

Genética y Mejoramiento

Alelo *37 del gen BoLA DRB3.2 confiere susceptibilidad a la infección con herpesvirus bovino 1

*BoLA DRB3.2 gene *37 allele confers susceptibility to bovine herpesvirus 1 infection*

Juan P Arismendy Morales, Zoot, MSc; Albeiro López Herrera, MV, Zoot, MSc, PhD; José J Echeverri Zuluaga, Zoot, MSc, PhD.

Grupo de Investigación BIOGEM, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, Colombia.

E-mail: jparismendym@unal.edu.co

Introducción: El Herpesvirus Bovino 1 (BoHV-1), causante de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR), es un importante patógeno que causa pérdidas considerables en los sistemas de producción y que no es diagnosticado ni controlado adecuadamente. En las últimas décadas se han usado marcadores moleculares para la selección de animales con características favorables. El gen BoLA DRB3.2 es un marcador con potencial para el uso en selección contra enfermedades virales como las causadas por BoHV-1. **Objetivo:** Explorar la asociación de los polimorfismos del gen BoLA DRB3.2 con la infección con BoHV-1, para establecer alelos que brinden un efecto de resistencia o susceptibilidad. **Métodos:** Se tomaron muestras de sangre de 450 vacas Holstein no vacunadas contra IBR del Norte de Antioquia (Colombia). Se separó plasma para el diagnóstico de BoHV-1 por prueba ELISA indirecta y se realizó PCR-RFLP para la genotipificación del gen BoLA DRB3.2. La asociación entre los alelos y la infección se hizo mediante regresión logística para calcular los OR y prueba de Fisher para determinar su significancia. **Resultados:** Se diagnosticó una prevalencia de 58,7% de infección en la población Holstein muestreada y el único alelo que tuvo asociación significativa con la infección fue el *37 (OR = 0,317; p = 0,0057). Éste alelo se consideró de susceptibilidad y los demás de neutralidad. El alelo *37 fue más común en Belmira (5,32%) y San Pedro de los Milagros (5,03%) y fue en éstos dos municipios en donde la prevalencia de positivos sobre el total de animales con el alelo es mayor, siendo 100% en Belmira y 91,7% en San Pedro de los Milagros. **Conclusión:** El BoHV-1 es un virus al que se le deben dedicar esfuerzos de diagnóstico y control y el gen BoLA DRB3.2 ha demostrado ser un útil marcador molecular para los programas de selección en contra de dicho virus. A estos programas se les debe dar especial prioridad en los municipios de Belmira y San Pedro de los Milagros en donde la prevalencia de infección es alta y el alelo *37 de susceptibilidad es más frecuente.

Palabras clave: enfermedad, Holstein, inmunidad, PCR-RFLP, prevalencia.

Keywords: disease, Holstein, immunity, PCR-RFLP, prevalence.

Alelos del gen BoLA DRB3.2 se asocian con parámetros zootécnicos en ganado Holstein

Alleles of BoLA DRB3.2 gene are associated with zootechnical parameters in Holstein cattle

Juan P Arismendy Morales, Zoot, MSc; Albeiro López Herrera, MV, Zoot, MSc, PhD; José J Echeverri Zuluaga, Zoot, MSc, PhD.

Grupo de Investigación BIOGEM, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, Colombia.

E-mail: jparismendym@unal.edu.co

Introducción: El sector lechero es uno de los principales en la producción pecuaria en Colombia y el mundo y en las últimas décadas se han usado marcadores moleculares para la selección genética de ganado lechero de alto desempeño. El gen BoLA DRB3.2 ha demostrado ser un marcador con potencial para el uso en selección de animales con características zootécnicas superiores. **Objetivo:** Asociar los polimorfismos del gen BoLA DRB3.2 con algunos parámetros productivos y reproductivos para establecer alelos que otorguen desempeños favorables. **Métodos:** Se tomaron muestras de sangre de 500 vacas Holstein del Norte de Antioquia (Colombia) y se realizó PCR-RFLP para la genotipificación del gen BoLA DRB3.2. Los parámetros evaluados fueron Producción de Leche por Lactancia (PDN) en Kg, Porcentajes de Proteína y Grasa en leche (PP y PG), Cantidades de Proteína y Grasa en leche por lactancia (CP y CG) en Kg, Intervalo Entre Partos (IEP), Servicios Por Concepción (SxC), y puntaje de Células Somáticas (SCS). Se usó para la asociación un modelo lineal generalizado y prueba de Dunnett para el análisis de sustitución por alelo 24. **Resultados:** Se encontró asociación significativa con el gen y las características CG y PDN en vacas primíparas, y con SxC en vacas múltiparas. Aunque todos los alelos tuvieron efectos negativos y positivos para las diferentes características, el análisis de sustitución, determinó los alelos *11 y *28 como los más favorables y los alelos *3, *37 y *8 como más desfavorables en primíparas. En múltiparas, los más favorables fueron el *11, *16, *28 y *37, sin haber alguno particularmente desfavorable. **Conclusión:** El gen BoLA DRB3.2, por su función inmunológica, influye en la mayoría de aspectos fisiológicos del animal, por lo que su efecto sobre el desempeño del animal es importante. Por tanto, se postula como un marcador molecular útil para la selección de animales de acuerdo a la característica que se desee mejorar y a la etapa productiva.

Palabras clave: bovino, inmunidad, PCR-RFLP, producción, reproducción.

Keywords: bovine, immunity, PCR-RFLP, reproduction, yield.

Análisis genealógico del banco de germoplasma del ganado criollo colombiano Costeño Con Cuernos*

Genealogical analysis of the germplasm bank of Colombian creole cattle Costeño Con Cuernos

Wuadith F Hernández Gómez, MVZ; Jhon J Cañas Álvarez, Zoot, PhD; Juan E Pérez García, MVZ, PhD; Rodrigo A Martínez Sarmiento, Zoot, PhD; William O Burgos Paz, Zoot, PhD.

*Financiado por: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).

Grupo de Investigación en Recursos Genéticos y Biotecnología Animal, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).

E-mail: wburgos@corpoica.org.co

Introducción: La población bovina Costeño Con Cuernos (CCC) constituye un valioso recurso genético para el país y juega un importante papel en la sostenibilidad productiva de los hatos de la costa norte de Colombia. Actualmente, esta raza cuenta con un programa de conservación y mejoramiento genético que busca identificar reproductores con mérito genético superior en procura del sostenimiento de la población, y que depende de la información productiva recopilada durante más de 50 años. **Objetivo:** Incorporar información histórica de las relaciones de parentesco e identificar parámetros de interés para la estructura de la población. **Métodos:** Se organizó y depuró la información contenida en registros históricos de la raza desde el año 1959 presentes en el archivo de la Corporación. La información de los registros encontrados fue comparada con los datos actuales y se determinó la correcta correspondencia de fechas y eventos. Los datos de individuos con alguna dificultad de lectura, incongruencia en eventos o datos duplicados fueron descartados. Se estimaron parámetros genéticos y reproductivos que permitieron describir el estado actual de la raza. **Resultados:** La base de datos productiva de la población CCC contenía la información de 3.781 animales registrados desde el año 1970. Con la información incorporada se consolidó una base genealógica con 6.602 registros. La población efectiva está compuesta por 315 toros y 1.609 vacas. El promedio de partos por vaca fue de $4,01 \pm 2,7$, mientras que el tamaño máximo de familia por toro fue de 97 hijos. La endogamia de la población fue del 1,97%, valor bajo si se considera que el núcleo de CCC tiene un tamaño reducido en comparación con otras razas criollas y comerciales. **Conclusión:** La incorporación de información histórica, permitirá estimar con mayor precisión las relaciones de parentesco de la población actual y por ende incrementar la exactitud de las estimaciones de valores genéticos de los reproductores de la raza.

Palabras clave: endogamia, estructura poblacional, pedigrí, raza criolla.

Keywords: creole breed, inbreeding, pedigree, population structure.

Bayes G y Bayes G-Sel: Dos clases de modelos de grafos de concentración Bayesianos para considerar efectos de sustitución alélica correlacionados en predicción genómica

Bayes G and Bayes G-Sel: Two classes of Bayesian concentration graph models to account for correlated allele substitution effects in genomic prediction

Carlos A Martínez Niño, Zoot, MSc, MStat, PhD.

Departamento de Ciencias Animales, Departamento de Estadística, Universidad de la Florida, Gainesville, FL, USA y Unión Nacional de Asociaciones Ganaderas Colombianas, Bogotá, Colombia.

E-mail: carlomagno071@gmail.com

Introducción: En Predicción Genómica (PG) es útil desarrollar modelos que permitan estudiar la estructura de correlación parcial de los Efectos de Sustitución Alélica de los Marcadores Moleculares (ESAM). Los modelos de grafos de concentración permiten estimar Matrices de Precisión (MP) de manera dispersa o rara, esto resulta especialmente útil en problemas que presentan la condición conocida como “p grande n

pequeño”. En estos modelos la estructura de independencia condicional se codifica mediante un grafo no dirigido G (el modelo es Markov con respecto a G). Cuando se asume que la distribución conjunta de las variables es Gaussiana, se tiene un Modelo de Grafos de Concentración Gaussiano (MGCG). La teoría estándar de MGCG permite estimar la MP de variables Gaussianas observables; sin embargo, el problema de estimación de componentes de covarianza en PG es más complejo. **Objetivo:** Desarrollar modelos estadísticos que extienden los MGCG al caso de PG para modelar ESAM correlacionados. **Métodos:** La aproximación se basó en modelos Bayesianos jerárquicos y se consideraron dos casos: G conocido y G desconocido (selección de modelo de covarianza condicional). Los modelos resultantes se denominaron Bayes G y Bayes G-Sel. Se demostraron matemáticamente dos proposiciones y un corolario que permiten construir grafos descomponibles a partir de información biológica. El desempeño de los modelos se evaluó mediante simulación. Se simularon dos genomas compuestos por un cromosoma con 1000 y 300 QTL y 3201 marcadores moleculares. La heredabilidad fue 0,5 y se realizaron 10 y 5 réplicas, respectivamente. **Resultados:** La comparación entre las MP estimadas y verdaderas mostró que Bayes G-Sel infirió la red de correlación parcial y estimó la MP de los ESAM de manera satisfactoria. De otro lado, Bayes G tuvo una habilidad predictiva superior a Bayes A. **Conclusión:** Estos métodos permiten tener en cuenta la correlación de ESAM en PG y estudiar las interacciones que existen entre los marcadores a través de la covarianza condicional de sus efectos sobre un fenotipo dado.

Palabras clave: modelos gráficos, modelamiento Bayesiano jerárquico, redes de correlación parcial, selección genómica.

Keywords: graphical models, hierarchical Bayesian modelling, genomic selection, partial correlation networks.

Caracterización morfométrica de yeguas de paso colombiano

Morphometric characterization of Colombian creole mare

Sergio A Cubillos, Est Zoot; Deisy N Gómez Mesa, Est Zoot; Juan D Corrales Álvarez, Zoot, MSc, PhD.

Facultad Ciencias Agropecuarias, Programa de Zootecnia, Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia.

E-mail: deisyngomez02@unisalle.edu.co

Introducción: La morfometría permite la caracterización externa de los animales y es considerada una herramienta para la descripción e identificación racial que contribuyen a la valoración de los recursos propios ayudando a crear un referente zootécnico para la realización de apareamientos dirigidos y particularmente en las hembras la identificación de un posible fenotipo tendiente a mejorar. **Objetivo:** Caracterizar las medidas morfométricas de yeguas de paso colombiano en el sur oriente de Cundinamarca (Colombia). **Métodos:** Se realizó un muestreo por conveniencia de un total de 23 yeguas de paso colombiano con registro (11 trocha pura y 12 paso fino) del sur oriente de Cundinamarca, con una edad mayor de 42 meses donde se considera un 99% de la conformación y el desarrollo óseo de las hembras, se tomaron medidas para las características de peso, Altura al Sacro (AS), Altura a la Cruz (AC), Perímetro Torácico (PT), Perímetro de Caña (PC), Longitud del Cuerpo (LCp), Longitud del Cuello (LCu), Ancho de la Cabeza (ACa) y Largo de la Cabeza (LCa), se realizaron análisis de varianza de una vía teniendo en cuenta el andar y utilizando el programa estadístico R-project. **Resultados:** No se encontraron diferencias significativas entre las hembras de trocha pura y paso fino, por lo tanto, los resultados se presentan en términos generales para las yeguas de paso colombiano, donde se encontraron las siguientes medias y desviaciones estándar, $348,60 \pm 32,46$, $138,89 \pm 2,02$, $138,87 \pm 3,44$, $164,70 \pm 6,70$, $16,54 \pm 0,49$, $145,087 \pm 3,12$, $63,65 \pm 3,54$, $50,26 \pm 1,29$ y $21,89 \pm 1,45$, para peso, AC, AS, PT, PC, LCp, LCu, LCa y Aca, respectivamente. **Conclusión:** Los resultados de este estudio pueden ser utilizados como indicador del desarrollo de las yeguas de paso colombiano y permitirán ser una base de utilidad para los productores de caballo criollo colombiano. Adicionalmente, es importante el desarrollo de nuevos

estudios con mayor número de animales tanto machos como hembras que permitan brindar unos resultados más confiables.

Palabras clave: *conformación, equino, morfometría.*

Keywords: *conformation, equine, morphometric.*

Caracterización del crecimiento en ganado F1 Holstein × Kiwi Cross*

Characterization of growth in F1 Holstein cattle × Kiwi Cross

David F Nieto Sierra, Ing Agrop; Henry D Mogollón García, MV, MSc; Edwin Castro Rincón, Zoot, MSc, PhD.

*Financiado por: *Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).*

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).

E-mail: dnieto@corpoica.org.co

Introducción: La raza Kiwi Cross, originaria de Nueva Zelanda, producto del cruce entre Holstein y Jersey, se caracteriza por tamaño pequeño mediano, rusticidad, rendimiento reproductivo, longevidad y conversión eficiente de forraje a sólidos en leche. En el trópico alto de Nariño (Colombia) se manejan lecherías con Holstein y sus cruces con otras razas lecheras, siendo animales con baja eficiencia productiva. Por lo tanto, se plantea la necesidad de manejar producción de leche con animales más eficientes y adaptados a condiciones de ladera y altura, como podría ser el cruce de Holstein × Kiwi Cross, donde para este cruce, no existe información reportada para Colombia. **Objetivo:** Caracterizar el crecimiento de la generación F1 Holstein × Kiwi Cross como indicador de diferenciación racial. **Métodos:** el estudio se realizó en el Centro de Investigación Obonuco de Corpoica, ubicado en Pasto, Nariño (Colombia). Se emplearon 132 hembras nacidas del cruce F1 entre Holstein × Kiwi Cross alimentadas en pastoreo, donde mensualmente desde el nacimiento hasta primer servicio se midió: peso (Kg) y ganancia diaria de peso - GDP (g/d), determinados en las etapas de cría (0-3), levante (3-12) y en novilla de vientre (>12 meses). El análisis de la información se realizó por medio de estadística descriptiva, con el PROC MEANS de SAS, presentando los datos como media ± ES. Con diferencia estadística considerada cuando $p < 0,05$ en el PROC GLM. **Resultados:** Se obtuvieron pesos de 74,5 ± 1,86, 213,2 ± 3,36 y 277,2 ± 4,31 Kg a los 3, 12 y 17 meses, respectivamente. No se observó diferencia significativa para GDP en las tres etapas cría, levante y novilla ($p > 0,05$), 0,485 ± 0,062, 0,556 ± 0,020 y 0,522 ± 0,015 Kg, respectivamente. **Conclusión:** El cruce F1 mostró resultados de diferenciación racial expresados en menor peso y GDP al compararse con la raza Holstein, sugiriendo que los animales F1 presentan mejor biotipo para la región de Nariño.

Palabras clave: *cría, ganancia diaria de peso, levante, novilla de vientre, peso.*

Keywords: *breeding, daily weight gain, heifer, raise, weight.*

Caracterización del crecimiento y rendimiento de la canal en cerdos de la raza criolla San Pedroño en Antioquia (Colombia)*

Characterization of growth and carcass yield in pigs of the native breed San Pedroño in Antioquia (Colombia)

Byron A Hernández Ortiz, MVZ, MSc; Jaime A Tobón Castaño, MV, Esp; Ricardo J Ocampo Gallego, Biol, MSc; Piedad Y Martínez Oquendo, Est Zoot.

*Financiado por: *Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Colombia.*

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).

E-mail: bhernandez@corpoica.org.co

Introducción: Actualmente existe el peligro de la inminente desaparición de las razas porcinas criollas colombianas, debido al reducido número de individuos, por lo que se hace obligatorio realizar programas de conservación y caracterización de este recurso animal. **Objetivo:**

Registrar el crecimiento y evaluar parámetros productivos en canal de 16 cerdos criollos San Pedroños pertenecientes al Banco de Germoplasma Animal de la Nación Colombiana administrado por Corpoica en el Centro de Investigación el Nus, municipio de San Roque, Antioquia. **Métodos:** Los animales nacieron con peso promedio de 1,19 ± 0,12 Kg. Fueron pesados desde el destete en el d 42 cada 8 d hasta el beneficio, después en la planta fue registrado el rendimiento en canal. **Resultados:** Peso inicial 10,44 ± 1,53 Kg al destete y peso final 89,69 ± 8,1 Kg a los 187 ± 4,0 d de edad, obteniendo ganancias de 0,547 ± 0,05 Kg/d. El consumo de alimento desde el destete hasta la salida para planta de beneficio fue de 278,2 Kg de concentrado comercial por animal y su incremento de peso promedio fue de 79,2 Kg con una conversión de 3,5:1. El peso en pie al beneficio fue de 86,88 ± 7,87 Kg, con pérdida de 3,13% por transporte. El peso de la canal caliente fue de 70,76 ± 6,41 Kg, con un rendimiento del 81,45%. El grosor de grasa dorsal fue de 36,1 ± 5,1 mm. El peso de la canal fría fue de 65,2 ± 9,4 Kg, con un rendimiento del 75,1 ± 8,9% y un aprovechamiento de carne con respecto a la canal caliente de 92,0 ± 10,9%. **Conclusión:** Es de los primeros reportes de crecimiento y rendimiento de la canal en cerdo criollo San Pedroño. La relación de conversión 3,5:1 se considera alta comparada con 2,4:1 evidenciada en cerdos comerciales con mejoramiento genético. El valor del grosor de la grasa dorsal estuvo por encima de lo reportado para razas especializadas (12 a 24 mm), debido a que esta raza criolla no ha sido seleccionada para producir carnes magras, y es una raza con alta capacidad de acumular grasa.

Palabras clave: *beneficio, ganancia, pesos, producción porcina, registros.*

Keywords: *gain, pork production, profit, records, weights.*

Comparación filogenética, morfométrica y de calidad de carne de los biotipos Aberdeen Angus “escocés”, “new type” y sus mezclas en cuatro rebaños colombianos: Estudio de caso*

Phylogenetic, morphometric, and meat quality comparison of the Aberdeen Angus biotypes “scottish”, “new type” and their crossbred in four Colombian flocks: Case study

Mariana Toro Pérez¹, Est Zoot; Marisol Osorio Atehortúa¹, Est Zoot; Edison J Ramírez Toro^{1,2}, Zoot, MSc, PhD(c); Tatiana Cifuentes Gómez³, Adm Emp Agrop; Natalia A Zapata Zapata¹, Zoot; Antonio J Piñeros Lara³, Ganadero; Mario F Cerón Muñoz¹, Zoot, MSc, PhD.

*Financiado por: *CODI-Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia (Estrategia de Sostenibilidad Grupo de Investigación en Genética, Mejoramiento y Modelación Animal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia) y Piñeros Producciones S.A. ¹Grupo de Investigación en Genética, Mejoramiento y Modelación Animal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. ²Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica). ³Piñeros Producciones S.A*

E-mail: grupogamma@udea.edu.co

Introducción: El Aberdeen Angus originario de Escocia es reconocido como una raza que sobresale por sus cualidades cárnicas, productividad, su sobresaliente fertilidad, aptitud materna, alta capacidad de crecimiento y excelente rendimiento en carne de calidad. En la raza se reconocen el biotipo escocés y new type. **Objetivo:** Comparar los biotipos “escocés”, “new type” y sus mezclas en cuatro rebaños colombianos. **Métodos:** Se realizó un estudio filogenético a través de la construcción de genealogías de cuatro generaciones de 277 animales hijos de 61 padres y 139 madres. Se tomaron medidas bovinométricas de 142 hembras y 54 machos con edades de 18 a 24 meses (G1) y mayores de 36 meses (G2): Altura al Sacro (AS), Altura a la Cruz (AC), Perímetro Torácico (PT), Longitud Corporal (LC), Distancia Iliones (DI), Distancia Isquiones (DIs), Distancia Ilión-Isquion (IIs), Peso Vivo (PV), Longitud del Glúteo Medio (LGM), Espesor de Grasa Dorsal (EGD), Área del Ojo del Lomo (AOL) y Espesor de Grasa de Cadera (EGC). Se realizó un análisis de varianza para cada una de las características. **Resultados:** En la matriz de parentesco se obtuvo un coeficiente de endogamia de 0,017. El promedio por rangos de edad

G1 y G2 para PV fue $312,8 \pm 76,6$ y $426,4 \pm 91,8$, AC de $115,7 \pm 8,8$ y $122,5 \pm 10,7$, LC de $142,9 \pm 13,6$ y $157,6 \pm 10,4$ y AOL de $38,9 \pm 7,8$ y $43,8 \pm 12,2$. En el ANAVA se obtuvo un $p < 0,05$ para las variables PV, PT y EGC en los efectos grupo genético, sexo, edad y finca. Las variables AS, AC, EGD, IIs y DI no fueron significativas para el efecto sexo, LC, AOL y IIs no fueron significativas para el efecto finca, LGM y DIIs no fueron significativas para el efecto edad, DI y DIIs no fueron significativas para el efecto grupo genético. **Conclusión:** Existen diferencias entre los grupos genéticos, siendo el de mejor desempeño el grupo de animales entre 50 y 75% de biotipo escoces para el PV y AOL.

Palabras clave: fenotipo, ganado de carne, mejoramiento genético, morfometría, ultrasonografía.

Keywords: beef cattle, genetic improvement, morphometry, phenotype, ultrasonography.

Crecimiento en cerdos en la fase de pre-destete*

Growth in pigs in the pre-weaning weight stage

Óscar D Vergara Garay, Zoot, Dr Sc; Mario C Ibarquén Asprilla, Est MVZ; Carlos P Almentero Suárez, MVZ, Esp.

*Financiado por: Grupo de Investigación en Producción Animal Tropical, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba, Montería, Colombia.

Universidad de Córdoba, Montería, Colombia.

E-mail: overgara@correo.unicordoba.edu.co

Introducción: A la hora de referirnos a la evaluación del crecimiento y desarrollo del lechón hay que tener en cuenta la evaluación de ciertos parámetros, tales como la velocidad del crecimiento, ganancia de peso diaria y peso al destete, ya que mediante estos se podrá proyectar cuanto sería el tiempo para la comercialización de los animales o, también para la selección de los animales que se van a dejar en la granja como reproductores. **Objetivo:** Evaluar los parámetros productivos del crecimiento en lechones en etapa pre-destete a través de la curva de crecimiento del modelo Gompertz en la granja porcícola de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de Córdoba (Colombia). **Métodos:** La población utilizada para este estudio fue de 119 registros de camadas de la Granja Porcícola de la Universidad de Córdoba. Para la estimación de los parámetros del modelo se utilizó el procedimiento NLIN de SAS. Además, se evaluó el efecto grupo genético y sexo sobre los parámetros estimados del modelo, utilizando el procedimiento GLM de SAS. **Resultados:** Los promedios y desviaciones estándar, estimados para la curva de crecimiento según el modelo Gompertz fueron para β_0 de $9,61 \pm 1,32$, para los β_1 de $2,59 \pm 1,11$ y para β_2 de $0,07 \pm 0,04$. El efecto sexo no fue significativo ($p > 0,05$) para los parámetros del modelo, mientras que el grupo genético de la cría fue significativo ($p \leq 0,05$) para β_1 y β_2 . Se encontró que el peso promedio del cerdo al nacimiento fue de $1,60 \pm 0,31$ Kg, a la edad de 7 d presentó un peso promedio de $2,57 \pm 0,48$ Kg, a los 14 d de nacimiento del lechón se encontró un peso promedio de $3,92 \pm 0,76$ Kg, a la edad de 21 d se encontró un peso promedio de $5,77 \pm 0,94$ Kg y a los 28 d de edad (peso al destete) el peso promedio fue de $8,11 \pm 1,00$ Kg. **Conclusión:** Los valores promedios de peso al nacimiento, a los 7, 14 y 21 d y el peso al destete (28 d) en lechones pre-destete se encuentran dentro del rango, según lo publicado en la literatura.

Palabras clave: crecimiento y desarrollo, cruzamiento, lactancia, modelo.

Keywords: crossbreeding, growth and development, lactation, model.

Desempeño productivo de ovinos de pelo criollos en el municipio de Cerrito, Valle del Cauca (Colombia)*

Productive performance of creole hair sheep in the municipality of Cerrito, Valle del Cauca (Colombia)

Claudia P Lenis Valencia¹, Zoot, MSc(c); Luz A Alvarez Franco¹, Zoot, MSc, PhD; Enrique J Molina Duran², Zoot, MSc.

*Financiado por: Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira, Colombia.

¹Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira, Colombia. ²Reserva Natural El Hatoco, Valle del Cauca, Colombia.

E-mail: cplenisv@unal.edu.co

Introducción: Los ovinos criollos son una alternativa para la seguridad alimentaria de los pequeños productores y para el cambio climático. **Objetivo:** Evaluar la productividad de los ovinos bajo un sistema asociado al cultivo de la caña en la Reserva Natural El Hatoco (RNEH), en el departamento del Valle del Cauca (Colombia). **Métodos:** Se analizaron 159 datos de ovinos nacidos entre el 2015 y 2016. Las variables dependientes fueron Peso al Nacimiento (PN), Peso al Destete a los 120 d (PD) y Ganancia Diaria Pre-destete (GDP) y las independientes, Época de Nacimiento (EPNAC; estación bimodal), Tipo de Parto (TP) y Sexo (S). Con las medidas de Espesor de Grasa Dorsal (EGD), Profundidad del Lomo (PL) y el Área del Ojo del Lomo (AOL) tomadas entre los 11 y 17 meses, se realizó una correlación múltiple y análisis de varianza para determinar el efecto del Peso vivo al Momento de la Medición (PMM), con el software estadístico RStudio Team 2016. **Resultados:** Los promedios generales fueron: PN ($3,02 \pm 0,66$ Kg), PD ($19,0 \pm 3,7$ Kg) y GDP ($128,8 \pm 31,2$ g). Por otra parte, S, TP y EPNAC afectaron ($p < 0,05$) el PN, PD y GDP. Los machos presentaron mayores promedios para PN, PD y GDP que las hembras y la EPNAC seca 2 (junio a septiembre) afectó significativamente ($p < 0,01$) el PN ($2,85 \pm 0,56$ Kg), PD ($19,04 \pm 2,98$ Kg) y GDP ($134,86 \pm 28,01$ g). Los efectos fijos no influyeron en las medidas de ultrasonido. El PMM afectó ($p < 0,05$) el AOL. Se encontraron correlaciones positivas ($p < 0,05$), entre AOL y PMM de 0,53, entre AOL con PL de 0,44 y entre el PMM y PL de 0,17. **Conclusión:** La EPNAC, TP y S tienen un efecto importante sobre las características de crecimiento pre-destete. Los corderos nacidos en la primera época seca muestran menor PN con respecto a los nacidos en las otras épocas y los de TP múltiple presentan valores menores de PN, PD y GDP que los corderos de nacimiento simple. Por medio de las medidas de ultrasonido se pueden asociar parámetros productivos, siendo esto importante para el productor.

Palabras clave: comportamiento pre-destete, crecimiento, ovinos criollos, ultrasonido.

Keywords: creole sheep, growth, pre-weaning behaviour, ultrasound.

Determinación de índices zoométricos de bovinos criollo Caqueteño mediante la caracterización morfométrica y faneróptica en tres hatos del departamento del Caquetá, Colombia

Determination of zoometric indexes of creole Caqueteño bovine through morphometric and faneroptical characterization in three herds on the department of Caquetá, Colombia

Beatriz E Patiño Quiroz¹, MV, Esp; Nicolás E Baldrich Romero¹, MVZ; Jaime E Velásquez Restrepo¹, PhD; Albeiro Patiño Herrera², MSc; Gustavo A Celis Parra¹, MSc.

¹Universidad de la Amazonía, Colombia. ²Universidad de Pamplona, Norte de Santander, Colombia.

E-mail: beatrizpaqui@gmail.com

Introducción: Los estudios morfológicos permiten identificar, describir y diferenciar las características externas de los animales que serán seleccionadas para mantener y mejorar los procesos de consolidación de las razas. **Objetivo:** Determinar los índices corporales y fanerópticos de una población de ganado criollo Caqueteño, como herramienta útil para establecer la aptitud y biotipo al que se puede proyectar esta raza. **Métodos:** Utilizando el software ImageJBasics® (Versión 1.38) se evaluaron registros fotográficos de 98 individuos correspondientes al 70% de los animales registrados de criollo Caqueteño, para examinar las características morfométricas y fanerópticas que cumplieran con las características fenotípicas establecidas para la raza. Los índices zoométricos evaluados fueron el corporal, corporal-lateral, anamórfis, dáctilo-torácico, dáctilo-costal, pelviano, longitudinal, espesor relativo de la caña y carga de la caña. **Resultados:** Se identificaron tres colores: Rojo (69%), bayo (21%) y rojo retinto (10%). El 84% de los animales presentó pelaje corto y fino con papada discontinua. El 61% de los animales no presentaron pliegue umbilical. Se encontraron caracteres diferenciables entre machos y hembras, mucosas rosadas en hembras 56,2% y en los machos 29,4%, contrario a las mucosas oscurecidas machos 47,1% y hembras 23,4%. Las medidas morfométricas de las hembras no presentaron variaciones, (desviaciones estándar relativamente pequeñas) y en general con coeficientes de variaciones menores a 10% lo que indica homogeneidad en las características con excepciones en ciertos casos particulares como amplitud del pecho, vista posterior de patas. El índice corporal fue de 71,53% en machos y 70,25% en hembras. El índice de anamorfosis fue de 3,25 en machos y 3,25 en hembras. **Conclusión:** La población estudiada se encuentra adaptada a las condiciones climáticas, propias de la región amazonia colombiana. La obtención de las medidas morfométricas registra la raza como una de las de mayor tamaño y rusticidad lo que sugiere a la raza apta para una explotación doble propósito.

Palabras clave: adaptación, fenotipo, razas criollas, selección.

Keywords: adaptation, creole breeds, phenotype, selection.

Determinación mediante ensayo cometa del daño genético causado por uso de ivermectina en vacas Cebú (*Bos taurus indicus*)*

Comet assay to determine genetic damage by the use of ivermectin in Zebu cows (*Bos taurus indicus*)

Donicer E Montes Vergara¹, Zoot, MSc, PhD; Jaime L De La Ossa Velásquez², Biol, MSc, PhD; Alexander F Pérez Cordero³; Ing, MSc, PhD; Darwin Y Hernández Herrera¹, Zoot, MSc, PhD.

*Financiado por: Universidad de Sucre, Sincelejo, Colombia.

¹Grupo Reproducción y Mejoramiento Genético Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Zootecnia, Universidad de Sucre, Sincelejo, Colombia. ²Grupo de Investigación en Biodiversidad Tropical, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Zootecnia, Universidad de Sucre, Sincelejo. ³Grupo de Investigación en Bioprospección Agropecuaria, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Fitotecnia, Universidad de Sucre, Sincelejo, Colombia.
E-mail: donicer.montes@unisucra.edu.co

Introducción: El ensayo cometa es una técnica simple, rápida y de bajo costo para la cuantificación de daños en hebra simple del ADN de células individuales, en términos de rupturas y sitios alcali-lábiles. **Objetivo:** Evaluar el daño genético causado por el uso de Ivermectina (IVM) a vacas cebú (*Bos taurus indicus*) a concentraciones de 1 y 3,15% en la región sabana (Sucre, Colombia) mediante el test cometa. **Métodos:** La población en estudio correspondió, a 15 vacas procedentes de la finca Cielo Lindo, municipio de Corozal (Colombia) de raza Cebú Brahman entre 3 y 4 años de edad, con peso promedio de 350 Kg, condición corporal entre 3 y 3,5. Fueron formados tres grupos experimentales (n = 5): Grupo I (IVM al 1%), grupo II (IVM al 3,15%), y grupo III grupo control (sin

aplicación de IVM). La obtención de la muestra sanguínea por animal fue realizada mediante punción venosa yugular o caudal medial con aguja para Vacutainer®, extrayéndose 8 mL de sangre. Las muestras sanguíneas fueron recolectadas los d 9, 18 y 27 post-tratamiento. La visualización de los cometas se realizó con microscopio de fluorescencia, las células fueron evaluadas por medio de registro visual y por el software Comet Imagen. **Resultados:** Independientemente de la concentración de IVM, se evidenció la presencia de núcleos con migración de ADN en todas las placas observadas, demostrándose la capacidad que presenta el compuesto IVM para producir rupturas de cadena simple en la molécula de ADN. Los valores de clasificación de los cometas, denotan células con altos niveles de daño (grado 3, células con daño alto). El índice de daño del ADN de los tratamientos al 1 y 3,15% fue significativo, al relacionarlo con el grupo control. **Conclusión:** Se observó un daño significativo en el número de rupturas del ADN, detectándose el probable potencial genotóxico del uso de la IVM, en ganado vacuno.

Palabras clave: ADN, fármaco, ganado, genotoxicidad.

Keywords: cattle, DNA, drug, genotoxicity.

Diferencia en peso al destete entre Blanco Orejinegro y Brahman en condiciones de manejo similares

Differences in weaning weight between Blanco Orejinegro and Brahman breed on a similar management conditions

Jafet A Correa Valencia¹, Est Zoot; Paola A Ramírez Aristizabal¹, Est Zoot; Kelly V Zapata Carmona¹, Est Zoot; Luis G González Herrera², MVZ, MSc, PhD.

¹Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, Colombia. ²Grupo de Investigación BIOGEM, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, Colombia.

E-mail: jaacorreava@unal.edu.co

Introducción: El Peso al Destete (PD) es uno de los parámetros más importantes en ganadería de carne. **Objetivo:** Verificar diferencias para peso al destete hasta tercer orden de parto, entre las razas Brahman y Blanco Orejinegro. **Métodos:** Se utilizaron registros productivos de 206 terneros, 76 Blanco Orejinegro (BON) y 130 Brahman (BR), pertenecientes a una ganadería de la Virginia Risaralda y nacidos de vacas con Órdenes de Parto (OP) variando de 1 a 3. Animales de ambas razas pastorearon juntos y fueron manejados por el mismo personal. La Edad al Destete (ED) promedio fue de 9 meses. Se realizó análisis de varianza (ANAVA), incluyendo efectos fijos de Raza (R), Sexo de la Cría (SC) y Época de Parto (EP), conformada por los meses de enero a marzo y de julio a septiembre como época seca y los demás meses como época de lluvias. Las covariables fueron Peso al Nacimiento (PN), Peso al Parto de las Vacas (PPV) y ED de los terneros. El ANAVA, previa verificación de supuestos de normalidad y varianza homogénea de residuos, fue realizado para cada OP, mediante proc glm del sas (versión 9.4), obteniendo estimativas para cada efecto, por medio de lsmeans. **Resultados:** Los R² fueron de 0,40, 0,39 y 0,50 en los ANAVA de OP1 a OP3. Los PD medios para OP1, OP2 y OP3 fueron de 218,03 ± 40, 245,58 ± 27, 241 ± 36 y de 238,82 ± 31, 255,74 ± 29, 249,1 ± 32, para las razas BON y BR, respectivamente. De acuerdo al SC el peso medio fue de 231,22 ± 29 (hembras) y de 249,47 ± 36 (machos). Las ED medias para los OP1, OP2 y OP3 fueron de 268,12 ± 30, 279 ± 89, 270,54 ± 22, respectivamente. La edad promedio de las vacas al parto fue de 34,9 ± 4, 51,8 ± 6 y 65,70 ± 7 meses al OP1, OP2 y OP3, respectivamente. Los efectos con influencia significativa sobre el peso al destete fueron: La R solo para el OP1 (p<0,05). La ED en cada OP (p<0,01). El PN y PPV en los OP1 y OP3 (p<0,1). **Conclusión:** El desempeño de los terneros para esta característica es similar entre razas, a excepción del OP1. El factor más influyente en el PD es la ED.

Palabras clave: bovinos, ganado criollo, ganado de carne.

Keywords: bovines, beef cattle, creole cattle.

Diferencias cromosómicas de *Brycon americanus* sp en dos cuencas diferentes en el departamento del Cauca, Colombia

Chromosomal differences of Brycon americanus sp in two different watersheds in the Cauca department, Colombia

Luis F Londoño Franco¹, MV, Esp, MSc, PhD; Fabián G Muñoz García², Zoot, MSc; Julián A Villamarín Muñoz², Ing, MSc, PhD

¹Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Medellín, Colombia.

²Universidad Antonio Nariño, Popayán, Colombia.

E-mail: lfondono@elpoli.edu.co

Introducción: En Colombia son pocas las investigaciones de análisis cariotípico de *Brycon americanus* sp, se reportan algunos trabajos: estudios cromosómicos en Brasil (Paintner-Marques *et al.*, 2003), citotaxonomía y morfométricas (Román, 2003). En Centro y Sur América, incluido Colombia, se ha realizado diferenciación de especies basadas en biometría y morfología, pero sin considerar la variabilidad entre individuos de una misma especie. Actualmente investigaciones de especies nativas, como las de este estudio, toman relevancia por su potencial económico y de biodiversidad. **Objetivo:** Realizar estudio cariológico comparativo de la especie *Brycon americanus* sp en cuencas de los ríos Cauca y Patía (Colombia). **Métodos:** La captura de peces se realizó con atarrayas y chinchorros. En la cuenca del río Patía (2° 34' 01" latitud norte y 76° 64' 42" longitud oeste), municipio de Timbío y en la cuenca del río Cauca (2° 55' 46" latitud norte y 76° 64' 81" longitud oeste), municipio Popayán. En jornadas de 4 h, se capturaron de 6 a 8 individuos. Además, al momento de la captura, se midieron variables fisicoquímicas del agua. Para obtener metafases cromosómicas, se utilizaron doce ejemplares *Brycon americanus* sp de cada sitio (3 machos y 3 hembras), igual número para estandarizar la técnica del análisis cromosómico. Una vez capturados se identificaron y pesaron. En el Laboratorio de Toxicología Genética y Citogenética, Universidad Cauca, fueron pre-tratados con levadura al 10% y agua estéril, IM. Para el estudio cariológico se realizó técnica cultivo de riñón (Carvajal, 2000). **Resultados:** Se reporta la especie *B. americanus* sp de la cuenca alta del río Cauca con $2n = 52$ (8m+18sm+20st+6t) y *B. americanus* sp de la cuenca alta del río Patía con $2n = 52$ (8m+14sm+24st+6t), coincidiendo con Paintner-Marques *et al.* (2003; $2n = 52$). **Conclusión:** Identificamos el cariotipo a nivel citogenético de especie nativa *B. americanus* sp, en las dos cuencas mencionadas. Pero con algunas diferencias en cuanto a la clasificación y los tipos de cromosomas.

Palabras clave: bricónidos, cariológico, genética, peces.

Keywords: briconides, fish, genetic, karyological.

Diversidad genética de gallinas criollas del suroccidente colombiano, a través de ADN mitocondrial

Genetic diversity of South-west Colombian chickens using mitochondrial DNA analyses

Hermán A Revelo Cuaspu¹, Zoot, MSc; Jaime Góngora², PhD; Spiridoula Kraitssek², PhD; Luz A Álvarez Franco¹, PhD.

¹Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira, Colombia. ²Faculty of Veterinary Science, University of Sydney, Australia.

E-mail: hermanrevelo@gmail.com

Introducción: En Colombia, la gallina criolla es una de las especies más utilizadas en avicultura no especializada para la población rural. **Objetivo:** Analizar la diversidad genética de las gallinas criollas del Pacífico colombiano y sus relaciones filogenéticas con gallinas de Europa, Asia, África, Oceanía y América del Sur usando ADNmt (ADN mitocondrial). **Métodos:** Se amplificó y secuenció a través del método de Sanger un fragmento de 530 pb de la región control de 60 gallinas criollas pertenecientes a tres comunidades del Pacífico Colombiano; indígenas (Nariño; n = 26) campesinas (Valle del Cauca; n = 12) y

afrocolombianas (Chocó; n = 22). Las secuencias colombianas fueron analizadas y comparadas con las ya publicada en el GenBank para las gallinas de Europa, Asia, África, Oceanía y América del Sur. **Resultados:** Los resultados mostraron la existencia de un *pool* altamente diverso en región hipervariable del ADNmt, debido a que 24 sitios polimórficos definieron 13 haplotipos y estos a su vez se agruparon con los haplogrupos E (86,6%), A (6,66%), C (5%) y B (1,66%). Solo 4,4% de la variación total se debió a diferencias entre las gallinas de las tres comunidades. El índice de fijación no fue significativo ($0,04397 \pm 0,045$; $p > 0,07429$), por lo tanto no se detectó estructura genética. De los cuatro linajes maternos E fue el de mayor frecuencia y se encontró en las tres comunidades estudiadas. **Conclusión:** Cuatro linajes maternos están presentes en los diferentes biotipos de la gallina criolla del Pacífico colombiano, por tanto, es altamente diversa y al parecer tienen un origen europeo como consecuencia de la introducción por parte de los españoles en la época de la colonia. Los linajes maternos de origen asiático, A, B y C, probablemente llegaron al Pacífico colombiano con la introducción de líneas comerciales en la época del auge de la avicultura industrial.

Palabras clave: ADN mitocondrial, aves de corral, diversidad genética.

Keywords: genetic diversity, mitochondrial DNA, poultry.

Diversidad genética del bocachico (*Prochilodus magdalenae*) en el departamento de Sucre (Colombia)*

Genetic diversity of bocachico (Prochilodus magdalenae) in the department of Sucre (Colombia)

Darwin Y Hernández Herrera¹, PhD; Orlando Navarro¹, MSc; Donicer E Montes Vergara, PhD; Jaime E Muñoz Flórez², PhD.

*Financiado por: Proyecto "Implementación de estrategias para el mejoramiento de la oferta y calidad de la carne de pescado en la subregión del San Jorge en el Departamento de Sucre" y CENIACUA. ¹Universidad de Sucre, Sincelejo, Colombia. ²Universidad Nacional de Colombia.

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

Introducción: Colombia es uno de los países de mayor abundancia hídrica y diversidad biológica la cual se encuentra amenazada y algunas especies ya afectadas, especialmente las ubicadas en la depresión Momposina, donde vierten sus aguas los ríos San Jorge, Cauca, Cesar y Magdalena. En esta zona, se presentan problemas por contaminación, sobre explotación e inadecuadas prácticas productivas que amenazan al bocachico (*Prochilodus magdalenae*), especie endémica que aparece reportada en el libro rojo de las especies dulceacuicolas de Colombia. **Objetivo:** Caracterizar genéticamente poblaciones silvestres y cultivadas de *P. magdalenae* usando marcadores moleculares tipo *Random Amplified Microsatellites* (RAMs) en la zona del bajo San Jorge, Departamento de Sucre. **Métodos:** Un total de 80 ejemplares silvestres de cuatro sitios (Caimito: CAI, La Mejía: MEJ, San Marcos: SMC y San Benito Abad: SBA) y 40 ejemplares cultivados de dos empresas comerciales fueron incluidos en el estudio. El ADN fue extraído y amplificado por PCR con siete cebadores RAMs. **Resultados:** Todos los cebadores fueron polimórficos, con valores que variaron de 93,33% en el cebador CA hasta 99,17% en AG, este mismo cebador presentó el mayor valor de He ($0,469 \pm 0,005$), mientras que el cebador CCA presentó el menor ($0,321 \pm 0,010$). En las poblaciones silvestres de *P. magdalenae* el sitio SBA fue el más diverso (He: $0,194 \pm 0,028$) y el sitio CAI el menos diverso ($0,150 \pm 0,029$), para un promedio de He de $0,167 \pm 0,019$ que fue menor al promedio de la población cultivada (He: $0,194 \pm 0,002$). El análisis de la estructura poblacional reflejó mayor variación dentro que entre de las poblaciones (F_{ST} : 0,27, $p < 0,001$), indicando bajo flujo de genes entre sitios (F_{ST} : 0,15, $p < 0,001$), y entre las poblaciones silvestres y cultivadas (F_{ST} : 0,11, $p < 0,001$). **Conclusión:** En las poblaciones silvestres de *P. magdalenae* los RAMs evidenciaron una baja diversidad genética, la alta diversidad

genética en las poblaciones cultivadas puede deberse a un adecuado manejo reproductivo, se encontró una estructura genética poblacional marcada que puede ser debida a barreras fisiográficas naturales o artificiales.

Palabras clave: *microsatélites amplificados al azar, peces endémicos, recursos genéticos.*

Keywords: *endemic fish, genetic resources, random amplified microsatellites.*

Efecto del nivel de endogamia sobre la presentación de mastitis

Effect of inbreeding level on mastitis presence

Lina M Lotero Rodríguez, Zoot; Luis G González Herrera, MVZ, MSc, PhD.

Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, Colombia.

E-mail: lmloteror@unal.edu.co

Introducción: La mastitis es la enfermedad con mayor impacto sobre la industria lechera. Entre tanto, animales con mayor nivel de endogamia, son más susceptibles a enfermedades. **Objetivo:** Evaluar el efecto del nivel de endogamia sobre la presentación de la mastitis en vacas productoras de leche en trópico bajo. **Métodos:** Se utilizaron registros sanitarios de ausencia y presencia de mastitis de 661 lactancias ocurridos entre los años de 1976 y 2014 de vacas endogámicas. El hato maneja ordeño mecánico y escurrido con ternero. La población estudiada consta de vacas de raza pura que se manejan en trópico bajo. Se mantiene en reserva la información de la raza. El Nivel de Endogamia (NE) fue estimado utilizando el software MTDFREML, aplicación MTDFNRM. Se realizó un análisis de regresión logística, para ver si NE presentaba efecto sobre la Presentación de la Mastitis (PM), con base en la prueba de ji-cuadrado (proc GENMOD, SAS versión 9.4), obteniendo soluciones de mínimos cuadrados y Límites de Confianza al 95% (LC95%). Otros efectos también fueron incluidos en el modelo de regresión logística, con el objetivo de obtener estimativas más precisas: Año de Parto (AP) como covariable y nivel de Producción de Leche promedio diaria (PL) y Orden de Parto (OP) de uno a nueve, como efectos fijos. El NE fue clasificado en tres categorías: NE1 <3%, NE2 entre 3 y 6% y NE3 mayor al 6%. La PL también fue clasificada en tres categorías: PL1 <7 l, PL2 entre 7 y 12 y PL3 >12 L por d. **Resultados:** Los factores influyentes sobre la PM fueron: NE $p = 0,0004$, AP $p > 0,0001$ y PL $p = 0,0371$. La PM fue de 29,6, 44,4 y 53% para los NE 1, 2 y 3, respectivamente. Se verificaron diferencias significativas entre NE1 con NE2 ($p = 0,0271$; LC95%: -1,20, -0,07) y entre NE1 con ($p = 0,0002$; LC95%: -1,50, -0,46). **Conclusión:** A medida que aumenta el NE se incrementa la PM. Se recomienda vigilancia la hora de realizar los apareamientos, para no exceder el NE mayor al 3%.

Palabras clave: *bovinos, ganado doble propósito, nivel de producción de leche.*

Keywords: *bovines, dual-purpose cattle, milk yield level.*

Efectos ambientales y fisiológicos que afectan el crecimiento de Ovinos de Pelo Colombiano (OPC) × cruces de Pelibuey en una población del Valle del Cauca (Colombia)*

Effects of environmental and physiological factors affecting the growth of Colombian hair sheep (OPC) × Pelibuey crossbred on a Valle del Cauca (Colombia) population

Camilo Caicedo Velásquez¹, Zoot; Carlos V Durán Castro², Ing Agron, Msc; Enrique J Molina Durán³, Zoot, MSc; Luz A Álvarez Franco¹, Zoot, MSc, PhD.

**Financiado por: Proyecto HERMES (código 37701) "Evaluación del patrón racial, crecimiento muscular y la calidad de la canal y de la carne en una población de ovinos Pelibuey en el Valle del Cauca" aprobado en la Convocatoria Nacional de Proyectos para el Fortalecimiento de la Investigación, Creación e Innovación de la Universidad Nacional de Colombia 2016-2018.*

¹Grupo de Investigación Recursos Zoogenéticos, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira, Colombia. ²Grupo de Investigación Conservación, Mejoramiento y Utilización del Ganado Criollo Hartón del Valle y otros Recursos Genéticos Animales en el Sur-Occidente Colombiano, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira, Colombia. ³Reserva Natural El Hatico, Valle del Cauca, Colombia. E-mail: ccaicedov@unal.edu.co

Introducción: La ovinocultura nacional se caracteriza por albergar una valiosa diversidad genética distribuida a lo largo y ancho del país. El estudio del crecimiento bajo condiciones tropicales, permite conocer el impacto que tienen los factores no genéticos (fisiológicos y ambientales) sobre el comportamiento productivo de los diversos genotipos existentes en el país. **Objetivo:** El objetivo del estudio fue evaluar los efectos no genéticos sobre el crecimiento de Ovinos de Pelo Colombianos (OPC) en un sistema de absorción con la raza Pelibuey. **Métodos:** Los pesos y factores fisiológicos fueron tomados en 2.513 animales provenientes de la base de datos histórica de la Reserva Natural El Hatico (Valle del Cauca, Colombia) durante un periodo de 22 años. Para contar con información ambiental real, se realizó minería de datos con los registros climáticos de dos estaciones meteorológicas cercanas; con los cuales se categorizó el balance hidrológico de la zona (BALHID) para generar 4 épocas. Se evaluó el Peso al Nacimiento (PNAC), Peso Ajustado a los 30 d (PAJ30), Peso Ajustado a los 60 d (PAJ60), Peso Ajustado a los 90 d (PAJ90) y Peso al Destete Ajustado a los 120 d (PAJ120), a través del procedimiento GLM en el software SAS 9.4. Se corrió un modelo de efectos fijos que contenía caracteres no genéticos como: Sexo, Tipo de Parto (TPOPARTO), Numero de Parto (NOPTO), Grupo de Parto (GPARTO), Grupo de Edad de la Madre (GEDADMA), y la Interacción Año × Época (AE). **Resultados:** Todos los efectos fijos fueron significativos para los diferentes pesos ajustados ($p < 0,05$), a excepción de GPARTO y NOPTO para PAJ90, y NOPTO para PAJ30 ($> 0,05$). **Conclusión:** Los factores fisiológicos y ambientales tienen una marcada influencia sobre el crecimiento de los ovinos en las diferentes edades, por este motivo es indispensable realizar los respectivos ajustes por efectos no genéticos a la hora de evaluar el comportamiento real de los individuos.

Palabras clave: *crecimiento, efectos fijos, efectos no genéticos, minería de datos, peso al destete.*

Keywords: *data mining, fixed effects, growth, non-genetic factors, weaning weight.*

Efeito da endogamia sobre a característica dias para parto de novilhas da raça Nelore*

Effect of inbreeding on the days to calving trait in Nelore heifers

Ana C Herrera Rios^{1,2}, Zoot, MSc, PhD(c); Gerardo J Alves Fernandes², PhD; Lucio F Macedo Mota², PhD(c); Tiago Bresolin², PhD(c); Roberto Carvalheiro³, PhD; Lucia Galvão Albuquerque³, PhD.

**Financiado por: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, Brasil (Proyecto # 2009/16118-5).*

¹Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, São Paulo, Brasil. ²Grupo de Investigación en Genética, Mejoramiento y Modelación Animal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. E-mail: anacristinah@gmail.com

Introdução: Dias Para o Parto (DPP) é uma importante característica em bovinos de corte por ser indicadora de fertilidade. **Objetivo:** Avaliar o efeito da depressão endogâmica na expressão da característica DPP de novilhas da raça Nelore, utilizando diferentes métodos para a estimação dos coeficientes de endogamia. **Métodos:** Foram utilizadas informações fenotípicas de 1.725 fêmeas da raça Nelore genotipadas com o painel BovineHD BeadChip e um arquivo de pedigree contendo informações de 19.761 animais. A característica DPP foi calculada como o intervalo do

primeiro día da estación de monta à data do parto subsequente (em días). O Grupo de Contemporáneo (GC) foi definido por animais da mesma saíra, fazenda (do nacemento ao sobreano) e grupo de manejo (do nacemento ao sobreano). Para as estimativas da endogamia foron considerados os seguintes métodos: 1) com base no arquivo de Pedigree (FPED), 2) a partir da matriz de Parentesco Genómica (FG), 3) por meio da proporción de SNP Homozigóticos (FSNP) e 4) de acordo com a Corrida de Homozigose (FROH). O cálculo da depressão endogâmica foi realizado utilizando un modelo animal, por meio do software AIREMLF90 (Mizstal *et al.*, 2014). Foron considerados os efectos fixos de GC e a endogamia como covariábel (efeito linear) e, como aleatorio o efecto genético aditivo directo e residuais. **Resultados:** A media de DPP na poboación avaliada foi de 626 d. Observou diferenzas no efecto da depressão endogâmica sobre DPP, apresentando aumento na media en días para o primeiro parto de novilhas Nelore, entre 2,04 a 4,88 d, dependendo do método utilizado, para cada 1% no aumento do coeficiente de endogamia. **Conclusión:** A endogamia apresentou efecto relevante para a característica avaliada. Os métodos utilizados para estimar a endogamia, implicaron en diferentes incrementos no día para o primeiro parto.

Palabras clave: *bovinos de corte, depressão endogâmica, genómica.*

Keywords: *beef cattle, genomic, inbreeding depression.*

Estimación de la ganancia de peso de bovinos de raza criollo Caqueteño en crecimiento bajo condiciones de pastoreo en el Centro de Investigaciones Macagual en el departamento de Caquetá, Colombia

Estimating of weight gain of Caqueteño creole breed cattle growing under grazing conditions in Centro de Investigaciones Macagual of the department in Caquetá, Colombia

Nicolás E Baldrich Romero¹, MVZ; Beatriz E Patiño Quiroz¹, MV, Esp; Jaime E Velásquez Restrepo¹, PhD; Albeiro Patiño Herrera², MSc; Gustavo A Celis Parra¹, MSc.

¹Universidad de la Amazonia, Colombia. ²Universidad de Pamplona, Norte de Santander, Colombia.
E-mail: baldrich78@gmail.com

Introducción: La estimación de la ganancia de peso en la raza criollo Caqueteño permite determinar parámetros productivos, implementarlos en los hatos como estrategia de conservación para generar información y enfocar las investigaciones para la selección de individuos que dentro de una reducida población, como es el caso de la raza, mejoren sus características cualitativas y cuantitativas. **Objetivo:** Estimar las ganancias de peso de bovinos criollo Caqueteño en crecimiento bajo condiciones de pastoreo de trópico. **Métodos:** Se seleccionaron 26 bovinos en periodos de crecimiento (12 machos/3 hembras), levante (cinco machos/tres hembras) y ceba (tres machos) en el Centro de Investigaciones Macagual (Colombia). Cada animal se pesó en una báscula digital marca TRU-TEST y se evaluaron en diferentes periodos. **Resultados:** Las ganancias por edades y sexo fueron crías machos: $482 \pm 0,13$ gr/animal/d y rango de peso: 30-230 Kg, crías hembras: $481 \pm 0,07$ gr/animal/d, rango: 80-207 Kg, machos levante: $0,199 \pm 0,032$ gr animal/d, rango: 167-314 Kg, hembras levante: $0,138 \pm 0,099$ gr/animal/d, rango: 160-300 Kg, machos ceba: $0,287 \pm 0,116$ gr/animal/d, rango: 274-406 Kg. La mayor ganancia de peso en las crías puede deberse, en parte, al estado de lactancia, mientras que los animales de levante han sufrido el estrés post-destete, de acuerdo con el manejo en Macagual, y a las pasturas de baja calidad consumidas (*Brachiaria humidicola*). Los machos en ceba ganaron en promedio 90 g/d más que los de levante. **Conclusión:** Teniendo en cuenta que existen razas especializadas en condiciones ideales con ganancias de peso de 800 gr/d al destete, se plantea que la raza criollo Caqueteño presenta un crecimiento adecuado a pesar de la baja disponibilidad de alimento, demostrando rusticidad y adaptación a las condiciones de la región, dando un punto de inicio para la formulación de investigaciones en esa área.

Palabras clave: *adaptación, alimentación, conservación.*

Keywords: *adaptation, conservation, feeding.*

Estimación de la red de correlación parcial y de la matriz de concentración de caracteres de relevancia económica en bovinos de leche mediante modelos gráficos*

Estimating the partial correlation network and the concentration matrix of economically relevant traits in dairy cattle via graphical models

Carlos A Martínez Niño, Zoot, MSc, MStat, PhD; Manuel A Moreno Vázquez, Estad, MSc(c); José L Gualdrón Duarte, Zoot, PhD; Carlos F Díaz Muñoz, Zoot, MSc; Johanna Ramírez Díaz, Zoot, MSc, PhD.

*Financiado por: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Colombia. Unión Nacional de Asociaciones Ganaderas de Colombia.
E-mail: carlomagn071@gmail.com

Introducción: En sistemas de producción de leche es útil conocer las interacciones entre variables de relevancia económica. Esto se puede lograr estimando la Red de Correlación Parcial (RCP) y la Matriz de Concentración (MC) de tales variables. El uso de modelos gráficos para la estimación de MC es un área de interés contemporáneo. En particular, los Modelos Gaussianos de Grafos de Concentración (MGGC) permiten estimar la MC de un conjunto de variables aleatorias bajo el supuesto de que su distribución conjunta es Gaussiana. Estas variables son representadas por los nodos de un grafo no dirigido y aquellas que no comparten una arista son condicionalmente independientes. Cuando el grafo es desconocido, se tiene un problema de selección de modelo de covarianza. **Objetivo:** Estimar la RCP y MC de un conjunto de características de importancia económica en bovinos Ayrshire mediante el uso de MGGC. **Métodos:** Se estimaron las curvas de producción de leche, proteína, grasa, sólidos totales y puntaje de células somáticas usando registros de 6.000 vacas y a partir de estas se obtuvieron variables como producción total, producción máxima/mínima, días a la producción máxima/mínima y persistencia, en diferentes lactancias. También se consideró el intervalo entre partos. La RCP de estas variables, que bajo un MGGC equivale al patrón de ceros de la MC, así como la correspondiente MC fueron estimadas utilizando los métodos LASSO gráfico y CONCORD, que se basan en el uso de funciones de verosimilitud y pseudo-verosimilitud penalizadas, respectivamente, y un método Bayesiano. **Resultados:** Nuestros resultados permiten comprender las relaciones existentes entre estas características en la raza Ayrshire y constituyen una herramienta útil para análisis futuros que las involucren. **Conclusión:** Este estudio muestra el valor de los MGGC como herramienta para el estudio de sistemas de producción animal. En investigaciones futuras se debe estudiar si la RCP y la MC se conservan a través de razas.

Palabras clave: *ganado de leche, grafos no dirigidos, selección de modelo.*

Keywords: *dairy cattle, model selection, undirected graphs.*

Estructura y diversidad genética en cerdos San Pedreños del banco de germoplasma evaluada por análisis de pedigree*

Structure and genetic diversity in San Pedreño pigs of the germoplasm bank assessed by pedigree analysis

Ricardo J Ocampo Gallego, Biol, MSc; Byron A Hernández Ortiz, MV, MSc; Jaime A Tobón Castaño, MV, Esp.

*Financiado por: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Colombia Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).
E-mail: rocampo@corpoica.org.co

Introducción: Colombia cuenta con tres razas porcinas criollas: Casco de Mula, San Pedreño y Zungo, las cuales se encuentran adaptadas a diferentes regiones del país. En el centro de investigación el Nus de Corpoica se encuentra el banco de germoplasma, cuyo propósito es conservar la raza San Pedreño la cual se encuentra en peligro de extinción dada su reducida población. Además, al tratarse de un núcleo cerrado hay riesgo de pérdida de la variabilidad genética y el consecuente aumento de la homocigosis puede resultar en una disminución del desempeño productivo

y reproductivo de los animales consanguíneos. **Objetivo:** Evaluar la diversidad genética y estructura poblacional del banco de germoplasma de la raza criolla San Pedreña mediante análisis del *pedigree*. **Métodos:** Se analizó la información del *pedigree* de 1603 porcinos del Banco de Germoplasma de la nación colombiana. La población de referencia está conformada por los animales nacidos entre los años 2008-2016, de los cuales se conocen ambos padres. Se calcularon parámetros de diversidad genética y estructura poblacional a través de programas estadísticos poblacionales. **Resultados:** El promedio de la consanguinidad para la población general fue del 4,46%, con una tasa de incremento en la consanguinidad de 0,68% por año, en tanto que el intervalo generacional promedio fue de 2,37 años para el periodo evaluado. El número efectivo de fundadores y ancestros fueron de 14 y 12, respectivamente, mientras que el tamaño efectivo de la población general fue de 27,2 individuos, el cual es bajo. Respecto a la estructura poblacional medido por los índices F de Wright se obtuvo un $F_{IS} = -0,056$ y un $F_{IT} = -0,026$ los cuales indican excesos de heterocigotos en las subpoblaciones y la población general además de un $F_{ST} = 0,029$ que indica baja diferenciación genética en las subpoblaciones. **Conclusión:** La población presentó niveles de consanguinidad por debajo del 5% (recomendado por la FAO). Sin embargo, dado el bajo N_e se recomienda la introducción de nuevos reproductores para mantener la población en el futuro.

Palabras clave: consanguinidad, conservación, estructura poblacional, porcino, raza criolla.

Keywords: consanguinity, conservation, creole breed, population structure, porcine.

Evaluación de calidad seminal en toros Brahmán en dos fincas en el departamento de Sucre, Colombia*

Evaluation of seminal quality in Brahman bulls from two farms in the department of Sucre, Colombia

Juan J Romero Meza, MSc(c); Clara C Rugeles Pinto, MSc(c); Claudia L Ardila Escobar, MSc(c)

*Financiado por: Colciencias, Colombia y Gobernación de Sucre, Colombia. Universidad de Córdoba, Montería, Colombia. E-mail: j2romeromeza@gmail.com

Introducción: El toro en cualquier ható ganadero cumple un papel fundamental al momento del mejoramiento genético del rebaño, ya sea por inseminación artificial y más cuando se implementa la monta natural. El examen andrológico es una herramienta confiable que ayuda al ganadero a detectar los toros con alta o baja fertilidad. **Objetivo:** Determinar la calidad seminal de toros reproductores de raza Brahman de dos fincas en el departamento de Sucre (Colombia). **Métodos:** El estudio se realizó en dos fincas en los municipios de Tolú y Móluejo en el departamento de Sucre. Se determinó la Circunferencia Escrotal (CE) y luego se extrajeron las muestras de semen con ayuda de un electroeyaculador (AutoJac-3®) a 18 toros de 3 a 5 años de edad. Se evaluaron las muestras *in situ* (Movimiento Masal-MM%, Vitabilidad-V%, motilidad rápida progresiva-MIRP%, pH, volumen y concentración espermática del eyaculado). Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal por conveniencia. Se determinarán promedios y desviación estándar para cada variable, general y por municipio. Además de intervalos de confianza. Se realizará correlación de Pearson o Spearman entre variables, dependiendo si las variables a relacionar tienen o no distribución normal. **Resultados:** Se encontró una CE promedio superior a 39 cm (39,44 vs 40,22 cm) similar a lo referido por Hernández (2012). Los valores promedio hallados para las diferentes variables no arrojaron diferencia entre los reproductores de las dos fincas ($p > 0,05$), excepto para la concentración espermática ($1.478,56 \times 10^6$ vs 552×10^6 spz/mL; $p < 0,05$). Se obtuvieron valores cercanos a 60% de MM%, a 60% de V%, a 50% de MIRP% y a 6,8 de Ph, que a pesar de ser bajos son considerados aceptables para toros en sistemas de monta natural (Escamilla, 2005; Freneau, 2010; Rugeles, 2012). **Conclusión:** Los valores obtenidos en las variables de calidad seminal

de toros entre las dos fincas difieren entre sí en la variable concentración espermática y permiten clasificar los reproductores como aptos para el servicio por monta natural.

Palabras clave: andrología, concentración, evaluación, servicio.

Keywords: andrology, concentration, evaluation, service.

Evaluación del marmoleo de la raza Wagyu y sus cruces criados en el trópico alto*

Evaluation of Wagyu marbling and its crosses reared in the high tropics

Cristian A Sánchez Tusarma¹, Est MVZ; Cindy D Ospina, Est MVZ; Javier N Pérez Montenegro¹, MV, MSc; Jorge E Pinzón Porras¹, MV, PhD(c); José D Robayo Niño¹, MV.

*Financiado por: Fundación Universitaria San Martín, Bogotá, Colombia. Fundación Universitaria San Martín, Bogotá, Colombia. E-mail: javier.perez@sanmartin.edu.co

Introducción: El Wagyu es una de las mejores razas del mundo en calidad de carne ya que cuenta con características organolépticas propias altamente heredables, siendo el marmoleo una de ellas. Cuando se realizan cruzamientos con Wagyu se busca potencializar el F1 con un producto de mejor calidad al consumidor final. **Objetivo:** Evaluar el marmoleo de la raza Wagyu y sus principales cruces en el trópico alto. **Métodos:** Se utilizaron 24 animales, 4 animales de cada una de las siguientes razas: Wagyu (W), Wagyu × Angus (WA), Wagyu × Normando (WN), Wagyu × Simental (WS), Wagyu × Limousine (WL) y Wagyu × Brahman (WB). Los animales tenían una edad promedio de $13 \pm 1,8$ meses con un peso de 350 Kg, se mantuvieron estabulados en el municipio de Chocontá (Cundinamarca, Colombia) con una dieta basada en pasto kikuyo (*Penisetum clandestinum*) 28 Kg/d, alfalfa (*Medicago sativa*) 3,5 Kg/d y Avena forrajera (*Avena sativa*) 2 Kg/d, concentrado comercial 6 Kg/d, silo de maíz 16 Kg/d. Los bovinos fueron llevados hasta un peso de 530 Kg con $24 \pm 1,6$ meses de edad, momento en el que fueron sacrificados y evaluado el marmoleo en dos cortes. El Tomahawk (marmoleo posterior MP) y el Porter House (marmoleo anterior MA) en una escala japonesa de marmoleo de 1 a 12. Para evaluar el efecto de la raza Wagyu y sus cruces con el grado de marmoleo se usó un modelo estadístico de Kruskal Wallis y se determinaron diferencias significativas con un $p < 0,05$. **Resultados:** Los resultados de marmoleo para la raza W mostró: MA 5^a y MP 6^a, para la raza WA mostró: MA 4^a y MP 5^a, para la raza WN mostró: MA 2^b y MP 3^b, para la raza WS mostró: MA 4^a y MP 6^a, para la raza WL mostró: MA 5^a y MP: 5^a y para la raza WB mostró: MA 2^b y MP 2^b ($p < 0,05$). **Conclusión:** Los cruces de Wagyu con Angus, Simental y Limousine no mostraron diferencias significativas con el marmoleo del Wagyu puro, lo que indica que en esos cruces se puede tener un comportamiento similar bajo estas condiciones de manejo. Los cruces con Brahman y Normando mostraron diferencias significativas con un grado de marmoleo menor al Wagyu puro.

Palabras clave: cruces, marmoleo, Wagyu.

Keywords: crosses, marbling, Wagyu.

Factores genético-ambientales que afectan peso al nacer y peso al destete ajustado en ovinos de pelo criollo colombiano

Genetic-environmental factors affecting birth weight and adjusted weaning weight in Colombian creole hair sheep

Donicer E Montes Vergara, Zoot, MSc, PhD; Darwin Y Hernández Herrera, Zoot, MSc, PhD; Amado Espitia Pacheco, MVZ, MSc; Esperanza D Prieto Manrique, Zoot, MSc, PhD; Rafael Otero Arroyo, MVZ, MSc, PhD; Rafael Pineda Prasca, Est Zoot.

Grupo Reproducción y Mejoramiento Genético Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Zootecnia, Universidad de Sucre, Sincelejo, Colombia.

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

Introducción: Se hace necesario aprovechar el momento coyuntural que presenta la ovinocultura en Colombia. Pese a ello, los sistemas de producción ovina presentan múltiples problemas. **Objetivo:** Estimar los efectos genéticos y ambientales sobre las variables Peso al Nacer (PN), Peso al Destete Ajustado (PDA) y Ganancia de Peso Predestete (GPP) en ovinos de pelo criollo colombiano. **Método:** Se tomaron 235 datos de PN, 195 de PDA y GPP entre los años 2012-2015, en un aprisco del municipio de Palmito Sucre, Colombia. El PDA y la GPP fueron ajustados a 90 d de edad. Se realizó un modelo mixto, que incluyó los efectos fijos de sexo del cordero, tipo de nacimiento del cordero (sencillo y múltiple), número de parto (primiparas y múltiparas), considerándose al padre (12) de la cría como efecto aleatorio y la época de parto/año como factor de bloqueo. Los componentes de varianza calculados, fueron utilizados para estimar la heredabilidad (h^2). Los cálculos fueron realizados mediante el procedimiento Mixed (SAS). **Resultados:** Las medias generales \pm desviación estándar fueron $2,8 \pm 0,2$ Kg, 95 ± 5 g y $11,6 \pm 3$ Kg para PN, GPP y PDA, respectivamente. Todas las variables afectaron ($p < 0,01$) el PN del cordero. La GPP y el PDA fueron afectados ($p < 0,01$) por el padre de la cría y época de parto/año. El número de parto afectó ($p < 0,01$) el PDA. El sexo del cordero no tuvo influencia en la GPP y PDA. Corderos nacidos de madres primiparas presentaron un mayor PN y PDA ($2,9 \pm 0,2$ y $13,1 \pm 2,8$ Kg) que los de madres múltiparas ($2,5 \pm 0,1$ y $10,2 \pm 3$ Kg). Los valores h^2 estimados fueron $0,11 \pm 0,02$, $0,29 \pm 0,05$ y $0,19 \pm 0,1$ para PN, PDA y GPP, respectivamente. La estimación de la h^2 , es de gran ayuda para decidir el método de mejora genética a seguir y calcular el avance genético esperado por selección. **Conclusión:** El padre afectó ($p < 0,01$) el PN, PDA, GPP. La época de parto/año afectó ($p < 0,01$) el PN, GPP y PDA, mientras que el sexo de la cría no tuvo influencia en la GPP y PDA. Los valores h^2 estimados, indican que el método de selección a seguir podría ser el de *pedigree* o progenie.

Palabras clave: heredabilidad, ovinocultura, peso pre-destete.

Keywords: heritability, pre-weaning weights, sheep farming.

Genotipos del gen TLR6 se asocian con puntaje de células somáticas en ganado Holstein

Genotypes of TLR6 gene are associated with somatic cell score in Holstein cattle

Juan P Arismendy Morales, Zoot, MSc; Albeiro López Herrera, MV, Zoot, MSc, PhD; José J Echeverri Zuluaga, Zoot, MSc, PhD .

Grupo de Investigación BIOGEM, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, Colombia.

E-mail: jparismendym@unal.edu.co

Introducción: La producción de leche es uno de los sectores pecuarios más importantes en Colombia y el mundo y en los últimos años se han usado marcadores moleculares para la selección genética de ganado lechero de alto rendimiento. El gen inmunológico TLR6 tiene un gran potencial como marcador en procesos de selección de animales con mejores características zootécnicas, como resistencia a enfermedades bacterianas. **Objetivo:** Asociar los polimorfismos C1859A y A1980G del gen TLR6 con algunos parámetros productivos y reproductivos para establecer alelos que otorguen desempeños favorables. **Métodos:** Se tomaron muestras de sangre de 432 vacas Holstein del Norte de Antioquia (Colombia) y se realizó PCR-RFLP para la genotipificación de los polimorfismos del gen TLR6. Los parámetros evaluados fueron producción de leche por lactancia en Kg, porcentajes de proteína y grasa en leche, intervalo entre partos, servicios por concepción, y puntaje de Células Somáticas (SCS). Se usó para la asociación un modelo mixto de repeticiones con efecto aleatorio del animal y efectos fijos de número de parto, grupo contemporáneo (año y mes de parto y ható) y genotipo, y para el análisis de sustitución alélica un modelo de regresión lineal. **Resultados:** Solo se encontró asociación significativa entre ambos polimorfismos y SCS ($p < 0,01$), siendo el genotipo CC de C1859A mejor que el CA y el genotipo AA de A1980G mejor que el genotipo GA pero sin diferencia significativa al genotipo GG. El haplotipo (C1859A/A1980G) CC/AA fue

mejor que el haplotipo CA/GA pero no tuvo diferencia con los haplotipos CA/GG y CA/AA. Los análisis de sustitución alélica indicaron que para el polimorfismo C1859A cada cambio de C por A incrementa SCS en 0,37 y, para el polimorfismo A1980G, cada cambio de A por G aumenta SCS en 0,11. **Conclusión:** Por su función antibacteriana, el gen TLR6 tiene un importante efecto sobre las infecciones y los parámetros de calidad sanitaria, como el SCS. Por tanto, se postula como marcador molecular útil en la selección, basada en valores de SCS, contra enfermedades infecciosas como la mastitis.

Palabras clave: bovino, calidad, inmunidad, leche, PCR-RFLP.

Keywords: bovine, immunity, milk, PCR-RFLP, quality.

Modelado genético de la producción de leche en el día de control utilizando polinomios de Legendre

Genetic modeling of test date milk yield using Legendre polynomials

Jorge L López Martínez, Zoot, MSc(c); Luis G González Herrera, MVZ, PhD.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, Colombia.

E-mail: jollopezma@unal.edu.co

Introducción: La exactitud del análisis mediante Modelos de Regresión Aleatoria (RRM), depende de la definición de la función matemática para modelar los efectos que actúan sobre la Producción de Leche en el Día de Control (PLDC). **Objetivo:** Seleccionar el RRM que permite un mejor ajuste para los datos de PLDC en vacas Lucerna. **Métodos:** Se utilizó 36.750 registros de PLDC de vacas Lucerna de primera lactancia. En el modelo se incluyó el efecto fijo de grupos contemporáneos, la edad al parto y días en lactancia (covariables). Dos estructuras de varianza residual fueron evaluadas (homogénea y heterogéneas). Se empleó distintos órdenes de polinomios de Legendre (Le) para modelar los efectos aleatorios genético aditivo (ag) y de ambiente permanente (pe), variando de 3 a 6 órdenes. **Resultados:** Según los criterios de comparación de modelos (Akaike y Schwarz), el modelo con mejor ajuste para la PLDC fue el de 10 clases heterogéneas de varianza residual y de orden 5 y 6 para los efectos ag y de pe, respectivamente (Leg5.6.10). No obstante, este al considerarse menos parsimonioso que el resto de modelos empleados, se realizó un análisis gráfico del comportamiento de las varianzas genéticas a lo largo de la lactancia (del d 5 al 305), resultando en estimados similares tanto en el modelo más simple (Leg3.3.10) como en el más complejo (Leg6.6.10), indicando que el aumento del Le para modelar el ag causa poca distinción en los estimados de heredabilidad entre modelos. Al comparar el porcentaje de variación en la forma de la curva de lactancia entre animales explicado por los diferentes órdenes de polinomios, se observó que para la parte aditiva, los tres primeros polinomios explicaban el 98 % del total de la variación genética, mientras que para la parte ambiental, los cuatro primeros polinomios explicaban el 99% del total de la variación del ambiente permanente. **Conclusión:** El modelo Leg3.4.10 permitió un mejor ajuste para describir las PLDC en datos analizados en vacas Lucerna.

Palabras clave: ajuste, Lucerna, regresión aleatoria.

Keywords: fit, Lucerna, random regression.

Parámetros genéticos para la producción de leche en el día de control mediante el uso de modelos de regresión aleatoria

Genetic parameters for test day milk yield using random regression models

Jorge L López Martínez, Zoot, MSc(c); Luis G González Herrera¹, MVZ, PhD.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, Colombia.

E-mail: jollopezma@unal.edu.co

Introducción: Los Modelos de Regresión Aleatoria (RRM) son los más apropiados para la evaluación genética del ganado lechero. **Objetivo:**

Modelar la variación para la Producción de Leche en el Día de Control (PLDC) en primera lactancia de vacas Lucerna mediante RRM. **Métodos:** Un total de 36.750 registros de PLDC de vacas colombianas de primera lactancia Lucerna, recolectados entre los años 1983 al 2012 fueron analizados a partir de RRM utilizando el método de máxima verosimilitud restringida. A partir de análisis previos se recomendó un modelo con diez clases de varianzas residuales y, polinomio de Legendre de tercer y cuarto orden para modelar los efectos aleatorios genético aditivo y de ambiente permanente, respectivamente. **Resultados:** Las Varianzas Genéticas (VG) para la producción de leche tendieron al descenso al inicio de la lactancia (a partir del d 5), con un ascenso del d 75 al 215 de lactancia, para luego disminuir nuevamente su valor hasta el final de la misma (al d 305). Como era de esperar, los estimados de varianza de ambiente permanente fueron consistentemente mayores que los de VG. Las heredabilidades diarias a lo largo de la lactancia oscilaron entre 0,18 a 0,29. Los días en lactancia 5 (inicio de lactancia), 155 (mediados de lactancia) y 305 (final de lactancia), se eligieron para representar la estructura de correlación genética entre los días de producción de leche a lo largo de la lactancia, resultando en mayores correlaciones genéticas entre días sucesivos que entre días más distantes, con valores que van desde la unidad (1,0) a correlaciones prácticamente inexistentes (0,0), lo cual es un indicio de que los factores genéticos y ambientales actúan en forma diferencial en distintos periodos de lactancia. **Conclusión:** Los parámetros genéticos para la producción de leche en cada día de lactancia indican variabilidad genética razonable para esta característica durante las diferentes fases de lactancia, con la mayor variabilidad a mediados de esta.

Palabras clave: componentes de varianza, correlación genética, Lucerna.

Keywords: genetic correlation, Lucerna, variance components.

Plataforma de información morfológica y productiva de poblaciones ovinas del Caribe colombiano*

Morphological and productive information platform of ovine populations of the Colombian Caribbean

Jhon J Cañas Álvarez, Zoot, PhD; Rodrigo A Martínez Sarmiento, Zoot, PhD; William O Burgos Paz, Zoot, PhD.

*Financiado por: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica)

Grupo de Investigación en Recursos Genéticos y Biotecnología Animal, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).
E-mail: jcanas@corpoica.org.co

Introducción: La región Caribe posee una alta vocación y potencial productivo hacia la ganadería de pequeños rumiantes. Sin embargo, existen numerosos factores que limitan el desarrollo del sector, entre los cuales está el limitado conocimiento sobre parámetros productivos y morfológicos de la población o la estructura genética respecto a las razas y poblaciones existentes. **Objetivo:** Con el ánimo de fortalecer el sector ovino-caprino del país, Corpoica adelanta el desarrollo de una plataforma que recopile información productiva, morfológica y molecular de ovinos como base para la estructuración de un programa de mejoramiento genético en la especie. **Métodos:** Se visitó periódicamente sistemas de producción ovinos en los departamentos de Cesar, Guajira, Córdoba, Sucre y Magdalena (Colombia), donde se realiza la toma de mediciones en 21 características morfológicas. Adicionalmente se registra la información productiva y reproductiva de los individuos y se colecta una muestra de tejido para análisis moleculares con chips de SNPs. **Resultados:** En los predios visitados se observa una

alta variabilidad fenotípica entre y dentro de raza. Únicamente el 28,5% de los predios cuentan con alguna estrategia de toma de datos en registros y por tanto se realiza la capacitación en toma de datos. A nivel molecular, se observa una alta variabilidad en animales criollos y por medio de comparación de las frecuencias alélicas se han encontrado indicios de patrones de selección en regiones del genoma con presencia de genes involucrados en la reproducción como el gen PLAC9. **Conclusión:** Se continuará con la vista a predios que permitan incrementar la información fenotípica y molecular y realizar las primeras asociaciones genómicas con características de interés productivo. Se evaluará la eficiencia de los métodos moleculares para identificar las relaciones de parentesco entre los reproductores existentes para futuras evaluaciones genómicas.

Palabras clave: diversidad genética, pequeños rumiantes, selección genética, SNP.

Keywords: genetic diversity, genetic selection, small ruminants, SNP.

Producción y calidad de carne de ganado criollo Blanco Orejinegro

Production and quality of meat of cattle creole Blanco Orejinegro

Nieto S David Felipe¹, Ing Agro; Edison J Ramírez Toro¹, MSc; Rodrigo E Vásquez Romero¹, MVZ; Rodrigo A Martínez Sarmiento¹, MV, Esp, MSc, PhD, Post PhD.

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).

E-mail: dnieto@corpoica.org.co

Introducción: La raza Blanco Orejinegro (BON) pertenece al género *Bos taurus*, reconocido por su abundante carne y precocidad, razón por la cual la mayoría de estas razas son utilizadas para producción de carne.

Objetivo: Caracterizar la producción y calidad de carne de la raza criolla BON. **Métodos:** Se sacrificaron 46 animales BON, 30 Enteros (E) y 16 Castrados (C), los cuales se mantuvieron en el Centro de Investigación El Nus de Corpoica en pastoreo rotacional, en pasturas como *Bracharia brizantha*, *Bracharia decumbens* e *Hyparrhenia rufa* y se suplementaron con 0,7 Kg/d (75% maíz, 20% soya, 5% melaza). Los animales se trasladaron a Frigocolanta, Santa Rosa de Osos (Antioquia, Colombia) donde se realizó la faena y clasificación de la producción y calidad de carne mediante el sistema establecido por el Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos (ICTA) de la Universidad Nacional de Colombia. **Resultados:** El promedio de peso de salida fue 441,3 ± 17,95 Kg (E) y 424,50 ± 37,95 Kg (C), la pérdida de peso durante el transporte de 132 Km fue de 28,63 Kg (E) y 18,68 Kg (C), representó un 6,49% (E) y 4,33% (C) del peso de salida. La edad de sacrificio fue de 31,24 ± 1,25 (E) y 28,55 ± 1,49 (C) meses, el peso al sacrificio fue de 412 ± 17,95 Kg (E) y 406,13 ± 35,43 Kg (C), el peso canal caliente 225,76 ± 14,05 Kg (E) y 212,47 ± 23,54 Kg (C), el peso canal fría 224,10 ± 14,35 Kg (E) y 208,87 ± 23,16 Kg (C), el rendimiento 54,73 ± 3,10 % (E) y 52,24 ± 1,94 % (C), el perímetro de pierna 98,16 ± 3,62 cm (E) y 106,94 ± 4,42 cm (C), AOL 47,54 ± 5,00 cm² (E) y 50,17 ± 5,84 cm² (C), EGC 2,70 ± 0,49 mm (E) y 2,89 ± 0,77 mm (C), TCA 166,18 Kg (E) y 152,44 Kg (C). Los cortes de carne se clasificaron en extras 50,10 Kg, primeras 23,98 Kg, segundas 25,21 Kg e industriales 109,50 Kg. Es de destacar la edad y el peso al sacrificio los cortes extras y de primera que son los de mayor interés en el consumidor y el rendimiento en canal que se asemeja a razas especializadas en producción de carne. **Conclusión:** La raza BON es una gran alternativa para la producción de carne tanto pura como en cruces en el trópico colombiano.

Palabras clave: *Bos taurus*, canal, cortes, rendimiento, sacrificio.

Keywords: *Bos taurus*, carcass, meat cuts, performance, slaughter.

Temperatura máxima como indicador de las pérdidas de producción y calidad composicional de la leche en vacas Ayrshire en el trópico alto colombiano*

Maximum temperature as an indicator of production losses and quality of milk in Ayrshire cows in the Colombian high tropics

Juan D Corrales Álvarez¹, Zoot, MSc, PhD; Johana Ramírez Díaz², Zoot, MSc, PhD; Ruth Rodríguez Andrade³, Zoot, MSc.

*Financiado por: Proyecto "Influencia de los fenómenos climáticos sobre la producción y calidad composicional de la leche en sistemas de producción lechera en Colombia", Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia y la Unión Nacional de Asociaciones Ganaderas en colaboración con el Programa Nacional de Mejoramiento Genético, Colombia.

¹Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia. ²Programa Nacional de Mejoramiento Genético Bovino, Colombia. ³Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia.
E-mail: jdcorrales@unisalle.edu.co

Introducción: El ganado lechero en zonas tropicales está sujeto a variaciones de temperatura a lo largo de la lactancia. En la última década, incrementos en la temperatura durante la época de sequía afecta el confort de las vacas en producción y consecuentemente la producción y calidad composicional de la leche. **Objetivo:** Cuantificar el efecto de la temperatura sobre la producción y calidad composicional de la leche de vacas Ayrshire en trópico alto. **Métodos:** Un total de 8.131 registros de Producción de Leche (PL), Porcentaje de Grasa (PG) y Porcentaje de Proteína (PP) de 1.252 vacas provenientes de 30 hatos lecheros y recolectados durante los años 2014 y 2015 fueron analizados junto a la información de temperatura ambiental de las estaciones meteorológicas del IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia). Fue empleado un modelo lineal generalizado que incluyó el efecto del hato, la temperatura T1 (Tmax = 23 °C) y T2 (Tmax >23 °C), la edad de la vaca, y el efecto lineal y cuadrático de los días en producción. **Resultados:** se encontró un efecto significativo ($p < 0,001$) de T1 y T2 sobre PL y PP. Medias para PL fueron 17.25L/d con T1 y de 16.71 L/d con T2. Para el PP las medias fueron de 3.28 y 3.25 para T1 y T2, respectivamente. No se determinó ningún efecto de T1 y T2 en PG. **Conclusión:** Temperaturas superiores a 23 °C en vacas Ayrshire en el trópico alto pueden ocasionar una disminución de PL y PP en 0.54 L/d y 0.03%, respectivamente.

Palabras clave: cambio climático, ganado lechero, proteína.

Keywords: climate change, dairy cattle, protein.

Uso de metodología Blup para estimar Dep en un programa de conservación de la raza Romosinuano

Use of Blup methodology to estimate Dep in a Romosinuano breed conservation program

Juana S Moncaleano Vega, MVZ, MSc; Álvaro Vejarano Orjuela, MVZ, MSc, PhD(c).

Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia.

E-mail: jsmoncaleanov@ut.edu.co

Introducción: Los recursos zoogenéticos locales son primordiales para el desarrollo rural, producción de alimento y reducción del impacto sobre el medio ambiente. Sin embargo, los programas de conservación son actividades sin reconocimiento y en ocasiones sin apoyo financiero suficiente para ejecución de estrategias de difusión y uso sostenible de una raza. **Objetivo:** Contribuir a mejorar la productividad de la raza Romosinuano y fortalecer el programa de conservación de la Universidad del Tolima mediante la estimación de valores genéticos importantes en producción bovina. **Métodos:** Se analizaron 405 registros de mediciones peso de 137 Romosinuano de la granja el CURDN tomados cada 3 meses por un año para estimar heredabilidad y desempeño esperado de progenie en ganancia diaria de peso usando un modelo animal simple. **Resultados:** Se obtuvieron medias para efectos fijos sexo y época del año, para la covariable edad y los valores genéticos para cada animal. **Conclusión:** La estimación de valores genéticos aplicando un modelo animal simple en programas de conservación permite reconocer hembras y machos con mayor potencial para ganancia diaria de peso, la influencia de la edad, la época del año y el sexo sobre el aumento o la disminución de característica en la granja el CURDN. Se espera poder aplicar modelos que estimen los efectos de ambiente permanente y temporales en la ganancia diaria de peso, estimar valores genéticos para otras características como eficiencia reproductiva y genotipificar al menos 30 animales que permitirá la identificación de variantes alélicas que maximicen el mérito genético de la raza y entregar una razón más para invertir en conservación de ganado criollo colombiano.

Palabras clave: bovinos, ganancia diaria de peso, genética.

Keywords: bovines, daily weight gain, genetic.