

Genética y Mejoramiento

Análisis genético de rasgos de crecimiento mediante modelos de regresión aleatoria-función de covarianza en una población ovina multirracial*

Genetic analysis of growth traits via covariance function-random regression models in a multibreed sheep population

Miguel A Rodríguez Parra¹, Lic Mat Estad, Esp Estad; Carlos A Vega Pérez², MVZ, Esp, MSc, Dr Ci; Carlos A Martínez Niño³, Zoot, MSc, M Stat, PhD

*Financiado por la Empresa Agropecuaria Familiar Buenos Aires.

¹Escuela de Matemáticas y Estadística, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Sede Duitama. ²Escuela de Admon. de Empresas Agropecuarias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

³Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA, Sede Central.

E-mail: granjaovina@gmail.com

Antecedentes: en los sistemas de producción de carne, el crecimiento es una variable de importancia por su impacto en la cantidad de producto final generado. **Objetivo:** estimar componentes de covarianza y parámetros genéticos para el peso vivo en una población de ovinos para así direccionar un programa de mejoramiento genético en la granja. **Métodos:** se utilizó un conjunto de datos longitudinales de peso vivo de 235 ovinos de una población multirracial Hampshire-criollo localizada en Monguí, Boyacá, el rango de edades fue 1 a 540 días; se consideraron animales que tuvieran por lo menos cuatro pesajes; el total de registros fue 1397. El análisis de datos se llevó a cabo mediante modelos de regresión aleatoria-función de covarianza que incluyeron efectos fijos de grupo contemporáneo (año-temporada), tipo de parto, número de partos, efectos aditivos de grupo racial, heterosis individual, sexo y edad del animal; los efectos aleatorios fueron: genético aditivo directo (GAD) y materno (GAM) y de ambiente permanente directo (APD) y materno (APM); modelados mediante polinomios de Legendre (PL). Se consideraron ocho modelos dependiendo del grado de los PL que describieron los efectos aleatorios y de la estructura de las varianzas del error (homogénea o heterogénea a través de la edad del animal). Para la selección del modelo, se empleó el criterio de información de Akaike y el criterio de información Bayesiano. **Resultados:** el modelo seleccionado fue aquel que consideró varianza del error heterogénea y PL de grado 3 y 4 para describir los efectos genéticos (GAD y GAM) y ambientales (APD y APM), respectivamente. La varianza GAD tuvo un máximo a los 350 días, mientras que las varianzas GAM, de APD y APM aumentaron con la edad. A los 90, 180 y 360 días las estimaciones de heredabilidad directa fueron 0,15; 0,19 y 0,21; mientras que las de heredabilidad materna fueron 0,19; 0,20 y 0,33, respectivamente. La correlación GAD varió entre 0,35 y 1 y tendió a decrecer con la distancia entre edades. **Conclusiones:** el rango de valores de heredabilidad encontrados sugiere que es factible implementar programas de mejora genética para producción de carne en esta población. Es necesario aumentar el tamaño de la base de datos para validar los resultados encontrados.

Palabras clave: carne ovina, datos longitudinales, modelamiento estadístico, parámetros genéticos.

Keywords: genetic parameters, longitudinal data, sheep meat, statistical modelling.

Características de crecimiento y de la canal en ovinos criollos de pelo y F1 Dorper x Criollo*

Growth and carcass traits in Creole hair sheep and F1 Dorper x Creole

Oscar D Vergara Garay¹, Zoot, Esp, Dr Sc; Moris D J Bustamante Yáñez¹, MVZ, Esp, MSc; Libardo A Maza Angulo¹, MVZ, MSc

*Financiado por la Vicerrectoría de Investigación y Extensión, Universidad de Córdoba.

¹Grupo de Investigación en Producción Animal Tropical, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba.
E-mail: overgara@correo.unicordoba.edu.co

Antecedentes: a pesar de ser el ovino criollo de pelo un animal muy rustico, ha venido desapareciendo de las grandes y algunas medianas producciones, debido a que en los últimos años el mercado ha tenido muy buena demanda de carne ovina, por lo que han realizados cruzamientos con razas foráneas, con el fin de mejorar parámetros productivos y calidad de la carne. Esto se hace con el fin de aprovechar la heterosis, ya que esta tiende a aumentar los parámetros productivos de los sistemas de producción. **Objetivo:** evaluar características de crecimiento y de la canal ovinos criollos y F1 Dorper x Criollo en el aprisco de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Córdoba, mantenidos en condiciones de pastoreo. **Métodos:** para este estudio fueron utilizados 14 ovinos F1 y 11 criollos de pelo pertenecientes al aprisco de la Universidad de Córdoba. Para el análisis de los datos se estimó la media y la desviación estándar para peso al nacer, al destete, al sacrificio, rendimiento en canal caliente, rendimiento en canal fría y espesor de grasa dorsal. Además, se realizó un análisis de varianza para evaluar el efecto grupo racial, sexo y tipo de nacimiento, mediante el procedimiento GLM de SAS. **Resultados:** los promedios para peso al nacer fueron 2,79±0,15 y 2,67±0,17 Kg para animales F1 y criollos, respectivamente, para el peso al destete fueron 10,23±0,57 Kg para F1 y 9,59±0,63 Kg para criollos y para el peso al sacrificio, a una edad promedio de 201 días, los promedios fueron 19,12±0,81 y 16,86±0,94 Kg. Los promedios del rendimiento en canal caliente fueron 36,09±0,52 % para F1 y 35,65±0,61 % para criollos, para rendimiento en canal fría los promedios fueron 35,06±0,54 % para F1 y 34,58±0,53 % para criollos y para el espesor de grasa dorsal, los promedios fueron 1,51±0,17 y 1,40±0,20 mm. No se encontraron diferencias significativas entre los promedios de las variables evaluadas para los efectos sexo, grupo racial y tipo de nacimiento. **Conclusiones:** los promedios obtenidos para las características de crecimiento y de la canal en los dos grupos raciales evaluados, no presentaron diferencias en términos productivos, por lo que bajo las condiciones de estudio los dos tipos raciales tienen el mismo desempeño productivo.

Palabras clave: canal fría, espesor de grasa dorsal, peso al sacrificio.

Keywords: cold carcass, fat thickness, slaughter weight.

Estimación de efectos ambientales sobre pesos a diferentes edades en ganado Blanco Orejinegro de Colombia*

Environmental effects estimation on weights at different ages in Blanco Orejinegro cattle of Colombia.

Marisol Londoño Gil¹, Zoot, Est MSc; Alejandro Saldarriaga Saldarriaga¹, Zoot, Est MSc; Sindy L Caivio Nasner², MVZ, Est MSc; Albeiro López Herrera¹, Zoot, MV, MSc, PhD; Juan C Rincón Flórez², Zoot, MSc, PhD; Juan C González Corrales², MVZ, PhD; Luis G González Herrera¹, MVZ, MSc, PhD

*Financiado por Colciencias mediante convocatoria 776 de 2017: Proyecto "Conociendo nuestros recursos criollos: análisis genómico y búsqueda de regiones del genoma asociadas a características productivas, reproductivas y de salud en ganado blanco orejinegro (BON).

¹Grupo de investigación en biodiversidad y genética molecular (BIOGEM). Departamento de producción animal. Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. ²Grupo de investigación en producción pecuaria sostenible. Programa de Medicina Veterinaria. Universidad Tecnológica de Pereira. E-mail: malondonogi@unal.edu.co

Antecedentes: estudiar características involucradas en el crecimiento del ganado Blanco Orejinegro (BON) de Colombia e identificar los efectos que son responsables de su variación es de gran importancia para la modelación y predicción del desempeño futuro de los animales, además de la búsqueda de estrategias para aumentar el uso de la raza e incrementar la productividad de la ganadería colombiana. **Objetivo:** estimar la influencia de factores ambientales sobre el peso al nacimiento (PN), al destete (PD) y al año (PA) en ganado BON. **Métodos:** se utilizó información proveniente de seis hatos colombianos con 3171, 2082 y 409 registros productivos para PN, PD y PA, respectivamente. Se realizaron análisis de varianza para determinar la influencia de los efectos de número de parto (NP), época y grupo contemporáneo (GC) (hato-año-sexo). Cada GC estaba compuesto por 146, 115, y 64 niveles, con una media de animales por GC de 21,7, 18,1 y 6,4 para PN, PD y PA, respectivamente. El número mínimo de animales por GC fue tres. El efecto de la edad al pesaje como covariable solo se incluyó para PD y PA. Se realizaron comparaciones de medias para los factores significativos ($p < 0,05$) utilizando el test de Tukey. **Resultados:** para las tres características los efectos de NP y GC fueron significativos, pero no la época. La edad al pesaje fue significativa para el PD y PA. Los R² de estos modelos fueron 24, 44 y 57 % respectivamente. En media, animales hijos de vacas con NP iguales a uno (PN y PD) o siete (PA) fueron significativamente más livianos en 0,51, 2,9 y 10,16 kg para PN, PD y PA respectivamente; el GC mostró diferencias significativas debido a la interacción entre sexo, años y hatos, en todas las características. **Conclusiones:** estos resultados muestran que dentro de la raza existe variabilidad fenotípica para los diferentes pesos dado el NP, GC y edad al momento del pesaje (para PD y PA), indicando que se pueden realizar trabajos de modelación y predicción del desempeño de los animales teniendo en cuenta la magnitud de estos efectos. Estos resultados permitirán la búsqueda de estrategias en campo para minimizar el efecto de estos factores ambientales, con el fin de incrementar la productividad y rentabilidad de los hatos que poseen animales de la raza BON.

Palabras clave: crecimiento, fenotipo, ganado criollo, productividad, varianza.

Keywords: creole cattle, growth, phenotype, productivity, variance.

Caracterización molecular del asno criollo colombiano *Equus asinus* en el departamento de Sucre usando marcadores moleculares tipo RAMs*

Molecular characterization of the Colombian Creole donkey *Equus asinus* in the department of Sucre using molecular markers type RAMs

Adrian Medina Montes¹, Zoot; Yessica Montes Sequea¹, Zoot; Donicer Montes Vergara¹, Zoot, MSc, PhD; Darwin Hernández Herrera¹, Zoot, MSc, PhD

*Financiado por la Universidad de Sucre.

¹Universidad de Sucre.

E-mail: darwin.hernandez@unisucra.edu.co

Antecedentes: el asno criollo colombiano ha contribuido con el desarrollo de algunos departamentos, el asno es rústico, adaptado al clima, no exige forraje de alta calidad, es resistente a enfermedades y ectoparásitos etc. que han sido aliadas de los campesinos en labores agropecuarias. Aun así, se encuentra en riesgo de extinción al ser sustituidos por medio motorizados de transporte y por el sacrificio ilegal para la obtención de su piel. **Objetivo:** caracterizar genéticamente el asno criollo colombiano *Equus asinus* en el departamento de Sucre, usando microsatélites amplificados al azar. **Métodos:** se utilizaron 100 individuos de las cinco subregiones del departamento, se extrajo el ADN y se amplificó por PCR los cebadores RAMs CCA, GT, AG, TG y CA. **Resultados:** se encontraron un total de 291 bandas, 11,96±1,45 en promedio por cebador, el valor más alto en CCA (18±2,23) y el menor en TG y GT (8,8±0,44). El cebador más polimórfico (88,09±10,91 %) y con mayor He (0,376±0,021) fue CA, mientras que el menor fue GT (34,12±7,06 % y 0,101±0,040 para % de loci polimórfico y He, respectivamente), aunque solo en este marcador se encontraron loci poco frecuentes. El análisis intrapoblacional mostró un promedio de 66,50±1,72 bandas de las cuales el 89,86±24,04 % fueron polimórficas. La subpoblación del Golfo de Morrosquillo presentó el mayor número de bandas (63) y el menor se encontró en la subpoblación Mojana (48), sin embargo, el valor más alto % de loci polimórfico (81,16 %) y He (0,335±0,022) se encontró en la subpoblación Montes de María, siendo esta la más diversa. El promedio de diversidad genética encontrado fue de 0,351±0,021 para toda la población. El análisis de estructura poblacional mostró, un 10% de variación entre subpoblaciones, con un valor de FST de 0,17±0,01 ($p < 0,05$). Las distancias genéticas entre subpoblaciones ubican a Mojana y Golfo de Morrosquillo como las distantes. **Conclusión:** los marcadores RAMs son eficientes evaluando la diversidad genética del asno, esta raza criolla tiene medios valores de diversidad genética, además, que la estructura genética encontrada puede ser resultado de las barreras geográficas naturales en las subregiones estudiadas.

Palabras clave: burro criollo colombiano, diversidad genética, recurso zoogenético.

Keywords: colombian creole donkey, genetic diversity, zoogenetic resource.

Caracterización morfológica de la Gallina Criolla Traspatio de la Subregión Sabana departamento de Sucre (Colombia)*

Morphological Characterization of the Criolla Hen Traspatio of the Subregion Sabana department of Sucre (Colombia)

Donicer E Montes Vergara¹, Zoot, MS, PhD; Jaime L De la Ossa Velázquez¹, Biol, MSc, PhD; Darwin Y Hernández Herrera¹, Zoot, MS, PhD

*Financiado por la Universidad de Sucre.

¹Universidad de Sucre.

E-mail: donicer.montes@unisucra.edu.co

Antecedentes: la gallina (*Gallus gallus domesticus*) es una especie con distribución mundial. La avicultura de gallinas criollas reviste importancia zootécnica, pues es fuente importante de alimento para las familias campesinas. Este sistema de producción es conocido como de traspatio. **Objetivo:** caracterizar morfométrica y faneróptica de la Gallina Criolla Traspatio de la Subregión Sabana departamento de Sucre (Colombia). **Métodos:** se evaluaron 520 animales adultos criollos (350 gallinas y 170 gallos), en el periodo 2017-2018, ubicados en 10 localidades de la subregión sabanas del departamento de Sucre Colombia. Se recolectó la información en un formato de encuesta integrado por variables cuantitativas y cualitativas. Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis descriptivos univariado, para muestras

independiente. Además, se empleó la técnica de análisis de varianza. Las comparaciones entre machos y hembras se realizaron mediante una prueba de t. Los análisis fueron realizados usando paquete estadístico R. **Resultados:** los descriptores analizados, mostraron superioridad de los gallos sobre las gallinas ($p < 0,05$). El análisis de varianza en la población de hembras con respecto al peso, determinó que existen diferencias significativas ($p < 0,05$). Las características morfológicas y fanerópticas estudiadas, describen un ave de metatarso amarillo, con color de plumaje que combinan tonalidades marrones, negras, gris y blanco, la morfología y distribución de las plumas en la mayoría de las aves es normal, con distribución uniforme a lo largo del cuerpo, aunque se pueden encontrar ejemplares con patrones de plumaje diferente. **Conclusiones:** se pudo observar una amplia variación entre animales procedentes de las 10 localidades estudiadas. Se evidencia una diferenciación tipológica con relación al peso y al tamaño del tarso, en los animales evaluados, lo que puede ser utilizado como criterio de selección.

Palabras clave: *avicultura, características fanerópticas, morfometría, recurso genético.*

Keywords: *genetic resources, morphometric, phaneroptic characteristics, poultry farming.*

Caracterización y factores asociados al desempeño reproductivo en ganado Blanco Orejinegro de Colombia*

Characterization and factors associated with reproductive performance in Blanco Orejinegro cattle of Colombia

Sindy L Caivio Nasner¹, MVZ, Est MSc; Alejandro Saldarriaga Saldarriaga², Zoot, Est MSc; Marisol Londoño Gil², Zoot, Est MSc; Albeiro López Herrera², Zoot, MV, MSc, PhD; Luis G González Herrera², MVZ, MSc, PhD; Juan C González Corrales¹, MVZ, PhD

*Financiado por Colciencias.

¹Grupo de producción pecuaria sostenible. Programa de Medicina Veterinaria. Universidad Tecnológica de Pereira. ²Grupo de investigación en biodiversidad y genética molecular (BIOGEM). Departamento de producción animal. Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. E-mail: sindy93566@utp.edu.co

Antecedentes: las características reproductivas son muy importantes para la producción y son un reflejo de la adaptación. El ganado Blanco Orejinegro (BON) aún no ha sido caracterizado totalmente. **Objetivo:** caracterizar en la raza BON el intervalo entre partos (IEP), edad al primer parto (EPP) número de partos máximo (NPmax) y duración de la gestación (DG) e identificar un modelo lineal que explique la variabilidad de cada característica. **Métodos:** se usaron registros de 14 fincas para IEP ($n=4005$), EPP ($n=1237$), NPmax ($n=437$) y DG ($n=102$) y se evaluaron 12, 7, 5 y 7 modelos, respectivamente. Los efectos fijos fueron hato, época de parto, época de nacimiento de la cría (dos periodos húmedos y dos secos), año de parto, año nacimiento de la cría, número de parto (NP) y sexo de la cría. Las covariables fueron peso al nacimiento (para IEP, EPP, NPmax y DG) y al destete (para IEP) de la cría. También, se formaron grupos contemporáneos (GC) de acuerdo a cada característica. La selección del mejor modelo tuvo en cuenta el criterio AIC, BIC y R². **Resultados:** El modelo ($p < 0,001$) que mejor explicó IEP incluyó el GC (hato, año al parto y época de parto), NP, el año y peso al nacimiento de la cría, con R² de 37,8 %. En este modelo el IEP fue mayor en los dos primeros partos. Para EPP el mejor modelo incluyó GC (hato, época, año al nacimiento) y el peso al nacimiento de la cría, con un R² de 38,7 %, con los menores AIC y BIC. El mejor modelo para DG incluyó GC (año, época de parto y sexo de cría) y NP, con un R² de 23,3 % y menores AIC y BIC. Las gestaciones más largas se dieron en el primero y después del quinto parto ($p < 0,01$). El mejor modelo para NPmax incluyó GC (año nacimiento y época de parto) y hato con un R² de 43,1 %. Se evidenció una disminución del NPmax en el tiempo. En general los R² no fueron

muy altos, pero similares a los reportados en la literatura en otras razas, esto se puede deber a algunos factores adicionales que no se tuvieron en cuenta. **Conclusiones:** se logró estimar los parámetros reproductivos en el ganado BON e identificar modelos para las características. El IEP (468 días) fue similar a lo reportado en la literatura, la EPP (1,108 días) fue inferior a lo reportado por otros autores. También, Se observó hembras longevas reportando hasta 14 partos.

Palabras clave: *eficiencia reproductiva, ganado criollo, producción bovina, recurso genético.*

Keywords: *bovine production, creole cattle, double purpose, genetic resource, reproductive efficiency.*

Comparación entre vacas hijas de toros nacionales y extranjeros para producción de leche en el Hato Paysandú*

Comparison between cows daughters of domestic and foreign bull for milk yield in the Paysandú herd

Jorge H Quijano Bernal¹, MSc; José J Echeverri Zuluaga², Zoot, MSc, PhD; Luis G González Herrera², MVZ, MSc, PhD

*Financiado por la Universidad Nacional de Colombia.

¹Profesor Catedrático Universidad Nacional de Colombia. ²Profesor Asociado. Grupo de Investigación en Biodiversidad y Genética Molecular (BIOGEM), Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. E-mail: luggonzalezhe@unal.edu.co

Antecedentes: en sistemas de producción de leche en Colombia, se utiliza semen de toros probados en otros países, buscando generar progenies con alta producción, al considerarse animales de alto valor genético; entre tanto, en el hato Paysandú, se han utilizado pajillas de toros nacidos en Colombia, con buenos resultados. **Objetivo:** comparar el desempeño para producción de leche, entre vacas hijas de reproductores extranjeros o nacionales en el Hato Paysandú. **Método:** se utilizó información de producción de leche total (PL) y producción de leche por día (PLDIA) de 198 vacas Holstein nacidas en el hato Paysandú (Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín), entre los años 1992 y 2015 y con 628 partos registrados entre los años 1995 y 2017, con duración de lactancia (DL) variando entre 250 y 420 días. Se realizó un análisis de varianza. Los efectos fijos considerados fueron: número de parto (NP ocho niveles), época de parto (EP) (dos niveles), año de parto (AP) (23 niveles), duración de lactancia (DL) como covariable y procedencia (PROC) del toro (nacional o extranjero). Para PLDIA no se incluyó la DL. Se estimaron las medias ajustadas de cuadrados mínimos para PL y PLDIA junto con los intervalos de confianza al 95 % (I.C. 95 %). La depuración de la información y los análisis estadísticos se realizaron utilizando R Project. **Resultados:** las PL y PLDIA variaron entre 2440 y 12410 y entre 9,53 y 37,63 litros, respectivamente. Los R² encontrados en cada modelo fueron de 0,62 (PL) y 0,53 (PLDIA). Las fuentes de variación significativas fueron DL, AP y NP ($p < 0,001$, en todos los casos) para PL. Para PLDIA fueron EP ($p < 0,05$), AP y NP ($p < 0,001$, en ambas situaciones). La PROC no fue significativa en ninguna de las situaciones ($p=0,15$ para PL y $p=0,30$ para PLDIA). Las medias ajustadas en litros fueron 7194±91,5 (I.C. 95 % 6989;7399) y 7333±68 (I.C. 95 % 7181;7486) para PL y 22,1±0,29 (I.C. 95 % 21,5;22,7) y 22,4±0,21 (I.C. 95 % 21,9;22,9) para PLDIA, para vacas hijas de toros nacionales y extranjeros, respectivamente. **Conclusiones:** no existen diferencias para características de producción de leche entre vacas hijas de toros nacionales o extranjeros.

Palabras clave: *análisis de varianza, Holstein, medias ajustadas, procedencia del reproductor.*

Keywords: *adjusted means, analysis of variance, Holstein, sire precedence.*

Compleja condición de intersexo en un bovino de la raza Gyr*

Complex condition of intersex in a bovine of the race Gyr

Yesid Rendón Cardona¹, MVZ, MSc; Juan Posada Botero¹, Est MVZ; Erika Giraldo Giraldo¹, Est MVZ; Juan Benjumea Mesa¹, Est MVZ; Luis Veloza Angulo¹, MV, MSc; Rene Ramírez García, MV, MSc, cPhD

*Financiado por la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad CES.

¹Grupo de investigación INCA CES, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad CES. Medellín, Colombia.
E-mail: rurrego@ces.edu.co

Antecedentes: la intersexualidad o hermafroditismo es un desorden de desarrollo sexual que conlleva a un fenotipo alterado en el animal. En el siguiente trabajo reportamos un atípico caso de intersexualidad en un toro de la raza Gyr proveniente de un parto de mellizos de sexo masculino. Inicialmente, se creía que el animal analizado correspondía a un caso de freemartins, teniendo en cuenta su apariencia femenina. Además, el examen físico del animal evidenció varias anomalías, como tamaño más pequeño, no desarrolló gónadas masculinas y presencia de clitoris altamente desarrollado en forma de pene. **Objetivo:** evaluar histopatológicamente diferentes tejidos en el animal y correlacionar los resultados con los hallazgos citogenéticos y moleculares. **Métodos:** sobre la necropsia del animal se realizó análisis macroscópicos y microscópicos de diferentes partes del tracto reproductivo, también, se tomó sangre periférica para la realización de un cariotipo con bandas R y análisis molecular por PCR amplificando la secuencia de DNA satélite BOV97M exclusiva del cromosoma Y bovino y la región de DNA 1,715 satélite como control. El análisis molecular se corrió en diferentes tejidos (linfocitos, pulmón, corazón y riñones) para evaluar posibles quimeras o mosaicismos genéticos. **Resultados:** el análisis citogenético y molecular evidencian que en todas las células evaluadas el animal posee cromosomas sexuales XY, lo que sugiere que el trastorno sexual presentado en el individuo analizado no es un caso de freemartins y que se trata de un macho con presencia de un intersexo. En la evaluación macroscópica de los órganos se observaron rudimentos de lo que podría ser vulva, cuernos uterinos y ovarios, pero la evaluación histológica no muestra la presencia de células femeninas en estos tejidos, pero si se observa una estructura histológica del epidídimo. Además, se encontró presencia de testículos a nivel de glándula mamaria. **Conclusión:** esta es una situación inusual de trastorno del desarrollo sexual con anomalías del tracto genital en el ganado, probablemente se asocie a una mutación en un gen involucrado en el desarrollo de la gónada masculina.

Palabras clave: bovino, desorden de desarrollo sexual, intersexo.

Keywords: bovine, disorders of sex development, intersex.

Componentes de covarianza y parámetros genéticos para producción de leche en la segunda lactancia en una población de bovinos Gyr en Colombia*

Covariance components and genetic parameters for second lactation milk yield in a Gyr cattle population in Colombia

Jonathan F López Ladino¹, Lic Mat Estad, Esp Estad; Carlos Manrique Perdomo², Zoot, MSc, PhD; Ariel Jiménez Rodríguez³, MV, MSc; Ronnal E Ortiz Cuadro⁴, Zoot, MSc; Carlos A Martínez Niño⁴, Zoot, MSc, M Stat, PhD

*Financiado por Asociación Colombiana de Criadores de Ganado Cebú - ASOCEBU.

¹Escuela de Matemáticas y Estadística, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Sede Duitama. ²Departamento de Producción Animal, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. ³Asociación Colombiana de Criadores de Ganado Cebú-ASOCEBU. ⁴Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA, Sede Central.
E-mail: cmartinez@agrosavia.co

Antecedentes: durante los últimos 10 años, la Asociación Colombiana de Criadores de Ganado Cebú ASOCEBU, ha llevado a

cabo un programa interno de control lechero en la raza Gyr; esto ha llevado a construir una base de datos que permite hacer análisis genéticos en esta población. **Objetivo:** estimar componentes de covarianza y parámetros genéticos para producción de leche en segunda lactancia en esta población. **Métodos:** se utilizó un conjunto de datos longitudinales de producción diaria de leche de 431 hembras Gyr provenientes de 37 fincas ubicadas en trópico bajo colombiano; se tuvieron en cuenta registros con días en leche (DEL) menores a 400 y lactancias con al menos cinco datos; el total de registros fue 2727. El análisis de datos se llevó a cabo mediante un modelo de regresión aleatoria-función de covarianza (MRA-FC) que incluyó efectos fijos de grupo contemporáneo (finca-fecha de pesaje) y de DEL, modelados a través de un polinomio de Legendre (PL) de grado tres, y efectos aleatorios genético aditivo (GAD) y de ambiente permanente directos (APD); modelados mediante PL. Se consideraron 10 modelos dependiendo del grado de los PL que describieron los efectos aleatorios y de la estructura de las varianzas del error (homogénea o heterogénea a través de la lactancia). Para la selección del modelo, se empleó el criterio de información de Akaike y el criterio de información Bayesiano. **Resultados:** el modelo seleccionado, fue aquel que consideró varianza del error heterogénea y PL de grado 3 y 4 para describir los efectos GAD y de APD, respectivamente. La varianza GAD tuvo un mínimo a los 210 DEL; por otro lado, la varianza de APD aumentó con 350 DEL. La heredabilidad tomó valores entre 0,06 y 0,44, mientras que la correlación genética aditiva tendió a decrecer a medida que aumenta la distancia entre los puntos de medición. **Conclusiones:** el rango de valores de heredabilidad encontrados sugiere una variabilidad apreciable de este parámetro a través de la lactancia en esta población. Este estudio brinda bases para el establecimiento de un programa de mejora genética para la raza Gyr en el país.

Palabras clave: datos longitudinales, funciones de covarianza, lechería de trópico bajo, regresión aleatoria.

Keywords: covariance functions, longitudinal data, low tropic dairy, random regression.

Correlación entre la edad al primer parto y la producción de leche hasta el día 270 en un hato de búfalas doble propósito en Colombia*

Correlation between age at first calving and milk production until day 270 in a double purpose buffalo herd in Colombia

Divier A Agudelo Gómez¹, Ind Pec, MSc, PhD; Ana S Arteaga Herrera², Est MVZ; Laura Velásquez García², Est MVZ; Andrés Henao Saavedra³, Adm Neg

*Financiado por la Universidad CES.

¹Docente, Universidad CES. ²Estudiante MVZ, Universidad CES. ³Bufulera Altamar.

E-mail: dagudelo@ces.edu.co

Antecedentes: en los hatos doble propósito la rentabilidad se ve afectada tanto por los parámetros zootécnicos productivos como reproductivos. El inicio de la vida reproductiva de las hembras debe darse lo más rápido posible para que inicien la epata productiva a edades tempranas. El estudio de la relación entre la edad al primer parto (EPP) y la producción de leche hasta el día 270 (PL270) en búfalas permitiría tomar decisiones en cuanto a que edad se debería programar el inicio de la vida reproductiva. **Objetivo:** evaluar la relación entre la EPP y PL270 en un hato bufalino doble propósito. **Métodos:** el estudio se realizó con la información productiva de una bufulera localizada en la latitud 8,091112 y longitud -75,562690 en el departamento de Córdoba - Colombia. en la latitud 8,091112 y longitud -75,562690 en el departamento de Córdoba - Colombia. La base de datos incluyó información de 1998 a 2017. La PL270 se estimó siguiendo los lineamientos del ICAR. La base de datos incluyó 1832 la PL270 de partos. Se realizó una correlación entre EPP y PL270, y se realizó una regresión lineal entre EPP y PL270. Se usó el software r-project. **Resultados:** el promedio de EPP y PL270 fue 1108±139 días y 980,0±178,4 kg, respectivamente, los valores mínimos

y máximos para EPP y PL270 fueron 789 y 2146 días, y 403 y 1692 kg, respectivamente. El valor de la correlación fue de 0,14, la regresión lineal de primer grado generó un intercepto de 773,56 y un regresor de 0,18, lo cual sugiere que por cada día a más de EPP se obtendrá 0,18 kg más de leche en la primera lactancia. **Conclusión:** existe una correlación positiva entre la EPP y PL270, sin embargo no es muy alta, por lo tanto se debe evaluar cuál sería edad ideal para realizar el primer servicio que permita obtener unos niveles aceptables de PL270, sin que se tengan que sacrificar el inicio de la vida productiva a edades muy altas.

Palabras clave: búfalo, parto, producción.

Keywords: buffalo, calving, production.

Determinación de la composición racial de bovinos del sistema doble propósito mediante genotipado con SNPs*

Dual-purpose cattle breed composition determination based on SNP genotyping

Jaime A Rosero Alpala¹, MSc; Adonai Rojas Barreto, Asist; William A Correa Galindo, MV; José G Velásquez Penagos, PhD; William O Burgos Paz², PhD

*Financiado por Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria.

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-AGROSAVIA, Centro de investigación La Libertad, Villavicencio-Meta-Colombia. ²Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-AGROSAVIA, Centro de investigación Tibaitatá, Cundinamarca-Meta-Colombia.
E-mail: jroseroa@agrosavia.co

Antecedentes: la heterosis animal es clave en la obtención de animales más productivos y mejor adaptados al trópico. Sin embargo, el inadecuado manejo genético genera mosaicos fenotípicos de razas y que derivan en la pérdida de potencial genético y productivo del hato por la segregación alélica en la población. **Objetivo:** comparar la composición racial del biotipo tradicional de bovinos del sistema doble propósito en el piedemonte llanero colombiano por observación fenotípica y análisis genómico. **Métodos:** dos hatos fueron seleccionados por cada ruta lechera en el departamento del Meta, correspondientes a: Ruta uno: Municipios de San Juan de Arama-Meseta, Ruta dos: Acacias -Castilla La Nueva y Ruta tres: Restrepo-Cumaral en el departamento del Meta-Colombia. Un total de 147 muestras de sangre se tomaron en novillas preñadas y vacas de hasta tercer parto presentes en los hatos. La extracción de ADN se realizó mediante el kit comercial UltraClean[®] Blood DNA Isolation y el genotipado se realizó con el chip GGP-LD de GeneSeek en el Laboratorio de Genética Molecular del C.I Tibaitatá de AGROSAVIA. El análisis de estimación de grupos genéticos presentes en la población se realizó con el programa ADMIXTURE. **Resultados:** las agrupaciones raciales generadas por la información fenotípica variaron considerablemente con las agrupaciones generadas con la información genotípica. Con la información fenotípica permitió establecer la predominancia de tres agrupaciones raciales: Predominantemente taurino, predominantemente cebuino e intermedio. Mediante la información genómica se identificó cinco tendencias raciales, las razas comerciales; Cebú-Brahman, Gyr, Holstein y las criollas Blanco Orejinegro y Sanmartinero. **Conclusiones:** aspectos fenotípicos como el color de la capa está gobernado por una cantidad limitada de genes, y el análisis fenotípico podría generar desvíos respecto a la correcta estimación de la composición racial de un individuo. La información genómica aportó eficazmente en la caracterización genética y definición de la composición racial de hatos tradicionales doble propósito en la región del piedemonte llanero del departamento del Meta.

Palabras clave: fenotipo, genética, marcadores, mestizos.

Keywords: crossbreed, genetics, markers, phenotype.

Diversidad genética del Ovino de Pelo Criollo Colombiano mediante el uso de marcadores moleculares de tipo polimorfismos de nucleótido simple*

Genetic diversity of the Colombian Creole Hair Sheep with molecular markers of single nucleotide polymorphisms type

John N Infante González¹, BSc, PhD; Laidy M Martínez Gúzman¹, Est MV; Isabelle Kübler¹, Est MV; Susan L Castro Molina², Bact, MSc; Manuel F Ariza Botero², MV, MSc, PhD; Yurany T Ortiz Sánchez¹, Zoot, Est MSc

*Financiado por la Fundación Universitaria Agraria de Colombia.

¹Fundación Universitaria Agraria de Colombia-UNIAGRARIA.

²Universidad Nacional de Colombia.

E-mail: infante.john@uniagraria.edu.co

Antecedentes: reconocer la diversidad de las razas por parte de los diferentes gobiernos mundiales es una de las metas fijadas por la FAO. Conocer los recursos que tiene cada país genera que la gestión de éstos sea una de las mejores ayudas para contrarrestar los efectos del cambio climático. Por lo tanto, un elemento clave como estrategia de conservación debe ser la caracterización de las razas o poblaciones con el fin de obtener un cuadro general de la diversidad genética existente. **Objetivo:** caracterizar genéticamente la población de Ovinos de Pelo Criollos Colombianos ubicadas en las zonas geográficas colombianas del Valle Interandino del Río Magdalena y del Piedemonte Llanero. **Métodos:** se extrajo el ADN de 160 ovejas mediante la metodología fenol cloroformo isoamílico para ser genotipados usando el microarreglo OvineSNP50 BeadChip Data Sheet. Los genotipos fueron analizados con el software PLINK v.1.9 en busca de relaciones de consanguinidad y parentesco. Los análisis estadísticos de los datos se realizaron con el uso de los paquetes “genpop” y “adegenet” del software R. **Resultados:** los resultados mostraron una heterocigosidad esperada de 0,374 para el Ovino Criollo de Pelo Colombiano, y para las dos zonas geográficas, el Piedemonte Llanero y los Valles Interandinos del Río Magdalena, el parámetro estuvo entre 0,357 y 0,396, respectivamente. Los valores para los coeficientes de consanguinidad (Fis y Fit) fueron positivos para la población y las subpoblaciones, demostrando la existencia de consanguinidad. El valor para el Fst fue de 0,042 entre subpoblaciones definidas como zonas geográficas con una $p < 0,001$, lo que sugiere que la población analizada posiblemente sean dos grupos raciales diferentes, esto es apoyado con el análisis de componentes principales donde se evidencia una tendencia de aislamiento entre los individuos para cada zona geográfica. **Conclusiones:** se puede afirmar que, la diversidad genética de la población de Ovino Criollo de Pelo Colombiano, comparada con otras razas ovinas a nivel mundial, es elevada.

Palabras clave: conservación de razas autóctonas, *Ovis aries*, SNPs.

Keywords: conservation of local breeds, *Ovis aries*, SNPs.

Efecto de la consanguinidad sobre la producción de oocitos y embriones en ganado Brahman*

Inbreeding effects on oocyte and embryo production traits in Brahman cattle

Juan D Corrales Alvarez¹, Zoot, MSc, PhD; Julio Olaya Oyuela², MV; Angelica Buitrago Villabona³, Zoot; Carolina Besspalhok Jacometo¹, Zoot, MSc, PhD; Liliana Chacón Jaramillo¹, MV, MSc, PhD

*Financiado por el Proyecto “Potencial genético y fenotípico de la hembra bovina donante de oocitos para la producción de embriones in vitro” financiado por COLCIENCIAS, Universidad de La Salle y Embriogenex SAS.

¹Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia. ²Embriogenex SAS. ³Universidad Libre de Colombia.

E-mail: jdcorrales@unisalle.edu.co

Antecedentes: las biotecnologías reproductivas como la inseminación artificial y la producción de embriones *in vivo* e *in vitro* permiten la

multiplicación del número de crías de individuos genéticamente superiores para algunas características reproductivas y productivas de importancia económica. En las hembras donantes sometidas a procesos de aspiración folicular y super ovulación, los resultados de producción de oocitos y embriones clasificados como transferibles pueden ser inferiores e inclusive negativos cuando se presenta consanguinidad, disminuyendo su productividad y la posibilidad de generar un mayor progreso genético.

Objetivo: determinar el efecto de la consanguinidad sobre la producción de oocitos y embriones en vacas donantes Brahman en Colombia. **Métodos:** los procedimientos fueron aprobados por el Comité de Ética de la Universidad de La Salle (250517). Se analizaron un total de 2767 registros de producción de oocitos viables (POV) y producción de embriones (PEMB) de 862 vacas Brahman pertenecientes al registro histórico de la empresa Embriogenex SAS, luego de una selección de condiciones mínimas para entrar en este estudio. Las variables se transformaron por medio de la fórmula $y = \ln(x+1)$ y el efecto de la consanguinidad se evaluó utilizando el modelo que incorporaba la variable dependiente POV o PEMB, los efectos fijos de proceso de aspiración folicular, finca-año, nivel de consanguinidad (C1=0%; C2 cuando >0% y ≤3,5%; C3 >3,5% y ≤7,0%; y C4 cuando >7,0%), la covariable edad de la vaca en meses (lineal y cuadrático) y los efectos aleatorios del animal, ambiente permanente y el error. **Resultados:** se encontró un efecto del nivel de consanguinidad sobre la POV (valores re-transformados $x = \exp(y)-1$), con una media de C1=13,456; C2=12,467; C3=11,840 y C4=11,740 y sobre la PEMB con medias de C1= 3,2; C2=2,75; C3=2,57 y C4=2,50, evidenciando de esta forma un efecto del nivel de consanguinidad sobre la POV y PEMB. **Conclusiones:** las hembras donantes que presentaron consanguinidad tuvieron una menor POV y una menor PEMB para ser transferidos, por lo tanto, es importante tener en cuenta el nivel de consanguinidad para seleccionar hembras donantes.

Palabras clave: *biotecnología, Cebú, ganado de carne, progreso genético, reproducción.*

Keywords: *beef cattle, biotechnology, genetic gain, reproduction, Zebu.*

Efecto del mes de nacimiento sobre el peso al destete en un hato bufalino doble propósito en Colombia*

Effect of the month of birth on weaning weight in a double purpose buffalo herd in Colombia

Divier A Agudelo Gómez¹, Ind Pec, MSc, PhD; Ana S Artega Herrera², Est MVZ; Laura Velásquez García², Est MVZ; Andrés Henao Saavedra³, Adm Neg

*Financiado por la Universidad CES.

¹Docente, Universidad CES. ²Estudiante MVZ, Universidad CES. ³Bufalera Altamar

E-mail: dagudelo@ces.edu.co

Antecedentes: el peso al destete (PD) en los sistemas de producción bufalino, representa un ingreso económico debido a que los animales destetados, en el caso de los machos, se destinan a la venta o son cebados al interior del sistema de producción, y las hembras son usadas como vientres de remplazo o son vendidas. Dada la estacionalidad de los partos de las búfalas y la estacionalidad de lluvias que se presenta en Colombia es importante conocer el efecto del mes del nacimiento sobre PD de los bucerros. **Objetivo:** evaluar el efecto del mes de nacimiento sobre el PD de los bucerros. **Métodos:** el estudio se realizó con la información productiva de una bufalera localizada en la latitud 8,091112 y longitud -75,562690 en el departamento de Córdoba – Colombia. La precipitación anual es de 2007 mm, la temporada de lluvia es de 8 de abril a 7 de diciembre y la temporada seca el resto del tiempo. Los datos fueron tomados entre 1998 a 2017. El número de nacimientos por mes (enero–diciembre) fue de 959, 464, 214, 125, 279, 389, 592, 1453, 1806, 1600, 1440, y 1371, respectivamente. Se realizó un ANOVA para

verificar si el mes de parto tiene efecto significativo sobre el PD. Se hizo comparación múltiple usando el test de Tukey. Se usó el *software* r-project. **Resultados:** el promedio de PD en cada mes del año de 1 a 12 fue 175,9, 179,0, 178,4, 181,2, 176,6, 170,5, 167,1, 165,4, 170,7, 174,5, 175,8, y 174,0 kg, respectivamente. El mayor y menor PD se presentó en los bucerros que nacieron en los meses 4 y 8, respectivamente. El ANOVA indicó que el mes de nacimiento tiene un efecto significativo ($P < 0,001$) sobre el PD. El test de Tukey mostró diferencia entre el PD de los bucerros nacidos en los meses 2, 3, y 4, con los que nacieron en los meses 6, 7, 8, y 9; entre los bucerros nacidos en los meses 1, 2, 3, 4, 5, 10, 11 y 12 no hubo diferencia significativa. **Conclusión:** el mes de nacimiento tiene un efecto significativo sobre el peso al destete y está relacionado con la oferta forrajera a la que tienen las búfalas, lo que les permite a los bucerros tener acceso tanto a una mayor cantidad de leche, como a una mayor y mejor calidad de forraje.

Palabras clave: *búfalo, época, producción.*

Keywords: *buffalo, production, season.*

Efecto del mes de parto sobre la producción de leche hasta el día 270 en búfalas en un hato doble propósito en Colombia*

Effect of the month of calving on milk production until day 270 in buffaloes in a double purpose herd in Colombia

Divier A Agudelo Gómez¹, Ind Pec, MSc, PhD; Juan A Alfonso Díaz², Est MVZ; Verónica Berrio Arias², Est MVZ

*Financiado por la Universidad CES.

¹Docente, Universidad CES. ²Estudiante MVZ, Universidad CES.

E-mail: dagudelo@ces.edu.co

Antecedentes: las búfalas presentan estacionalidad reproductiva lo que hace que la oferta de leche no sea constante durante todos los meses del año, además en Colombia existen unas épocas del año que se caracterizan por una baja precipitación y otras en las que las lluvias son mayores, este último factor disminuye la oferta forrajera, de esta forma la producción de las búfalas puede verse afectada según la época en la que den a luz. **Objetivo:** evaluar el efecto del mes de parto sobre la producción de leche hasta el día 270 (PL270) en búfalas en un hato bufalino. **Métodos:** el estudio se realizó con la información productiva de una bufalera localizada en la latitud 8,091112 y longitud -75,562690 en el departamento de Córdoba–Colombia, la precipitación anual es de 2007 mm, la temporada de lluvia es de 8 de abril a 7 de diciembre, y la temporada seca el resto del tiempo. La base de datos incluyó fue tomada de 1998 a 2017. La PL270 se estimó siguiendo los lineamientos del The global estándar for livestock data (ICAR). El número de parto por mes (enero–diciembre) fue de 959, 464, 214, 125, 279, 389, 592, 1453, 1806, 1600, 1440, y 1371, respectivamente. Se realizó un ANOVA para verificar si el mes de parto tiene efecto significativo sobre el PD. Se hizo comparación múltiple usando el test de Tukey. Se usó el *software* r-project. **Resultados:** el promedio de PL270 en cada mes pardo de 1 a 12 fue 1019,8, 1069,9, 1115,3, 1120,5, 1106,4, 1080,9, 1030,3, 1012,9, 1021,1, 1005,1, 1018,9, y 1009,9 kg, respectivamente. La mayor y menor producción de PL270 se presentó en las búfalas que parieron en los meses 4 y 10, respectivamente. El ANOVA indicó que el mes de parto tiene un efecto significativo ($P < 0,001$) sobre la PL270. El test de Tukey mostró diferencia entre la producción de búfalas que parieron en los meses 2, 3, 4, 5, y 6 con las que parieron en los meses 1, 7, 8, 9, 10, 11, y 12. **Conclusión:** el mes de parto tiene un efecto significativo sobre la PL270, esto debido a que la oferta forrajera no es igual durante todo el año. Las búfalas que desarrollan la lactancia durante los meses de mayor disponibilidad de alimento tienen una mayor PL270 que las que la desarrollan en la época de mejor oferta forrajera.

Palabras clave: *bufalino, época, ordeño.*

Keywords: *buffalo, milking, season.*

Efecto en el número de parto sobre el peso al destete en búfalos doble propósito en Colombia*

Effect on calving number on weaning weight in double purpose buffaloes in Colombia

Divier A Agudelo Gómez¹, Ind Pec, MSc, PhD; Verónica B Berrio Arias², Est MVZ; Andrés Henao Saavedra³, Adm

*Financiado por la Universidad CES.

¹Docente, Universidad CES. ²Estudiante Universidad CES. ³Altamar SA
E-mail: dagudelo@ces.edu.co

Antecedentes: gran parte de los sistemas de producción bufalina en el país desarrollan el sistema de manejo doble propósito, una vez finalizada la lactancia queda el bucarro destetado que se es una fuente importante de ingresos económicos, además es el punto de partida para la obtención de hembra de remplazo o de machos dedicados a la ceba. **Objetivo:** evaluar el efecto del número del número del parto sobre el peso al destete en un hato bufalino. **Métodos:** el estudio se realizó con la información productiva de una bufalera localizada en la latitud 8,091112 y longitud -75,562690 en el departamento de Córdoba-Colombia. La base de datos incluyó fue tomada de 1998 a 2017. El número de datos por parto de 1 a 10 y más partos fue 1553, 1688, 1603, 1338, 1098, 879, 679, 525, 398, 932 respectivamente. La PL270 se estimó siguiendo los lineamientos del The global estándar for livestock data (ICAR). Se realizó un ANOVA para verificar si el número de parto tiene efecto significativo sobre PL270. Se aplicó el test de Tukey para realizar la comparación múltiple y evidenciar si existe diferencia para PL270. Se usó el *software* r-project. **Resultados:** la media de PL270 en cada parto de primero a décimo fue: 1023,97, 1094,37, 1108,33, 1130,11, 1132,04, 1123,76, 1116,83, 1111,48, 1099,68, 1033,32 kg, respectivamente. La menor producción fue en el primer y décimo parto; la mayor producción se presentó en las búfalas de quinto parto. El ANOVA indicó que el número de parto tiene un efecto significativo ($P < 0,001$) sobre la PL270. El test de Tukey mostró diferencia entre PL270 de las búfalas de primer parto con los demás, excepto con las de décimo parto; la PL270 de las búfalas de segundo parto fue diferente a las búfalas de cuarto a sexto y décimo parto; entre las búfalas de tercer a quinto y entre séptimo a noveno parto no hubo diferencia. **Conclusión:** el número de partos tiene efecto significativo sobre PL270 y debe ser tenido en cuenta en las evaluaciones zootécnicas.

Palabras clave: búfala, lechería, ordeño.
Keywords: buffalo, dairy, milking.

Estabilidad en la expresión de genes de referencia en músculo de ovinos criollos colombianos*

Expression stability of reference genes in colombian creole sheep muscle

Edwin Sandoval Lozano¹, MVZ, MSc, cPhD; Iang S Rondón Barragán¹, MVZ, MSc, PhD

*Financiado por la Universidad del Tolima.

¹Universidad del Tolima.

E-mail: esandovall@ut.edu.co

Antecedentes: en estudios de expresión génica y transcriptómica, la utilización de genes de referencia confiables es de gran utilidad dado que permiten calcular y normalizar la expresión relativa de genes de interés. No obstante, algunos genes de referencia han demostrado niveles de expresión variables entre especies y tejidos, y en ocasiones son modulados por variables como raza, sexo o estímulos externos. A conocimiento de los autores, no existen reportes que evalúen la estabilidad de expresión de estos genes en músculo de ovinos de raza criolla colombiana, a pesar de la importancia que esta raza representa para el país. **Objetivo:** el objetivo del presente estudio fue evaluar la estabilidad en la expresión basal de cinco de los genes de referencia más utilizados (*ACTB*, *YWHAZ*, *SDHA*, *GAPDH* y *PGK1*), en músculo de ovinos de raza criolla colombiana, con el fin de seleccionar un gen confiable para futuros estudios de expresión génica y transcriptómica de este tejido. **Métodos:** todos los procedimientos se realizaron de acuerdo a los lineamientos del comité de bioética de la Universidad del Tolima. Se emplearon seis animales, clínicamente sanos, con un peso de 26±4,28 kg en condiciones de pastoreo. Se realizó anestesia y sedación para luego tomar biopsias del músculo *Longissimus dorsi*, a la cuales se les extrajo ARN y se sintetizó ADNc. La expresión se determinó mediante qPCR y se analizó la estabilidad de la misma mediante los algoritmos computacionales geNorm y Normfinder. **Resultados:** los resultados con Normfinder indican que *GAPDH* y *SDHA* tienen la mayor estabilidad, mientras que la expresión más variable fue para *ACTB* y *YWHAZ*. Mediante geNorm, se seleccionaron a *PGK1* y *GAPDH* como los genes de referencia más estables. **Conclusiones:** la utilización de *GAPDH* daría lugar a normalizaciones más precisas en músculo de ovinos de raza criolla colombiana.

Palabras clave: expresión génica, *Longissimus dorsi*, normalizar, normfinder.

Keywords: gene expression, *Longissimus dorsi*, normalize, normfinder.

Palabras clave: búfala, lactancia, producción.

Keywords: buffalo, lactation, production.

Efecto en el número de partos sobre la producción de leche en búfalos en un hato doble propósito*

Effect of calving number on milk production in buffaloes double purpose

Divier A Agudelo Gómez¹, Ind Pec, MSc, PhD; Verónica Berrio Arias², Est MVZ; Andrés Henao Saavedra³, Adm

*Financiado por la Universidad CES.

¹Docente, Universidad CES. ²Estudiante MVZ, Universidad CES. ³Altamar SA.

E-mail: dagudelo@ces.edu.co

Antecedentes: la producción bufalina cada vez tiene más importancia dada la calidad de los productos, especialmente la leche con su alto contenido de sólidos totales, lo que permite que el productor tenga un mejor reconocimiento económico por cada litro de leche producido, además los costos de producción son menores y las hembras son más longevas. La producción de leche puede verse afectada por múltiples factores tanto ambientales, genéticos y de manejo. **Objetivo:** evaluar el efecto del número de parto sobre la producción de leche hasta el día 270 (PL270) en búfalas. **Métodos:** el estudio se realizó con la información productiva de una bufalera

Identificación del modelo adecuado para la estimación de parámetros genéticos en características predestete en ganado Blanco Orejinegro, considerando covarianza entre efecto genético materno y directo igual y diferente de cero*

Identification of the most appropriate model for the estimation of genetic parameters in pre-weaning traits in Blanco Orejinegro cattle, considering covariance between maternal and direct genetic effect equal and different from zero

Luisa F Naranjo Guerrero¹, Est Zoot; Albeiro López Herrera¹, Zoot, MV, MSc, PhD; Juan C Rincón Flórez², Zoot, MSc, PhD; Juan C González Corrales², MVZ, PhD; Luis G González Herrera¹, MVZ, MSc, PhD

*Financiado por Colciencias bajo el proyecto "Conociendo nuestros recursos criollos: análisis genómico y búsqueda de regiones del genoma asociadas a características productivas, reproductivas y de salud en ganado blanco orejinegro (BON)".

¹Grupo de Investigación BIOGEM, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. ²Grupo de producción pecuaria sostenible. Programa de Medicina Veterinaria. Universidad Tecnológica de Pereira.
E-mail: lfnaranjo@unal.edu.co

Antecedentes: la raza Blanco Orejinegro (BON) ha tenido adaptación por más de 500 años a las condiciones ambientales de Colombia y se caracteriza por su gran rusticidad, sin embargo, no cuenta con programas de selección basados en valores genéticos (VG). Es importante identificar un modelo que describa adecuadamente la variabilidad genética de características predestete, especialmente en poblaciones con poco número de observaciones. **Objetivo:** identificar el modelo más adecuado para estimar parámetros genéticos (PG) en características predestete en ganado BON, considerando covarianzas entre los efectos genético directo y genético materno igual (cov=0) y diferente de cero (cov≠0), buscando identificar el modelo adecuado en la estimación de VG para estas características. **Método:** se utilizó información productiva y de genealogía de cuatro hatos de ganado BON en Colombia. Las características predestete evaluadas fueron: peso a los cuatro meses (P4M) (N=214) y peso al destete (PD) (N=485). El modelo implementado fue seleccionado con base a un estudio previo y comprendió como efectos fijos para P4M el número de parto, grupo contemporáneo (hato, sexo, año de pesaje) y edad al pesaje categórica, y para PD número de parto, grupo contemporáneo, época y edad al pesaje como covariable. Como efectos aleatorios se tuvo el aditivo directo y aditivo materno. Para la estimación de los PG se utilizó un modelo animal, con ayuda del software MTDFREML. **Resultados:** se encontraron valores de heredabilidad aditiva directa y materna para P4M de 0,46±0,40; 0,0±0,15 (cov=0) y 0,40±0,48; 0,0±0,24 (cov≠0) y para PD de 0,56±0,17; 0,06±0,08 (cov=0) y 0,58±0,22; 0,09±0,14 (cov≠0), respectivamente. Encontrándose, en general dificultad para estimar los PG, especialmente en el P4M en los modelos con cov=0 y cov≠0. La media de confiabilidad de los VG fue de 0,29 para cov=0 y cov≠0 para P4M y de 0,43 (cov=0) y 0,42 (cov≠0) para PD. **Conclusiones:** con base en este estudio, no se encontraron diferencias importantes, cuando se consideró cov=0 y cov≠0 en las características P4M y PD. Sin embargo, sería más simple asumir la cov=0 especialmente en datos poco estructurados y con poco número de observaciones.

Palabras clave: evaluación genética, peso a los cuatro meses, peso al destete, selección genética.

Keywords: genetic evaluation, genetic selection, weight at four months, weight at weaning.

Estimación del peso vivo a partir de medidas morfométricas en un rebaño de ovejas Hampshire en el trópico alto colombiano*

Estimation of live weight from morpho-metric measurements in a flock of Hampshire sheep in the Colombian high tropics

Juan C Velásquez Mosquera¹, MV, MSc; Efraín R Castaño Castellanos¹, Est Zoot; Nicolás A Parra Parra¹, Est Zoot; Juan D Corrales Álvarez¹, Zoot, PhD

*Financiado por la Universidad de la Salle.

¹Universidad de la Salle.

E-mail: jcvelasquez@unisalle.edu.co

Antecedentes: dentro de las razas ovinas de lana usadas en la zona central andina colombiana se destaca la raza Hampshire, que se ha sido seleccionada para fines cárnicos. En muchos de los rebaños ovinos de trópico alto se desconocen algunos parámetros productivos como el peso de los animales. A pesar que el peso corporal es una característica económica importante, esta no es rutinariamente medida debido a la falta de básculas en las granjas de pequeños productores, entre tanto, dentro de los usos del estudio morfológico en ovinos se destaca la predicción del peso a partir de medidas morfo métricas usando métodos estadísticos. **Objetivo:** estimar el peso vivo por medio de medidas corporales de un rebaño de ovejas de la raza Hampshire bajo manejo extensivo, ubicado en el municipio de Sopó Cundinamarca. **Métodos:** fueron pesadas con báscula un total de 40 ovejas Hampshire con un rango de edad entre 12 y 24 meses, la edad fue estimada por cronometría dentaria, adicionalmente, se tomaron medidas morfométricas de altura a la cruz (AC), Longitud corporal (LC), Perímetro de tórax (PT), Perímetro abdominal (PA), Longitud de anca (LA), Amplitud anca (AA) y Puntaje de condición corporal (PCC). Se realizó estadística descriptiva y se evaluaron un total de 256 modelos de regresión que permitieran estimar el peso vivo a partir de las ocho características morfométricas. Se seleccionó las variables del modelo a partir del R2 ajustado y el menor valor del criterio de comparación Akaike, a partir del cual se estimaron los parámetros de la regresión que ajustaran los datos del estudio. **Resultados:** los promedios y desviación estándar para las variables fueron: peso vivo (41,11±6,97 kg), edad (16,74±3 meses), PCC (3,25±0,48), AC (64,62±4,29 cm), LC (76,01±4,42 cm), PT (89,5±5,59 cm), PA (104,37±6,21 cm), LA (24,9±2,03 cm), y AA (25,45±2,51 cm). El modelo con el menor AIC y mayor R2 ajustado fue el siguiente: Peso vivo=-44,01+0,88*edad+0,403*PA+1,11*AA. **Conclusiones:** a partir de las medidas corporales PA y AA junto con la edad, se logró obtener un modelo de regresión para estimar satisfactoriamente el peso vivo de las ovejas del rebaño evaluado, sin embargo, es necesario calcular la habilidad predictiva del modelo incluyendo nuevas mediciones.

Palabras clave: modelo de regresión, morfometría, ovinos.

Keywords: body weight, morphometry, regression model, sheep.

Estimation of lactation curves of Gyr cattle in the Colombian low tropic through linear and nonlinear models

*Estimación de curvas de lactancia de ganado Gyr en el trópico bajo colombiano mediante modelos lineales y no lineales**

Daniela Ferro Astaiza¹, Polit, Esp Estad; Ariel Jiménez Rodríguez², MV, MSc; Carlos Manrique Perdomo³, Zoot, MSc, PhD; Carlos A Martínez Niño⁴, Zoot, MSc, M Stat, PhD

*Financiado por ASOCEBU.

¹Escuela de Matemáticas y Estadística, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Duitama. ²Asociación Colombiana de Criadores de Ganado Cebú-ASOCEBU. ³Departamento de Producción Animal, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. ⁴Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-AGROSAVIA, Sede Central.
E-mail: cmartinez@agrosavia.co

Background: Gyr, is a *Bos indicus* breed widely used in low tropic dairy production systems of Colombia. The Colombian Association of

Cebu Cattle Breeders ASOCEBU, has been leading a milk control program during the last 10 years which led to the creation of a dataset that permits to carry out the first analysis of milk yield in Gyr cattle in the country using records from several herds. **Objective:** to study milk yield dynamics through the estimation of lactation curves and four production parameters derived from it: total milk yield between five and 305 days (TMY), peak milk yield (PMY), days at peak milk yield (DP) and persistency (P). **Methods:** milk yield records from 1530 cows performing in 103 herds were used; the total number of lactations was 2520. Four models were considered: Wood, Wiltmink, Papajcsik & Bordero, and a second-degree polynomial. Mean square error, mean absolute error, mean square error of prediction, Akaike and Bayesian information criteria were used to select the model better describing each lactation using the majority rule, that is, the model selected by most criteria was the chosen one. The concavity of each fitted lactation curve was checked using basic results from calculus, only concave functions were used to compute the four aforementioned production parameters. **Results:** the second order polynomial was the model most frequently selected while the Papajcsik & Bordero model had the lowest frequency. Average TMY, PMY, DP and P were 2607,02 kg, 110,80 kg, 12,16 days, and 1,06, respectively. **Conclusions:** this study permitted to identify Individuals with outstanding phenotypic performance. To the best of our knowledge, this is the first study involving thousands of lactations from Gyr cows performing in several regions of Colombian low tropic.

Keywords: lactation parameters, milk production, statistical modelling, tropical dairy operations.

Palabras clave: lechería de trópico bajo, modelamiento estadístico, parámetros de lactancia, producción de leche.

Evaluación del desempeño reproductivo de vacas Holstein hijas de toros nacionales y extranjeros en el Hato Paysandú*

Evaluation of the reproductive performance of Holstein cows daughters of national and foreign bulls in the Paysandú herd

Luis G González Herrera¹, MVZ, MSc, PhD; Jorge H Quijano Bernal², Zoot, MSc; José E Echeverri Zuluaga¹, Zoot, MSc, PhD

*Financiado por la Universidad Nacional de Colombia.

¹Profesor Asociado, Grupo de Investigación en Biodiversidad y Genética Molecular (BIOGEM), Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.

²Profesor Catedrático Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.
E-mail: jjecheve@unal.edu.co

Antecedentes: el desempeño reproductivo de las vacas, es uno de los factores con mayor impacto económico sobre los sistemas de producción de leche. A pesar que estas características presentan baja heredabilidad y es importante utilizar reproductores con alto valor genético, es más importante aún generar crías adaptadas al medio ambiente en que se encuentran, para que puedan desempeñarse de manera adecuada. **Objetivo:** evaluar el desempeño reproductivo de vacas Holstein hijas de toros nacionales o extranjeros en el hato Paysandú, buscando identificar el tipo de toro que debe ser utilizado. **Método:** se utilizó información de 631 intervalos entre partos (IEP) y edad al primer parto (EPP) de 226 vacas Holstein nacidas en el hato Paysandú (Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín), entre 1992 y 2015 y con partos registrados entre 1995 y 2017. Se realizó un análisis de varianza. Los efectos fijos considerados para el efecto IEP fueron, procedencia (PROC) del toro (nacional o extranjero), época (EP) (2 niveles), año (AP) (24 niveles) y número de parto (NP 9 niveles), al igual que producción de leche anterior (PLA) y duración de lactancia anterior (DLA). En el caso de EPP se utilizó PROC, EP y año de nacimiento (AN). Se estimaron medias ajustadas de mínimos cuadrados para PL y PLDIA junto con los intervalos de confianza al 95 % (I.C. 95 %). La depuración de la información y los análisis estadísticos se realizaron utilizando R Project. **Resultados:** las IEP y EPP variaron entre 331(10,85 meses) y

725 (23,8 meses) y entre 662 (21,7 meses) y 1095 días (35,9 meses), respectivamente. Los R² encontrados en cada modelo fueron de 0,68 (PL) y 0,45 (EPP). Las fuentes de variación significativas fueron DLA (p<0,001) para IEP y AN (p<0,001) para EPP. La PROC no fue significativa en ninguna de las situaciones (p=0,5 para IEP y p=0,91 para EPP). Las medias ajustadas en días fueron 409±3,03 (I.C. 95 % 402; 416) y 411±2,37 (I.C. 95 % 406; 417) para IEP y 875±8,26 (I.C. 95 % 856; 893) y 876±7,74 (I.C. 95 % 859; 893) para EPP, para vacas hijas de toros nacionales y extranjeros, respectivamente. **Conclusiones:** no existen diferencias para características reproductivas entre vacas hijas de toros nacionales o extranjeros.

Palabras clave: análisis de varianza, edad al primer parto, Holstein, intervalo entre partos, procedencia del reproductor.

Keywords: age at first calving, analysis of variance, calving interval, Holstein, sire precedence.

Evaluación fenotípica de características de la carcasa entre toretes Senepol, Cebú, Holstein y sus cruza*

Phenotypical evaluation of the carcass characteristics between Senepol, Cebu, and Holstein young bulls and their crosses

Lourdes E López Nieves¹, MSc; Américo Casas Guernica¹, MSc; Héctor L Sánchez Rodríguez, PhD; Melvin Pagán Morales, PhD

*Financiado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América.

¹Departamento de Ciencia Animal, Colegio de Ciencias Agrícolas, Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez.
E-mail: melvin.pagan1@upr.edu

Antecedentes: los cruzamientos entre razas han sido muy utilizados para combinar y sustituir factores genéticos que resulten ser potencialmente más productivos. **Objetivo:** estudiar características de la carcasa de toretes *taurus indicus* y *taurus indicus*. **Métodos:** se evaluaron 80 toretes (2 a 5 años de edad) Holstein (n=20), Cebú (n=19), Senepol (n=23) y cruza [Senepol x Holstein (SxH): n=6] y Brahman x Holstein (BxH): n=12] criados a pastoreo. Se obtuvieron medidas de peso vivo de matanza, peso de la canal caliente y fría, porciento de rendimiento de canal caliente, porciento de merma, largo y ancho de la pierna izquierda, área del *Longissimus dorsi*, espesor de la grasa subcutánea y peso del cuarto delantero y trasero. Se evaluó el peso de los tejidos principales de la pierna izquierda y de los músculos: *Biceps femoris*, *Longissimus dorsi*, *Quadriceps femoris*, *Semimembranosus*, *Gluteus+Tensor fasciae latae*, *Psoas major*, *Semitendinosus*, *Rectus abdominis+Obliquus internus abdominis* y *Gastronemius*. Se utilizaron bloques completos aleatorizados y diferencias entre medias fueron determinadas por la prueba Tukey-Kramer. **Resultados:** los genotipos cruza fueron superiores (P<0,5) para peso de canal caliente y fría y total de músculo en la pierna. Los cruza presentaron mayor pesos de matanza, del cuarto delantero y trasero, del total de hueso en la pierna, *Biceps femoris*, *Quadriceps femoris*, peso del *Semimembranosus* y *Gluteus+Tensor fasciae latae* (P<0,5), con excepción de los animales Holstein (P>0,5). Los genotipos cruza presentaron valores más altos que los Senepol y Cebú para el porciento de rendimiento de canal caliente y el peso del *Rectus abdominis+Obliquus internus abdominis*, respectivamente (P<0,5). El espesor de la grasa subcutánea no fue favorable para los genotipos cruza en comparación con Cebú (P<0,5). El largo de la pierna izquierda fue mayor para los BxH y Holstein, en comparación a los SxH, Cebú y Senepol (P<0,5). No se encontró diferencias entre los genotipos para el porciento de merma, área y peso del *Longissimus dorsi*, *Psoas major*, *Semitendinosus*, *Gastronemius* y ancho de la pierna izquierda. **Conclusiones:** los resultados sugieren que los genotipos cruza, en especial BxH, representan una ventaja sustancial en mejoramiento de rasgos de la carcasa.

Palabras clave: genotipos, heterosis, pastoreo.

Keywords: genotypes, grazing, heterosis.

Evaluación de los efectos genéticos y ambientales sobre las características peso al nacimiento y peso al destete de una población multirracial de ovinos de carne en el Oriente Antioqueño*

Evaluation of the genetic and environmental effects on the birth weight and weaning weight characteristics of a multiracial population of meat sheep in the East Antioquia

Estefanía Zapata Gómez¹, Est Zoot; María A García Saldarriaga, Est Zoot

*Financiado por la Universidad Católica de Oriente.

¹Universidad Católica de Oriente.

E-mail: estefazapata666@gmail.com

Antecedentes: la selección de animales de producción en Colombia, se ha caracterizado por ser una actividad en la que por lo general se tienen en cuenta aspectos fenotípicos como la apariencia y la conformación del animal, dejando a un lado los componentes reproductivos y genéticos, los cuales determinan el mérito productivo real de un animal; con la evaluación genética se permite obtener una medición confiable del potencial genético de los animales dando como resultado la valoración genética de los individuos y así seleccionar los mejores como reproductores para que transmitan a su descendencia los genes favorables a la producción. **Objetivo:** Evaluar los efectos genéticos y ambientales de las características peso al nacimiento y peso al destete de una población multirracial de ovinos de carne en el Oriente Antioqueño. **Métodos:** Se analizó la información de características de crecimiento: Peso al nacer (PN, n=1091), peso al destete (PD, n=1093) de una población compuesta por diferentes grupos raciales como: Kathadin, Santa Ines, Dorper, Camura, F1, Trihibrido, entre otros, recolectados entre los años 2014 y 2017; se empleó un Análisis de varianza (ANOVA), así mismo, para los efectos significativos se utilizó un test de comparación de medias de Tukey al 95 % de confiabilidad. Las variables de peso al nacimiento y peso al destete se estimaron con el modelo animal y ajustado mediante el paquete estadístico MTDF-REML. **Resultados:** entre los factores que afectan el peso al nacimiento (PN) se encontraron altamente significativos ($P < 0,01$) el tipo de parto (TP), tipo racial (TRC) y granja. Por su parte, los factores que posiblemente afectan el peso al destete (PD) muestran ser altamente significativo ($P < 0,01$) el tipo de parto (TP), tipo racial (TR), sexo y granja. **Conclusiones:** Al determinar el valor genético de un redil, se permite seleccionar los animales con mejor potencial genético y resaltar características importantes como peso al nacimiento y peso al destete dentro de una población multirracial de ovinos de carne, índices de gran importancia para la toma de decisiones en los programas de apareamiento, incrementando así la rentabilidad, sustentabilidad y facilidad de manejo dentro de una explotación ovina.

Palabras clave: características productivas, evaluación genética, potencial genético.

Keywords: genetic evaluation, genetic potential, productive characteristics.

Identificación de un modelo adecuado en la estimación de parámetros genéticos para características predestete en cuatro hatos en ganado Blanco Orejinegro, considerando la edad al momento del pesaje bajo tres criterios diferentes*

Identification of a suitable model in the estimation of genetic parameters for pre-weaning traits in four herds in Blanco Orejinegro cattle, considering the age at the time of weighing under three different criteria

Luis F Naranjo Guerrero¹, Est Zoot; Albeiro López Herrera¹, Zoot, MV, MSc, PhD; Juan C Rincón Flórez², Zoot, MSc, PhD; Juan C González Corrales², MVZ, PhD; Luis G González Herrera¹, MVZ, MSc, PhD

*Financiado por Colciencias bajo el proyecto "Conociendo nuestros recursos criollos: análisis genómico y búsqueda de regiones del genoma asociadas a características productivas, reproductivas y de salud en ganado blanco orejinegro (BON)".

¹Grupo de Investigación BIOGEM, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. ²Grupo de producción pecuaria sostenible. Programa de Medicina Veterinaria. Universidad Tecnológica de Pereira.
E-mail: lfnaranjog@unal.edu.co

Antecedentes: para realizar selección con base en valores genéticos (VG) en características de peso, es necesario identificar un modelo que describa adecuadamente el crecimiento de los animales, la inclusión de la edad al momento del pesaje, puede llevar a estimaciones erradas, si no se considera de manera correcta. **Objetivo:** identificar un modelo adecuado para la estimación de parámetros genéticos para características predestete, incluyendo la edad al momento del pesaje, bajo tres criterios diferentes, en ganado BON de Colombia. **Método:** se utilizó información productiva y genealógica de cuatro hatos. Las características evaluadas fueron: peso a los cuatro meses (P4M) (n=214) y peso al destete (PD) (n=485). El modelo implementado para P4M y PD fue seleccionado con base a un análisis de varianza realizado en un estudio previo e incluyeron como efectos fijos: número de parto, grupo contemporáneo (hato, sexo, año de pesaje) época y edad al pesaje bajo tres criterios: categórica (como efecto fijo en cuatro niveles), covariable y ajustada (como regresión). Para P4M no se incluyó la época. Como efectos aleatorios se tuvo el aditivo directo y aditivo materno. Para la comparación entre modelos se utilizó: valor de AIC (Akaike information criterion) y BIC (Bayesian information criterion), media de confiabilidad de los valores genéticos (MCVG) y estimativas de los parámetros genéticos (EPG) con sus respectivos errores estándar (EE). Estos modelos fueron analizados en el programa MTDFREML, usando el modelo animal. **Resultados:** el modelo seleccionado para P4M fue el que utilizó la edad categórica, por presentar mayor MCVG (0,29), mayor heredabilidad aditiva (h^2a) (0,46±0,40) y menor EE como porcentaje de la heredabilidad (87 %). Sin embargo, el valor de la heredabilidad materna (h^2m) fue 0±0,15. Para PD el mejor modelo fue el que tomó la edad como covariable, el cual presentó mayor MCVG (0,43), mayor h^2a (0,56±0,17) con menor EE como porcentaje de la heredabilidad (30 %) y mayor h^2m (0,06±0,08) con menor EE como porcentaje de la heredabilidad (133 %). **Conclusiones:** se logró identificar el modelo más adecuado para P4M y PD, mostrándose diferencias en las EPG y por ende de los VG, cuando se considera la edad, como covariable, ajustada o categórica.

Palabras clave: edad ajustada, edad categórica, modelo animal, peso al destete, valores genéticos.

Keywords: adjusted age, animal model, categorical age, genetic values, weight at weaning.

Influencia de la genética paterna francesa en las características productivas de terneros F1 de hembras Normandas en Boyacá*

Influence of French paternal genetics on the productive characteristics of F1 calves of Normandas females in Boyacá

Luis A Reyes Rivera¹, Zoot; Eliana M Ruiz Bayona², MVZ, Esp

*Financiado por la Alcaldía de Mongua, Boyacá.

¹Alcaldía de Mongua, Boyacá. ²Grupo de investigación CEDEAGRO SENA Regional Boyacá. Líder semillero de producción pecuaria.

E-mail: lariyeri1@yahoo.com

Antecedentes: por medio de la elaboración y ejecución de una propuesta de modelo de tecnificación ganadero bovino como mecanismo de Desarrollo Rural en el Municipio de Mongua- Boyacá, se buscó el aumento de la producción de carne en las ganaderías doble propósito, por medio de un plan de mejoramiento genético sostenible. Una forma de propender por el aumento del potencial productivo de estos hatos es mediante el manejo del componente genético, utilizando programas de mejoramiento que involucren la adición de genes de mejores características cárnicas de la línea Bos taurus, mediante el uso de toros genéticamente calificados de líneas francesas de las razas Blond de A' quitanie, Salers y Limousin probados en hembras Normandas locales (obteniendo F1 NB, NS y NL

respectivamente). **Objetivo:** determinar la influencia de la genética paterna francesa en las características productivas de terneros F1 de hembras Normandas en Boyacá. **Métodos:** seleccionadas 52 hembras bovinas Normandas, se inseminaron con tres toros franceses probados (Blonde d'Aquitaine, Salers y Limousin); se distribuyeron al azar en grupos de 18 hembras por toro. El diseño experimental que se utilizó fue bloques al azar con 18 repeticiones, para cada tratamiento y se determinó su influencia para la variable dependiente ganancia diaria de peso (GDP), con los datos obtenidos en los pesajes de los terneros nacidos, a los 30, 60, y 90 días, para cada uno de los cruces propuestos en este experimento. **Resultados:** los datos se procesaron por análisis de varianza ($p > 0,01$) encontrándose diferencias altamente significativas en el PN y la GDP; de manera general los pesos al nacimiento de los cruces realizados en esta investigación, NB, NS y NL fueron respectivamente 42,4, 36,33 y 41,3 Kg y ganancia diaria de peso de 1,47, 0,824 y 1,154 kg. **Conclusiones:** la utilización de toros franceses en la inseminación de hembras normandas locales mejora el PN y la GDP, surgiendo así una genética aditiva que mejora la producción de carne, principalmente en el cruce de Normando x Blonde d'Aquitaine.

Palabras clave: *doble propósito, inseminación artificial, mejoramiento genético, migración, sostenibilidad.*

Keywords: *artificial insemination, double purpose, genetic improvement, migration, sustainability.*

Relación del gen estearoil CoA desaturasa con el contenido de ácidos grasos de la leche y los índices de insaturación enzimática en vacas Holstein de Antioquia*

Relationship of the stearoyl CoA desaturase gene with the fatty acid content of milk and the enzymatic unsaturation rates in Holstein cows of Antioquia

Sorany M Barrientos Grajales¹, Zoot, MSc, cPhD; Jose J Echeverri Zuluaga², Zoot, MSc, PhD; Albeiro L Herrera², Zoot, MV, MSc, PhD; Diana M Bolívar Vergara², Zoot, MSc, PhD

*Financiado por La Universidad Nacional de Colombia: "Convocatoria nacional de proyectos para el fortalecimiento de la investigación, creación e innovación de la Universidad Nacional de Colombia 2016-2018" y por el departamento administrativo de ciencia, tecnología e innovación COLCIENCIAS por el proyecto Modulación de expresión génica en glándula mamaria mediada por factores nutricionales en vacas Holstein".

¹BIOGEM, Universidad Nacional de Colombia–sede Medellín. Universidad Tecnológica de Pereira. ²BIOGEM, Universidad Nacional de Colombia–sede Medellín.

E-mail: dmboliva@unal.edu.co

Antecedentes: el gen estearoil CoA desaturasa (SCD1) está ubicado en el cromosoma 26 en bovinos y es expresado en diversos tejidos como la glándula mamaria. La enzima SCD1 contribuye a la desaturación de algunos ácidos grasos saturados (SFA) de la leche a su forma Δ -9 monoinsaturada. Un SNP presente en el exón 5 del gen causa un cambio en la proteína que podría afectar la eficiencia enzimática y la composición de los ácidos grasos (AG) de la leche. **Objetivo:** determinar la relación genética entre el SNP A293V del gen SCD1 y la composición, el perfil de AG y los índices de insaturación en la leche de vacas Holstein. **Métodos:** Aval ético (CICUA-010, 2017). Muestras de sangre y leche fueron tomadas de 200 vacas Holstein para la identificación del polimorfismo A293V por PCR-RFLP, de igual manera se analizó la composición de la leche por ultrasonografía y el contenido de AG por cromatografía de gases. Adicionalmente, se estimaron los índices de insaturación de la enzima y el índice aterogénico de la leche. **Resultados:** no hubo un efecto significativo del polimorfismo sobre la composición de la leche. El SNP afecta significativamente el perfil de AG y el índice de insaturación ($p < 0,05$). Los contenidos del AG miristoleico (C14:1) para los genotipos AA, AV y VV, fue de 0,87, 0,86 y 0,78 g/100g de ácidos grasos respectivamente, siendo significativamente menores para el genotipo VV ($p < 0,05$). De igual manera, la enzima mostró una aparente disminución en la afinidad por el AG C14:0 en el genotipo VV, ya que el índice de insaturación C14:0/C14:1 fue significativamente menor respecto a los demás genotipos, sin afectarse el índice de insaturación total ($p < 0,05$). El genotipo estuvo asociado con la concentración de butirato (C4:0) siendo mayor en los individuos VV. El índice aterogénico promedio de la leche fue de 1,74 y no hubo efecto del genotipo, sin embargo, este resultado indica que la leche tiene bajos contenidos de AG aterogénicos como C10:0, C12:0 y C14:0. **Conclusión:** los resultados sugieren un efecto del SNP sobre la especificidad de la enzima por algunos sustratos específicos, no obstante, mayores investigaciones son necesarias. La leche producida en sistemas de lechería manejados con pasto Kikuyo presenta un contenido menor de AG aterogénicos, siendo más saludable.

Palabras clave: *desaturación, grasa láctea, índice aterogénico, lípidos, selección asistida por marcadores.*

Keywords: *atherogenic index, desaturation, fat, lipids, markers-assisted selection, milk.*