

Biotecnología y reproducción

Comparative gene expression patterns and molecular characterization of superoxide dismutase 2 (*sod2*) on oviduct epithelial cells in creole (Blanco Orejinegro) and introduced cattle in Colombia*

Ricaurte Lopera-Vásquez¹, MVZ, MSc, PhD; Heiner Fabián Uribe-García², MVZ, MSc(C); Iang Schroniltgen Rondón-Barragán², MVZ, MSc, PhD

*Project: *Características embrionarias y oviductales durante el desarrollo embrionario preimplantacional en ganado criollo colombiano (Blanco Orejinegro) funded by Universidad Cooperativa de Colombia.*

¹Grupo de Investigación Impronta, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Cooperativa de Colombia- Sede Ibagué. ²Laboratorio de Inmunología y Biología Molecular, Grupo de Investigación en Inmunobiología y Patogénesis, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad del Tolima.

E-mail: ricaurte.lopera@campusucc.edu.co

Introduction: Superoxide dismutases (SODs) is one of the main antioxidant enzymes, which neutralize superoxide anion (O₂). SODs has an important role on reproductive tract, with implications on sperm function, oocyte maturation, fertilization, and embryo development. In Colombia, different native and introduced breeds show different fertility rates that influence cattle production.

Objective: The objectives of this work were: i) to compare the expression patterns of *SOD2* on Bovine Oviduct Epithelial Cells (BOEC) in ampulla (A) and isthmus (I) in follicular (FP) and luteal (LP) estrous phases of Blanco orejinegro (BON), Gyr and Jersey breeds in Colombia, and ii) to characterize *SOD2* gene on BOEC of BON cattle. **Methods:** BOEC from A and I of oviducts (ipsilateral to FP and LP ovary structure appearance) recovered from slaughterhouse animals were collected (samples/breed=3), and mRNA was extracted and cDNA synthesized. Primers for Open Read Frame (ORF) amplification and for qPCR assay were designed. Amplicons were sequenced by Sanger method and the sequences were submitted to GenBank for accession numbers. Bioinformatic analysis was done by using Geneious Prime[®]. For relative gene expression, mRNA transcripts were quantified using qPCR (Luna[®] Universal qPCR – New England Biolabs[®]) using a QuantStudio™

3 (Applied Biosystems) thermal cycler (2 replicates/sample). Fold changes were determined using the formula $2^{-\Delta\Delta CT}$ and analyzed by one-way ANOVA with GraphPad Prism[®]8.0. **Results:** For transcript expression, no differences were found for *SOD2* mRNA level in A and I on FP and LP for BON, Jersey and Gyr. *SOD2* gene showed two ORFs corresponding to 2 isoforms (*SOD2* x1: ORF 669 nt - encoding a protein of 222 aa/mw 24.9 kDa; *SOD2* x2: ORF 651 nt - encoding a protein of 216 aa/mw 23.8 kDa). **Conclusions:** *SOD2* gene has two isoforms in BON cattle, and its transcripts showed similar expression compared with Jersey and Gyr breeds. The knowledge of molecules that influence gamete and embryo environment, on tropical adapted breeds as antioxidants as *SOD2* and its variations could explain the advantages of these genotypes in terms of fertility, especially compared to introduced breeds.

Keywords: Antioxidants, Bovine, Fertility, Oviductal.

Eficiencia de la técnica de aspiración folicular en vacas criollas de raza Chino Santandereano

Efficiency of follicular aspiration technique in creole cows of Chino Santandereano breed

Diego A Vega Borda¹, Esp; Héctor J Narváez Bedoya¹, PhD

¹Universidad de Santander, Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y Agropecuarias, Grupo de Investigación en Ciencias Agropecuarias – GICA, Bucaramanga, Colombia.

E-mail: h.narvaez@mail.udes.edu.co

Antecedentes: En Colombia existen muy pocos reportes en la raza Chino Santandereano que hayan conducido al estudio de la fisiología reproductiva y del comportamiento de las diferentes técnicas de la reproducción asistida que permitan la conservación de gametos (espermatozoides y ovocitos) y/o embriones, con la finalidad de salvaguardar esta raza como apoyo a las necesidades futuras de seguridad alimentaria y desarrollo sostenible de la ganadería. **Objetivo:** determinar la eficiencia en la

aplicación de la técnica de aspiración folicular guiada por ecografía (OPU) en vacas criollas de raza Chino Santandereano. **Métodos:** un total de 15 vacas múltiparas de raza Chino Santandereano (*Bos taurus* adaptado) fueron seleccionadas de una ganadería del departamento de Santander, con edades entre los tres y los siete años, con una condición corporal de tres en la escala de cero a cinco puntos y con tracto reproductivo normal a nivel estructural y funcional. Las vacas fueron sometidas a cinco sesiones de OPU con intervalo de 45 días. Fueron considerados ovocitos viables aquellos grado I, II y III, clasificados de acuerdo con la cantidad de capas de células del cumulus y aspecto homogéneo del citoplasma y fueron obtenidas las medias y la desviación estándar, siendo analizadas por ANOVA el N° de folículos visualizados, N° de ovocitos recuperados, tasa de recuperación, tasa de ovocitos viables y N° de ovocitos grado I, II y III. En los casos en que fue obtenido efecto significativo ($P < 0,05$) fueron comparadas por el método LSD de Fisher. **Resultados:** el N° de folículos visualizados y el N° de ovocitos recuperados por vaca/OPU fue de $12,1 \pm 0,5$ y $7,9 \pm 0,7$, respectivamente. La tasa de recuperación presentada fue de $64,9\% \pm 0,5$, de los cuales $64,3\% \pm 0,6$ fueron ovocitos viables y $35,7\% \pm 0,7$ no viables. De acuerdo con los resultados, fue posible verificar diferencia ($P < 0,05$) en la calidad ovocitaria para los grados I, II y III ($7,7 \pm 0,4$, $19,8 \pm 0,5$ y $36,8 \pm 0,5$, respectivamente). **Conclusiones:** los resultados sugieren que las vacas de raza Chino Santandereano que fueron objeto del estudio presentaron un mayor porcentaje de ovocitos recuperados grado III, esta condición es importante para la aplicación estratégica de programas de producción de embriones *in vitro*. Aval comité de Bioética de la Universidad de Santander, acta N° 018 del 11 de junio de 2019.

Palabras clave: *Bovinos, ovocitos, razas criollas, técnicas reproductivas.*

Keywords: *Bovine, creole breeds, oocytes, reproductive techniques.*

Efecto crioprotector de la ergotioneína y el isoespintanol en la congelación de semen canino*

Cryoprotective effect of ergothionein and isoespintanol in canine semen freezing

Alexandra Usuga Suárez¹, MVZ, PhD; Irene Tejera¹, Est MVZ; Jorge E. Gómez Oquendo², MV; Oliver Restrepo-Rojas³, Zoot, cMSc; Benjamín Rojano⁴, Qco, MSc, PhD; Giovanni Restrepo Betancur⁵, MV, Zoot, MSc, PhD

**Proyecto: “Congelación de semen canino en presencia de isoespintanol y ergotioneína: efecto sobre la calidad espermática posdescongelación” financiado por Universidad CES, Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Solla S.A, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.*

¹Grupo de investigación en Ciencias Animales (INCA-CES), Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad CES, Medellín, Colombia. ²Grupo de investigación en Biotecnología Animal (GIBA), Facultad de Ciencias Agrarias, Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Medellín, Colombia. ³Grupo de Investigación Nutri-Solla, Solla S.A, Itagüí, Colombia. ⁴Grupo de Investigación en Ciencias de los Alimentos y los productos naturales. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, Colombia. ⁵Grupo de investigación en Biotecnología Animal (GIBA), Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, Colombia.

E-mail: ausuga@ces.edu.co

Antecedentes: Durante la criopreservación, los espermatozoides sufren estrés oxidativo debido al exceso de producción especies reactivas de oxígeno (ROS), reduciendo la fertilidad potencial del semen canino congelado. Algunos antioxidantes se han utilizado para disminuir dicho efecto; sin embargo, se ha reportado gran variabilidad de los resultados. **Objetivo:** Evaluar el efecto crioprotector del isoespintanol y la ergotioneína, en la calidad posdescongelación del semen canino. **Métodos:** Cinco caninos fueron utilizados para la colecta de 15 eyaculados, mediante el método de estimulación manual. La criopreservación del semen se realizó mediante un protocolo de congelación convencional en un diluyente tris-yema de huevo a una concentración de 25×10^6 espermatozoides/mL. Cada eyaculado se sometió a siete tratamientos: control; ergotioneína a $50 \mu\text{M}$ (E50), $100 \mu\text{M}$ (E100) y $150 \mu\text{M}$ (E150); e isoespintanol a $20 \mu\text{M}$ (I20), $40 \mu\text{M}$ (I40), y $60 \mu\text{M}$ (I60). Posdescongelación se evaluó la movilidad y cinética espermática, mediante el sistema Sperm Class Analyzer; la morfología, mediante la tinción con eosina-negrosina; la integridad de la membrana plasmática, mediante la prueba hipoosmótica; y la vitalidad, integridad acrosómica, el potencial de membrana mitocondrial y la producción de ROS, mediante microscopía de fluorescencia. Para el análisis estadístico se ajustaron modelos mixtos y se compararon las medias por la prueba de Tukey. **Resultados:** E100 produjo un incremento de la movilidad total, progresiva, la velocidad lineal y los espermatozoides rápidos ($P < 0,05$). Se observó una reducción de los espermatozoides

hiperactivos con E150 ($P < 0,05$). La morfología anormal y la producción de ROS se redujeron con E100, I40 e I60 ($P < 0,05$); y la integridad acrosómica aumentó con todas las concentraciones de ambos antioxidantes ($P < 0,05$). **Conclusión:** La ergotioneina y el isoespintanol reducen el estrés oxidativo y las alteraciones espermáticas en el semen canino congelado.

Palabras clave: *Antioxidante, especies reactivas de oxígeno, espermatozoide.*

Keywords: *Antioxidant, reactive oxygen species, sperm.*

Parámetros reproductivos del núcleo de mejoramiento genético de la raza criolla bovina Costeño con cuernos

Reproductive parameters of the genetic improvement nucleus of the Costeño bovine creole breed with horns

Alcides Montiel¹, MVZ; Enoc Paternina¹, MVZ; Clara V Rúa Bustamante¹, Zoot, MSc; Jhon Jacobo Cañas¹, Zoot, MSc, PhD.

¹*Centro de investigación Motilonia- Agrosavia, Agustín Codazzi, Cesar, Colombia.*

E-mail: amontiel@agrosavia.co

Antecedentes: Una de las principales características de la raza criolla costeño con cuernos es el buen desempeño reproductivo de los animales bajo las condiciones agroclimáticas del Caribe, demostrando así ser una gran opción para mejorar los hatos comerciales en la región. **Objetivo:** Determinar los principales parámetros reproductivos de la raza criolla bovina Costeño con cuernos. **Métodos:** Los animales evaluados pertenecen al núcleo de mejoramiento genético al del centro de investigación Motilonia ubicado en el municipio de Agustín Codazzi, Cesar. Se registró la información reproductiva desde el año 2016 al año 2020 con las cuales se determinó el porcentaje de natalidad (N), días de gestación, Días abiertos (DA), Intervalo entre Partos (IEP) y porcentaje de preñez (PP) bajo un esquema de monta natural e inseminación artificial. **Resultados:** Se encontró un aumento en la N en los últimos cinco años, partiendo de 25% para el primero año, 34%, 36%, 54% y 79% para los años consecutivos con un número promedio de 133 vientres activos, lo cual evidencia la mejora en el manejo reproductivo del hato y parámetros

destacados en comparación con la N que se reporta para la ganadería colombiana de 53%. La duración de la gestación promedio fue de 286,88 \pm 6,07. Se evidenció de manera positiva la reducción del IEP, partiendo de 639 días para el primer año, 606, 599, 533 y 442 días para el último año y la reducción de los DA de 354 días a 157 días para el último año. El PP fue de 77.3% con monta natural y de 64.7% con inseminación artificial para el último año, con un promedio de 1,5 servicios por concepción. **Conclusiones:** Los parámetros reproductivos evidencian una mejora en el manejo general del hato, profundizando en la programación de lotes de monta, detección de celos, separación de lotes de acuerdo con la etapa productiva y oferta de alimento destacando así el potencial genético de la raza criolla costeño con cuernos. Se recomienda continuar con la evaluación, selección y mejora de este importante recurso zoo genético.

Palabras clave: *Ganado criollo, preñez, natalidad, días abiertos.*

Keywords: *Creole cattle, pregnancy, birth rate, open days.*

Asociación de la proteína CRISP-3 y proteínas totales del plasma seminal con la criotolerancia del semen equino*

Alexandra Usuga Suárez¹, MVZ, PhD; Jorge E. Gómez Oquendo², Giovanni Restrepo Betancur³, MV, Zoot, MSc, PhD

**Proyecto: "Asociación de la proteína CRISP-3 y algunos de sus polimorfismos con la criotolerancia y la fertilidad del semen equino" financiado por Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid.*

¹*Grupo de investigación en Ciencias Animales (INCA-CES), Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad CES, Medellín, Colombia.* ²*Grupo de investigación en Biotecnología Animal (GIBA), Facultad de Ciencias Agrarias, Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Medellín, Colombia.* ³*Grupo de investigación en Biotecnología Animal (GIBA), Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, Colombia.*

E-mail: ausuga@ces.edu.co

Antecedentes: En la especie equina existe una amplia variabilidad en la congelabilidad del semen. Algunas proteínas del plasma seminal (PS) han sido sugeridas como

marcadores de criotolerancia, lo cual podría constituirse en una herramienta de selección para mejorar los índices de calidad del semen criopreservado. **Objetivo:** Evaluar la asociación de la proteína CRISP-3 y las proteínas totales del PS con la criotolerancia del semen equino. **Métodos:** El semen de 30 equinos, fue colectado por medio del método de vagina artificial, para la obtención de 60 eyaculados. El PS se obtuvo por centrifugación, para la evaluación de la proteína CRISP-3 por medio de ELISA y de las proteínas totales (PT), por medio de espectrofotometría. El semen fue sometido a congelación convencional y se evaluó la movilidad y cinética espermática, mediante el sistema Sperm Class Analyzer; la morfología, mediante la tinción eosina-negrosina; la integridad de la membrana plasmática, mediante la prueba hipoosmótica; y la vitalidad espermática, mediante microscopía de fluorescencia. Se calculó el índice de calidad seminal antes de la congelación (SQiF) y después de la congelación (SQiC), y el índice de congelabilidad seminal (SFi = SQiC/SQiF), estableciéndose tres grupos: congelabilidad baja (SFi: < 0,6679), media (SFi: 0,6679 – 0,8075) y alta (SFi: > 0,8075). Se ajustaron modelos lineales y se compararon las medias por la prueba de Tukey. Se realizó un análisis de regresión lineal para determinar el efecto de la concentración de la proteína CRISP-3 y PT sobre la congelabilidad del semen. **Resultados:** Se encontró un efecto ($P < 0,05$) de PT (mg BSA/g de PS) sobre la congelabilidad de las muestras, reportándose valores (media \pm error estándar) de $0,28 \pm 0,01$ para congelabilidad alta; $0,34 \pm 0,01$ para media; y $0,44 \pm 0,03$ para baja. CRISP-3 no mostró ningún efecto para la congelabilidad. Se encontró un coeficiente de regresión de $-0,146$ entre PT y la congelabilidad alta ($P < 0,001$) y una relación positiva entre SQiF y la congelabilidad ($P < 0,001$). **Conclusión:** La calidad del semen fresco y la concentración de proteínas totales del plasma seminal, afecta la congelabilidad del semen equino.

Palabras clave: Congelabilidad, espermatozoide, marcador genético.

Keywords: Freezability, sperm, genetic marker.

Evaluación de la tasa de concepción en hembras receptoras bovinas, en las subregiones Sinú Medio, Sabanas y San Jorge del departamento de Córdoba*

Assessment of conception rate in bovine recipients females from Sinú Medio, Sabanas, and San Jorge subregions of the department of Córdoba

Arleth S. Lopez Rivero^{1,3}, Biol, PhD; Diego F. Carrillo-Gonzalez², MVZ, MSc, PhD; Rafael Otero Arroyo^{1,2}, MVZ, Esp, MSc, PhD.

**Proyecto “Identificación de biotipo bovino, mediante biotecnología molecular, adaptable al cambio climático en el departamento de Córdoba”.*

¹Corporación de Ciencias Biotecnológicas EMBRIOTECNO, Montería – Córdoba. ²Grupo de Investigación en Reproducción y Mejoramiento Genético Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Sucre, Sincelejo – Colombia. ³Grupo de Investigación Gestión Ecológica y Agroindustrial GEA, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Libre Seccional Barranquilla.

Antecedentes: En la reproducción animal, existen variables propias de los animales, tales como la edad, peso, condición corporal, así como factores ambientales bióticos y abióticos que pueden afectar la tasa de concepción en un sistema de producción pecuaria. **Objetivo:** Evaluar la tasa de concepción post-transferencia embrionaria en hembras bovinas usadas como receptoras en programas comerciales de transferencia de embriones, en diferentes subregiones del Departamento de Córdoba. **Métodos:** Se tomaron 221 datos de novillas y vacas usadas como receptoras de embriones bovinos producidos *in vitro*. Las hembras fueron seleccionadas aleatoriamente a partir de cinco predios por cada una de las tres subregiones del Departamento de Córdoba (Sinú Medio, Sabanas y San Jorge). Todas las transferencias de embriones fueron realizadas en la misma temporada climática. A los 45 días post-transferencia, se determinó la tasa de gestación por ecografía en cada una de las hembras que fueron transferidas. Los datos fueron analizados usando el programa Statistica versión 10.0 y se realizó un análisis de varianza (ANOVA) y test de Tukey para la comparación de medias. Los datos fueron presentados en Promedio \pm desviación estándar. **Resultados:** Se encontró una diferencia significativa ($p < 0,05$) entre la subregión San Jorge ($52,98\% \pm 8,72$) y la subregión Sabanas ($35,89\% \pm 6,52$), sin embargo, la subregión Sinú Medio ($32,86\% \pm 18,67$) no tuvo diferencia con las demás. Adicionalmente, encontramos una diferencia significativa ($p < 0,05$), solamente en la región San Jorge, cuando comparamos la tasa de gestación ($p < 0,05$) entre novillas ($79,76\% \pm 19,52\%$) y vacas ($42,42\% \pm 13,34\%$). Las demás subregiones no presentaron diferencia. **Conclusiones:** La tasa de gestación depende de las condiciones de manejo animal y variables climáticas, por lo que el éxito de los programas de manejo de la reproducción puede variar incluso entre subregiones del mismo departamento, en nuestro estudio la subregión de San Jorge, Córdoba,

mostró mejores resultados. Además, el uso de novillas de primer parto como receptoras puede favorecer la tasa de concepción en programas de transferencia de embriones.

Palabras clave: *Embriones, producción in vitro, reproducción.*

Keywords: *Embryos, in vitro production, reproduction.*

Atributos del semen colectado mediante vagina artificial o vibración transrectal en búfalos*

Attributes of semen collected by artificial vagina or transrectal vibration in buffaloes

Erlly L Carrascal-Triana¹, MVZ, MSc, PhD; Jorge A Mejía Luquez¹, MVZ

* Proyecto “Un enfoque integrado de salud y productividad en el sistema de producción de Búfalo (*Bubalus bubalis*)- Fase II” Financiado por Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR).

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia, Centro de Investigación Turipaná. Km 13 vía, Montería - Cereté, Cereté, Córdoba, Colombia.

E-mail: ecarrascal@agrosavia.co (<https://orcid.org/0000-0002-4947-4093>)

Antecedentes: en Colombia, los búfalos aún no están condicionados a los métodos de colecta de semen debido a que se desconocen particularidades espermáticas y comportamentales de la especie. **Objetivo:** evaluar las características físicas del semen de búfalos colectados mediante vagina artificial (VA) o masaje vibratorio transrectal (VT). **Métodos:** las colectas fueron realizadas a 15 búfalos distribuidos en 4 predios de los municipios Montería, Tierralta, Sahagún y Ciénaga de Oro en el departamento de Córdoba (Colombia), durante los meses de junio a noviembre de 2020. Se utilizó la técnica VA de bovinos, sin lubricante y temperatura entre 42 a 45°C. En la técnica de VT se aplicó un masaje transrectal sobre la terminación de los canales deferentes, vesículas seminales y próstata, adicionalmente se introdujo un vibrador marca Lilo de silicona (230mm x 35mm) con el fin de facilitar la excitación y obtener el semen. Se evaluaron las características físicas del semen: volumen (VOL), color, aspecto, pH, motilidad masal (MM), motilidad individual (MI), concentración (CON), vigor, viabilidad (VB) y la integridad de la membrana plasmática de los

espermatozoides por medio de la prueba hiposmótica (HOST). **Resultados:** el color del eyaculado varió de blanco a blanco mate y su aspecto de lechoso a cremoso utilizando las dos técnicas. Se encontraron diferencias significativas ($P>0,05$) en todas las características físicas del semen, mediante la técnica de VA el VOL fue 3,82 ml, pH 6,95, la MM, MI, VB y CON fueron 72,1%, 76,5%, 77,3% y 1001×10^6 espermatozoides/ml, respectivamente, vigor 3,6 y 74,3% de espermatozoides con membrana íntegra. Con la técnica VT se obtuvo 1,14 ml de VOL, 7,32 de pH, 44,3% MM, 47,9% MI, 38,2% VB, vigor 3 y CON de 553×10^6 espermatozoides/ml. Las diferencias encontradas se explican por la respuesta de los animales a la colecta por VA cuando fueron expuestos a hembras en celo a partir del mes de septiembre, época favorable reproductiva. **Conclusión:** el método VT permite la obtención del material seminal en bajos volúmenes en épocas desfavorables de fertilidad del búfalo, su uso se recomienda en búfalos que por algún motivo no pueden efectuar la monta o que no están entrenados a la técnica de VA.

Palabras clave: *Búfalo, evaluación andrológica, reproducción animal.*

Keywords: *Buffalo, andrological evaluation, animal reproduction.*

Capacidad de maduración *in vitro* de ovocitos de vacas de la raza criolla Chino Santandereano

In vitro maturation capacity of oocytes from Chino Santandereano creole breed cows

Héctor J Narváez Bedoya¹, PhD; Henry Bautista Amorcho², PhD

¹Universidad de Santander, Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y Agropecuarias, Grupo de Investigación en Ciencias Agropecuarias – GICA, Bucaramanga, Colombia. ²Universidad de Santander, Facultad de Ciencias de la Salud, Grupo de Investigación en Manejo Clínico – CliniUDES, Bucaramanga, Colombia.

E-mail: h.narvaez@mail.udes.edu.co

Antecedentes: Un importante recurso zoogenético de Colombia está catalogado hoy en día en peligro de desaparición (Chino Santandereano), además de ser una raza poco estudiada en lo relacionado a la fisiología

reproductiva y su comportamiento frente a las diferentes técnicas de la reproducción asistida. **Objetivo:** determinar la capacidad de maduración *in vitro* de ovocitos de vacas de raza criolla Chino Santandereano. **Métodos:** un total de 15 vacas multíparas de raza Chino Santandereano (*Bos taurus* adaptado) fueron seleccionadas de una ganadería del departamento de Santander, con edades entre los tres y los siete años, con una condición corporal de tres en la escala de cero a cinco puntos. Los ovocitos fueron obtenidos mediante la técnica de aspiración folicular, sin previa sincronización de la onda folicular y sometidos a maduración *in vitro* a través de la utilización de un medio comercial por un periodo de 24 horas en incubadora a 38,5 °C, 5 % de CO₂ y 95 % de humedad. Después de este periodo fue evaluado el grado de expansión, la viabilidad de las células del cumulus y la progresión meiótica mediante la extrusión del primer corpúsculo polar. La coloración utilizada para la evaluación de la viabilidad celular fue azul de tripán y para la evaluación de la progresión meiótica fue acetato-orceína al 1,1%. **Resultados:** fueron obtenidos un total de 595 ovocitos de los cuales 382 fueron considerados viables (grado 1, 2 y 3). El 100% de los complejos cumulus-ovocitos presentaron expansión y el 92,3% de las células del cumulus fueron determinadas como viables. El 10% de los ovocitos viables fueron utilizados para la evaluación de la progresión meiótica mediante la observación del primer corpúsculo polar, la tasa de ovocitos clasificados con presencia de corpúsculo polar fue de 93% (35,3 estructuras). **Conclusiones:** los resultados sugieren que las vacas de raza Chino Santandereano que fueron objeto del estudio, presentaron alto porcentaje de expansión y viabilidad de las células del cumulus, así como alta capacidad de maduración *in vitro*. Este hallazgo es importante para los futuros programas de conservación de la raza a través del uso de la técnica de producción *in vitro* de embriones. Aval comité de Bioética de la Universidad de Santander, acta N° 016 del 28 de mayo de 2019.

Palabras clave: *Bovinos, competencia ovocitaria, razas criollas.*

Keywords: *Bovine, creole breeds, oocyte competition.*

Efecto del índice temperatura-humedad sobre la reproducción de bovinos criollos colombiano*

Effect of the temperature-humidity index on the reproduction of Colombian Creole cattle

Miguel A. Arango Argoti¹, I.A. MSc, PhD; Jaime

A. Cardozo Cerquera¹, M.V.Z, MSc, PhD; José G, Velasquez Penagos¹, M.V, MSc, PhD, Héctor G. Onofre Rodríguez¹, M.V.Z, MSc[©]; Yesid J. Abuabara Pérez¹, M.V.Z, Esp, MSc[©]; Ricardo J. Ocampo Gallego¹, Biol, MSc; Eliana Neira Rivera¹, M.V.Z, MSc; Betty J. Gutiérrez Rodríguez¹, I.A MSc; José H. Velásquez Penagos¹, M.V.Z, MSc.

**Proyecto “Generación de recomendaciones técnicas basadas en el confort y el bienestar animal para mejorar la fertilidad de los bovinos en el trópico” Financiado Transferencia variable 2018 AGROSAVIA.*

¹Grupo de investigación Reproducción tropical. Corporación colombiana de investigaciones agropecuarias AGROSAVIA.

E-mail: jvelasquezp@agrosavia.co

Antecedentes: Las razas bovinas criollas han logrado a través de 400 años de selección natural, gran adaptación a las condiciones ambientales colombianas, y se prevén como una apuesta importante para su utilización en los sistemas ganaderos. **Objetivo:** Determinar el efecto del índice de temperatura humedad (ITH) en las tasas de concepción de vacas Sanmartinero, Romosinuano y BON, mediante el estudio de los registros reproductivos y climáticos del año 1994 al 2019 existentes en el banco de germoplasma bovino criollo colombiano. **Métodos:** Para el análisis de los datos se realizaron aproximaciones multivariadas: Método basado en mínimos cuadrados parciales (PLS, siglas en inglés), método basado en arboles de decisión (Biau 2012) y análisis de componentes principales (PCA). Para el análisis de PLS se realizaron 100 sub-muestras sin reemplazo de las muestras originales mediante el procedimiento SURVEYSELEC de SAS versión 9.4. Las variables se seleccionaron basada en su valor de importancia (VI). El ITH se estimó para los periodos de concepción con la ecuación propuesta por Ravagnolo et al (2000). Se estableció la distribución de las concepciones según la clasificación de los valores de ITH. **Resultados:** Para la raza Sanmartinero las concepciones ocurrieron a un ITH promedio de 75,93 clasificado como de alerta. El 22% de las concepciones ocurrieron a un ITH clasificado como normal (72,64). En la raza Romosinuano el 90,8% de las concepciones ocurrieron a una ITH de 80,09 clasificado como de peligro. En tanto que para la raza BON el 92% de las concepciones ocurrieron a un ITH de 73,28 clasificado como normal. Estos resultados infieren que las condiciones climáticas del C.I. NUS son propicias para el normal desempeño reproductivo del animal, en razón a que el 92% de las concepciones en vacas BON ocurrieron a ITHs clasificados como normales. Por el contrario, en los otros dos centros (La

Libertad y Turipaná) la mayoría de las concepciones ocurren a ITHs de Alerta para vacas Sanmartinero y peligro para las Romosinuano. **Conclusiones:** Es posible que las Sanmartinero y Romosinuano, hayan desarrollado mecanismos para contrarrestar el estrés climático, sin embargo, deben realizarse nuevas investigaciones para corroborar estos resultados.

Palabras clave: *Bovino, criollo, estrés, índice, reproducción.*

Keywords: *Bovine, creole, stress, index, reproduction.*

Congelación de semen de asnos criollos colombianos con plasma seminal y sin uso de crioprotectores permeables

Semen freezing of Colombian creole donkeys with seminal plasma and without the use of cryoprotectants

Juan David Montoya Paez¹, Ing Agp, MSc; Giovanni Restrepo Betancur², Zoot, MV, MSc, PhD

¹Grupo de Investigación en Biotecnología Animal (GIBA), Facultad de Ciencias Agrarias, Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Medellín, Colombia. ²Grupo de Investigación en Biotecnología Animal (GIBA), Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.

Email: jdmontoya@elpoli.edu.co

Antecedentes: La inseminación artificial es considerada una de las biotecnologías de la reproducción más importantes para incrementar y acelerar el progreso genético de individuos de muchas especies. Sin embargo, uno de los problemas encontrados en la inseminación artificial de la especie asnal con semen congelado es la alta respuesta inflamatoria uterina posterior a la inseminación en las hembras asnales y es dado posiblemente por el retiro del plasma seminal al momento de la congelación de las células espermáticas y a la presencia de los crioprotectores permeables. **Objetivo:** El objetivo de esta investigación fue evaluar alternativas en los diluyentes de congelación usando el plasma seminal y sin crioprotectores permeables sobre la calidad post-descongelación del semen de asnos criollos colombianos. **Metodología:** Para el estudio se utilizó el semen de diez asnos criollos colombianos (tres eyaculados por animal), los cuales fueron evaluados y criopreservados, empleando diluyentes compuestos por leche semidescremada y cuatro combinaciones con

dimetilformamida (DMF) al 5% o sacarosa a 0.25 M (SAC) como agente crioprotector no permeable, yema de huevo centrifugada (YHC) al 5%, con y sin plasma seminal (PS) al 10% y 1% de albumina sérica bovina (BSA). Post-descongelación se realizó la evaluación de la movilidad total (MT), movilidad progresiva (MP), vitalidad espermática (VE), integridad de membrana (IM), penetración de la mucosa (PM) e índice de calidad seminal (SQL). Para el análisis estadístico se ajustaron modelos mixtos y la comparación de medias por la prueba de Tukey. **Resultados:** Se encontró que el diluyente compuesto por DMF, YHC, PS y BSA, presentó medias superiores a las demás combinaciones ($p \leq 0.05$) con resultados de $60.69 \pm 2.24\%$, $31.03 \pm 1.47\%$, $57.44 \pm 1.51\%$, $56.32 \pm 1.89\%$ y 0.46 ± 0.01 para MT, MP, VE, IM y SQL respectivamente. Para la combinación de SAC, YHC y BSA se encontraron valores de $19.5 \pm 1.78\%$, $8.87 \pm 1.07\%$, $40.23 \pm 1.48\%$, $42.52 \pm 2.0\%$ y 0.27 ± 0.01 para MT, MP, VE, IM y SQL respectivamente. **Conclusión:** La congelación de semen utilizando SAC como alternativa de crioprotector, genera una menor capacidad de protección al semen posdescongelado.

Palabras clave: *Suplementación, calidad seminal, dimetilformamida, sacarosa.*

Keywords: *Supplementation, seminal quality, dimethylformamide, sucrose.*

Evaluación de viabilidad fetal en yeguas del grupo racial criollo colombiano durante el último tercio de la gestación

Assessment of fetal viability in the last third of gestation in Colombian creole mares racial group

Karen J. Reina Rueda¹, MV, Mc(e); Harvey Lozano Marquez², MV, Esp, MSc, PhD

¹Grupo De Investigación En Reproducción Animal Y Salud De Hato, Universidad Nacional de Colombia. ²Grupo De Investigación En Reproducción Animal Y Salud De Hato, Universidad Nacional De Colombia.

E-mail: kreina@unal.edu.co, hlozanoma@unal.edu.co

Antecedentes: la evaluación de la gestación tardía en equinos se ha convertido en un reto para médicos veterinarios, es por esto que el uso de biomarcadores y ultrasonografía para detectar patologías fetales y placentarias son herramientas importantes para el diagnóstico oportuno. **Objetivo:** determinar la variación

de la concentración de Alfa-fetoproteína en yeguas de gruporacial criollo colombiano en la sabana de Bogotá durante el último tercio de la gestación y asociarla con los cambios ultrasonográficos de la placenta y feto. **Materiales y métodos:** se está utilizando una población de 30 yeguas gestantes de diferentes criaderos de la sabana de Bogotá a las cuales se les toman muestras de sangre de la vena yugular a partir del séptimo mes de gestación y hasta el parto. La concentración de alfafetoproteína será medida con una prueba comercial de ELISA USBiological®. Simultáneamente con la toma de la muestra de sangre, se realizó un examen ultrasonográfico a las yeguas del estudio, con el cual se realiza examen rectal y examen ultrasonográfico transabdominal, para evaluar el unión útero placentaria, la frecuencia cardíaca del feto, órbita fetal y el diámetro de la arteria aorta fetal. **Resultados:** hasta el momento hemos obtenido los parámetros ultrasonográficos de la placenta y el feto, la duración de la gestación y el peso de las placentas. **Conclusión:** esto con el fin de brindar una nueva herramienta para la evaluación de viabilidad fetal y patologías de la placenta en el último tercio de la gestación

Palabras clave: Alfa-fetoproteína, placenta, equinos, gestación, feto.

Keywords: Alpha-fetoprotein, placenta, equine, gestacion, fetus.

Efecto de gametos *Bos taurus* y *Bos indicus* y del sexaje espermático sobre la producción de embriones *in vitro* en un sistema comercial en Colombia

Effect of gamete *Bos taurus* and *Bos indicus* and sex sorting sperm on vitro embryo production in a commercial system in Colombia

Lilian Bonilla León², MVZ, MSc; Ramón G Gómez Domínguez¹, MVZ, MBA; Martha L Torres Londoño¹, MVZ; Andrés Mejía Gallego², MVZ, MSc; Ricaurte Lopera-Vásquez², MVZ, Esp, MSc, PhD.

¹*In vitro* Colombia. ²Universidad Cooperativa de Colombia - Grupo de investigación IMPRONTA.

E-mail: lilian.bonillal@campusucc.edu.co

Antecedentes: La producción de embriones *in vitro* (PEI) es considerada una importante técnica de reproducción asistida para la cría de bovinos en explotaciones élite, incluyendo países tropicales como Colombia. En el

ambiente tropical el uso de razas *B. indicus* y sus cruces con *B. taurus* tiene un impacto importante en la PEI, así como, el uso de semen sexado en las explotaciones bovinas es importante para reducir el impacto económico del efecto macho o hembra. **Objetivo:** El objetivo de este estudio fue conocer el efecto de gametos *B. indicus* y *B. taurus* y del sexaje de los espermatozoides en un sistema comercial de PEI en Colombia. **Materiales y métodos:** Se realizó un estudio retrospectivo sobre la base de datos 2019 del laboratorio In Vitro Colombia®. Se incluyeron 1145 sesiones de OPU y luego de un muestreo aleatorio, se analizaron 40 procesos de razas Holstein (H), Nelore (N) y Gyr (G) identificando los gametos machos (M) y hembras (F), en cruces (GMxGF), (GMxHF), (HMxHF) y (HMxGF) realizados con semen convencional (C) para H y sexado (S) para N y G, a los cuales se les comparó el rendimiento en la tasa de clivaje a día 3 (D3), la tasa de blastocistos día 7 (D7) y la tasa de blastocistos descartados a día 7 (BD) (calculados a partir de la fecundación *in vitro* en el día 0) mediante ANOVA de una vía para cada parámetro (Sigmaplot®12.0) ($p \leq 0.05$). **Resultados:** Cuando se analizó el efecto de los gametos *B. Taurus* y *B. indicus*, en el D3 las tasas de GMxGF y GMxHF fueron similares pero significativamente más bajas en comparación con HMxGF y HMxHF (68,2%±2,2% y 65,2±4.9% vs. 75,7%±1,5% y 75,5%±2,8%) respectivamente ($p=0,026$), sin embargo, estas diferencias desaparecieron en el D7 con tasas en rangos entre 16,1±2,9% - 22,9±2,7% para GMxHF y HMxHF respectivamente ($p=0,259$). El análisis de BD sobre los gametos *B. taurus* y *B. indicus*, presenta diferencias significativas con una mayor tasa en HMxHF (5,6%±1,1) que en GMxGF (1,4%±0,4%) ($p=0,02$). Por otra parte, al analizar el sexaje de los espermatozoides *B. indicus*, las tasas de D3 de CN (79,6±1,7%) fue similar a CG (72,6±3,6%), y estas significativamente superiores a SN y SG (69,8±2,6% y 68,2±2.2%) respectivamente ($p=0,013$), patrones que se mantuvieron en las tasas de D7 con el CN (30,5±2,6%) similar al CG (25,8±2,3), pero significativamente superiores al SN y SG (22,2±1,9% y 18,3±2,0% respectivamente) ($p=0,001$). Además, los espermatozoides C presentaron mayores índices de BD que los S en N y G (6,2±1,2%-4,6±1,0% vs. 2,0±0,6%-1,4±0,4%) respectivamente ($p=0,001$). **Conclusiones:** Los gametos masculinos *B. indicus* influyen positivamente en las primeras fases de desarrollo embrionario, atribuible a mecanismos previos a la activación del genoma embrionario, ratificando el efecto multifactorial y el impacto del efecto del macho en la PEI, Los gametos *B. taurus* tienen un impacto negativo en la calidad embrionaria posiblemente por el efecto del ambiente sobre su calidad. Finalmente, el sexaje de semen en la raza N influye negativamente en la PEI, así como el semen convencional de N y G influye también influye sobre la calidad embrionaria.

Palabras clave: *Nelore, Gyr, Holstein, Semen sexado, FIV, Blastocistos.*

Keywords: *Nelore, Gyr, Holstein, Sex sorting sperm, IVF, Blastocyst.*

Efecto de iluminación LED en la micropropagación de *Catasetum integerrimum* y *Laelia anceps*

Effect of LED lighting on the micropropagation of Catasetum integerrimum and Laelia anceps

María del Pilar Márquez Álvarez¹, Ing; J Efraín Ramírez-Benítez², PhD; Humberto Caamal Velázquez³, PhD; Héctor Octavio Guerrero Turriza¹, MSc; Milton Carlos Soto Barajas¹, PhD; Norma Laura Rodríguez-Ávila¹, PhD.

¹Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Chiná, Campeche, México. ²Facultad de Ciencias Químico Biológicas, Universidad Autónoma de Campeche, Campeche, México. ³Colegio de Postgraduados Campus Campeche, Campeche, México.

E-mail: norma.ra@china.tecnm.mx

Antecedentes: Las orquídeas están caracterizadas como plantas ornamentales de gran valor económico, cultural, ambiental y social. La Micropropagación representa una alternativa viable y más rentable para su reproducción en viveros. El uso de lámparas de luz LED en el proceso productivo representa grandes ventajas en costo de inversión y reducción de costo energético por su bajo índice de radiación calorífica. Se ha observado en otras especies vegetales, que la exposición a luz LED de diferente composición espectral induce respuestas morfológicas de nivel y características diversas, lo cual puede tener impacto en la rentabilidad del proceso de propagación clonal de ornamentales. **Objetivo:** Evaluar el efecto de la luz LEDs de diferente composición espectral en la respuesta morfológica (inducción y calidad de brotes) de *Catasetum integerrimum* y *Laelia anceps* en medio semisólido. **Métodos:** Se tomaron plántulas de entre 1- 1.5 cm de largo, las cuales fueron cultivadas en medio MS suplementado con 5.0 mg L⁻¹ de 6-bencilaminopurina (BAP) y con 5 g L⁻¹ de Carbón activado. Se ajustaron a un pH de 5.8 con NaOH 1N y/o HCl 1N. Las plántulas se sembraron en este medio de

cultivo durante 90 días, con una temperatura de 25°C, a un fotoperiodo de 16/8 horas luz con lámparas LED de colores blanco, rojo, azul (Tianla. 18W). Para el diseño experimental y análisis se establecieron cinco tratamientos (roja+roja:100%) (roja+azul:50+50%) (azul+azul:100%) (rojo+blanco:50+50%) y (blanco+blanco:100%), que tuvieron 8 frascos como repetición por tratamiento. **Resultados:** Se determinó que la inducción de brotes adventicios fue más pronunciada en los explantes cultivados bajo luz roja en la especie *C. integerrimum* (4.125 brotes/explante), mostrando diferencias significativas con los demás tratamientos (ANOVA de una vía; P<0.001), mientras que para *L. anceps* la inducción con luz roja solo fue estadísticamente diferente a la de luz blanca (2 brotes/explante Roja; 0.375 brotes/explante Luz blanca). **Conclusiones:** La iluminación LED roja induce una mayor respuesta morfológica en explantes de las orquídeas *C. integerrimum* y *L. anceps*.

Palabras clave: *Catasetum integerrimum, Laelia anceps. Diodo Emisor de Luz (LED), micropropagación.*

Keywords: *Catasetum integerrimum, Laelia anceps. Light-Emitting Diode (LED), micropropagation.*

Dinámica folicular ante-parto, parto y hasta la primera ovulación posparto y tasa de gestación durante el calor del potro en yeguas de paso fino colombiano puras o cruzadas criadas en pastoreo

Antepartum follicular dynamics, at parturition and until the first postpartum ovulation and gestation rate during the foal heat in pure or crossbred Colombian paso fino mares, raised in pasture

Mauricio Cardona-García¹, MV, cMSc.; Claudia Jiménez-Escobar², MV, MSc, PhD, Diplomate ACT;

María S. Ferrer³, MV, MSc, Diplomate DACT; Juan G. Maldonado-Estrada¹, MVZ, MSc., Ph.D.

¹OHVRI-Research Group, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. ²Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. ³College of Veterinary Medicine, University of Georgia. Georgia. USA.

E-mail: equinehealthmv@gmail.com

Antecedentes: La dinámica folicular del calor del potro ha sido poco estudiada en el caballo de paso fino colombiano, a pesar de su importancia para definir si la yegua se insemina en este período, y así lograr altas tasas de gestación. **Objetivo:** Estudiar la dinámica folicular pre, durante y posparto (pp) hasta la primera ovulación y la tasa de preñez después de la inseminación artificial (IA) en el calor del potro. **Métodos:** El estudio se desarrolló en Puerto Berrío (Antioquia) con yeguas de Paso Fino Colombiano (PFC, n=14) y PFC x Cuarto de Milla (n=10), en edad de 5 a 10 años. Se criaron en praderas de Angleton climacuna (*Dichanthium annulatum*) y gramíneas nativas, con suplementación mineral. Tres días previos y al parto se evaluó el número de folículos > 10 mm; al parto y a los 5, 7 y 9 a 13 días pp, se evaluó el folículo más grande, su tasa de crecimiento (mm/día) y diámetro preovulatorio al calor del potro; la IA se hizo con 20 mL de dosis seminal fértil. La ovulación se confirmó al día siguiente de la IA. Los datos se evaluaron por Anova de una vía. **Resultados:** De 24 yeguas inseminadas, 17 se confirmaron gestantes (71%). La edad, peso y condición corporal y el número de folículos a -3 días del parto, no presentaron diferencia significativa, (P = 0.05). El crecimiento del folículo ovulatorio fue más rápido en yeguas No gestantes (n = 7), que ovularon entre 7 y 9 días pp, mientras las Gestantes (n = 17), ovularon entre 11 y 13 días pp. El diámetro preovulatorio del folículo fue significativamente mayor en el grupo Gestante ($48,57 \pm 0,8$) que en No gestante ($42,99 \pm 1,0$ mm) (P <0.05). El grado de edema el día de la ovulación fue significativamente menor en el grupo Gestante ($2,93 \pm 0,32$) que en No gestante ($4,47 \pm 0,05$) (P <0.05). La primera ovulación del calor del potro fue a los $8,5 \pm 0,4$ días y $12,6 \pm 0,3$ días en yeguas no gestantes y gestantes, respectivamente (P <0.05). Las no gestantes presentaron citología inflamatoria el día de la inseminación, y las yeguas Gestantes presentaron leve a moderada. **Conclusiones:** Yeguas PFC puras o cruzadas, criadas en condiciones de pastoreo, sin problemas del parto o puerperio, podrían ser tener buenas tasas de preñez si se inseminan en el calor del potro, si este ocurre entre la segunda y tercera semana posparto.

Palabras clave: *Calor del potro, Citología endometrial, Dinámica folicular, Folículo dominante, Tasa de crecimiento folicular.*

Keywords: *Dominant follicle, Endometrial cytology, Foal heat, Follicular Dynamics, Follicle growth rate.*

Determinación de la viabilidad de oocitos en hembras bovinas de diferentes razas después de la estimulación con gonadotropinas*

Oocyte viability in bovine females of different breeds after ovarian stimulation with gonadotropins

Andrea Ruiz Cristancho¹, MV; Jorge L Zambrano Varón¹, MV, MPVM, PhD, Dipl ACT; Claudia Jiménez Escobar¹, MV, MSc, DVSc, DACT

**Proyecto “Efecto de la estimulación con gonadotropinas sobre el número de folículos y la viabilidad de*

oocitos obtenidos de donadoras de embriones de diferentes razas” financiado por el Sistema General de

Regalías-Gobernación de Cundinamarca. Aprobación comité de bioética CB-FMVZ-UN-069-19 3-12-19

¹Grupo de investigación en Reproducción Animal y Salud de Hato, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

saruizc@unal.edu.co

Antecedentes: El uso de gonadotropinas promueve el crecimiento y desarrollo de un mayor número de folículos e incrementa la tasa de recuperación de oocitos competentes que redunde en una mayor producción de embriones *in vitro* (PEIV). **Objetivo:** Determinar el efecto de la estimulación ovárica con gonadotropinas (FSH o eCG) sobre la tasa de obtención de oocitos al momento del OPU, la recuperación y viabilidad de Complejos Cumulus Oocito (COC's). **Métodos:** Se incluyeron (n=5) hembras por grupo de diferentes razas (Simmental, Brahman, Jersey, Holstein, y Gyr), las cuales fueron sometidas a cuatro tratamientos previo a la aspiración folicular (OPU) en un modelo cruzado. Las diferencias entre raza y tratamientos fueron analizadas por ANOVA. **Resultados:** Se observaron diferencias en cuanto al número promedio de folículos al momento de la OPU entre razas; siendo mayor en la raza Brahman (19 ± 1.6) y Gyr (15.5 ± 1.6), comparadas con las razas Jersey (12.8 ± 1.8) y Holstein (8.2 ± 2.5) P <0.05. Así mismo, se pudieron observar diferencias entre los promedios de COC's recuperados, donde las razas Simmental (17.2 ± 3.5) y Brahman (15.8 ± 2) tuvieron diferencias significativas (P<0.05) comparados con la Holstein (7.8 ± 3), no se observaron otras diferencias. En cuanto al número promedio de COC's viables (elegibles para maduración *in vitro*) una vez más la raza Brahman mostro los mayores promedios

(12,7 ± 1.7) comparativamente con los Gyr (7.7 ± 1.7) y Holstein (6 ± 2.6) (P<0.05). Con relación a las diferencias entre tratamientos en cuanto al promedio de COC's recuperados se observó que la estimulación con eCG (400 UI) resultó en un promedio de 16.2 ± 2.1 mientras que con la FSH fue de 12.1 ± 2.0, comparadas con el grupo control donde se recuperaron 9.7 ± 3.2, a pesar de las diferencias numéricas solo se establecieron diferencias significativas entre el grupo eCG y el control (P<0.05). **Conclusiones:** Las razas cebuinas Brahman y Gyr tuvieron una mejor producción de oocitos comparadas con las razas taurus, en respuesta a la estimulación ovárica con gonadotropinas especialmente con eCG, sin embargo, es importante determinar su efecto sobre la viabilidad embrionaria.

Palabras clave: *Embriones, OPU, PEIV, Superestimulación ovárica.*

Key words: *Embryos, OPU, IVPE, ovarian superstimulation.*

Evaluación de la involución uterina y la enfermedad uterina posparto en vacas lecheras mediante ecografía Doppler espectral y color del útero y arterias uterinas. Estudio descriptivo

Assessment of uterine involution and postpartum uterine disease in dairy cows using color and spectral Doppler ultrasound of the uterus and uterine arteries. A descriptive study

Mariana Henao-Gonzalez¹, MVZ, eMSc.; Claudia Jiménez-Escobar², MV, MSc., Ph.D., Diplomate ACT; María S. Ferrer³, MV, MSc., Diplomate ACT; Luis G. Palacio-Baena¹, MV, MSc., Ph.D.; Juan G. Maldonado-Estrada¹, MVZ, MSc., Ph.D.

¹*OHVRI-Research Group, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.* ²*Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.* ³*College of Veterinary Medicine, University of Georgia, Georgia, USA.*

E-mail: mhgmzv@gmail.com

Antecedentes. La ocurrencia de enfermedad uterina posparto (EUP) y la involución uterina en vacas de leche, resultan del desenvolvimiento del parto. **Objetivos:** Definir si la ecografía Doppler color en útero y Doppler

espectral de arterias uterinas se relaciona con la involución uterina y la ocurrencia de EUP. **Métodos:** En un estudio descriptivo prospectivo (Fase 1), realizado en cuatro granjas lecheras del norte de Antioquia (noviembre 2018 a noviembre 2019), se evaluaron vacas con parto normal mediante visitas de 1 a 7 semanas posparto (pp) con una frecuencia de 12 ± 3 días. En cada visita se evaluó diámetro de los cuernos uterinos y folículos ováricos (ecografía modo B); flujo sanguíneo del cuerno uterino (ecografía Doppler color), y de arteria uterina derecha (ecografía Doppler espectral): índice de resistencia (IR), y de pulsatilidad (IP), y flujo arterial (T- MAX, T-mean y D/S). En un análisis retrospectivo (Fase 2), se identificaron vacas con metritis, endometritis clínica (CE) o subclínica (SE) y se compararon con datos de vacas sanas apareadas por días posparto dentro de cada hato, para comparar los parámetros indicados en Fase 1. **Resultados:** El diámetro del cuerno uterino disminuyó de 32 a 20-22 mm entre la 2ª y 7ª semanas posparto, respectivamente. Folículos > 8 mm se hallaron a partir de la semana 2 pp, y el primer cuerpo lúteo a los 42 ± 15 días pp, en 57% de las vacas. Los parámetros del Doppler espectral mostraron alta variabilidad sin diferencias significativas entre vacas con EUP y vacas sanas, como también el Doppler color (P>0.05). El flujo Doppler en ambos ovarios se detectó en 16,6% de las vacas; y en los cuernos uterinos derecho e izquierdo, en 36,1% y 30,5% de las vacas, respectivamente. Diez vacas presentaron metritis a los 10,3 ± 1,3 días pp; 17 vacas sufrieron CE a los 43,8 ± 3,9 días pp; y tres vacas mostraron SE a los 59 ± 10 días pp. Patrones clínicos de EUP incluyeron: 1) metritis y CE, 8,32% (n = 4); 2) metritis y SE, 4,16% (n = 2); 3) CE sin metritis previa, 16,6% (n = 8); y 4) SE sin metritis ni EC, 2,0% (n = 1). El 58,8% (n = 10) de EC fue diagnosticado por ecografía y el restante por observación del moco cervical; y el 29,4% de las vacas con EC (5/17) presentaron cuerpo lúteo a los 35 ± 9,4 días pp, en comparación con el 5,8% (n = 1) de las vacas sanas. **Conclusiones:** La involución uterina se completó a partir de la tercera semana posparto en ambos grupos, sin efecto sobre la EUP, posiblemente como resultado del parto normal. Los parámetros Doppler color y espectral no mostraron diferencias entre vacas sanas y vacas con EUP. El Doppler color evidenció alta variación en el flujo arterial en las vacas.

Palabras clave: *Doppler color, Doppler espectral, Endometritis, Enfermedad uterina posparto, Involución uterina, Metritis.*

Keywords: *Doppler color, Doppler spectral, Endometritis, Metritis, Postpartum uterine disease, Uterine involution.*

Estrategias nutraceúicas para el retorno a la actividad ovárica de vacas lecheras

Nutraceutical strategies for return to ovarian activity in dairy cows

María C Londoño Méndez, MV; Rodrigo R Rocha Sanabria, Zoot; Diana MK Rojas Morales, MV; Diego A Velasco-Acosta¹, PhD.

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). Km 14 vía Bogotá – Mosquera, Colombia.

E-mail: dvelasco@agrosavia.co

Antecedentes: la suplementación con nutracéuticos se ha relacionado con una mejora en los indicadores reproductivos, destacándose el efecto ejercido sobre las hormonas esteroideas intrafoliculares asociadas con el retorno a la actividad ovárica. **Objetivo:** Evaluar el efecto de la suplementación con nutracéuticos durante el periodo de transición de vacas lecheras sobre la producción de hormonas esteroideas intrafoliculares. **Métodos:** 36 vacas Holstein en fase período seco - 45 días preparto hasta los 30±3 días posparto fueron distribuidas de forma aleatoria en cuatro tratamientos. Tratamiento metionina (MET; n= 9) alimentadas con dieta basal + metionina protegida de la degradación ruminal (Smartamine® 15g/vaca/día) desde el día -15 relativo al parto hasta el día 30±3 posparto. Tratamiento selenio (Toco-sel® 8 ml im) + vitamina E (Betaferol E® 15 ml im) (SeE; n= 9) aplicación de 2 inyecciones de Se + Vitamina E dos semanas antes del parto (-2 y -1) en las semanas 1, 2, 3 y 4 posparto. Tratamiento aceite esencial *Origanum vulgare hirtum* (AOR; n=9) suministro dieta basal + orégano (Oregostim®; 12g/vaca/día) desde el día -15 relativo al parto hasta el día 30±3 posparto, y tratamiento Control (CTL; n= 9) sin suplementación. Se evaluó el primer folículo dominante posparto mediante ultrasonografía cada tres días, desde el día ocho posparto hasta alcanzar 16 mm de diámetro. El fluido folicular (FF) fue aspirado por punción transvaginal guiada por ecografía. Se centrifugó a 5000 rpm y el FF se almacenó a -80°C hasta el análisis. Las concentraciones intrafoliculares de progesterona (P4) y estrógeno (E2) fueron obtenidas con un kit comercial (Monobind Inc, AccuBind). Los datos se analizaron mediante el procedimiento MIXED de SAS. **Resultados:** Las concentraciones de E2 (MET: 487,87 ± 12,29; SeE: 489,46 ± 13,04; AOR: 501,83 ± 11,12; CTL: 484,13 ± 13,04; P=0,73) y P4 en el FF (MET: 66,46 ± 2,13; SeE: 66,07 ± 2,26; AOR: 67,33 ± 1,93; CTL: 65,85 ± 2,26; P=0,95) no tuvieron diferencia entre tratamientos. **Conclusiones:** Las concentraciones de E2 y P4 del primer

folículo dominante posparto en vacas Holstein no fue afectado por los tratamientos.

Palabras clave: *Esteroidogénesis, intrafolicular, período de transición.*

Keywords: *Steroidogenesis, intrafollicular, transition period.*

Association between neospora caninum with embryo mortality in normando heifers, in Chitagá Norte de Santander, Colombia

Luis E. Quintero Rodríguez^{1,2}, MVZ Esp, MSc, PhD, Albeiro Patiño Herrera¹, MV Esp, Est MV Angie Liceth Niño López^{1,2}, Juan C. Pinilla¹, MV PhD, Angel A. Florez Muñoz¹, MVZ MSc

¹Grupo de investigación GICA UDES, Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y Agropecuarias, Universidad de Santander (UDES), Bucaramanga, Santander, Colombia. ²Semillero de Investigación en Reproducción y Salud Animal (SIRSA) UDES.

E-mail: lui.quintero@mail.udes.edu.co

Background: Pregnancy losses in heifers are an important aspect of infertility leading to poor economic performance. Embryo Mortality (EM) is assumed to be of multifactorial origin, with *N. caninum* infection being a potential cause. **Objective:** Evaluate the association of *N. caninum* infection with EM in Normando Heifers in Chitagá, Norte de Santander, Colombia. **Materials and Methods:** A case-control study was carried out in a commercial herd in which Normando Heifers (n=120) were enrolled. Pregnancy was diagnosed by ultrasonography at 30-44 days post-insemination every 14 days for two months. Lack of heart beats, identification of membrane detachment, and disorganization or echoic floating structures including embryo remnants were used as indicators of EM (CASE cows). Cows with positive pregnancy diagnosis on the same date of each case were considered as control (CON) and the ratio of case-control was 1. Cows were bled on days 0 and 30 for serological studies. Seroconversion was considered when titers at d 28 were 3X higher than at d 0. Blood samples were refrigerated at 4°C and transported to the laboratory within 24 h, centrifuged and sera were stored at - 20°C until analysis. Sera were tested by indirect fluorescent antibody test (IFAT) for the detection of antibodies against *N. caninum* using a cut-off titer of 1:200 and processed to final titer. **Results:** The proportion of seropositive cows

to *N. caninum* in one or both sampling points was similar ($P= 0,585$) between CASE (26%, 31/120) and CON (20%, 24/120) groups. The proportion of cows showing seroconversion was 5% (6/120) and 2% (2/120) for CON and CASE groups, respectively ($P= 0, 207$). **Conclusion:** We conclude that *N. caninum* is not associated with EM in Normando heifers in Chitagá, Norte de Santander, Colombia.

Keywords: *Heifers, embryo mortality, N.caninum, ultrasonography, pregnancy loss.*

Association between bovine viral diarrhoea virus and infectious bovine rhinotracheitis with embryo mortality in brahman heifers in San Alberto, César, Colombia

Luis E. Quintero Rodríguez^{1,2}, MVZ Esp, MSc, PhD;
Albeiro Patiño Herrera¹, MV, Esp, MSc

¹*Grupo de investigación GICA UDES, Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y Agropecuarias, Universidad de Santander (UDES), Bucaramanga, Santander, Colombia.*

²*Semillero de Investigación en Reproducción y Salud Animal (SIRSA) UDES*

E-mail: lui.quintero@mail.udes.edu.co

Background: The maintenance of pregnancy in heifers is the paramount objective of farms in order to remain profitable over time. Poor embryo survival and increased pregnancy losses are among the most important factors leading to poor reproductive performance in heifers.

Objective: Evaluate the association between Bovine Viral Diarrhoea (BVDV) and Infectious Bovine Rhinotracheitis (IBR) with the odds for embryo mortality (EM) in Brahman heifers in San Alberto, Cesar, Colombia.

Materials and Methods: A prospective cohort study was carried out in a commercial farm. Heifers having embryo with no heartbeat, or with detached membranes or floating structures including embryo remnants detected by ultrasonography (US) at 25-42 days post-AI were defined as EM, whereas heifers diagnosed with positive pregnancy by US 25-42 days post-AI were considered as non-EM. A total of 70 heifers were selected for the study (35 EM and 35 Non-EM). All the heifers were bled twice 28 days apart (0 and 28 days). The day 0 corresponded to the day when every cow with EM or non-EM was diagnosed. Serological titers were determined by Virus Neutralization Test (titers were from 1:2 up to 1:2048, and

from 1:2 up to 1:512 for BVDV and IBR, respectively). Seroconversion was considered when titers at d 28 were 3X higher than at d 0. Logistic regression models were used with Proc Glimmix of SAS with binomial distribution and logit link function. There wasn't a health plan in the farm. **Results:** At days 0 and 28, the seroprevalences for BVD and IBR were 100% (35/35) for EM and non-EM cows. Seroconversion to BVD was 42,8% (15/35) and 8% (3/35) for EM and non-EM heifers, whereas seroconversion to IBR was 0% (0/35) and 2,8% (1/35) for EM and non-EM heifers. The odds for EM was associated with BVD at d 28 ($P = 0,01$) given that the risk increased 4,2 times per 1 SD of increment in titer over the mean. The odds for EM was also associated with seroconversion to BVDV ($P = 0,03$) given that the risk was 3,45 times higher in cows that seroconverted than in herd-mates that did not. Conversely, neither IBR at d 28 nor seroconversion to IBR were associated with the odds for EM. **Conclusion:** We concluded that seroconversion to BVDV is associated with increased risk for EM in heifers.

Keywords: *Heifers, pregnancy losses, infectious diseases, embryo mortality, reproductive performance.*

Evaluación de la tasa de gestación de embriones producidos *in vitro* en hembras bovinas receptoras, durante las diferentes temporadas climáticas del año, en el Departamento de Córdoba*

Post-transfer pregnancy rate assessment of *in vitro* produced embryos in female bovine recipients, during different climatic seasons of the year in the Department of Córdoba

Yesid Benitez Ríos¹, Zoot; Diego F. Carrillo-Gonzalez², MVZ, MSc, PhD; Rafael Otero Arroyo^{1,2}, MVZ, Esp, MSc, PhD.

**Proyecto "Identificación de biotipo bovino, mediante biotecnología molecular, adaptable al cambio climático en el departamento de Córdoba".*

¹*Corporación de Ciencias Biotecnológicas EMBRIOTECNO, Montería – Córdoba.* ²*Grupo de Investigación en Reproducción y Mejoramiento Genético Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Sucre, Sincelejo – Colombia.*

Antecedentes: Metodologías como la producción *in vitro* de embriones como herramienta para el mejoramiento genético, han tomado gran relevancia en la última década

en los sistemas de producción bovina de nuestro país. Sin embargo, se desconocen los resultados de tasas de gestación durante procesos comerciales de producción y transferencia de embriones *in vitro*. **Objetivo:** Evaluar la tasa de gestación en hembras bovinas usadas como receptoras en programas comerciales de transferencia de embriones producidos *in vitro*, durante las diferentes temporadas climáticas en el Departamento de Córdoba. **Métodos:** Un total de 223 hembras bovinas con condición corporal entre 2,5 y 3,5 (escala de 1 a 5) fueron evaluadas fisiológicamente y sincronizadas mediante protocolos del uso de progestágenos CIDR para ser usadas como receptoras. Los animales fueron seleccionados aleatoriamente de 4 fincas, para cada una de las temporadas climáticas (invierno, transición y verano), todas ubicadas en el departamento de Córdoba. Todos los embriones producidos *in vitro* en estado de blastocisto fueron aportados por el Laboratorio Embriotecno. Para la temporada de invierno 42 embriones fueron transferidos, mientras que para las temporadas de transición y verano fueron transferidos 54 y 59 respectivamente. Al día 40 postransfencia la tasa de gestación por palpación y ecografía fue determinada. Los datos fueron analizados usando el programa Statistica versión 10.0 y se realizó un análisis de varianza (ANOVA) y test de Tukey para la comparación de medias. **Resultados:** La tasa de respuesta a la sincronización fue del 62%. La tasa de gestación encontrada fue estadísticamente superior durante temporada de invierno ($57,0\% \pm 6,0\%$), seguida de la temporada de transición ($42,3\% \pm 6,0\%$) y finalmente por la temporada de verano ($26,8\% \pm 6,4\%$; $p < 0,05$). **Conclusiones:** Con base en nuestro estudio, podemos sugerir la implementación de sistemas manejo dirigido de la reproducción, tales como la transferencia de embriones producidos *in vitro*, en temporadas de invierno, seguido de las temporadas de transición para el departamento Córdoba, pudiendo obtener mejores resultados, en cuanto a tasa de gestación se refiere.

Palabras clave: *Bovinos, Producción in vitro de embriones, Transferencia de embriones.*

Keywords: *In-vitro embryo production, Embryo transfer, Cattle.*

Estudio de la microbiota seminal y parámetros espermáticos de caballos criollos colombianos

Study of the seminal microbiota and sperm parameters of Colombian Creole horses

Sandra Jaimes Bautista¹, Zoot; Shirley A. Florez-Rodriguez², MVZ, MSc, PhD

¹Universidad Industrial de Santander, Málaga, Santander. ²Grupo de investigación en Zootecnia (GIZU), Facultad de ciencias Agropecuarias, Universidad de Cundinamarca, seccional Ubaté, Cundinamarca.

E-mail: sandreaflores@ucundinamarca.edu.co

Antecedentes: La microbiota seminal son un conjunto de microorganismos que permanecen en las mucosas genitales y en el eyaculado de equinos sanos. Las bacterias comensales afectan la calidad espermática al competir por substratos del plasma seminal o al inducir estrés oxidativo. **Objetivo:** Identificar el impacto de la microbiota seminal sobre la calidad del semen *in natura* de equinos. **Métodos:** 7 equinos entre 5 y 9 años fueron colectados dos veces utilizando vagina artificial, con previa higienización. Se evaluaron los parámetros de calidad seminal (Motilidad total, vigor, concentración y morfología espermática), usando microscopio de contraste de fase. Para los análisis microbiológicos, 1 ml de semen fue diluido en agua peptona hasta la concentración de 10^{-3} . El conteo de bacterias se realizó en placas de Agar nutritivo y se incubaron a 36°C por 24 horas y para los hongos sobre agar Sabouraud, a 25°C por 72 horas. Se realizó el conteo en placa para calcular las UFC/mL. Posteriormente, se agruparon los eyaculados según la carga de bacterias, el de baja carga (<1500 UFC/mL) y el grupo de alta carga (>1500 UFC/mL). Se realizó el análisis descriptivo, comparación de medias usando el test Mann-Whitney U y correlaciones de Spearman, considerando un $p < 0,05$ (Infostat ®). **Resultados:** El 100% de las muestras de semen *in natura* tenían bacterias y hongos. La carga de bacterias fue de $1532,5 \pm 197,22$ UFC/mL y de hongos $918,43 \pm 141,58$ UFC/mL. La Motilidad, vigor y concentración espermática no presentó diferencias en los dos grupos. Sin embargo, hubo mayor % de defectos mayores en el grupo de alta carga bacteriana $45,43 \pm 3,6^b$ en comparación al de baja $30,29 \pm 3,47^a$ ($p < 0,05$), igualmente con los defectos totales ($60,57 \pm 5,95^b$ y $41,71 \pm 4,47^a$) respectivamente. Hubo correlación positiva entre la carga UFC/mL de bacterias y los defectos totales ($r = 0,60$, $p < 0,05$), asimismo con los defectos mayores ($r = 0,43$, $p < 0,05$). Adicionalmente, a mayor carga de hongos, mayor % de patologías de la pieza intermedia ($r = 0,71$, $p < 0,05$). **Conclusión:** Una alta carga de microorganismos causa defectos morfológicos espermáticos y puede repercutir en el potencial de fertilidad del semen fresco.

Palabras clave: *Microbiota, espermatozoides, unidades formadoras de colonias.*

Key words: *Microbiota, sperm, colony-forming unit.*

Efectos ocasionados a nivel reproductivo en aves ornamentales (*Serinus canaria*) tras la dosificación de dos medicamentos homeopáticos (*Pulsatilla, Kali carbónica*), uno ortomolecular (multivitamínico) y uno alopático (Citrato de sildenafil)*

Reproductive effects following the dosage of two homeopathic drugs (*Pulsatilla, Kali carbonic*), one orthomolecular (multivitamin) and one alopathic (*Sildenafil citrate*) in eight ornamental birds (*Serinus canaria*)

Mario A García Acevedo¹, MV, Diana C Rondón Mesa¹, MV, Sonia I González Parra¹, MVZ, Est MSc, Juan C Escalante¹, Lic. Admin de empresas agropecuarias, MSc, Jesús E Duque Gelvez², MD, Esp en homeopatía.

*“Efectos ocasionados a nivel reproductivo tras la dosificación de dos medicamentos homeopáticos (*Pulsatilla, Kali carbónica*), uno ortomolecular (multivitamínico) y uno alopático (Citrato de sildenafil) en ocho aves ornamentales (*Serinus canaria*)”.

¹Semillero de bienestar animal; Facultad de Ciencias Agrarias, Medicina veterinaria, Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia. ²Asesor en homeopatía.

E-mail: mario.garcia@unipamplona.edu.co, diana.rondon@unipamplona.edu.co

Antecedentes: Los canarios, son aves monógamas, la disminución en su reproducción se da muy comúnmente por los ambientes donde se encuentran (controlado), afectando la puesta de huevos y así la obtención de crías, por lo que se debe acudir a procesos como el suministro de medicación, que para este caso se seleccionaron por sus reconocidos efectos a nivel reproductivo en diferentes especies animales, pero no se cuenta con reportes en aves a este mismo nivel. Las sustancias que se utilizaron fueron dos medicamentos homeopáticos: que estimulan el sistema circulatorio. El citrato de sildenafil es un inhibidor de una de las fosfodiesterasas, que actúa específicamente sobre el guanosín-monofosfato cíclico (cGMP) en el mecanismo fisiológico de la erección del pene. El multivitamínico permite mantener en homeostasis de las

sustancias requeridas para un funcionamiento óptimo del cuerpo. **Objetivo:** conocer los efectos ocasionados a nivel reproductivo tras la dosificación de dos medicamentos homeopáticos (*Pulsatilla, Kali carbónica*), uno ortomolecular (multivitamínico) y uno alopático (citrato de sildenafil) en ocho aves ornamentales (*Serinus canaria*) con el fin de mejorar la reproducción en 4 parejas. **Métodos:** se realizaron 4 protocolos con diferente medicación; *Pulsatilla, Kali carbónica*; multivitamínico oral y Citrato de sildenafil durante diez semanas. Las parejas fueron ubicadas en jaulas independientes con acceso irrestricto al agua y una dieta a base de alpiste, nabo y una mezcla de papilla de zanahoria rayada más pan integral. La tasa de postura fue medida cada dos días a las 3:00 p.m. **Resultados:** Fue observado efecto del medicamento empleado sobre la tasa de postura, donde los animales que recibieron *Kali carbónica* alcanzaron una mayor postura de huevos (4 huevos) durante el periodo experimental en comparación con la pareja de Citrato de sildenafil (3 huevos), multivitamínico (1 huevo) o *Pulsatilla* (0). **Conclusiones:** se observaron efectos positivos por el uso de *Kali carbónica* o Citrato de sildenafil a nivel reproductivo en *Serinus canaria*. Se dieron efectos adversos de las aves tratadas con el multivitamínico presentaron prurito y posterior picaje. Etológicamente solo se puede reportar procesos de estrés por manejo mas no por suministro de las medicaciones.

Palabras clave: *Tasa de postura, huevo, pareja, selección.*

Keywords: *Laying rate, egg, pair, selection.*

Efecto del uso de la hormona folículo estimulante sobre el desarrollo folicular y calidad de oocitos en búfalas en programas de producción *in vitro* de embriones

Effect of the use of follicle stimulant hormone over follicular development and oocyte quality in an *in vitro* embryo production program in buffaloes

Alexis S. Bando¹, MV; Jose L. Konrad^{1,2}, MV, MSc, PhD; Gustavo A. Crudeli³, MV, MSc, PhD; Jesus A. Berdugo³, DMV, MSc., PhD.

¹Catedra de Teriogenología, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes Argentina. ²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina

(CONICET). ³Catedra de Teriogenología, Universidad del Chaco Austral, Saenz Peña, Argentina.

E-mail: bandoalexissebastian@gmail.com

Antecedentes: En los sistemas de producción *in vitro* de embriones (PIV), gran parte del éxito depende de la correcta evaluación de la calidad de los ovocitos. Los ovocitos son obtenidos de folículos antrales que normalmente se desarrollan al inicio de la onda folicular, se espera haya una relación directa entre la calidad del folículo y la calidad del ovocito recuperado. El objetivo de este trabajo es comparar el efecto del uso de la hormona folículo estimulante (FSH) sobre el desarrollo folicular (coasting) y la calidad de los ovocitos, Métodos: 14 búfalas fueron aspiradas 7 días después de la ablación folicular, al tercer día a un grupo se le indujo desarrollo folicular mediante la inyección de 200mgr de FSH, repartido en 6 inyecciones (cada 12 horas). Los ovocitos fueron clasificados de acuerdo con la cantidad de células de granulosa en categorías I, II, III, IV. Se realizaron 26 sesiones de aspiración con 15 días de diferencia. Resultados: A las búfalas se les observó $8,0 \pm 3,8$ folículos $>3\text{mm/animal}$ (promedio \pm DE), con un diámetro de $8,4 \pm 1,8$ mm y un crecimiento calculado de $1,4 \pm 0,3\text{mm/día}$, durante el periodo evaluado (ablación-aspiración). No se observaron diferencias significativas entre animales tratados y no tratados. El número de ovocitos obtenidos de acuerdo con su calidad fue GI $2,0 \pm 1,4$, GII $2,83 \pm 1,3$, GIII $3,66 \pm 1,52$, y GIV $13,37 \pm 8,33$ en todas las aspiraciones. No hay diferencias significativas en la tasa de crecimiento $p=0,613$, total de folículos $p=0,671$ y el tamaño del folículo dominante $p=0,173$ entre animales tratados y no tratados. Se observó que en el grupo tratado con FSH se encontraron ovocitos grado I. No hay diferencias significativas en la cantidad de ovocitos grado IV entre los tratamientos a pesar de la gran variación $2,03$ vs $13,2$ ovocitos por aspiración entre los animales. Se concluye que en las condiciones de este estudio la FSH permite obtener ovocitos de mejor calidad y que se debe re evaluar el sistema de clasificación de los ovocitos para la especie a pesar de las bondades del desarrollo folicular inducido y acorde con lo informado en la literatura. Dado que la mayoría de los ovocitos de búfalo son grado IV. Se sugiere que poseen factores intrínsecos que hacen que su morfología no se ajuste a estándares establecidos (diseñados para vacas).

Palabras clave: FSH, Desarrollo folicular, calidad de oocitos, búfalo.

Keywords: FSH, Follicular development, oocyte quality, buffalo.

El contenido relativo de la proteína Niemann-Pick C2 (NPC2) en plasma seminal está relacionado con la capacidad de fecundación *in vitro* de los espermatozoides del cerdo

Relative content of Niemann-Pick C2 protein (NPC2) in seminal plasma is related to boar sperm in vitro fertilizing ability

Julian Valencia¹, MVZ, MSc, PhD; Diana Castellanos-Castrillón², MVZ; Francisco J Henao², DMV, MSc, PhD

¹Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Antonio Nariño, sede Popayán, Colombia. ²Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Caldas, Manizales, Colombia

Email: jvalencia21@uan.edu.co

Antecedentes: la proteína Niemann-Pick C2 (NPC2) ha sido identificada en plasma seminal (PS) de porcino y bovino, asociada con la congelabilidad de los espermatozoides por su alta afinidad al colesterol de la membrana plasmática; actualmente se discute su rol en la función del espermatozoide. **Objetivo:** determinar la relación de los niveles de la proteína NPC2 en PS con la capacidad fecundante, la integridad y funcionalidad de la membrana de los espermatozoides del cerdo. **Métodos:** 45 eyaculados provenientes de 15 verracos adultos, fueron colectados, diluidos, refrigerados a 16°C. Después de la colección del semen, fue separada una alícuota para centrifugar y obtener el PS. Los niveles de la proteína fueron determinados mediante Western blot y análisis densitométrico. Al semen diluido se le realizó evaluación de motilidad espermática (Sistema CASA), integridad y funcionalidad de la membrana, desorden de fosfolípidos de membrana, integridad del acrosoma y capacidad fecundante mediante tasa de segmentación embrionaria. Los eyaculados se clasificaron de acuerdo a los niveles de la proteína NPC2 mediante análisis de clúster, las variables seminales se compararon entre los grupos resultantes con un test T de Student. **Resultados:** Dos isoformas de 16 y 19 kDa de la proteína fueron encontradas en el PS. Los eyaculados con altos niveles de NPC2 de 16 kDa tuvieron valores superiores ($P<0,01$) de tasa de segmentación embrionaria, porcentaje de espermatozoides con bajo desorden de fosfolípidos y porcentaje de integridad acrosómica ($P<0,05$). No se encontraron diferencias significativas ($P>0,05$) en el resto de variables evaluadas. En relación con la isoforma de 19 kDa (forma glicosilada) solo se encontraron diferencias significativas ($P<0,05$)

en el porcentaje de espermatozoides con bajo desorden de fosfolípidos que fue superior en los eyaculados con altos niveles de expresión de esta banda (19kDa) en el PS. **Conclusiones:** altos niveles de la proteína NPC2 (isoforma no glicosilada de 16 kDa) en el PS están relacionados con mayor capacidad de fecundación de los espermatozoides posiblemente por su unión al colesterol de la membrana y la función estabilizadora de fosfolípidos.

Palabras clave: *Calidad espermática, fertilización in vitro, NPC2.*

Keywords: *In vitro fertilization, NPC2, sperm quality.*

Comparative Oviduct-Specific Glycoprotein Expression on Bovine Oviduct Epithelial Cells of Bon (Blanco Orejinegro) Colombian Creole Cattle in Different Estrous Cycle Phase*

Ricaurte Lopera-Vasquez¹, MVZ, MSc, PhD; Heinner Fabián Uribe-García², MVZ, MSc(C); Iang Schroniltgen Rondón-Barragán², MVZ, MSc, PhD.

**Project: Características embrionarias y oviductales durante el desarrollo embrionario preimplantacional en ganado criollo colombiano (Blanco Orejinegro) funded by Universidad Cooperativa de Colombia.*

1Grupo de Investigación Impronta- Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Cooperativa de Colombia- Sede Ibagué. 2Laboratorio de Inmunología y Biología Molecular; Grupo de Investigación en Inmunobiología y Patogénesis, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad del Tolima.

E-mail: ricaurte.lopera@campusucc.edu.co

Introduction: In the last years, it has been demonstrated the pivotal role of the oviductal environment on gamete and embryo development. The oviduct-specific glycoprotein (*OVGP1*) participates in sperm-ooocyte interaction and polyspermy control. BON creole breed in Colombia becoming an excellent alternative for meat production in tropical conditions, due to its zootechnic features, e.g. its fertility. **Objective** This study aimed to compare *OVGP1* transcript expression pattern on Bovine Oviduct Epithelial Cells (BOEC) from Ampulla (A) and Isthmus (I) regions of BON cattle, with introduced *Bos taurus* and *Bos indicus* breeds Jersey and Gyr in follicular (FP) and luteal (LP) estrous phases. **Methods:** To obtain

this goal, BOEC from A and I of oviducts (ipsilateral to FP and LP ovary structure appearance) recovered from slaughterhouse animals were collected. mRNA of BOEC was extracted by Trizol[®] method and cDNA was synthesized. Primers were designed based on the sequence of GenBank using PrimerBlast[®] software. The mRNA transcripts were assessed using quantitative PCR, (Luna[®] Universal qPCR-New England Biolabs[®]) on a QuantStudio 3[®] thermal cycler (Applied Biosystems) with two replicates per sample (sample n=3). Fold changes in the relative gene expression of the target were determined using the formula $2^{-\Delta\Delta CT}$, using *GAPDH* as a reference gene. Data analysis was performed by one-way ANOVA (Kruskall Wallis test) with GraphPad Prism[®] 8.0 ($p < 0.05$). **Results:** In A region, *OVGP1* expression in FP and LP was similar between BON (0.4 ± 0.09) (0.80 ± 0.02) and Jersey (1.24 ± 0.34) (1.01 ± 0.06) and significantly lower than Gyr (2.77 ± 0.38) (4.99 ± 0.15) respectively. In I region, *OVGP1* expression showed no differences between breeds in FP but in LP, *OVGP1* expression was significantly higher in BON (15.39 ± 1.20) and Jersey (7.84 ± 3.49) compared with Gyr (0.05 ± 0.00). **Conclusions:** Differential expression of *OVGP1* in oviduct tissue may contribute to the fertility of adapted Colombian breeds such as BON. Although BON expression patterns were similar to Jersey and lower than Gyr on Ampulla, in Isthmus the patterns changed, increasing expression levels of *OVGP1* in BON and Jersey. The information of mechanisms involved in BON fertility must be developed to enhance breed advantages.

Keywords: *BOEC, Oviductin, Follicular, Luteal.*

Efecto de la inclusión de concentrado autólogo de plaquetas sobre la morfología espermática de semen ovino

Effect of the inclusion of autologous platelet concentrate on the sperm morphology of semen ram

Leonardo Hernández Corredor¹, Ing. Producción Animal, M.V., PhD; Samir León Restrepo², Ing. Producción Animal, M.V., ESP; John J Bustamante Cano², M.V., PhD; Giovanni Báez Sandoval¹, Zoot, PhD, Xavier L Jaramillo², M.V.Z., PhD.

¹Grupo de investigación TROPSYNC, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta. ²Grupo de Investigación en Ciencias Animales (GICA). Universidad de Pamplona, Pamplona.

E-mail: leonardohc@ufps.edu.co

Antecedentes: El concentrado autólogo de plaquetas (CAP) se ha utilizado para procesos de cicatrización, en cirugía maxilofacial, artrología, cirugía plástica, aunque su uso en andrología animal es nulo; no hay información sobre su efecto en la morfología de los espermatozoides. **Objetivo:** Comparar el efecto de CAP en la inclusión del semen ovino en la evaluación de los parámetros morfométría espermática. **Métodos:** 16 muestras de semen se recolectaron mediante vagina artificial de dos moruecos ubicados en la región Norte de Santander. Las muestras de sangre se obtuvieron mediante veno punción con tubos citrados (C) y tubos con EDTA (E) centrifugadas a 3000 g / 3 min, el CAP se dividió en dos alícuotas, la pobre (P) y la rica (R) de plaquetas. Después de la evaluación inicial, en tubos eppendorf de 2 mL, se adicionaron, 500 µL, solución salina, 10 µL de semen fresco y 10 µL de CAP (P ó R) 60 min después de la preparación de las muestras, (F: fresca, D: solución salina, citrato pobre: CP, citrato rico: CR, EDTA rico: ER, EDTA pobre: EP). En el portaobjetos se colocó 10 µL de semen, luego se colocaron en la platina de calentamiento a 38 °C por 20 minutos, se toma el portaobjetos y se realizó la tinción Diff Quick a los 30 minutos de secado se almacenan para su posterior evaluación morfológicas. Los espermatozoides se analizaron mediante el software Sperm Class Analyzer (ISAS, Proiser, España) y se calcularon los valores en mm para longitud (L), ancho (A). para la estadística se realizó una ANOVA del software R; los resultados se presentan en medias± error estándar. **Resultados:** Existieron diferencias significativas ($P \leq 0.05$) para L (F: 9,44±0,06; D: 9,40±0,01; CP: 9,74±0,03; CR: 9,75±0,05; EP: 9,83±0,12; ER: 9,94±0,08), A (F: 5,34±0,03; D: 5,04±0,005; CP: 5,57±0,01; CR: 5,56±0,05; EP: 5,63±0,05; ER: 5,67±0,06) **Conclusión:** Se observa que el CAP rico mejora la morfometría de los espermatozoides del carnero gracias a los factores de crecimiento y los componentes de sus gránulos densos que poseen las plaquetas.

Palabras clave: *Concentrado autólogo de plaquetas, Ovinos, Morfología, ISAS.*

Keywords: *Autologous concentrate platelets, Ram, Morphology, ISAS.*

Efecto del protocolo de vitrificación y sistema de empaque sobre la tasa de supervivencia de embriones ovinos obtenidos *in vivo*

Effect of vitrification protocol and packaging system on the survival rate of in vivo derived ovine embryos

Daniel Fernando González Mendoza^{1,2}, MVZ, Esp. Producción Animal; Erika Eliana Toloza Gordillo², Mat, MSc; Jorge Zambrano¹, DVM, MPVM. PhD. Dipl ACT; Claudia Jiménez Escobar¹, DVM, MSc, DVSC, DACT

¹Grupo de Investigación Reproducción Animal y Salud de Hato Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad Nacional de Colombia Bogotá, D.C, Colombia. ²Grupo de Investigación (INPANTA) Facultad de Ciencias Agraria, Programa Medicina Veterinaria Fundación Universitaria Juan de Castellanos Tunja Boyacá Colombia.

E-mail: dafgonzalezme@unal.edu.co, dgonzalez@jdc.edu.co

Antecedentes: En Colombia, la información de la vitrificación y sistemas de empaque en ovinos es escasa **Objetivo:** Evaluar el efecto del protocolo de vitrificación y sistema de empaque sobre la tasa de supervivencia de embriones ovinos. **Métodos:** Se seleccionaron 25 ovejas trihíbridas adultas en buenas condiciones sanitarias y nutricionales, cruces de razas katahdin, pelibuey y dorset entre el primero y sexto parto. Se realizó un tratamiento de superovulación entre el día 11 al 14 de tratamiento con 160mg de Hormona Folículo Estimulante porcina (pFSH) en ocho dosis decrecientes, cada 12h paralelamente con la remoción del dispositivo vaginal en el día 13. Se realizó monta natural controlada y al día siete se realizó recolección de embriones por medio de laparotomía. Se evaluaron y clasificaron con las pautas del IETS, realizando criopreservación de 220 embriones categorizados como excelentes y buenos, tomando un primer grupo (n=110, 50%) que se vitrificó mediante empaque Abierto (open-pulled Straw, OPS) y el segundo tratamiento experimental (n=110, 50%) se vitrificó a través del método cerrado con pajillas de 0.25cc. Se desvitrificaron 160 embriones, de los 220 congelados, ochenta por cada método de vitrificación los cuales fueron cultivados en una incubadora con 5% de CO₂ en aire a 39° C por 72 horas, determinando el porcentaje de embriones reexpandidos a 24, 48 y 72 horas post desvitrificación y su tasa de eclosión **Resultado:** Se obtuvo una viabilidad del 72,6% (n= 80) para los embriones vitrificados por OPS y del 67,6% (n=80) para los embriones vitrificados por pajilla. Posteriormente se compararon las tasas de supervivencia embrionaria con la prueba de chi-cuadrado, con un p-valor 0,49 ($p < 0,05$) se determinó que no existe asociación entre la variable (supervivencia) y el factor (empaque). **Conclusiones:** No existen diferencias significativas entre los dos sistemas de empaque abierto y cerrado sobre los parámetros de viabilidad embrionaria. Se recomienda trabajar el sistema cerrado para vitrificar embriones ovinos.

Palabras clave: Criopreservación, Ovejas, Vitricación, Pajilla Abierta (OPS), Pajilla 0,25.

Keywords: Cryopreservation, Sheep, Ultra-Fast Freezing, Open Straw (OPS), Straw 0,25 cc.

Evaluación de la tasa de preñez mediante la inseminación artificial a tiempo fijo en vacas doble propósito

Evaluation of pregnancy rate through fixed-time artificial insemination in dual-purpose cows

Eliana C López Martínez¹, Tnlgo; Erimar Bracho Colina², Ec, PhD; Margarita Salazar Sánchez², Bio, MSc, PhD; Ingris Hernandez Martínez², MVZ, MSc.

¹Tecnóloga Agropecuaria, Universidad Popular del Cesar, Aguachica. ²Profesoras de la Universidad Popular del Cesar, Seccional Aguachica.

E-mail: iyhernandez@unicesar.edu.co

Antecedentes: El manejo reproductivo es la clave en toda producción ganadera, siendo la eficiencia reproductiva uno de los factores que más contribuye para mejorar el desempeño de los rebaños, asimismo en la producción bovina se observa que el intervalo entre partos, el número de días abiertos 200 días aproximadamente, con un intervalo de partos hasta por 24 meses, produciendo pérdidas económicas en los predios. **Objetivo:** Evaluar la tasa de preñez en cuatro predios ganaderos aledaños al municipio de Curumaní, Cesar mediante la Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF). **Métodos:** Se usaron 86 vacas multíparas, no lactantes, divididas en 4 grupos: G1(n=25), G2(n=22), G3(n=18), G4(n=21), a las cuales se sincronizó la ovulación al día 10 y se verificó el estado folicular a través del examen ecográfico 60 días después para confirmar preñez. Se realizó un análisis ANOVA utilizando el Software SPSS. **Resultados:** Se observó que la eficiencia en el uso del método de IATF de 72%, 36%, 33% y 33% en cada grupo respectivamente. **Conclusión:** El uso de la IATF de acuerdo con los resultados obtenidos demuestra que aumenta la tasa de preñez en vacas, aunque los resultados obtenidos por esta técnica dependen de factores como manejo, nutrición, ambientales entre otros, ya que a nivel poblacional se encontró que el 54,65% del total de las vacas evaluadas resultaron preñadas.

Palabras clave: Biotecnología, IATF, preñez, productividad, vacas.

Keywords: Biotechnology, IATF, pregnancy, productivity, cows.

Movilidad de los espermatozoides de verraco suplementados con selenio en condiciones de refrigeración*

Motility of selenium-supplemented boar spermatozoa under refrigerated conditions

Luis Becerril¹, Dr; Heidi J Colín², Est Zoot; Carlos E Rodríguez², Est Zoot; Alejandra García³, Est MSc; Gaspar M Parra-Bracamonte⁴, Dr; Sherezada Esparza⁵, Est Dr; José F Vázquez-Armijo⁵, Dr.

*Proyecto "Aportación de selenio en la modulación de procesos productivos de especies animales coparticipes de la cadena agroalimentaria" Cátedra COMECYT-EDOMÉX 2021 [CAT2021-0217].

¹Cátedra COMECYT-EDOMÉX 2021. ²Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Universidad Autónoma del Estado de México. ³Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Universidad Autónoma del Estado de México. ⁴Centro de Biotecnología Genómica, Instituto Politécnico Nacional. ⁵Centro Universitario UAEM Temascaltepec, Universidad Autónoma del Estado de México.

E-mail: jfvazqueza@uaemex.mx

Antecedentes: la conservación del semen tiene una relevancia económica, además de los beneficios genéticos y reproductivos a la producción animal. La conservación de semen de cerdo presenta en la actualidad técnicas estandarizadas para su procesamiento, sin embargo, la producción de radicales libres durante el procesamiento de la muestra sigue afectando algunas características de los espermatozoides, como la movilidad. El selenio, como antioxidante, podría coadyuvar a conservar las características de la movilidad del semen. **Objetivo:** evaluar la movilidad total y la movilidad progresiva de los espermatozoides de verraco, en semen procesado para inseminación, adicionado con diferente dosis de selenio. **Métodos:** el trabajo se realizó en el Centro Genético Porcino "La Concepción", en Jiquipilco, México. Se utilizaron 4

verracos Pietrain, con edad y peso promedio de 1 año y 190 Kg, respectivamente. Los verracos fueron alimentados con un alimento comercial (17.5 % PC), a razón de 3 Kg.d⁻¹, con libre acceso a agua limpia y fresca. Se colectó semen de los 4 verracos, dos veces, mediante la técnica de la mano enguantada. En cada colecta, la fracción rica del eyaculado se procesó para inseminación artificial, se utilizaron 40 g de un diluyente comercial, disueltos en 1 l de agua bidestilada, para obtener una concentración de 3,000 x 10⁶ de espermatozoides por dosis, en un volumen final de 85 ml, para su refrigeración a 17 °C. Una vez procesado, el semen se dividió, por duplicado, en cuatro tratamientos: Control, sin adición de selenio; Se1, 1 µg Se/ml semen; Se10, 10 µg Se/ml semen; Se100, 100 µg Se/ml semen. Una vez procesado, y agregados los tratamientos, el semen fue dispuesto en tubos de polietileno y conservado durante 24, 48 y 72 h, a 17 °C. Al término del tiempo de conservación se evaluó la movilidad total y la movilidad progresiva mediante un SQA-Vp™, analizador automatizado de la calidad espermática para verracos (Medical Electronic Systems). Los tiempos de conservación se analizaron por separado, con el procedimiento GLM, incluyendo el efecto del verraco, la colecta, el tratamiento y el estado previo de la muestra, como covariable. Para 24 h se consideró el valor de la muestra fresca, para 48 h el valor de la muestra a las 24 h y a las 72 h, el

valor de la muestra a las 48 h. Se calcularon las medias de mínimos cuadrados, las que mostraron significancia se compararon con el método de mínima diferencia significativa ($P < 0.05$). **Resultados:** no hubo diferencias para la movilidad total ni progresiva entre los tratamientos, a las 24 y 48 h de conservación. A las 72 h la movilidad del semen mostró diferencia ($P < 0.001$) entre tratamientos, el menor valor de movilidad lo mostró el Se1 ($57.64 \pm 2.14 \times 10^9$ spz), el valor intermedio Se100 ($64.98 \pm 2.14 \times 10^9$ spz) y Control ($68.80 \pm 2.14 \times 10^9$ spz), y el mayor valor de movilidad lo mostró el Se10 ($71.72 \pm 2.14 \times 10^9$ spz). La movilidad progresiva mostró resultados similares, con el menor valor para Se1 ($46.83 \pm 1.58 \times 10^9$ spz), el valor intermedio Se100 ($54 \pm 1.58 \times 10^9$ spz) y Control ($57.36 \pm 1.58 \times 10^9$ spz), y el mayor valor de movilidad progresiva lo mostró el Se10 ($61.44 \pm 1.58 \times 10^9$ spz). **Conclusiones:** la adición de selenio (10 µg Se/ml semen) a eyaculados de verraco, procesados para inseminación, incrementa la movilidad total y la movilidad progresiva de los espermatozoides después de un proceso de refrigeración (17 °C) de 72 h. La adición de selenio al semen procesado de verraco, puede ser de utilidad para el productor al mejorar la conservación de la movilidad.

Palabras clave: *Antioxidante, semen, microminerales.*

Keywords: *Antioxidant, semen, microminerals.*