

## FISIOLOGÍA Y REPRODUCCIÓN

FR-01

**COMPORTAMIENTO MATERNO-FILIAL EN OVEJAS TROPICALES** [Maternal-filial behavior in tropical sheep]

Arocha, C., D. Vargas, D. Pérez y L. Ríos-de Álvarez\*

<sup>1</sup>Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela  
\*leyladealvarez@hotmail.com

Para evaluar el comportamiento materno-filial de ovejas West African, se realizó un estudio en el Laboratorio-Sección de Ovinos (FAGRO-UCV), utilizando 12 ovejas, primíparas y multíparas. Desde el parto, las madres y sus crías fueron observadas en tres momentos del día (8:00, 13:00 y 17:00 h), durante el primer mes postparto. Las actividades fueron registradas en planillas. Además, se pesaron las madres y sus crías semanalmente. Se analizó el efecto del número de partos de la madre sobre el peso vivo (PV) de la oveja y del cordero, con un análisis de medidas repetidas en el tiempo. Las ovejas multíparas presentaron mayor PV que las primíparas ( $P=0,02$ ) con pesos promedios de  $41,1 \pm 1,89$  kg y  $33,3 \pm 2,48$  kg, respectivamente. Los corderos de ovejas primíparas presentaron PV similares a los de las multíparas ( $6,40 \pm 0,23$  kg y  $6,20 \pm 0,19$  kg, respectivamente) desde la primera semana de evaluación. Las madres primíparas balaban, descansaron, comieron, estaban de pie y rumiaron, más que las multíparas. Las actividades como balar, estar de pie y caminar alrededor de la cría, fueron realizadas en mayor proporción en horas de la mañana (24, 28 y 2%, respectivamente). En horas del mediodía principalmente descansaban (26%), rumiaban (5%), lamían y olfateaban a sus crías (6%). En la tarde, las madres pasaron más tiempo comiendo y de pie (36 y 28%, respectivamente). Los corderos de las primíparas descansaron y durmieron más que los de multíparas (55%), y éstos últimos amamantaron (7%), olfatearon (8%) y estuvieron de pie (21%) más tiempo que los de madres primíparas. En general, la conducta y comportamiento productivo de las ovejas primíparas fue satisfactorio, quizás debido al manejo que reciben, específicamente relacionado con el elevado peso al cual estas ovejas entran a reproducción (30-32 kg), permitiéndoles criar corderos de buen peso como expresión de una excelente habilidad materna.

**Palabras clave:** corderos, habilidad materna, peso vivo

**Key words:** lambs, maternal ability, body weight

FR-02

**EFFECTO DE LA GRASA SOBREPASANTE SOBRE LA CALIDAD SEMINAL EN TOROS BRAHMAN** [Effect of bypass fat on semen quality in Brahman bulls]

Cabrera, P.<sup>1\*</sup>, T. Díaz<sup>1</sup>, O. Vera<sup>1</sup>, A. Fernández<sup>1</sup>,  
J. Medina<sup>1</sup>, A. Bethencourt<sup>1</sup>, R. Hernández<sup>1</sup>, G.  
Martínez<sup>2</sup> y R. Betancourt<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Veterinarias, <sup>2</sup>Facultad de Agronomía  
Universidad Central de Venezuela  
\*pedro.cabrera@ucv.ve

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación con grasa sobrepasante rica en ácidos grasos poliinsaturados, sobre la calidad espermática en semen bovino fresco y post congelación. Se utilizaron 30 toros Brahman de 24 meses que fueron divididos en dos grupos, el grupo suplementado ( $n=15$ ) fue alimentado a pastoreo y adicionalmente se le suministró 200 g/d de grasa sobrepasante con 17% de ácido linoleico (Energras<sup>®</sup>) durante 90 d, mientras el grupo no suplementado fue alimentado sólo a pastoreo ( $n=15$ ). Las colectas de semen se realizaron los días 0, 30, 60 y 90 desde el inicio de la suplementación lipídica, evaluando la motilidad espermática en fresco a través de microscopía óptica, y luego de la criopreservación, adicionalmente se empleó un Analizador Seminal Computarizado (CASA). Los datos fueron evaluados con la ayuda del paquete estadístico SAS, utilizando el procedimiento *GenMod*, asumiendo una distribución de Poisson. Al comparar la motilidad individual de toros suplementados *versus* los no suplementados, ópticamente se evidenció ( $P<0,05$ ) que en semen fresco fue de 66,1% y 59,9%, respectivamente, y en post congelación 37,0% y 31,0%, respectivamente. Con el empleo del CASA para la determinación de motilidad espermática post congelación, se observó que el consumo del suplemento aumentó ( $P<0,05$ ) los espermatozoides móviles totales (35,9% *vs.* 31,2%) y los espermatozoides con velocidad rápida (17,8% *vs.* 14,7%). El aporte de ácidos grasos esenciales favorece en el espermatozoide la integridad de la membrana plasmática y resistencia a los procesos de criopreservación, lo cual mejoraría su habilidad durante la fecundación. En conclusión, la inclusión de grasa sobrepasante en la dieta de sementales bovinos mejoró la calidad espermática.

**Palabras clave:** ácidos grasos, bovino, semen

**Key words:** fatty acids, bovine, semen

## FR-03

## EFECTO POST-DESCONGELACIÓN DE DOS DILUYENTES SOBRE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD EN SEMEN DE CARNERO

[Post-thawing effect of two extenders on buck semen quality parameters]

Cañizalez, S.<sup>1</sup>, J. Rodríguez-Márquez<sup>2\*</sup>,  
J.A. Aranguren<sup>2</sup>, G. Hidalgo<sup>2</sup>, R.  
Morales<sup>2</sup>, M. Mavarez<sup>2</sup> y M. Rodriguez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudiante de Posgrado, <sup>2</sup>Facultad de Ciencias  
Veterinarias, Universidad del Zulia. Venezuela

\*jmrodrim@gmail.com

A fin de evaluar la calidad de semen post-descongelado, criopreservado con los diluyentes Tris yema de huevo y AndroMed® (Tris + lecitina de soya), se utilizó semen congelado en mini pajuelas de cinco carneros mestizos West African. Luego de evaluadas las características en fresco, el semen fue diluido (AndroMed® y Tris + yema de huevo) a 35°C en un solo paso, incluyendo el agregado del glicerol, para luego envasarlo en pajuelas de 0,25 mL a una concentración espermática de  $200 \times 10^6$  espermatozoides por dosis. Seguidamente se enfriaron a 5°C durante dos horas (periodo de estabilización y equilibrio), y la congelación se efectuó sobre rampas en vapores de N<sub>2</sub>. La descongelación se realizó sumergiendo las pajuelas en agua temperada a 37°C durante 20 seg. Del semen contenido en cada pajuela se determinó la motilidad individual (MI), vitalidad, morfología espermática, integridad funcional de la membrana plasmática (HOST) e integridad estructural del acrosoma (DAR) mediante observación microscópica. Los datos fueron procesados mediante el programa SAS, determinado las diferencias por LSMEANS. Los resultados no revelaron diferencias ( $P > 0,05$ ) en la eficacia de los diluyente para las características de vitalidad (%), morfología (%), HOST (%) y DAR (%), a excepción de la MI en la cual se obtuvieron valores de  $40,6 \pm 1,0\%$  y  $35,5 \pm 1,0\%$  para el diluyente a base de Tris + lecitina de soya y Tris + yema de huevo (preparado en laboratorio), respectivamente ( $P < 0,01$ ), que evidenció mejores resultados a favor del diluyente comercial. Aunado a que el diluyente Tris + lecitina de soya presenta la ventaja de reducir el riesgo de contaminación bacteriana y variaciones indeseables en la criopreservación, lo que es más difícil de obtener con el diluyente Tris + yema de huevo.

**Palabras clave:** características seminales, criopreservación, West African

**Key words:** semen characteristics, cryopreservation, West African

## FR-04

## INFLUENCIA DEL MÉTODO DE COLECTA SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS ESPERMÁTICAS EN SEMEN FRESCO DE CARNEROS

[Influence of method of collection on performance spermatic characteristics in fresh semen of rams]

Cañizalez, S.<sup>1</sup>, J. Rodríguez-Márquez<sup>2\*</sup>,  
J.A. Aranguren<sup>2</sup>, G. Hidalgo<sup>2</sup>, R.  
Morales<sup>2</sup> y R. Chango

<sup>1</sup>Estudiante Posgrado, <sup>2</sup>Facultad de Ciencias  
Veterinarias. Universidad del Zulia. Venezuela

\*jmrodrim@gmail.com

Con el propósito de determinar las características espermáticas en semen fresco, colectado mediante vagina artificial (VA) y electroeyaculación (EE), se utilizaron cinco carneros mestizos West African, los cuales fueron entrenados durante cuatro semanas para que eyacularan en la VA. A cada eyaculado se le hizo evaluación macroscópica y se le determinó la concentración espermática, motilidad masal (MM), motilidad individual, vitalidad, morfología espermática, integridad funcional de la membrana plasmática (HOST) e integridad estructural del acrosoma (DAR) mediante observación microscópica. Los datos fueron procesados mediante el programa SAS, utilizando el procedimiento *Proc Glim* determinando las diferencias por LSMEANS. Los eyaculados fueron de color blanco cremoso o lechoso, considerados normales en esta especie. El volumen promedio fue de  $0,86 \pm 0,02$  y  $1,37 \pm 0,03$  mL, cuando se colectó mediante VA y EE, respectivamente, resultando diferentes ( $P < 0,01$ ) en volumen debido a la respuesta fisiológica a los estímulos eléctricos sobre las glándulas accesorias, causando un aumento del volumen del plasma seminal. La MM promedio fue de  $4,42 \pm 0,04$  para VA y  $3,40 \pm 0,05$  para EE ( $P < 0,01$ ). La motilidad espermática, vitalidad, morfología, HOST y NAR no se vieron afectados por el método de colección ( $P > 0,05$ ). La concentración promedio fue de  $5\,269 \times 10^6 \pm 66,9$  y de  $3\,313 \times 10^6 \pm 85,2$  espermatozoides/mL para VA y EE, respectivamente ( $P < 0,01$ ), sin embargo, la concentración de espermatozoides por eyaculado fue similar entre los métodos de colección ( $P > 0,05$ ). Los resultados no revelaron ninguna ventaja definitiva a favor de uno u otro método de colección, por lo que concluye que bajo las condiciones en que se realizó este ensayo la colecta se puede realizar con VA ó EE sin que se vea alterada la calidad espermática.

**Palabras clave:** características seminales, electroeyaculación, vagina artificial

**Key words:** seminal characteristics, electroejaculation, artificial vagina

## FR-05

**COMPARACIÓN DE TÉCNICAS DE SEPARACIÓN DE ESPERMATOZOIDES MÓVILES EN SEMEN BOVINO CONGELADO** [Comparison of motile spermatozoa separation techniques for frozen bovine semen]

**Carrero, A., P. Cabrera, T. Díaz, O. Vera, I. Vivas y A. Fernández\***

Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela  
\*adrianafernandez@hotmail.com

El objetivo del presente trabajo fue comparar, a través del Sistema Automatizado de Evaluación Seminal (CASA), el efecto de tres técnicas de separación de espermatozoides móviles (Lavado-Centrifugado, *Swim-up* y Gradientes de Percoll) en semen bovino congelado. Para ello, se utilizaron 96 pajuelas de toros de las razas Brahman (n=32), Holstein (n=32) y Carora (n=32), procesadas en el Laboratorio de Semen del Instituto de Reproducción Animal de la Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela. Los datos fueron analizados a través de la prueba de de aproximación de *Chi* cuadrado, considerando una diferencia significativa cuando  $P < 0,05$ . Hubo diferencias en el número de células espermáticas con movimiento de velocidad rápida ( $P < 0,01$ ), siendo mayor para el semen de toros Brahman sin tratamiento (29,1%), con respecto a toros Carora sin tratamiento (4,4%), y una vez aplicadas las técnicas de separación de espermatozoides móviles, exceptuando para la técnica de Lavado-Centrifugado del toro Carora (11,3%). Así mismo, hubo diferencias ( $P < 0,01$ ) en los tratamientos aplicados al semen de los toros Brahman y Holstein, comparado con la técnica de *Swim-up* post-centrifugación del semen de toros Brahman, el cual fue menor (8,1%). En cuanto al porcentaje de células con movimiento lineal progresivo, hubo diferencias entre tratamientos ( $P < 0,01$ ) siendo mayor para toros Brahman sin tratamiento (14,9%) y luego de los tratamientos aplicados, comparado con el semen de toros Carora (2,1%). Por otra parte, la interacción tratamiento  $\times$  toro no fue significativa, encontrándose una tendencia a obtener un porcentaje mayor de células con movimiento lineal progresivo en el semen de los toros Brahman y Holstein después de aplicada la técnica de gradientes de Percoll. Se recomienda la utilización del método de gradientes de Percoll y Lavado-Centrifugado, para la selección de espermatozoides móviles en la producción de embriones *in vitro*.

**Palabras clave:** Brahman, CASA, *in vitro*, reproducción

**Key words:** Brahman, CASA, *in vitro*, reproduction

## FR-06

**CARACTERÍSTICAS SEMINALES DE TOROS CRIOLLO LIMONERO** [Semen characteristics in Criollo Limonero bulls]

**Crespo, E.<sup>1</sup> y A. Quintero-Moreno<sup>2\*</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Venezuela; <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia, Venezuela  
\*armando.quintero@fcv.luz.edu.ve

Con el objetivo de determinar la calidad del semen fresco en toros Criollo Limonero (CL) mediante vagina artificial, se colectaron muestras seminales de 10 toros durante cuatro semanas (40 muestras), los cuales tenían una edad y peso corporal promedio de  $41,4 \pm 1,04$  meses y  $441,5 \pm 5,73$  kg, respectivamente. Los datos se caracterizaron mediante estadística descriptiva, y las diferencias entre los toros y entre las semanas evaluadas se analizaron mediante el procedimiento GLM del programa SAS. Los parámetros evaluados correspondieron a la circunferencia escrotal (CES), volumen del eyaculado (VOL), concentración espermática (CE) calculada mediante cámara de Neubauer, motilidad masal (MM) e individual progresiva (MI) medida mediante observación visual. Vitalidad (VI), anomalías espermáticas (AE) y acrosomas reaccionados (DAR) se cuantificaron luego de hacer frotis mediante la tinción de eosina-nigrosina por observación microscópica. La CES correspondió a  $34,4 \pm 0,43$  cm, el valor de VOL fue de  $4,43 \pm 0,25$  mL con una CE de  $839,5 \times 10^6 \pm 35,3$  espermios/mL. Los valores observados de MM y MI fueron de  $3,2 \pm 0,08$  y  $70,5 \pm 0,81\%$  respectivamente, mientras que los valores promedios de VI, AE y DAR fueron de  $72,8 \pm 1,46\%$ ,  $14,0 \pm 0,77\%$  y  $24,5 \pm 3,94\%$ , respectivamente. No se observaron diferencias ( $P > 0,05$ ) entre los toros evaluados para las variables estudiadas, lo cual indica homogeneidad entre los animales. Todos los valores obtenidos se encuentran dentro de los parámetros de calidad seminal establecidos para la especie bovina, incluyendo otras razas bovinas criollas, por lo cual el semen de CL podría ser procesado para criopreservación y utilizado en programas de inseminación artificial.

**Palabras clave:** bovinos, calidad seminal, criopreservación

**Key words:** bovine, semen quality, cryopreservation

FR-07

**EFECTO DE LA SUSTITUCIÓN DE PLASMA SEMINAL POR TRILADYL® SOBRE LA CALIDAD DEL SEMEN DE CARNEROS WEST AFRICAN** [Effect of seminal plasma substitution by Triladyl® on the quality of West African ram semen]

**D'Enjoy, D.<sup>1\*</sup>, Y. González<sup>2</sup>, O. Narváez<sup>2</sup>, N. Roa<sup>1</sup> y C. Marín<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA-CENIAP). Venezuela; <sup>2</sup>Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela  
\*ddenjoy@inia.gob.ve

Para estudiar el efecto de la sustitución de plasma seminal por diluyente Triladyl® sobre la motilidad individual (MI) de semen ovino pre y post-congelación, se evaluaron 12 eyaculados de carnero. Se diseñó un experimento completamente al azar con tres tratamientos: T1: centrifugado y sustitución por Triladyl® más 10% yema de huevo (YH); T2: centrifugado y sustitución por Triladyl® más 20% YH; TC: sin sustitución del plasma seminal. Se extrajo el semen mediante el uso de vagina artificial, y una vez obtenido el eyaculado, se evaluaron los parámetros macro y microscópicos determinándose su calidad seminal. Se observó la MI durante los procesos de centrifugación, dilución, refrigeración, y post-congelación. Los resultados señalan (Prueba de T) que ocurre una disminución ( $P < 0,05$ ) de la MI en el semen centrifugado (10%YH =  $77,5 \pm 6,22$ ; 20%YH =  $73,8 \pm 6,44$ ), en comparación con los valores de MI en el semen fresco ( $84,2 \pm 5,57$ ). La MI al diluir el semen fue similar ( $P > 0,05$ ) entre T1 ( $68,8 \pm 7,72$ ) y TC ( $77,1 \pm 4,50$ ); siendo menor ( $P < 0,05$ ) en T2 ( $65,8 \pm 7,33$ ). Durante la refrigeración la MI no mostró diferencias ( $P > 0,05$ ) entre T1 ( $61,3 \pm 7,42$ ) y T2 ( $55,4 \pm 9,64$ ); siendo en ambos casos inferior ( $P < 0,05$ ) a TC ( $72,9 \pm 2,57$ ); mientras que post-congelación, la MI fue mayor para TC ( $47,6 \pm 4,23$ ;  $P < 0,05$ ) al compararlo con el semen centrifugado (T1:  $25,3 \pm 4,88$ ; T2:  $29,6 \pm 6,53$ ). Mediante regresión lineal se evidenció una disminución progresiva de la MI entre procesos, siendo menor en el TC ( $y = -8,44X + 98,5$ ;  $R^2 = 0,78$ ) en comparación con T1 ( $y = -13,4X + 103,6$ ;  $R^2 = 0,85$ ) y T2 ( $y = -12,8X + 100$ ;  $R^2 = 0,94$ ). Se concluye que durante el procesamiento del semen para producción de pajuelas de semen criopreservado en carneros, hay una disminución en la MI, evidenciándose que la sustitución del plasma seminal por diluyente Triladyl® tiene un efecto detrimental sobre la MI del semen ovino.

**Palabras clave:** centrifugación, diluyente, motilidad individual

**Key words:** centrifugation, extender, individual motility

FR-08

**CONGELACIÓN DE SEMEN OVINO CON TRILADYL® SUPLEMENTADO CON 10 Y 20% DE YEMA DE HUEVO DE GALLINA** [Freezing of ram semen using Triladyl® supplemented with 10 and 20% of hen egg yolk]

**D'Enjoy, D.<sup>1\*</sup>, O. Narváez<sup>2</sup>, Y. González<sup>2</sup>, N. Roa<sup>1</sup> y C. Marín<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA-CENIAP). Venezuela; <sup>2</sup>Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela  
\*ddenjoy@inia.gob.ve

Para estudiar el efecto del diluyente Triladyl® suplementado con 10 y 20% de yema de huevo de gallina (YH), sobre la motilidad individual (MI) de semen ovino pre y post congelación, se evaluaron 33 eyaculados de carneros (2 a 4 años) de la Unidad de Rumiantes del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA-CENIAP). Se colectó el semen mediante vagina artificial, evaluándose los parámetros de calidad seminal antes de diluir y refrigerar por 24 h. Se envasó el semen luego de refrigerado en pajuelas de 0,25 mL (10%YH:  $n = 138$  y 20%YH:  $n = 144$ ), y se congelaron mediante vapores de nitrógeno líquido, siendo finalmente almacenadas en tanques criogénicos hasta su valoración. Se evaluó el efecto del diluyente suplementado con 10 y 20% de YH sobre la MI de semen fresco, semen diluido, semen refrigerado (24 h) y semen congelado. Las características macro y microscópicas del semen fresco indicaron que cumple con los parámetros descritos para la especie (volumen =  $0,96 \pm 0,07$  mL; motilidad masal (MM) =  $3,73 \pm 0,07$ ; motilidad individual (MI) =  $81,3 \pm 1,18\%$ ; vitalidad espermática (VE) =  $78,0 \pm 0,87\%$ ; atipias (ATIP) =  $4,88 \pm 0,28$ ; concentración espermática (CONC) =  $2,32 \pm 0,11 \times 10^9$  esp/mL). La dilución del semen no afectó la MI (10%YH =  $78,3 \pm 1,18\%$ ; 20%YH =  $77,7 \pm 1,18\%$ ;  $P > 0,05$ ) al compararlo con la MI de semen fresco. Se observó una disminución de la MI ( $P < 0,05$ ) luego de 24 h de refrigeración en comparación con semen diluido, siendo similar ( $P > 0,05$ ) la MI de semen refrigerado para ambos tratamientos (10%YH =  $66,20 \pm 1,19\%$ ; 20%YH =  $66,1 \pm 1,19\%$ ). La evaluación del semen post-congelación indica mejores resultados en semen diluido con Triladyl® suplementado con 10%YH (MI =  $50,3 \pm 1,34\%$ ;  $P < 0,05$ ), al compararse con el semen suplementado con 20%YH (MI =  $42,5 \pm 1,34\%$ ). Se concluye que aunque ocurre una disminución en la MI del semen durante su procesamiento, el semen diluido con Triladyl® suplementado con 10% YH presentó mejor calidad espermática post-congelación, resultando mejor para la producción de pajuelas de semen congelado.

**Palabras clave:** carnero, motilidad individual, semen, post-congelación

**Key words:** ram, individual motility, semen, post-freezing

**FR-09**

**LA REPRODUCCIÓN ANIMAL EN EL CONTEXTO DEL SISTEMA PRODUCTIVO: EXPERIENCIAS EXITOSAS EN ECOSISTEMAS FRÁGILES DEL ORIENTE DE CUBA** [Animal reproduction in the production system context: Successful experiences in fragile ecosystems of eastern Cuba]

**Fajardo, H.\* y M.I. Viamonte**

Instituto de Investigaciones Agropecuarias "Jorge Dimitrov". Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Granma, Cuba

\*hfajardo1955@gmail.com

El objetivo del presente trabajo fue estudiar las bases fisiopatológicas del comportamiento reproductivo de hembras bovinas lecheras, en relación con la nutrición, y proponer procedimientos para su mejora en ecosistemas frágiles del Valle del Cauto, Provincia de Granma, en la región oriental de Cuba. Los principales elementos incluidos en el estudio incluyeron las generalidades más actuales sobre las bases fisiológicas de la reproducción y los factores que las condicionan, dentro del sistema de producción. A partir de estos elementos, se evaluaron las características fundamentales de la región, como elemento fundamental que decide la eficiencia del sistema de producción, a través de la relación suelo-planta-animal. Se determinaron los estados metabólicos y las principales carencias minerales. Los principales problemas detectados fueron: baja natalidad y frecuentes alteraciones nutricionales hasta estados típicamente carenciales, asociados a cuatro factores fundamentales: base alimentaria, manejo reproductivo, organización de la producción y capacitación. A partir de los resultados obtenidos en el diagnóstico se aplicaron varios ensayos mejoradores de los indicadores reproductivos y productivos, en los cuales se combinó la utilización de plantas arbustivas y subproductos agroindustriales azucareros para la alimentación animal, la suplementación mineral estratégica, el control de la calidad del celaje y otras técnicas para la reproducción integral asistida. La aplicación de los procedimientos mejoradores produjo incrementos de la natalidad entre 6 y 25%. Se logró el aumento de la producción de leche en un 25%.

**Palabras clave:** alternativas, clima, ganadería, suelos

**Key words:** alternatives, climate, livestock, soils

**FR-10**

**CARACTERIZACIÓN Y MEJORA DE INDICADORES REPRODUCTIVOS Y PRODUCTIVOS DE REBAÑOS BOVINOS LECHEROS MESTIZOS SIBONEY EN CUBA** [Characterization and improvement of reproductive and productive indexes of crossbred Siboney dairy cattle herds in Cuba]

**Fajardo, H.\* y M.I. Viamonte**

Instituto de Investigaciones Agropecuarias "Jorge Dimitrov". Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Granma, Cuba

\*hfajardo1955@gmail.com

Para caracterizar el comportamiento reproductivo de rebaños bovinos lecheros mestizos Siboney y aplicar un programa de mejora, se realizó un análisis sobre las características edafo-climáticas de la región, ubicada en el oriente de Cuba. Con un sistema de encuestas se evaluó el sistema, estudiando el comportamiento reproductivo retrospectivo en el periodo 2005-2012. Se revisó el 100% de las vacas vacías, y a 10 de ellas se les practicó un examen hemato-químico para confirmar la posible presencia de trastornos nutricionales. La información proveniente de las encuestas se procesó mediante análisis multivariado de componentes principales, realizando estadística descriptiva y análisis de varianza multifactoriales para el estudio de los indicadores sanguíneos y reproductivos. Se empleó el paquete estadístico Statistica. Los principales factores que incidían en la reproducción y la producción de leche estaban relacionados con la organización de los rebaños y el estado nutricional, lo que se manifestaba en un alargamiento excesivo del período de servicio (240 d). El examen ginecológico de las hembras vacías mostró como alteración más importante, el anestro sin cuerpo lúteo funcional (81%), ligado a procesos de malnutrición energético-proteica y mineral. Se detectó un 14% de hembras vacías sin alteraciones aparentes, lo que evidenciaba fenómenos relacionados con la detección del celo. El programa de medidas para la mejora incluyó, entre otras, el establecimiento de nuevas áreas de pasto Cuba CT-115 (*Pennisetum purpureum* vc Cuba-115), acuartonamiento y abasto de agua, mejora en la calidad del celaje, suplementación mineral y capacitación de directivos, técnicos y obreros. Se logró un crecimiento de 27 ha de pastos. Se aumentó la natalidad en 26%, con un aumento de la producción de leche en 2,4 L/vaca/día.

**Palabras clave:** leche, producción, reproducción, vacas

**Key words:** cows, milk, production, reproduction

## FR-11

**EVALUACIÓN DE UN PROTOCOLO DE SINCRONIZACIÓN DE CELO Y OVULACIÓN EN GANADO DOBLE PROPÓSITO** [Evaluation of anestrus and ovulation synchronization protocol in dual-purpose cattle]

**Fernández, M., T. Díaz, P. Cabrera y A. Fernández\***

Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela

\*adrianafernandez@hotmail.com

Con el objetivo de evaluar un protocolo de sincronización de celo y ovulación en vacas mestizas doble propósito, se determinó la tasa de sincronización (TS), tasa de ovulación (TO), tasa de concepción (TC) y tasa de preñez (TP). Se utilizaron 100 vacas ciclando provenientes de dos fincas (1,2) del estado Guárico, Venezuela, que fueron asignadas a los siguientes tratamientos: T1 (n=50): día 0, se aplicó 0,01mg de GnRH (Conceptal®), día 7: 25 mg de PGF<sub>2α</sub> (Lutalyse®), realizándose la inseminación a celo detectado (IACD); T2 (n=50): día 0, se aplicó 0,01mg de GnRH, día 7: 25 mg de PGF<sub>2α</sub>, día 9: 0,01mg de GnRH inseminándose a tiempo fijo (IATF) a las 16 h y; T3 (Control, n=48): sin tratamiento. Los datos fueron analizados a través de un análisis de *Chi* cuadrado, considerando una diferencia significativa cuando  $P < 0,05$ . Para el T1, la TS fue mayor ( $P < 0,05$ ) para la finca 2 (76,0%) comparada con la finca 1 (48,0%). La TO, TC y la TP después de la primera GnRH, fueron similares entre fincas (finca 1: 60,0%, 75,0% y 36,0%; finca 2: 72,0%, 63,2% y 48,0%; respectivamente). Para el T2, la TO después de la primera GnRH fue similar entre fincas (finca 1: 56,0% y finca 2: 40,0%). La TP fue 52,0% para ambas fincas. Al comparar ambos tratamientos se observó que no hubo diferencias para TO (T1: 66,0% vs. T2: 48,0%), TC (T1: 67,7% vs. T2: 52,0%) y TP (T1: 42,0% vs. T2: 52,0%). La TC fue similar entre T1 (67,7%), T2 (52%) y T3 (63,7%), asimismo la TP fue similar entre tratamientos (T1 = 42,0%, T2 = 52,0% y T3 = 43,8%). Los protocolos de sincronización utilizados tienen una eficacia similar, y pudieran implementarse como estrategia de manejo reproductivo en vacas doble propósito.

**Palabras clave:** concepción, inseminación, preñez, vacas

**Key words:** conception, insemination, pregnancy, cows

## FR-12

**EFFECTO DEL GRADIENTE DE PERCOLL SOBRE LA VITALIDAD Y LA INTEGRIDAD DEL ACROSOMA EN ESPERMATOZOIDES CRIOPRESERVADOS DE TOROS BRAHMAN** [Effect of Percoll gradient on the vitality and integrity of the acrosome in cryopreserved sperm from Brahman bulls]

**Hernández, A.<sup>1,2\*</sup>, A. Quintero<sup>2</sup>, H. Nava-Trujillo<sup>2,3</sup>, C. Osorio-Meléndez<sup>2</sup>, J. Rubio-Guillén<sup>2</sup> y D. González-Villalobos<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Producción Agropecuaria, Universidad Experimental del Sur del Lago, Venezuela; <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia,

Venezuela; <sup>3</sup>Fundo La Rosita, Venezuela

\*adirmo@gmail.com

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del gradiente discontinuo de Percoll en semen congelado de toros Brahman, sobre la vitalidad y la integridad del acrosoma. Se examinaron cuatro toros Brahman rojo, a razón de tres eyaculados de cada uno. Los espermatozoides se sometieron a un método de tinción de eosina-nigrosina y azul de Comassie, evaluado por microscopio de luz de campo claro, utilizando objetivo de inmersión (100X), antes y después del uso del gradiente de Percoll. Se contaron 200 espermatozoides por eyaculado, y los datos obtenidos se analizaron con una prueba de T para medias relacionadas. Los resultados de vitalidad (% vivos-muertos) obtenidos fueron:  $58,2 \pm 11,4$ ;  $41,8 \pm 11,4$  y  $80,2 \pm 7,37$  y  $19,8 \pm 7,37$ , antes del gradiente y después del gradiente de Percoll, respectivamente ( $P > 0,01$ ), e integridad del acrosoma (intactos-destruidos) obtenidos fueron:  $64,2 \pm 6,44$ ;  $36,4 \pm 6,43$  y  $82,5 \pm 9,22$  y  $17,5 \pm 9,22$ , antes del gradiente y después del gradiente de Percoll ( $P > 0,01$ ), respectivamente. Estos resultados indican que se puede utilizar el método de separación de espermatozoides de gradiente discontinuo de Percoll, en los sistemas de fecundación *in vitro*, debido a que se obtiene un buen porcentaje de espermatozoides vivos y con acrosoma intacto.

**Palabras clave:** acrosoma, Brahman, criopreservación, espermatozoides, Percoll

**Key words:** acrosome, Brahman, cryopreservation, sperm, Percoll

## FR-13

**EVALUACIÓN DE LA CALIDAD ESPERMÁTICA MEDIANTE CITOMETRÍA DE FLUJO EN SEMEN CAPRINO CRIOPRESERVADO CON DOS DILUYENTES** [Sperm quality assessment by flow cytometry in cryopreserved goat semen with two extenders]

Hernández-Corredor, L.<sup>1,2,3,5</sup>, A. Quintero-Moreno<sup>2\*</sup>, J.

Rubio-Parada<sup>1,5</sup>, A. Torres-Silva<sup>3</sup> y M. Rojas<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander. Colombia; <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia. Venezuela; <sup>3</sup>Universidad de Pamplona. Colombia; <sup>4</sup>Universidad de Antioquia. Colombia; <sup>5</sup>Servicio

Nacional de Aprendizaje. Colombia

\*armando.quintero@fcv.luz.edu.ve

El objetivo del presente estudio fue comparar la respuesta de dos diluyentes de criopreservación seminal sobre la vitalidad (VE), integridad estructural de la membrana plasmática (IEMP) y daño mitocondrial (DM) de 120 000 espermatozoides provenientes de muestras seminales de siete caprinos sometidas al proceso de congelación-descongelación. Los animales muestreados se localizaban en el Valle de Aburra, Departamento de Antioquia, República de Colombia (6° 13' 1" Norte, 75° 34' 1" Oeste). Se utilizaron dos diluyentes, ambos contenían Tris, ácido cítrico, fructosa, glicerol y antibióticos (lincomicina, tylosina y espectinomina), sin embargo, uno de ellos contenía lecitina de soya (LS) en sustitución de yema de huevo (YH). Una vez descongelado el semen, se tiñeron los espermios con tinciones fluorescentes de yoduro de propidio (PI) e yoduro de 3, 3'-dihexyloxacarbocyanine (DiOC6), cuantificando los parámetros a valorar mediante un citómetro de flujo (BD FACSCanto II), lo cual generó cuatro grupos: 1 (PI+ DiOC6+: representado por espermios muertos con daño en la membrana plasmática del espermatozoide), 2 (PI+ DiOC6-: representado por espermios moribundos), 3 (PI- DiOC6-: representado por espermios con daño mitocondrial) y 4 (PI- DiOC6+: representado por espermios viables). Se realizó un análisis estadístico mediante la versión 9.1 del programa SAS, sometiendo las variables independientes discretas a un arreglo factorial (E: diluyente, B: Raza) para el ajuste de los datos. La VE post descongelación mostró diferencias significativas ( $P \leq 0,01$ ) debidas al tipo de diluyente empleado (YH:  $37,1 \pm 5,61\%$  vs LS:  $50,0 \pm 5,84\%$ ). Sin embargo, al evaluar la IEMP y DM no se evidenciaron diferencias ( $P \geq 0,05$ ). Se concluye que el diluyente a base de LS es promisorio para su utilización en la criopreservación de semen caprino al propiciar una mejor VE, no diferenciándose del diluyente con base en YH al evaluar la IEMP y DM.

**Palabras clave:** caprino, descongelación, espermatozoide

**Key words:** goat, frozen-thawed semen, spermatozoa

## FR-14

**ANÁLISIS DE CORRELACIÓN ENTRE LOS PARÁMETROS DE MOTILIDAD ESPERMÁTICA VALORADOS MEDIANTE ANÁLISIS COMPUTARIZADO EN SEMEN CAPRINO** [Correlation analysis among parameters of sperm motility evaluated by computer analysis in goat semen]

Hernández-Corredor, L.<sup>1,2,4,5</sup>, A. Torres-Silva<sup>2</sup>, M.

Ramírez<sup>3</sup>, J. Montoya<sup>3</sup>, J. Rubio-Parada<sup>1,2,4</sup> y A.

Quintero-Moreno<sup>5\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia.

<sup>2</sup>Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia. <sup>3</sup>Politécnico Gran

Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Medellín, Colombia. <sup>4</sup>Servicio

Nacional de Aprendizaje, SENA, regional Norte de Santander.

Colombia. <sup>5</sup>Laboratorio de Andrología, Universidad del Zulia,

Maracaibo, Venezuela.

\*armando.quintero@fcv.luz.edu.ve

Se evaluó la correlación entre los parámetros que valoran la motilidad espermática en semen fresco de siete machos cabrios (28 eyaculados) de las razas Alpino Francés y Saanen, localizados en el Valle de Aburra, Departamento de Antioquia, República de Colombia (6° 13' 1" Norte, 75° 34' 1" Oeste) mediante el Análisis Computarizado (CASA). El análisis estadístico fue realizado mediante una correlación de Pearson (SAS, versión 9.1) en una población de 35 152 espermatozoides en movimiento. Se observó fuerte asociación entre la velocidad curvilínea (VCL =  $126,03 \pm 0,34 \mu\text{m/s}$ ) y la velocidad promedio (VAP =  $89,01 \pm 0,31 \mu\text{m/s}$ ) ( $r=0,90$ ,  $P \leq 0,001$ ), de igual manera la correlación entre el índice de linealidad (LIN =  $37,68 \pm 1,5 \%$ ) y el índice de rectitud (STR =  $53,34 \pm 1,6 \%$ ) fue muy fuerte ( $r=0,91$ ,  $P \leq 0,001$ ); sin embargo, la relación entre la VCL y la amplitud del desplazamiento lateral de la cabeza (ALH =  $4,48 \pm 0,01 \mu\text{m}$ ) fue significativa, pero menos fuerte ( $r=0,71$ ,  $P \leq 0,001$ ). Al relacionar la frecuencia de batida del espermatozoide (BCF =  $5,56 \pm 0,01 \text{ Hz}$ ) versus la velocidad rectilínea (VSL =  $48,43 \pm 0,24 \mu\text{m/s}$ ), VCL y VAP se aprecian correlaciones muy bajas. Las variables que presentan la menor correlación corresponden a la VSL versus ALH y entre la BCF y la ALH ( $r= -0,01$ ,  $P \leq 0,07$ ). Se evidenció una alta correlación entre los parámetros de motilidad espermática en semen caprino; no obstante, los valores correspondientes a oscilación de la cabeza espermática no presentan correlaciones tan estrecha con los parámetros de velocidad espermática, lo cual es muy llamativo debido a que en otras especies la correlación es más alta. Este hecho implica que los parámetros de velocidad espermática en caprinos presentan mayor independencia del movimiento oscilante (de un lado a otro) que hace su cabeza en su recorrido en torno a una posición central o de equilibrio. Se debe investigar a fondo este hecho para conocer sus implicaciones biológicas.

**Palabras clave:** análisis computarizado, caprino, espermatozoide

**Key words:** computerized analysis, goat, spermatozoa

## FR-15

### VALORACIÓN COMPUTARIZADA DE LA MOTILIDAD ESPERMÁTICA EN SEMEN CRIOPRESERVADO DE BÚFALOS MURRAH

[Computerized assessment of sperm motility of cryopreserved semen from Murrah buffaloes]

Osorio-Meléndez, C.<sup>1</sup>, A. Quintero-Moreno<sup>2\*</sup>, D. González<sup>2</sup>, J. Rubio<sup>2</sup> y H. Hernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Investigación en Biotecnología Animal (UNIBIO), <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad del Zulia. Venezuela  
\*armando.quintero@fcv.luz.edu.ve

Con el objetivo de valorar la motilidad espermática en muestras seminales criopreservadas de cinco búfalos Murrah (*Bubalus bubalis*) a través del Análisis Computarizado de la Motilidad Espermática (CASA), se procesó durante tres semanas el semen con un diluyente para criopreservar semen de toro (yema de huevo al 20,4%, TRIS, ácido cítrico, fructosa y antibióticos: tilosina 0,56%, linco-espectina 0,56%, gentamicina 0,74%). A la semana de procesar el semen se descongelaron 15 pajuelas (3/animal), se tomaron 5  $\mu$ L de semen y se colocaron en cámaras Leja® (Nieuw Vennep, Holanda) de 20  $\mu$ . Posteriormente, se capturaron los espermatozoides en movimiento utilizando un microscopio de contraste de fase a 200X (Olympus BX41TF. Tokio, Japón), con platina temperada a 37°C. Este análisis separa la motilidad en dos categorías, la primera, clasifica los espermios según su progresividad, subdividiéndose en espermatozoides móviles progresivos, móviles no progresivos y estáticos; mientras que la segunda categoría agrupa los espermios según su velocidad en rápidos, medios, lentos y estáticos. Para el procesamiento de los datos se realizó estadística descriptiva. Los valores (promedio  $\pm$  error estándar) categorizados según su velocidad (rápidos: 32,6  $\pm$  2,8; medios: 21,34  $\pm$  1,0; lentos: 21,57  $\pm$  1,3 y estáticos: 24,4  $\pm$  2,5) y progresividad (progresivos: 30,5  $\pm$  1,7; no progresivos: 44,9  $\pm$  2,2 y estáticos), nos indican que los espermatozoides rápidos incluyen en su mayoría aquellos con motilidad progresiva y trayectoria lineal. Basado en el hecho de que el semen descongelado de toro debe presentar al menos 25% de motilidad lineal progresiva, se concluye que la motilidad en semen criopreservado de búfalo supera las expectativas, al obtener valores superiores al 30%, sobretodo conociendo, que muchos trabajos indican que el semen de búfalo no se congela eficientemente con diluyentes para procesar semen de toro.

**Palabras clave:** búfalo, criopreservación, espermatozoide, motilidad

**Key words:** buffalo, cryopreservation, sperm, motility

## FR-16

### CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA DEL CALOSTRO DE CABRAS MESTIZAS CANARIAS DE UN REBAÑO EXPERIMENTAL

[Physicochemical characterization of colostrum from Canary crossbred goats in an experimental herd]

Pérez, C.<sup>1</sup>, C. Alvarado<sup>2</sup>, M. Rossini<sup>2</sup>, P. Salcedo<sup>2</sup>, M. Coronado<sup>2</sup>, D. Vargas<sup>1</sup> y L. Ríos de Álvarez<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Agronomía, <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela

\*leyladealvarez@hotmail.com

A fin de evaluar las características físico-químicas del calostro de cabras mestizas Canarias y determinar las variaciones en la concentración de inmunoglobulinas (Igs) en el mismo, se utilizaron 24 cabras entre 3/4 y 5/8 Canarias, múltiparas, pertenecientes a la Unidad Experimental de Caprinos de la Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela. Se tomaron muestras de calostro dos veces al día, durante los primeros seis días de lactancia, para un total de 12 muestras por animal. Se determinó en calostro la concentración de grasa (G), sólidos no grasos (SNG), proteína (P), lactosa (L), sales minerales (SM) y densidad (D), mediante el uso de *Milktech Ultrasound Analyzer*. El contenido de sólidos totales (ST) fue estimado (ST = G + P + L + SM), empleando para el porcentaje de humedad la ecuación %H = 100 - ST. Para pH se utilizó el método potenciómetro, mientras que el contenido de Igs se determinó con un espectrofotómetro. El análisis estadístico mostró efectos (P < 0,01) de las horas postparto sobre todos los componentes estudiados del calostro, mientras que el número de lactancias tuvo efecto sobre el porcentaje de G (P = 0,0002), ST (P = 0,005), H (P < 0,01) y pH (P < 0,01). Las concentraciones demostraron cambios descendentes a lo largo de las 144 h de estudio, con excepción de pH y humedad. Los valores de G, SNG, ST, P, L, H y SM durante la primera hora postparto fueron 7,26; 14,9; 21,6; 6,09; 6,68; 78,5 y 1,35%, respectivamente, y 1,05 g/mL para D. El pH resultó 6,16 e Igs 42,3 mg/mL. La mayor variación del calostro se evidenció entre 15 y 24 h, y el primer descenso drástico de Igs se encontró a las 5,5 h, siendo expresión de la necesidad de un temprano y adecuado suministro del calostro a los cabritos.

**Palabras clave:** inmunoglobulinas, número de lactancias, postparto

**Key words:** immunoglobulin, milking number, postpartum

## FR-17

**CRECIMIENTO DE CORDERAS WEST AFRICAN A PASTOREO CON ACCESO A SOMBRA ARTIFICIAL BAJO CONDICIONES DE CLIMA TROPICAL** [Growth of West African lambs with access to artificial shade during grazing under tropical weather conditions]

**Pigliacampo, A<sup>1</sup>, L. Pinto-Santini<sup>1\*</sup>, I. Oliveros<sup>2</sup> y L. Ríos de Álvarez<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela

<sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA-CENIAP), Venezuela

\*[liviapintosantini@gmail.com](mailto:liviapintosantini@gmail.com)

Se evaluó el efecto del acceso voluntario a sombra artificial durante las horas de pastoreo (08:00 a 13:00 h) sobre el crecimiento temprano de 24 corderas West African manejadas en semi-estabulación. El ensayo se llevó a cabo en el Laboratorio Sección de Ovinos de la Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, durante 14 semanas a partir de los tres meses de edad de las corderas. Bajo un diseño completamente al azar, las corderas fueron separadas en dos tratamientos: CS (n=12): pastoreo con acceso voluntario a sombra artificial (3 m<sup>2</sup>/animal) y, SS (n=12): pastoreo sin disponibilidad de sombra natural o artificial. Se midió el peso vivo (PV, kg) quincenal mediante el pesaje de cada cordera en balanza de 100 ± 0,1 kg de capacidad. Los datos fueron analizados a través de Anavar para medidas longitudinales, usando el procedimiento *Mixed* de SAS, seleccionando la estructura de covarianza apropiada. Las medias fueron estimadas por mínimos cuadrados, y su comparación se realizó a través de la Prueba de Tukey. El modelo incluyó efecto del tratamiento, semana de evaluación y su interacción. El CS no mejoró el crecimiento de los animales (P>0,05) con incremento de PV durante las semanas de evaluación (P<0,01). El PV inicial y final (kg) para CS fue de 13,4 y 19,8; y para SS: 12,8 y 18,7; respectivamente, obteniendo una ganancia de 6,5 kg para CS y 5,9 kg para SS (P>0,05). El acceso a sombra artificial durante el pastoreo no impactó positivamente el crecimiento temprano de las corderas, siendo conveniente valorar ensayos de mayor duración que permitan medir el efecto sobre el crecimiento de ovinos a pastoreo a un plazo mayor.

**Palabras clave:** estrés calórico, ovinos, radiación solar  
**Key words:** heat stress, sheep, solar radiation

## FR-18

**EVALUACIÓN DE UN DILUYENTE ALTERNATIVO REFRIGERADO PARA LA PRESERVACIÓN DE SEMEN PORCINO** [Evaluation of refrigerated alternative extender for the preservation of boar semen]

**Quintero-Moreno, A.<sup>1\*</sup>, M. Lossada<sup>2</sup>, L. Yamarte<sup>1</sup> y C. Osorio<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia, Venezuela

<sup>2</sup>Coordinación de Salud Animal Integral (INSAI), Venezuela

\*[armando.quintero@fcv.luz.edu.ve](mailto:armando.quintero@fcv.luz.edu.ve)

Con el propósito de comparar un diluyente alternativo (A) elaborado en el Laboratorio de Andrología de la Universidad del Zulia *versus* otro de uso comercial (T) para la refrigeración de semen porcino, se realizó un experimento en una granja comercial en el estado Zulia, Venezuela. El diluyente A consta de glucosa, EDTA, citrato de sodio, bicarbonato sódico y antibióticos, mientras que el T corresponde a un diluyente comercial (Androstar Plus®). Se procesó semen de seis verracos, colectado cada siete días durante tres semanas consecutivas para obtener 18 eyaculados, que se dividieron en dos fracciones, las cuales se procesaron con los diluyentes para obtener dosis seminales de 90 mL, refrigeradas a 16°C durante tres días. A las 24, 48 y 72 h se evaluó mediante análisis computarizado (CASA) la motilidad espermática, mientras que la vitalidad espermática (VE), integridad del acrosoma (IA) y anomalías morfológicas (AE) se evaluaron en frotis teñidos con eosina-nigrosina. En el diluyente A se observó una disminución del porcentaje de espermios rápidos y un incremento del porcentaje de estáticos sólo a las 72 h de procesado el semen, al compararlo con el diluyente T (P<0,05), sin embargo, los porcentajes totales de espermios móviles no progresivos, móviles progresivos, lentos y medios no mostraron diferencias estadísticas durante las 72 h de evaluación. Tampoco se observaron diferencias en la VE, IA y AE entre diluyentes durante los tres días de evaluación. El diluyente A no afectó la mayoría de los parámetros que califican la calidad seminal durante las 72 h posteriores a su procesamiento, sin embargo, se recomienda realizar la inseminación artificial de las cerdas durante las primeras 48 h de su procesamiento.

**Palabras clave:** análisis computarizado, eyaculado, refrigeración, verraco

**Key words:** computerized analysis, ejaculate, refrigeration, boar

## FR-19

**FERTILIDAD Y PROLIFICIDAD EN CERDAS NULÍPARAS INSEMINADAS CON SEMEN CRIOPRESERVADO (RESULTADOS PRELIMINARES)** [Fertility and litter size in inseminated nulliparous gilts with frozen-thawed semen (Preliminary results)]

**Quintero-Moreno, A.\* , W. Mejía y D. Calatayud**

Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia, Venezuela

\*[armando.quintero@fcv.luz.edu.ve](mailto:armando.quintero@fcv.luz.edu.ve)

El objetivo del presente estudio fue determinar la tasa de concepción (TC), número total de lechones nacidos/camada (LNT), número de lechones nacidos vivos/camada (LNV) y el intervalo entre las inseminaciones (ITEI) en 20 cerdas nulíparas de la raza Duroc, después de utilizar inseminación artificial post cervical (IAPC) con semen criopreservado (SC). La detección del estro en la cerda se realizó visualizando la expresión de celo mediante su inmovilización al aplicar presión dorsal en presencia de un verraco recelador. Una vez detectado el estro, se inició el protocolo de IAPC. Las cerdas fueron inseminadas dos veces con intervalos variables de 8 h (8:00 h – 16:00 h) y 16 h (16:00 h – 8:00 h) con SC importado de dos verracos Pietrain, utilizando 10 pajuelas de 0,5 mL con  $600 \times 10^6$  espermatozoides/pajuela. En la primera IAPC se utilizaron seis pajuelas mientras en la segunda las cuatro restantes. El análisis estadístico fue descriptivo, utilizando media  $\pm$  desviación estándar. Las cerdas inseminadas presentaron una TC de 80%. Los resultados de LNT y LNV por camada correspondieron a  $5,75 \pm 2,33$  y  $4,13 \pm 2,08$ ; respectivamente, destacando que la mayoría de los lechones presentaron alto peso corporal al nacimiento propiciando partos dificultosos. Tal como se esperaba, la TC utilizando el protocolo de ITEI de 16 h correspondió al 5%, mientras que el ITEI de 8 h presentó una TC del 75%. En conclusión, este trabajo confirma que se puede aplicar efectivamente la IAPC en cerdas nulíparas y obtener buenas TC con el uso de SC, sin embargo, el tamaño de la camada (LNT/LNV) se afecta considerablemente, por lo cual se recomienda la utilización de SC sólo con fines genéticos.

**Palabras clave:** cerda nulípara, inseminación, semen descongelado

**Key words:** gilts, insemination, frozen-thawed semen

## FR-20

**CONDUCTA SEXUAL DE LA VACA CARORA**  
[Sexual behavior of the Carora cow]

**Ramírez-Iglesia, L.N.<sup>1\*</sup>, L. Otero<sup>2</sup> y A. Díaz de Ramírez<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidad de Los Andes, Venezuela; <sup>2</sup>Ejercicio profesional libre  
\*[lilidor@ula-ve](mailto:lilidor@ula-ve)

A pesar de su importancia para el manejo de programas reproductivos bajo inseminación artificial (IA), los estudios sobre la conducta sexual (CS) del ganado Carora son ausentes o no publicados. Con este objetivo, en una finca ubicada a  $10^{\circ} 00' 14''$  N y  $70^{\circ} 08' 30''$  W en una zona de bosque seco tropical, se monitoreó un rebaño de 453 vacas, semiestabuladas, alimentadas con recursos forrajeros locales y suplementadas con concentrado, sales minerales, agua y melaza *ad libitum*, ordeñadas mecánicamente dos veces/día, sin apoyo del becerro e IA mediante regla am/pm. Diurnamente por observación visual (OV) cuatro veces al día durante una hora, a intervalos no mayores de cuatro horas, fueron detectadas en celo. Se consideró vaca en celo natural aquella que aceptó quieta la monta (AQM) homosexual. Se registraron una sola vez aquellos signos secundarios relacionados. Los signos de CS asociados a la AQM más frecuentes fueron: presencia del moco cervical (62,6%), topeteos cabeza con cabeza (61,6%), oler-lamer la vulva (59,6%), seguimiento por otras vacas (59,6%), cérvix tónica al momento de la IA (56,9%), formación de grupos sexuales activos (48,5%), aceptación del apoyo del mentón en grupa (48,5%), rechazo de monta (39,4%), depilaciones y excoiaciones (29,3%), entrecruzamiento de cuellos (26,3%), aceptación quieta de la monta desorientada (23,2%), apoyar o aceptar el apoyo del mentón en otras partes del cuerpo (19,2%), apoyar mentón en grupa de otra vaca (15,2%), caminar agitada, inquieta (14,1%), signo de Flehmen (10,1%), caminar en círculos (10,1%), orejas erectas (10,1%), cola en bandera (9,1%), mucosa de la vulva enrojecida (1,1%), bramidos (1%), tumefacción de la vulva, micción frecuente y el sangramiento en el metaestro no fueron detectados. Bajo este protocolo de OV del celo natural, los animales exhibieron una expresiva y fácilmente detectable CS, ventajosa para los programas reproductivos con IA.

**Palabras clave:** clima tropical, estro, etología, vacunos

**Key words:** tropical climate, estrus, ethology, cattle

## FR-21

**CUANTIFICACIÓN DE CÉLULAS QUE EXPRESAN VEGF, iNOS Y eNOS EN VASOS SANGUÍNEOS ENDOMETRIALES DURANTE LA IMPLANTACIÓN EMBRIONARIA EN OVEJAS** [Quantification of cells expressing VEGF, iNOS and eNOS endometrial in blood vessels during the embryo implantation in sheep]

**Rivas, P.<sup>1</sup>, J. Rodríguez-Márquez<sup>2\*</sup> y A. Hernández<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia,  
Universidad Nacional de Colombia

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del  
Zulia, Venezuela

\*jmrodrim@gmail.com

El número de células que expresan el factor de crecimiento del endotelio vascular (VEGF) y dos isoformas de la óxido nítrico sintasa, endotelial (eNOS) e inducida (iNOS), se cuantificaron en 12 hembras ovinas mestizas cíclicas y sanas, a nivel de los vasos sanguíneos del endometrio a los 20, 28 y 35 días de gestación, en las áreas uterinas correspondientes a la ubicación del embrión, muy cerca, cerca y alejadas de él, empleando inmunohistoquímica a través de la técnica Avidina-Biotina Peroxidasa. Como control positivo se utilizaron cortes de la aorta fetal ovina. El número de células positivas se determinó en 10 campos ópticos al azar, con el objetivo de 40X. Los datos obtenidos se analizaron usando estadística descriptiva y un análisis de frecuencias mediante el procedimiento *FREQ*. El número de células endoteliales inmunomarcadas para VEGF, iNOS y eNOS disminuyó a medida que avanzó la edad de gestación ( $P < 0,05$ ). La cuantificación de células inmunoreactivas fue mayor en las zonas donde se ubicó el embrión, lo que coincide con la mayor densidad capilar endometrial en la zona del embrión. El número de células que expresó VEGF fue mayor que aquel estimado para las NOS ( $P < 0,05$ ), a su vez fue superior el observado para eNOS que para iNOS. Los resultados obtenidos en la presente investigación indican que las tres moléculas expresadas en el endotelio de los vasos endometriales, actúan independientemente o en sinergia en la neovascularización uterina durante el lapso de la implantación embrionaria (días 20 al 35) que abarcó este estudio. Así mismo, indican que actúan en la modulación del crecimiento vascular, acciones éstas que podrían ser controladas por el trofoblasto.

**Palabras clave:** implantación embrionaria, neovascularización, oveja

**Key words:** embryo implantation, neovascularization, sheep

## FR-22

**COMPARACIÓN DE DOS GRUPOS DE CAPRINOS MESTIZOS MEDIANTE PRUEBAS DE VITALIDAD Y VIABILIDAD ESPERMÁTICA** [Comparison of two groups of crossbred bucks through sperm vitality and viability tests]

**Rubio-Guillén J.\*, C. Osorio, L. Yamarte, O. Portillo, A. Velásquez, W. Zahlane, D. González y A. Quintero**

Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia, Venezuela

\*jorge.rubio@fcv.luz.edu.ve

La evaluación de la integridad de la membrana plasmática (MP) y acrosomal (MA) ha sido uno de los parámetros de valoración seminal más estudiados por su rol preponderante como límite celular, y por ser responsable de hacer efectivas las interacciones entre células, tanto en términos de integridad morfológica como funcional. Para comparar los resultados de contrastación seminal de dos grupos raciales [Mestizos Alpinos (AL) vs. Mestizos Canarios (CA)], en cuanto a viabilidad espermática, fueron colectados seriadamente los eyaculados de seis caprinos adultos (3 AL y 3 CA), detallando el porcentaje de espermatozoides vivos (VIT), acrosomas dañados (DAR) y la integridad funcional de la MP y MA, mediante los *tests* de endosmosis (HOST, HOST-EN, ORT) en frotis teñidos con eosina-nigrosina. Los datos obtenidos fueron analizados con el procedimiento GLM (SAS<sup>®</sup>), y cuando se observaron diferencias se cuantificaron mediante *LSMEANS*. Los resultados demostraron que los grupos raciales presentaron características relativamente similares al evaluar la integridad estructural y funcional de la MP. En cuanto a la integridad estructural, al comparar los ejemplares AL con los mestizos CA, no se encontraron diferencias ( $P > 0,05$ ) en el VIT (86,8% vs. 84,4%, respectivamente). En los DAR se encontraron diferencias ( $P < 0,05$ ) a favor de los CA con respecto a sus coetáneos AL (7,05% vs. 15,8%), sin diferencias en la incubación anisomótica (ORT =  $P > 0,05$ ). En contraparte, al valorar la funcionalidad de la MP mediante HOST y HOST-EN, ambos grupos raciales fueron similares ( $P > 0,05$ ) en respuesta al cambio osmótico (AL: 57,9 y 42,55% vs. CA: 55,3% y 41,3%). Se evidenció que ambos grupos raciales presentaron características semejantes de vitalidad y osmorresistencia en espermatozoides recién colectados, lo que hace inferir su adaptación a condiciones de trópico seco en lo inherente al desempeño reproductivo del caprino, sobretudo, si tomamos al grupo mestizo CA como control adaptado.

**Palabras clave:** caprino, espermatozoide, semen

**Key words:** caprine, spermatozoa, semen

## FR-23

**NIVELES SANGUÍNEOS DE ALBÚMINA Y  $\beta$ -HIDROXIBUTIRATO POST-PARTO AFECTAN REINICIO DE ACTIVIDAD OVÁRICA EN VACAS DE SISTEMAS DOBLE PROPÓSITO** [Blood levels of albumin and  $\beta$ -hidroxibutirate post-partum affect onset of ovarian activity in cows of dual purpose systems]

**Ruiz, A.<sup>1</sup>, C. Domínguez<sup>2</sup> y J.R. Pérez<sup>2\*</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela;

<sup>2</sup>Ingeniería Agronómica en Producción Animal, Universidad Nacional Experimental Rómulo Gallegos. Venezuela

\*[jorapevet@gmail.com](mailto:jorapevet@gmail.com)

Para elevar los niveles de eficiencia reproductiva en rebaños de sistemas doble propósito del Llano Venezolano, se requiere identificar las vacas mejor adaptadas a las condiciones agroecológicas, alimentarias y sanitarias. Para identificar estas vacas, es necesario profundizar el conocimiento de los procesos fisiológicos que ocurren durante el periodo de balance energético negativo. El objetivo de la investigación fue relacionar los niveles sanguíneos de  $\beta$ -hidroxibutirato (BHBA) y albúmina (AL) durante el posparto (35 a 45 días posparto) con el reinicio de la actividad ovárica de vacas sanas de las razas: Siboney, Carora, F1 (Holstein  $\times$  Brahman) y Gyr, con similar condición corporal (2,5 a 3), sometidas a iguales condiciones de manejo y alimentación, en sistemas doble propósito del Llano Venezolano. El BHBA se determinó a través del cetómetro electrónico (*Optimum Xceed*<sup>®</sup>) y la AL por el método de verde bromocresol. A través de evaluación ecográfica (*Prosound II*, Aloka Co. Ltd<sup>®</sup>, sonda transrectal 5 MHz) se determinó el número de folículos (F) y la presencia de cuerpo lúteo (CL), clasificándolos en clases según su diámetro: F1 ( $\leq 5$  mm), F2 (6 a 9 mm), F3 ( $\geq 10$  mm) y CL1 ( $< 10$  mm), CL2 (10 a 14 mm) y CL3 ( $\geq 15$  mm). Se pudo comprobar en todas las razas, la existencia de correlaciones de *Spearman* positivas ( $P < 0,05$ ) de niveles de BHBA sanguíneo y correlación negativa ( $P < 0,001$ ) de niveles de AL, con el reinicio de la actividad ovárica. La aparición de CL2 se correlacionó positivamente ( $P < 0,05$ ) con el número de F3, siendo mayor en las vacas Carora y Siboney. Los resultados permiten concluir que durante el periodo posparto, las vacas de raza Carora y Siboney mostraron mejor adaptación metabólica y actividad ovárica.

**Palabras clave:** infertilidad, folículos, ovarios, vacunos

**Key words:** infertility, follicles, ovaries, cattle

## FR-24

**EFICIENCIA DE LOS DILUYENTES TRIS-YEMA-GLICEROL, ANDROMED<sup>®</sup> Y TRIS-YEMA-GLICEROL+ANDROMED<sup>®</sup> SOBRE LA CRIOPRESERVACIÓN DEL SEMEN BOVINO** [Efficiency of Tris-egg yolk-glycerol, Andromed and Tris-egg yolk-glycerol+Andromed extenders on the cryopreservation of bovine semen]

**Sierra, H., O. Vera\*, L.A. Vásquez y T. Díaz**

Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela

\*[oscarveraucv@yahoo.fr](mailto:oscarveraucv@yahoo.fr)

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la sustitución de la yema de huevo por lecitina de soya en los diluyentes para congelar semen bovino, y comparar el potencial fecundante post-congelación. Para tal fin se usó el diluyente Tris-yema-glicerol (TYG) como control, un diluyente comercial (Andromed<sup>®</sup>) que contenía lecitina de soya y una mezcla 1:1 de los dos primeros (TYG-Andromed<sup>®</sup>). Se colectaron 30 eyaculados mediante electroeyaculación de tres toros reproductores Brahman fértiles. Post colecta, la movilidad fue examinada por el sistema automatizado CASA, y también se determinó vitalidad, morfología y concentración espermática. Cada muestra de semen fue dividida en tres alícuotas y diluida con los diluyentes a una concentración de  $30 \times 10^6$  esp/dosis de 0,5 mL. Se congelaron las muestras, y post-descongelación se examinó cada muestra con el sistema CASA. Se incluyó el *test* de termo-resistencia para determinar la viabilidad espermática para cada diluyente. Para los tres diluyentes se observó una disminución de la movilidad y vitalidad, siendo menor para el diluyente TYG que conservó una movilidad superior ( $P < 0,05$ ) a los otros ( $45,7 \pm 1,4\%$ ), para Andromed<sup>®</sup> fue de  $29,8 \pm 10,4\%$  y para TYG-Andromed<sup>®</sup> de  $34,3 \pm 8,3\%$ . Respecto a la viabilidad, el *test* de termo-resistencia confirmó una mayor ( $P < 0,05$ ) viabilidad con TYG ( $31,6 \pm 6,47\%$  a las 3 h), seguido de TYG-Andromed<sup>®</sup> ( $22,5 \pm 6,48\%$ ) y Andromed<sup>®</sup> ( $19,7 \pm 6,54\%$ ). Los resultados demostraron que la congelación disminuyó la capacidad fecundante del semen para los tres diluyentes, sin embargo, TYG ofreció la mejor protección para conservar la capacidad fecundante y tener mayores probabilidades de éxito en inseminación artificial. La lecitina de soya conservó adecuadamente la capacidad fecundante del semen, pero no superó a la yema de huevo.

**Palabras clave:** congelación, lecitina, soya, toros, yema de huevo

**Key words:** freezing, lecithin, soy, bulls, egg-yolk

**FR-25****VENTAJAS DE LA UTILIZACIÓN DE LIPO-PROTEÍNAS DE BAJA DENSIDAD EN LA CRIOPRESERVACIÓN Y REFRIGERACIÓN DEL SEMEN BOVINO** [Advantages of using low-density lipoproteins on cryopreservation and cooling of bovine semen]**Vera, O.<sup>1\*</sup> y D. Tainturier<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela;<sup>2</sup>Escuela Nacional Veterinaria de Nantes, Francia

\*oscarveraucv@yahoo.fr

El diluyente para congelar semen bovino con lipoproteínas de baja densidad (LDL) en sustitución de la yema de huevo ha demostrado dar valores superiores de movilidad espermática individual (MI), pero no se ha probado en refrigeración. El objetivo de este trabajo fue determinar la viabilidad en el tiempo del semen bovino refrigerado a 4°C usando el diluyente LDL en comparación con el tradicional Tris-yema de huevo-glicerol (TYG). Para cada diluyente se probaron dos diluciones: 80 × 10<sup>6</sup> esp/mL y 240 × 10<sup>6</sup> esp/mL, con o sin glicerol, respectivamente. Se obtuvieron 12 eyaculados de tres toros Holstein. La MI se determinó mediante el analizador automatizado CASA. La integridad de la membrana plasmática se evaluó usando el *test* hiposmótico y la integridad del acrosoma con fluorocromo isotiocianato de fluoresceína (FITC). El semen colectado fue dividido en cuatro alícuotas, cada una diluida con: 1) TYG+ (con glicerol), 2) TYG- (sin glicerol), 3) LDL+ (con glicerol) y 4) LDL- (sin glicerol). Las alícuotas se incubaron a 4°C, evaluándolas cada 24 h durante ocho días. Los resultados obtenidos demostraron ( $P \leq 0,05$ ) que los diluyentes LDL- ( $53 \pm 5,8\%$ ) y LDL+ ( $58,2 \pm 15\%$ ) fueron más efectivos para preservar la viabilidad espermática que los diluyentes TYG+ ( $34,2 \pm 24\%$ ) y TYG- ( $42,6 \pm 13,2\%$ ). No se observaron diferencias entre los resultados obtenidos con LDL- y LDL+. Estos resultados permiten concluir que el diluyente LDL puede ser utilizado para refrigerar semen bovino a 4°C, en lugar de TYG+ o TYG- a ambas concentraciones durante ocho días. La relevancia de estos resultados reside en que cuando el semen de animales de alto valor genético no resiste bien la congelación se puede recurrir a la refrigeración. Además, en lugares donde no existe la infraestructura y las facilidades para congelar semen, esta es una alternativa viable y significativamente favorable.

**Palabras clave:** congelación, movilidad espermática, toros

**Key words:** freezing, sperm motility, bulls