular y las variables morfométricas, pero si entre la ultrasonografía y la morfometría. Los resultados de este trabajo permiten establecer que las medidas ultrasonográficas del tejido adiposo, junto con las medidas morfométricas son importantes características para utilizar en estudios de morfofisiología de caballos aptos para programas reproductivos.

Palabras clave: biometría testicular, equinos, morfometría, puntaje de condición corporal, ultrasonografía.

Keywords: body score condition, equine, morphometric, testicular measurements, ultrasonography.



Evaluación de inductores de la capacitación en semen criopreservado de asnos (*Equus asinus*)

Evaluation of Inductors of Capacitation in Cryopreserved Semen of Asses (*Equus Asinus*)

Luis Mendoza-Arenas¹

Juan-David Montoya²

Giovanni Restrepo³

¹ Universidad Nacional de Colombia (Medellín-Antioquia, Colombia). lfmendozaa@unal.edu.co

² Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid (Medellín-Antioquia, Colombia). jdmontoya@elpoli.edu.co

³ Universidad Nacional de Colombia (Medellín-Antioquia, Colombia). grestre0@unal.edu.co

Resumen

Las biotecnologías reproductivas constituyen una serie de herramientas para la conservación y el uso de material biológico de especies cuya población se encuentra en riesgo. El objetivo de esta investigación fue evaluar el uso de inductores de la capacitación espermática en semen criopreservado de asnos. Se colectaron cinco asnos criollos colombianos, localizados en Antioquia (Colombia), con edades entre 4 y 8 años. Se obtuvieron tres eyaculados por animal mediante vagina artificial. El semen fue diluido en Equiplus® con 5% de dimetilformamida y 5% de yema de huevo, y fue congelado convencionalmente. Se descongelaron dos pajillas de cada asno y eyaculado en agua a 37 °C durante 30 segundos, el volumen obtenido se dividió en ocho alícuotas de 125 µL de semen que fueron suplementadas separadamente con pentoxifilina (PTX) a 2.5, 5.0 y 7.5 mM, ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) a 0.5, 1.0 y 1.5 mM, un control positivo con heparina (HEP) a 1.1 mM, y un control negativo sin inductor. Las muestras se incubaron a 37°C por 20 minutos en la oscuridad. Se realizaron tres replicas por tratamiento. Se evaluó la movilidad y cinética espermática con un sistema IVOS™. Mediante microscopia de fluorescencia se evaluó la vitalidad espermática



(SYBR14/PI) y la integridad acrosómica (FITC-PSA). La capacitación (Merocianina-540), el potencial de membrana mitocondrial (DiOC6(3)) y el flujo de calcio (Ca^{2+} , Fura-2AM), se evaluaron mediante citometría de flujo (BD LSRFortessa™). Se ajustaron modelos lineales y comparación de medias Tukey. Se encontró que PTX a 2.5 mM ($51.9 \pm 2.8 \%$) en relación con el control ($45.2 \pm 2.8 \%$) produjo un incremento en la movilidad total ($p < 0.05$). Por otro lado, PTX a 5.0 ($87.7 \pm 2.8 \%$) y 7.5 mM ($89.7 \pm 2.8 \%$) y EDTA a 1.0 mM ($89.5 \pm 2.8 \%$) y 1.5 ($91.6 \pm 2.8 \%$) produjeron cambios en la membrana plasmática asociados a la capacitación respecto al control ($77.64\% \pm 2.8$) ($p < 0.05$). Además, en ninguno de los tratamientos, la adición de inductores incrementó el Ca^{2+} intracelular respecto al control ($p > 0.05$). Se concluye, que PTX y EDTA producen cambios asociados a la capacitación espermática en el semen asnal congelado y descongelado.

Palabras clave: biotecnología, capacitación, movilidad, pentoxifilina.

Keywords: biotechnology, mobility, pentoxifylline, training.



Efecto del amamantamiento restringido sobre los metabolitos, y retorno a la ciclicidad posparto en ovejas

Effect of Restricted Suckling on Metabolites, and Return to Postpartum Cyclicity in Sheep

Edgar-Ricardo Moreno-Jerez¹

Diego-Fernando Dubeibe-Marin²

Diego Velasco-Acosta³

¹ Universidad Cooperativa de Colombia (Bucaramanga-Santander, Colombia).
edgar.moreno@campusucc.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6784-9250>

² Ph. D. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (Bogotá-Distrito Capital, Colombia). ORCID:
<https://orcid.org/0000-0002-9293-7532>

³ Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA (Mosquera-Cundinamarca, Colombia).
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2167-0930>

Resumen

Este estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto del amamantamiento restringido sobre los metabolitos sanguíneos y su relación con el retorno a la actividad cíclica posparto. Se utilizaron 36 ovejas vacías multíparas (2 a 5 partos). Previo al experimento, el ciclo reproductivo fue homogenizado con un protocolo de sincronización con dos dosis de PGF₂ α (10 mg dinoprost; Lutalyse®) con intervalo de 9 días, 24 horas después, las ovejas fueron sometidas a monta natural. Posterior al parto, fueron divididas aleatoriamente en tres grupos: G1 (n=12) amamantamiento restringido desde el tercer día del nacimiento, G2 (n=12) amamantamiento a partir de 15 días del nacimiento y GC (n=12) grupo control, sin restricción. En los grupos G1 y G2, los corderos fueron separados, amamantándose una hora/día. Fueron medidas las concentraciones de progesterona (P4) (kit Accu-Bind, ELISA) en suero sanguíneo una vez por semana desde la primera hasta la



cuarta semana postparto, además, las concentraciones de β -hidroxibutirato (BHB) y colesterol (kits enzimáticos Randox®) se evaluaron quincenalmente desde la sexta hasta doceava semana de lactancia. Los datos fueron analizados mediante ANDEVA y las diferencias entre grupos se determinaron con la prueba de Tukey, utilizando *software* SAS versión 9.1. Las concentraciones de P4 fueron mayores en el grupo G2 ($P < 0,05$), en comparación a los grupos G1 y GC ($1,18 \pm 45$; $1,02 \pm 39$; $1,02 \pm 37$ ng/mL respectivamente). Con relación a los metabolitos, las ovejas del grupo G1 presentaron una menor concentración de BHB y colesterol, seguido de los grupos G2 y GC ($0,46 \pm 24$; $0,52 \pm 27$; $0,52 \pm 25$ mMol/dL y $0,11 \pm 51$; $0,12 \pm 52$; $0,13 \pm 60$ mg/L, respectivamente). En conclusión, la restricción en el amamantamiento afecta los metabolismos energético y lipídico de las ovejas y, por este mecanismo, puede influenciar el retorno a la actividad reproductiva. De esta manera, la incorporación de este sistema de manejo se perfila como una herramienta con potencial de aumentar la eficiencia reproductiva de los rebaños ovinos.

Palabras clave: amamantamiento restringido, metabolismo, ovejas de pelo, posparto.

Keywords: hair sheep, metabolism, postpartum, restricted suckling.



Circulación de la hormona antimülleriana durante el ciclo estral de vacas de raza Chino Santandereano

Circulation of Anti-Müllerian Hormone During the Estrous Cycle of Chino Santandereano Creole Cows

Héctor-Javier Narváez¹

Diego-Armando Vega²

Deicy Villalba-Rey³

Ricardo-Lopes Dias da Costa⁴

¹ Ph. D. Universidad de Santander (Bucaramanga-Santander, Colombia). h.narvaez@mail.udesa.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0407-2071>

² Universidad de Santander (Bucaramanga-Santander, Colombia).

³ Universidad de Santander (Bucaramanga-Santander, Colombia). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8579-1379>

⁴ Instituto de Zootecnia (Nova Odessa, Brasil).

Resumen

El objetivo del actual estudio fue cuantificar los niveles séricos de la hormona antimülleriana durante el ciclo estral de vacas de raza criolla Chino Santandereano. Fueron utilizadas 10 vacas cíclicas de raza Chino Santandereano (*Bos taurus taurus* adaptado) en período posparto menor a 150 días, con edades entre 3 a 7 años y condición corporal de 3,0 a 4,0 en la escala de 0 a 5 puntos, con tracto reproductivo normal a nivel estructural y funcional. Las vacas fueron sometidas a sincronización del estro y de la ovulación con la administración de un implante intravaginal de progesterona de 1 g (Sincrogest[®], Ouro Fino, Brasil) por ocho días, más la aplicación de 2 mg de benzoato de estradiol (Sincrodiol[®], Ouro Fino, Brasil). Una vez removido el dispositivo de P4 fue realizada la aplicación de 150 µg cloprostenol sódico (Sincrocio[®], Ouro Fino, Brasil), 300 UI de gonadotrofina coriónica equina



(Sincro eCG[®], Ouro Fino, Brasil), más la administración de 1 mg de cipionato de estradiol (SincroCP[®], Ouro Fino, Brasil). La ovulación fue presentada 48 h después del retiro del dispositivo de progesterona. Después de la ovulación fueron realizadas colectas de sangre a cada cinco días durante todo el ciclo estral con la finalidad de cuantificar los niveles séricos de la hormona antimülleriana mediante un kit comercial de Elisa (Bovine AMH ELISA AL-114, AnshLabs[®], Webster, TX, U.S.A) y conjuntamente, fueron realizadas ecografías con un equipo modelo DP 30 Vet (Mindray Vet, China), dotado de un transductor lineal con frecuencia de 7,5 MHz, con el objetivo de verificar la cantidad de folículos antrales (3 a 9 mm). Fueron obtenidas las medias y la desviación estándar y analizadas por ANOVA. Fueron observados en promedio $43,4 \pm 3,5$ folículos antrales por animal y una concentración por vaca de la hormona antimülleriana de $725 \pm 2,7$ pg/mL. Se concluye que las vacas de raza Chino Santandereano presentan alta población folicular antral y elevadas concentraciones séricas de la hormona antimülleriana, características reproductivas correlacionadas con alta eficiencia reproductiva en bovinos.

Palabras clave: *Bos taurus taurus*, fertilidad en bovinos, folículos antrales, hormonas.

Keywords: antral follicles, *Bos taurus taurus*, bovine fertility, hormone.



Etología reproductiva del macho caprino Criollo Santandereano durante el crecimiento

Ethology Reproductive of Behavior in Goats Male of the Creolle Santandereana

Jorge Oviedo-Correa¹

Luis Hernández-Jaimes²

Felipe Torres-Ruda³

Laura Álvarez-Palomino⁴

¹ Universidad Industrial de Santander (Málaga-Santander, Colombia). jorge2185039@correo.uis.edu.co

² Universidad Industrial de Santander (Málaga-Santander, Colombia).

³ Universidad Industrial de Santander (Málaga-Santander, Colombia).

⁴ M. Sc. Universidad Industrial de Santander (Málaga-Santander, Colombia). lavalpal@correo.uis.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7707-2817>

Resumen

El objetivo del proyecto fue evaluar el comportamiento reproductivo de los machos caprinos de la raza Criolla Santandereana durante su primer contacto con las hembras en diferentes momentos de su crecimiento. El estudio se realizó en la granja Los Andes del Centro Agroempresarial y Turístico de los Andes (CATA) – SENA, ubicado en la vereda Calichal del municipio de Málaga – Santander. La zona presenta una temperatura ambiente que oscila entre $19\pm 3^{\circ}\text{C}$, una precipitación de $1100\pm 110\text{mm/año}$ y una humedad relativa de $67\pm 5\%$ (IDEAM, 2021). Se utilizaron 27 machos caprinos de 3 grupos etarios (4, 8 y 12 meses), todos manejados bajo sistema intensivo, garantizando las mismas condiciones de ambiente y nutrición. Se dispuso de dos hembras de la raza Santandereana previamente estrogenizadas con 1 ml de estrozoo® un corral. Cada macho estuvo en contacto con una hembra durante 6 minutos y se analizaron 15 variables etológicas. Se tomó registro de video para analizar cada una de las variables mediante un análisis de frecuencias. Se



encontró que para los machos de 3 meses las variables de mayor participación fueron: interés (77,78%), monta (74,07%), olfateo ano-genital (74,04), cortejo (70,37%), golpea al suelo (66,67%), eyacula (66,67%); para el grupo de 6 meses interés se evidenciaron signos positivos para todas las variables sin embargo el interés superó (88,89%), los animales mayores (12 meses) presentaron un patrón de distracción para el 100 de los animales. En conclusión, los machos de la raza Criolla Santandereana desarrollan un mecanismo de nerviosismo durante el crecimiento, aunque presentan todos los signos de interés reproductivo, se distraen fácilmente. Los machos de 3 meses de edad, los machos cabríos presentaron el 86,66% de las variables estudiadas, proyectándolos como razas precoces. A los 12 meses de edad se presenta la totalidad de las variables estudiadas, siendo las de mayor representación: interés, olfateo ano-genital, golpea el suelo, monta, penetra y eyacula con un porcentaje de 88,89% cada una.

Palabras clave: caprino, comportamiento reproductivo, criolla santandereana.

Keywords: creolle Santandereana, goat male, reproductive behavior.



Efecto de dos diluyentes naturales y uno sintético sobre calidad espermática y fertilidad en conejos

Effect of Two Natural and one Synthetic Extenders on Quality Sperm and Fertility in Rabbits

Duván Alberto Parra-Ruiz¹

Jonathan-David-Mauricio Aguilar-Cortes²

Marbel-Yulieth Monroy-González³

¹ Universidad de Cundinamarca (Cundinamarca, Colombia). dalbertoparra@ucundinamarca.edu.co

² Universidad de Cundinamarca (Cundinamarca, Colombia). jdaquilar@ucundinamarca.edu.co

³ M. Sc. Universidad de Cundinamarca (Cundinamarca, Colombia). myuliethmonroy@ucundinamarca.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7427-3162>

Resumen

La preservación de semen de conejos es una biotecnología valiosa para promover el uso de la inseminación artificial, como ha ocurrido en otras especies. Sin embargo, aún falta estudiar a fondo el procedimiento para obtener mejores resultados de calidad seminal y eficiencia reproductiva. Por tanto, se planteó como objetivo evaluar el efecto de dos diluyentes naturales (agua de coco y leche descremada) y uno sintético (Triladyl®) sobre la calidad espermática de semen fresco y la fertilidad de conejos en la Unidad agroambiental el Tíbar. Para este proceso se seleccionó un macho de la raza Ruso Californiano, con una edad de 18 meses, de alto valor genético, sano y con buenos parámetros de calidad seminal, posterior a esto se realizaron 12 colectas para agotamiento gonadal con el fin de obtener muestras limpias para el estudio, 4 colectas para laboratorios y dos para inseminación mediante vagina artificial. El semen fresco fue procesado en los diferentes diluyentes, el T3 fue el Triladyl® como sintético, el T1 fue el agua de coco y el T2 la leche descremada los cuales se denominan naturales ya que no contienen ningún preservante o antibiótico. Fueron evaluadas las características seminales



macroscópicas y microscópicas convencionales hasta 120 minutos. Para la fase de verificación de la fertilidad por inseminación artificial se utilizaron 3 hembras para cada tratamiento, 15 días después de la IA se evaluó la tasa de preñez (TP%) y prolificidad (Pr). Resultados. La TP% del T3: Triladyl[®] fue del 100%, estadísticamente mayor que el T1: agua de coco 66% y T2: leche descremada 66% ($P=0,0026$), no se encontraron diferencias significativas ($P=0,8080$) en el promedio de gazapos (Pr) por tratamiento, T1: agua de coco con $4,6\pm 4.16$ gazapos, T2: leche descremada con $3,6\pm 3,21$ gazapos y EL T3: Triladyl[®] 3 ± 1 gazapos. La calidad seminal se mantuvo durante 120 minutos sin diferencia entre tratamientos ($P=0,45$) manteniendo un promedio del 80% en cuanto a la motilidad espermática masal. Se concluye que los tres diluyentes utilizados son aptos para la conservación de las características de calidad seminal durante 120 minutos, sin embargo, la tasa de preñez fue mayor con el diluyente sintético Triladyl[®].

Palabras clave: cunicultura, inseminación artificial, reproducción, semen.

Keywords: artificial insemination, cuniculture, reproduction, semen.



Biometría testicular y calidad seminal en toros criollos

Testicular Biometry and Seminal Quality in Creole Bulls

Valeria Racero-Manrique¹

Alejandra López-Humanéz²

Clara Rugeles-Pinto³

¹ Universidad de Córdoba (Montería-Córdoba, Colombia). vraceromanrique41@correo.unicordoba.edu.co

² M. Sc. (c) Universidad de Córdoba (Montería-Córdoba, Colombia).
alopezhumanez@correo.unicordoba.edu.co

³ M. Sc. (c) Universidad de Córdoba (Montería-Córdoba, Colombia). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5610-5712>

Resumen

Con el objetivo de estudiar la influencia del desarrollo testicular sobre la calidad seminal en toros Romosinuano (romo) en pastoreo, se midieron las variables morfométricas circunferencia escrotal (CE), longitud (LT) y ancho testicular (AT), volumen testicular (VT), además de la vitalidad (V) y la motilidad espermáticas (MIRP) en semen de 8 toros de raza romosinuano (Romo) colectados por el método de electroeyaculación (Standar precisión VI®) y mantenidos en praderas con predominancia de *dichanthium aristatum*. Se realizarán dos muestreos por toro con un intervalo de 20 días. Se determinarán la CE como medida del punto más amplio del perímetro testicular; la LT se determinará dejando fuera de la medida tanto la cabeza como la cola del epidídimo y el AT como la medida desde medial a lateral de cada testículo por separado -en su punto más ancho-; para la determinación del VT se tendrá en cuenta la metodología tradicional (Bailey 1998) para testículos de formato ovoide ($VT = 0.5236 (LT)^2(AT)^2$); mientras que para determinar las variables V y MIRP espermáticas se utilizará microscopía (Olympus CH4®) con observación directa del semen (40X) y valoradas en escala de 0 a 100%; además de analizar el



comportamiento promedio de las variables consideradas, se determinará la influencia de las características de biometría testicular sobre la expresión de la V y la MIRP espermáticas con una prueba de correlación de Pearson. Con la realización del primer muestreo, se han encontrado valores promedio de para CE ($32,875 \pm 1,25$ cm) y valores promedio para AT ($6,14 \pm 0,51$ cm) y LT ($10,068 \pm 0,85$ cm); además $85,63 \pm 8,6\%$ de V y $84,37 \pm 10,2 \%$ de MIRP espermática. Los datos analizados del primer muestreo señalan un comportamiento promedio normal tanto para las características de biometría testicular (González, Palmieri, Espitia, & Prieto, 2004; Vélez, Rugeles, & Vergara, 2014) como para las características de calidad seminal (Herrera P., 2019; Fernández et al 2022). Hasta el momento se considera que el comportamiento de las características espermáticas V y MIRP reflejan el desarrollo testicular y la calidad espermática de los toros criollos como el romosinuano.

Palabras clave: circunferencia escrotal, medidas testiculares, motilidad, vitalidad

Keywords: scrotal circumference, testicular measurements, motility, vitality



Efecto de la sincronización y expresión del celo natural sobre parámetros reproductivos en vacas Holstein

Effect of the Synchronization and Expression of Natural Oestrus on Reproductive Parameters in Holstein Cows

Danna-Carolina Rodríguez¹

Genny-Milena Inguilan-Colimba²

Javier-Eduardo Cortés³

Marbel-Yulieth Monroy-González⁴

¹ Universidad de Cundinamarca (Cundinamarca, Colombia). dannacrodriguez@ucundinamarca.edu.co

² Universidad de Cundinamarca (Cundinamarca, Colombia). ginguilan@ucundinamarca.edu.co

³ M. Sc. Universidad de Cundinamarca (Cundinamarca, Colombia). jecortes@ucundinamarca.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1128-4304>

⁴ M. Sc. Universidad de Cundinamarca (Cundinamarca, Colombia). myuliethmonroy@ucundinamarca.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7427-3162>

Resumen

El presente estudio se realizó con el fin de contribuir al conocimiento de la fisiología reproductiva en vacas de lechería, para esto se evaluó el resultado de la sincronización del estro con una aplicación de prostaglandina (PGF_{2α}), un protocolo de inducción a la ovulación Ovsynch (OVS) y la expresión natural del estro (CON), sobre el diámetro del folículo preovulatorio (DFPO), la duración del estro (DE) y el estado reproductivo (ER) de las vacas. El estudio fue realizado en un hato, en Simijaca, Cundinamarca. Se utilizaron 15 vacas al azar de la raza Holstein multíparas con un promedio de 5,6± 0,9 años de edad y 92,2± 39,9 días en leche. La detección del estro se hizo mediante la observación visual, a las 12 horas después de la detección se realizó la Inseminación artificial y la medición del diámetro del folículo ovulatorio por medio de ultrasonografía. La confirmación de la



preñez fue hecha entre los días 30-60 postinseminación. Resultados. Se encontraron diferencias significativas para las variables DE ($p= 0,002$), siendo mayor el tiempo de duración para el tratamiento OVS (20,25 h) comparado con los tratamientos CON (11,60 h) y PGF_{2 α} (13,20 h), también se encontraron diferencias significativas para la eficiencia reproductiva ($p= 0,02$) en donde el tratamiento CON tuvo un 100% de preñez, mientras que el tratamiento OVS, 50% y PGF_{2 α} 20% de preñez. Se encontraron diferencias significativas en las variables DE ($p= 0.01$) y ER ($p= 0.01$), entre los tratamientos CON vs OVS y PGF_{2 α} , mostrando mejores resultados el tratamiento CON. Se encontró que no existe una correlación entre las variables DE y DFPO en los tratamientos ($r_{CON}= -0.49$; $r_{OVS}= -0.16$ y $r_{PGF2\alpha} = 0,72$); similarmente se observó que no existe una correlación entre las variables DE y PPL en los tratamientos ($r_{CON}= -0.05$; $r_{OVS}= 0.22$ y $r_{PGF2\alpha} = -0.55$). Al usar el tratamiento CON, se logró evidenciar que hay una mayor tasa de preñez y un mayor DFPO con respecto a los dos tratamientos OVS y PGF_{2 α} . Los valores reportados en esta investigación pueden ser punto de partida para establecer futuros trabajos de investigación.

Palabras clave: estro, folículo preovulatorio, preñez, reproducción.

Keywords: estrus, pregnancy, preovulatory follicle, reproduction.



Uso de proteínas del plasma seminal en producción de embriones *in vitro* con semen sexado

Using Seminal Plasma Proteins in *in vitro* Embryo Production with Sexed Semen

Fabian-Leonardo Rueda-Alfonso¹

Diego-Andrés Velasco-Acosta²

María-de-los-Ángeles Cortes-Escobar³

¹ Ph. D. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Mosquera-Cundinamarca, Colombia).
frueda@agrosavia.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5502-2544>

² Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Mosquera-Cundinamarca, Colombia).
dvelasco@agrosavia.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2167-0930>

³ Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Mosquera-Cundinamarca, Colombia).
macortes@agrosavia.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1662-6182>

Resumen

La biotecnología reproductiva es una herramienta clave para mejorar los índices productivos del hato bovino. El uso de semen sexado representa una de estas herramientas que ha alcanzado desarrollos notables, pero aún tiene un margen de mejora. El objetivo de este trabajo fue evaluar el uso de proteínas de plasma seminal (PPS) para mejorar la eficiencia del semen sexado de toros Brahman, cuya capacidad fertilizante es limitada. Para esto, se planteó la inclusión de PPS de toros Sanmartinero (SM) en el proceso de fertilización *in vitro* (FIV) usando semen sexado de toros Brahman. Se utilizaron pajillas de semen comercial sexado de toros Brahman junto con PPS de bajo peso molecular de toros Sanmartinero, separadas por cromatografía líquida de exclusión por tamaño. Las proteínas de bajo peso molecular se adicionaron en dosis de 0.7, 0.17 y 0.32 $\mu\text{g}/10^6$ espermatozoides provenientes de las fracciones IV y V de la separación cromatográfica. Las



diferentes cantidades de proteínas fueron añadidas al medio de FIV conteniendo oocitos obtenidos de frigorífico y previamente madurados durante 24 h (25 oocitos por gota). Se establecieron 6 tratamientos (3 dosis de dos fracciones diferentes) además de un control sin proteínas añadidas. Las pruebas de FIV se realizaron por duplicado para las 27 pajillas de toros Brahman (n=27) y se verificó el clivaje en el día 4 así como la formación de blastocistos al día 7-8. El análisis de los datos se realizó mediante un ANOVA y una prueba de Tukey a través del programa estadístico SPSS. Los resultados evidenciaron que no hubo diferencia estadística cuando se comparó la tasa de clivaje de los tratamientos frente al control. Sin embargo, el tratamiento de 0.32 µg de PPS provenientes de la fracción evidenció un aumento en la producción promedio de blastocistos al día 7 respecto al control (5.12 ± 1.15 vs 2.44 ± 0.88 respectivamente; $P < 0.05$). Los resultados evidencian un aumento interesante en la producción de blastocistos, lo que sugiere que el uso de PPS, en fracciones específicas, tiene un potencial benéfico que puede ser aprovechado para mejorar la competencia del semen sexado en la producción de embriones *in vitro*.

Palabras clave: biotecnología reproductiva, fertilización *in vitro*, producción de embriones, proteínas del plasma seminal, semen sexado.

Keywords: embryo production, *in vitro* fertilization, reproductive biotechnology, seminal plasma proteins, sexed semen.



Perfiles electroforéticos bidimensionales de proteínas del fluido folicular de vacas sanmartinero

Two-Dimensional Electrophoretic Profiles of Follicular Fluid Proteins from Sanmartinero Cows

Fabian-Leonardo Rueda-Alfonso¹

María-Camila Londoño-Méndez²

Diego-Andrés Velasco-Acosta³

¹ Ph. D. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Mosquera-Cundinamarca, Colombia).
frueda@agrosavia.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5502-2544>

² Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Mosquera-Cundinamarca, Colombia).
mclondono@agrosavia.co

³ Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Mosquera-Cundinamarca, Colombia).
dvelasco@agrosavia.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2167-0930>

Resumen

El fluido folicular otorga el microambiente necesario para el desarrollo de los ovocitos y tiene gran importancia en su maduración. Además de la información genética y morfológica, el proteoma del fluido folicular (FF) puede dar información relevante sobre el potencial reproductivo del gameto y la fertilidad en bovinos. En este sentido, establecer los perfiles proteicos del FF representa un paso fundamental para el desarrollo de estrategias que puedan contribuir con el aumento de la fertilidad del hato. El objetivo de este trabajo fue identificar los perfiles electroforéticos bidimensionales en el FF de vacas de la raza Sanmartinero mantenidas en extensión. Se usó FF de 30 vacas entre los 2 y 3 años, las cuales se mantuvieron bajo las mismas condiciones de manejo en el centro de investigación Carimagua de AGROSAVIA. El fluido fue extraído mediante aspiración folicular guiada por ultrasonido y centrifugado a 13.000 rpm durante 30 minutos a 4°C. La electroforesis bidimensional se realizó con tiras de 7 cm (pH 3-10)



hidratadas con 150µg de proteína total durante 12h, las cuales se sometieron a separación por isoelectrofoque. La segunda dimensión se realizó mediante la fijación de las tiras enfocadas en geles de poliacrilamida al 15 %, separadas a 120V durante 2 h. Los geles se analizaron mediante el software PD Quest (Bio Rad[®]) y se realizaron pruebas de correlación de Pearson, mediante el entre la cantidad relativa de los puntos de proteína y el tamaño de los folículos (software estadístico SPSS). Aunque los análisis no evidenciaron ninguna correlación significativa ($p>0.05$) con el tamaño de los folículos, se evidenciaron correlaciones entre la cantidad relativa de 13 proteínas con pesos moleculares entre 40-65 kDa y puntos isoeléctricos predominantemente ácidos. Las características de estos puntos coinciden con isoformas de la Albúmina Sérica, ampliamente relacionada con el transporte de hormonas, ácidos grasos y una importante actividad antioxidante que se asocia con la competencia ovocitaria. Estos resultados evidencian la importancia de la albúmina en el FF, por lo que debería ser fuertemente considerada en la formulación de medios definidos para fertilización *in vitro*, maduración, y todos aquellos que involucran la manipulación de ovocitos.

Palabras clave: albúmina sérica bovina, electroforesis bidimensional, fluido folicular, proteómica, reproducción bovina,

Keywords: bovine reproduction follicular fluid, bovine serum albumin, proteomics, two-dimensional electrophoresis.



Efectos por el uso de histrelina y eslorelina durante la ovulación de las yeguas

Effects of the Use of Histrelin and Deslorelin During Ovulation in Mares

Gabriela-Fernanda Saavedra-Rodríguez¹

¹ Universidad Pedagógica y Tecnología de Colombia (Tunja-Boyacá, Colombia).
gabriela.saavedra@uptc.edu.co

Resumen

Se realizó un estudio con 20 yeguas que presentaban su ovulación, con el fin de administrarles aceto de histrelina y acetato de eslorelina, ya que estos animales tienden a tener un ciclo estral variable por lo que suele ser un problema para los criaderos y propietarios de estas yeguas al momento de su reproducción, estos fármacos tienden a inducir en la ovulación y aumentar el tamaño del folículo. Para comprobar la efectividad de los fármacos ya mencionados a cada yegua se le indujo un folículo primario y uno secundario del ovario derecho para la introducción de cada fármaco, estos fármacos se aplicaron vía intramuscular solo una vez. Las yeguas que se usaron para la experimentación tenían alrededor de 6 años y un peso aproximado de 438 kg, esto para que no existieran grandes variaciones al momento de obtener los resultados. En cuanto a los resultados al administrar histrelina se obtuvo un incremento en el diámetro de los folículos, el folículo primario varía entre 32-42,5 mm y el secundario de 30-39 mm y cuando se administró eslorelina el folículo primario varió entre 32-40,5 mm y el secundario entre 21-40 mm. yeguas, presentando evidentemente en la mayoría de los casos un incremento en el diámetro de los folículos de las yeguas implicadas. Entendiendo así que los fármacos usados si tienen una eficacia para el incremento en el tamaño de los folículos, pero tienden a tener mayor efectividad en el folículo primario y no funciona en todas las yeguas ya que de las 20 evaluadas con histrelina 3 no presentaron u



cambio en el folículo secundario y en el caso de la administración con eslorelina 2
yeguas no se obtuvieron aumento en los folículos.

Palabras clave: ciclo estral, fármacos, folículos, reproducción.

Keywords: drugs, estrous cycle, follicles, reproduction.



Uso análogo inhibición dopamina y testosterona en reproducción inducida de sabaleta (*Brycon henni*) en cautiverio

Analogous Use Inhibition Dopamine and Testosterone in Induced Reproduction of Milkfish (*Brycon Henni*) in Captivity

Camilo Soto-Londoño¹

Darwin-Albeiro Henao-Mejía²

Lucy Arboleda-Chacón³

Mónica-María Taborda-Arboleda⁴

Luis-Fernando Londoño-Franco⁵

¹ Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid (Medellín-Antioquia, Colombia).
camilo_soto86181@elpoli.edu.co

² Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid (Medellín-Antioquia, Colombia).
darwin_henao86161@elpoli.edu.co

³ Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid (Medellín-Antioquia, Colombia). lارboleda@elpoli.edu.co

⁴ Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid (Medellín-Antioquia, Colombia).

⁵ Ph. D. Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid (Medellín-Antioquia, Colombia). lfondono@elpoli.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2283-2679>

Resumen

Existen diferentes posibilidades reproductivas en peces dulceacuícolas. Sin embargo, en reproducción inducida el uso de hormonas u otros productos de difícil consecución en el mercado, la hace costosa y no siempre con resultados satisfactorios. El objetivo fue determinar la eficiencia de los tratamientos utilizando análogo de inhibición de dopamina y testosterona como inductores en reproducción de sabaleta en cautiverio. Para esto, la investigación será en el centro acuícola del Politécnico Colombiano JIC, coordenadas 06°26'48" N y 75°44'12" W, altura 780 msnm, temperatura media 28°C, precipitación media anual 900 mm, serán utilizados



27 reproductores de sabaleta (*Brycon henni*) de año y medio de edad, con similares condiciones de manejo y alimentación, dietas isoproteicas e exoenergéticas, distribuidos al azar dos hembras por un macho, en estanques de cemento y arena de 3x8x1m. Y, tres repeticiones por tratamiento: tratamiento uno se aplicará todos por vía intraperitoneal inicialmente análogo de inhibición de dopamina 20% de la dosis total de 0.3 mg/kg de peso vivo de la hembra y a las 12 horas el 80% de dosis total con hormona testosterona, tratamiento dos inicial 20% análogo de inhibición de dopamina de dosis total 0.5 mg/kg de peso vivo de la hembra y a las 12 horas 80% de la dosis total testosterona, tratamiento tres 20% análogo inhibición de dopamina de dosis total de 1 mg/kg peso vivo de la hembra y a las 12 horas 80% de la dosis total testosterona. A los machos de cada tratamiento se les aplicará 80 % de la dosis total de las hembras con hormona testosterona, durante la segunda dosis de las hembras. Después de la última aplicación, cada hora se observarán para determinar horas-grado en que aparece el desove y espermiación en cada tratamiento y control de variables reproductivas: porcentaje de fertilidad relativa y absoluta, porcentaje de eclosión y sobrevivencia de larvas de sabaleta. Se realizará estadística descriptiva y comparación de medias de parámetros reproductivos con significancia ($p < 0.05$). Se espera establecer el tratamiento más eficiente en reproducción inducida de sabaleta en cautiverio al usar la combinación análogo de inhibición de dopamina y hormona testosterona en la granja acuícola del Politécnico JIC.

Palabras clave: hormonas, peces nativos, reproducción inducida

Keywords: hormones, induced reproduction, native fish



Rol del transportador CFTR en la congelabilidad de los espermatozoides en porcinos

Role of CFTR Transporter in Porcine Sperm Freezability

Julian Valencia¹

Jaime Pérez-Redondo²

Fernando Castro³

Juan-Pablo Andrade⁴

Francisco Vargas⁵

Andrés Correa⁶

Sebastián Bonilla-Correal⁷

¹ Universidad Antonio Nariño (Popayán-Cauca, Colombia). jvalencia21@uan.edu.co

² Universidad Antonio Nariño (Popayán-Cauca, Colombia). Jaime.perez@uan.edu.co

³ Universidad Antonio Nariño (Popayán-Cauca, Colombia). favian.castro@uan.edu.co

⁴ Universidad Antonio Nariño (Popayán-Cauca, Colombia). 20510422704@uan.edu.co

⁵ Universidad Antonio Nariño (Bogotá-Distrito Capital, Colombia). vargasfrancisco@uan.edu.co

⁶ Universidad Antonio Nariño (Bogotá-Distrito Capital, Colombia). decano.veterinaria@uan.edu.co

⁷ Universidad Antonio Nariño (Bogotá- Distrito Capital, Colombia). sebonilla@uan.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1015-5017>

Resumen

Actualmente la criopreservación de espermatozoides de porcino no ha sido posible con resultados aceptables de fertilidad en campo debido a la alta sensibilidad de la membrana plasmática al frío. Durante el proceso de criopreservación los espermatozoides sufren estrés osmótico exagerado debido a la aplicación de glicerol y al cambio de condiciones hiperosmóticas a isoosmóticas durante la descongelación, por lo cual la capacidad de regulación del volumen del espermatozoide es una característica fundamental de evaluar, al igual que los canales y transportadores de membrana involucrados. En el presente proyecto (resultados parciales) se determinó el rol del transportador CFTR en la regulación



del volumen celular y en la resistencia de los espermatozoides del cerdo a los procedimientos de criopreservación. Se realizaron experimentos tanto en la Universidad Antonio Nariño (Colombia) como en la Universidad de Girona (España). Se colectaron 12 eyaculados obtenidos de diferentes machos los cuales fueron congelados luego de aplicar un bloqueador específico del CFTR (CFTR inhibidor-172). El bloqueador se usó en tres concentraciones molares con diferencia logarítmica 1nM, 10nM y 100nM previo a la congelación. Se realizó un control sin bloqueador. La congelación se realizó en biocongelador programable (Icecube 14SeB, SY-LAB software; Minitüb) con una curva de descenso de temperatura controlada y luego de la descongelación se midió las poblaciones de espermatozoides vivos, muertos y moribundos, además de su volumen celular con un citómetro de flujo Beckman Coulter (Fullerton, CA, USA) equipado para estimar el volumen electrónico celular mediante principio de Coulter. Se realizó ANOVA y prueba de Tukey post hoc. (valor de $P < 0,05$). La inhibición específica del transportador CFTR redujo significativamente ($P < 0,05$) la supervivencia de los espermatozoides luego de la congelación-descongelación, de igual manera hubo cambios en el volumen electrónico de los espermatozoides al aplicar el bloqueador, especialmente aumentos significativos del volumen en los espermatozoides moribundos. Como conclusión inicial del proyecto se demuestra el papel del transportador CFTR lo que permite proporcionar información de la biología de la crioinjuria, así como pautas para la mejora de los protocolos de congelación buscando la activación o inhibición de canales de membrana durante el enfriamiento.

Palabras clave: congelabilidad, crioinjuria, semen porcino, transportador CFTR.

Keywords: CFTR transporter, cryoinjury, freezability, porcine semen.



Relación de la motilidad progresiva y niveles de colesterol espermático de eyaculados bovinos Chino Santandereano

Relationship Between Progressive Motility and Sperm Cholesterol Levels in Chinese Santanderean Bovine Ejaculates

Norberto Villa-Duque¹
Emiro-Rafael Canchila-Ascencio²
Darwin García-Rojas³
Iván-Fidel Rocha-Pava⁴
Elkin Romero-Cárdenas⁵
Lisbeth Campos-Arenas⁶
Ricci Terraza-Martínez⁷

¹ Ph. D. Instituto Universitario de la Paz (Barrancabermeja-Santander, Colombia). norberto.villa@unipaz.edu.co

² Ph. D. Instituto Universitario de la Paz (Barrancabermeja-Santander, Colombia). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2299-1565>

³ Instituto Universitario de la Paz (Barrancabermeja-Santander, Colombia). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9749-0055>

⁴ Instituto Universitario de la Paz (Barrancabermeja-Santander, Colombia).

⁵ M. Sc. Instituto Universitario de la Paz (Barrancabermeja-Santander, Colombia).

⁶ Instituto Universitario de la Paz (Barrancabermeja-Santander, Colombia).

⁷ Instituto Universitario de la Paz (Barrancabermeja-Santander, Colombia). ricci.terraza@unipaz.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8693-1276>

Resumen

El colesterol contribuye al mantenimiento de la fluidez de la membrana espermática estableciendo interacciones importantes con algunas proteínas provenientes de las vesículas seminales y epidídimo, las cuales son acarreadoras de colesterol, favoreciendo de esta manera la actividad de la misma. El presente trabajo se realizó con el objetivo de valorar la relación existente entre el movimiento progresivo de los



espermatozoides y los niveles de colesterol espermático. La investigación se desarrolló en el Laboratorio de Biología Reproductiva Animal–LABRA del Instituto Universitario de la Paz-UNIPAZ en Barrancabermeja (Santander) mediante el estudio observacional de las variables movilidad progresiva y los niveles de colesterol espermático en 30 eyaculados de 10 toros del genotipo chino santandereano, en tres momentos diferentes en tiempo. La valoración de la movilidad espermática *in vitro* se estimó mediante el sistema computarizado de análisis seminal (CASA) y los niveles de colesterol se determinaron mediante espectrofotometría semiautomatizada. La evaluación de la normalidad y la homocedasticidad de datos sugirieron la utilización de estadística no paramétrica mediante la prueba de Kruskal-Wallis y la correlación de Pearson. Los resultados, en este trabajo permitieron evidenciar la no existencia de diferencia significativa ($p>0,05$) entre los eyaculados por toro y entre los toros por eyaculados. Igualmente, ninguna asociación entre la variables colesterol y movilidad progresiva espermática ($r=0,067$). Por ende, el colesterol no determina la movilidad progresiva ($r^2 = 0,0045$) de los espermatozoides. Se destaca la capacidad de adaptación de estos toros a los cambios climáticos característicos del trópico medio respecto al mantenimiento de los niveles necesarios de colesterol en favor de la calidad seminal de los reproductores de este genotipo.

Palabras clave: análisis computarizado seminal, progresividad, semen bovino.

Keywords: bovine semen, computerized semen analysis, progressivity.