

## GENÉTICA Y MEJORAMIENTO

### GM-01

#### Influencia de factores ambientales y del grupo racial sobre la vida productiva de un rebaño bovino Doble Propósito utilizando técnicas de análisis de supervivencia.

Influence of environmental factors and the breed group on the productive life of a dual purpose cattle herd using survival analysis techniques.

Zambrano-Sepúlveda, R.A.<sup>1</sup>; Chirinos, Z.R.<sup>2</sup>; Bracho, B.<sup>2</sup>; Yáñez-Cuellar, L.F.<sup>3</sup>; Lozada, A.M.<sup>1</sup>; García, N.Y.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería de Producción Animal e Ingeniería Agronómica. Universidad Nacional Experimental del Táchira. San Cristóbal, Venezuela. <sup>2</sup>Facultad de Agronomía. <sup>3</sup>Laboratorio de Evaluación Genética Animal. Unidad de Investigación en Producción Animal. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. E-mail: rzambran@unet.edu.ve

La vida productiva (VP) de una vaca, usualmente es medida como el tiempo que esta permanece en el rebaño desde el primer parto hasta su muerte o descarte. Las técnicas de análisis de supervivencia son apropiadas para evaluar VP, ya que permiten utilizar toda la información disponible de animales que poseen registros con información completa y de aquellos que están en producción al finalizar la evaluación (datos incompletos). Para estudiar la influencia de factores ambientales y del grupo racial sobre VP, se utilizaron registros productivos (N=758) de 272 vacas nacidas entre los años 1997-2007, provenientes de un rebaño ubicado en zona agroecológica de bosque seco tropical, Venezuela. El análisis de supervivencia fue realizado a través del modelo de Cox, incluyendo los factores: Edad al primer parto en meses (EDP), número de partos (NP), días de lactancia (DL: 0, 30, 60, 90, 180, 240 y 300 días), producción de leche ajustada a 244 días (PL244), y a 305 días (PL305), duración de la lactancia (DULAC), intervalo entre partos (IEP), la interacción año\*época de parto (AEP) y el grupo racial GR (H: Holstein, PS: Pardo Suizo, BR: Brahman en las proporciones de ½H, ¼BR, ¼PS, y ¾BR). La VP promedio fue de 1386,26 días y 2,4 partos. Los factores con aporte mayor a la verosimilitud ( $>\chi^2$  y  $P<0,001$ ) fueron AEP, NP, DL y PL305. La estimación del riesgo relativo de descarte (RR) indicó incrementos de RR para las vacas con GR ½H y ¾H,  $EDP\leq 35,0$  y  $\geq 41,0$  meses;  $NP\leq 2$  partos y  $DL\geq 90$  días, con  $DULAC<200$  días y con niveles de producción de leche  $<1500$  kg. El  $R^2$  de Maddala (0,76) demostró el buen ajuste del modelo y la bondad de este en identificar cuales factores determinaron los mayores riesgos de descarte.

**Palabras clave:** vida productiva, bovino doble propósito, Cox.

**Key words:** productive life, dual purpose cattle, Cox.

### GM-02

#### Efecto del color de la piel y grupo racial en vacas sobre parámetros productivos y reproductivos.

Skin color and cows breed group effect on productive and reproductive parameters.

Saddy-Ugueto, J.J.; Drescher, K.; Gabaldon, L.; Uscátegui, W.

Instituto de Producción Animal. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela. E-mail: jsaddyu@hotmail.com

Con el fin de evaluar algunas variables productivas y reproductivas del rebaño bovino mestizo (*Brahman x Holstein*) del Laboratorio Sección Bovinos, Universidad Central de Venezuela, se analizaron datos de 72 vacas, edad promedio  $8,71 \pm 2,86$  años y 2 o más partos

ocurridos entre 1992-2007, evaluándose el efecto color de piel (CP) (oscura  $n=49$ ; moteadas  $n=16$ , claras  $n=7$ ) y grupo racial (GR) ( $\frac{1}{2}$  H  $\frac{1}{2}$  C,  $n=24$ ;  $\frac{5}{8}$  H  $\frac{3}{8}$  C,  $n=40$  y  $\frac{3}{4}$  H  $\frac{1}{4}$  C  $n=8$ ); con manejo de dos ordeños diarios (am y pm) y pastoreo diurno (8:00 am a 4:00 pm) en potreros de *Cynodon nlemfuensis*, *Brachiaria decumbens* y *Digitaria sp.*, de 8,29% PC, 0,66% Ca y 0,36% P, y 1,5 kg/animal de un concentrado comercial/ordeño; sobre las variables PD: producción de leche diaria (l/día), PL: por lactancia (l/lactancia), DO: días de ordeño, NP: número de partos e IEP: intervalo entre partos. Se aplicó análisis de varianza para desigual número de clases. El CP no mostró diferencias significativas ( $P<0,05$ ) para las variables analizadas y el GR mostró ( $P<0,05$ ), donde los animales con mayor carga genética *Bos taurus* ( $\frac{3}{4}$  H  $\frac{1}{4}$  C), obtuvieron mejores valores que las de mayor ( $\frac{5}{8}$  H  $\frac{3}{8}$  C) o igual ( $\frac{1}{2}$  H  $\frac{1}{2}$  C) carga genética con *Bos indicus*, para PL ( $1731,9 \pm 188,33^a$ ,  $1399,3 \pm 84,22^a$ ,  $943,7 \pm 108,73^b$ ), PD ( $5,92 \pm 0,43^a$ ,  $5,18 \pm 0,19^a$ ,  $4,31 \pm 0,25^b$ ) y NP ( $7,9 \pm 0,77^a$ ,  $4,55 \pm 0,35^b$ ,  $3,89 \pm 0,45^b$ ), mas no así para DO e IEP y, siendo los promedios reportados de  $236,92 \pm 74,67$  y  $442,72 \pm 92,40$ , respectivamente. El uso de animales doble propósito con alta carga genética *Bos taurus*, permite a los animales expresar sus mayores potenciales productivos y reproductivos, bajo las condiciones establecidas en el presente análisis.

**Palabras clave:** color de piel, grupo racial, vaca doble propósito.

**Key words:** skin color; breed group, dual purpose cow.

### GM-03

#### Estructura racial directa de un rebaño bovino Doble Propósito de la región de Perijá del estado Zulia, Venezuela.

Breed direct structure from a dual purpose cattle herd at Perijá zone, Zulia state, Venezuela.

Pariacote, F.A.<sup>1</sup>; Chirinos, Z.<sup>2</sup>; Zambrano, R.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Producción Animal. Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda. Coro, Venezuela. <sup>2</sup>Departamento de Zootecnia. Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. <sup>3</sup>Departamento de Ingeniería de Producción Animal. Universidad Nacional Experimental del Táchira. San Cristóbal, Venezuela. E-mail: fpariacote@gmail.com

En todas las hembras nacidas en 1990 al 2007 que sobrevivieron al primer parto,  $n = 1421$ , fue estimada la fracción de cada raza ( $FD_i$ ) a partir de la paterna ( $FPI$ ) y materna ( $FMI$ ); y la fracción de *loci* ( $FPI_j$ ) a partir de la fracción alélica en los padres; donde  $i=1, \dots, ny$   $j=1, \dots, m$  toman los valores de fracción de la correspondiente raza en el padre y en la madre, y cada genotipo,  $g11, \dots, g1j, \dots, gn1, \dots, gnm$ , la de fracción de *loci* con esa particular combinación de alelos. En promedio, doce grupos conforman la estructura racial directa. El 99% de los alelos proviene de las razas Brahman, Holstein, Pardo Suiza, Indefinido, Mosaico, Gir, y Guzerat. La fracción promedio de alelos, *loci* puros, y de alelos en homocigóticos de estas razas fue  $0,4140 \pm 0,0053$ ;  $0,1652 \pm 0,0039$ , y  $0,40$ ;  $0,2647 \pm 0,0054$ ,  $0,0822 \pm 0,0031$ , y  $0,31$ ;  $0,1303 \pm 0,0041$ ,  $0,0218 \pm 0,0019$ , y  $0,17$ ;  $0,0967 \pm 0,0070$ ,  $0,0630 \pm 0,0064$ , y  $0,65$ ;  $0,0620 \pm 0,0014$ ,  $0,0029 \pm 0,0003$ , y  $0,05$ ;  $0,0132 \pm 0,0017$ ,  $0,0000 \pm 0,0000$ , y  $0,00$ ; y  $0,0116 \pm 0,0009$ ,  $0,0001 \pm 0,0000$ , y  $0,01$  respectivamente. La Brahman, Holstein y Pardo Suiza fueron las más constantes, oscilando en el lapso entre  $0,27$  y  $0,53$ ;  $0,10$  y  $0,30$ ; y  $0,08$  y  $0,40$  respectivamente. El coeficiente de heterocigosis promedio fue de  $0,67$ , y está en correspondencia con el teórico esperado de un cruzamiento alterno con dos razas; siendo los más altos Holstein x Brahman con  $0,24$  y Brahman x Pardo Suiza con  $0,13$ . Lo observado es indicativo de que el cruzamiento ha sido, durante estos 17 años, la opción de gestión de recurso genético en el rebaño.

**Palabras clave:** bovino, doble propósito, estructura racial directa.

**Key words:** cattle, dual purpose, breed direct structure.

**GM-04****Comparación entre grupos de predominio racial Holstein y Brahman producto de cruzamiento alterno.**

Comparison between groups of Holstein and Brahman breed predominance of two breed rotational cross product.

Yáñez-Cuéllar, L.F.<sup>1</sup>; Perea-Ganchou, F.P.<sup>2</sup>; Rojas, N.J.<sup>1</sup>; Soto-Belloso, E.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Evaluación Genética Animal. Unidad de Investigación en Producción Animal. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. <sup>2</sup>Grupo de Investigación en Producción Animal – GIPA. Departamento de Ciencias Agrarias. Universidad de los Andes. Trujillo, Venezuela. <sup>3</sup>Grupo de Investigadores de la Reproducción Animal de la Región Zuliana. Maracaibo, Venezuela. E-mail: luis.yanez@fcv.luz.edu.ve

El cruzamiento alterno Holstein x Brahman es una estrategia de mejoramiento genético recomendada para el sistema doble propósito. Su implementación permite estabilizar, a partir de la cuarta generación, el predominio racial (PR) de cada una de estas razas entre un 63 y un 68%. Para comparar la edad al primer parto (EP), los intervalos parto primer servicio (IPS), parto concepción (IPC) y entre partos (IEP), así como producción de leche ajustada a 244 días (P244) y duración de la lactancia (DL), fueron procesados mediante análisis de varianza 418 registros de vacas doble propósito de una finca comercial, ubicada en el municipio Machiques de Perijá, estado Zulia. Se consideraron los efectos del PR Holstein (PRH) o Brahman (PRB); número de partos (1 o más); la combinación de año (1992-2003) con época (I: Diciembre-Abril, II: Mayo-Agosto y III: Septiembre-Noviembre); ajustados por las covariables: IPC, DL y P244. Se reportan diferencias con significancia de  $P < 0,001$ . La EP del PRB fue mayor que el PRH ( $38,87 \pm 0,38$  vs.  $36,24 \pm 0,34$  meses). El IPS resultó afectado más por efectos ambientales, que por el PR. En el IPC también se observó mejor comportamiento en el PRH que en PRB ( $163,08 \pm 5,48$  vs.  $188,14 \pm 5,73$  días). Los valores elevados de IPC se pueden explicar por el hecho que un 61% de los registros evaluados corresponden a hembras primíparas. Como consecuencia de los valores observados de IPC, estas diferencias se mantienen en el IEP ( $448,08 \pm 548$  vs.  $473,14 \pm 5,73$  días). Los resultados también son consistentes con las investigaciones previas al evidenciar la superioridad productiva de las hembras de PRH sobre las PRB en su P244 ( $1617,63 \pm 26,08$  vs.  $1212,54 \pm 27,67$ ). Las diferencias observadas sugieren la atención especial en el manejo del crecimiento, reproducción y producción de leche de cada grupo de predominio racial.

**Palabras clave:** cruzamiento alterno, predominio racial, doble propósito.

**Key words:** two breed rotational cross, breed predominance, dual purpose.

**GM-05****Comparación entre madres e hijas producto de cruzamiento alterno entre las razas Holstein rojo y Brahman rojo.**

Comparison between mothers and daughter cows from a two breed rotational cross, red Holstein and red Brahman.

Perea-Ganchou, F.P.<sup>1</sup>; Yáñez-Cuéllar, L.F.<sup>2</sup>; Rojas, N.J.<sup>2</sup>; Soto-Belloso, E.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación en Producción Animal – GIPA. Departamento de Ciencias Agrarias. Universidad de los Andes. Trujillo, Venezuela. <sup>2</sup>Laboratorio de Evaluación Genética Animal. Unidad de Investigación en Producción Animal. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. <sup>3</sup>Grupo de Investigadores de la Reproducción Animal de la Región Zuliana. Maracaibo, Venezuela. E-mail: ferromi@ula.ve

El cruzamiento alterno Holstein-Brahman es una estrategia de mejoramiento genético usada frecuentemente en sistemas de producción de doble propósito. Para comparar la edad al primer parto (EP), los intervalos parto primer servicio (IPS), parto concepción (IPC), servicios

por concepción (SC), así como la producción de leche ajustada a 244 días (P244) y la duración de la lactancia (DL), se procesaron mediante el análisis de varianza 418 registros productivos y reproductivos de vacas de doble propósito de una finca comercial localizada en el municipio Machiques de Perijá del estado Zulia. Se consideraron los efectos de la relación filial (madres: M o hijas: H); Predominio racial PR (Holstein: PRH o Brahman: PRB); número de partos (1 o más); la combinación de año (1992-2003) y época (I: diciembre-abril, II: mayo-agosto y III: septiembre-noviembre), AE; en algunos casos también se utilizó el ajuste de las covariables: días vacía, duración de lactancia y producción de leche. Se reportan diferencias con significancia de  $P < 0,01$ . La EP fue menor en las hijas que en las madres de PRH y PRB ( $31,2 \pm 0,9$  y  $33,0 \pm 1,0$  Vs.  $42,6 \pm 1,2$  y  $46,0 \pm 1,2$  meses respectivamente), mientras que el IPS fue menor en las madres que en las hijas ( $112,4 \pm 15,3$  y  $89,9 \pm 17,5$  Vs.  $196,7 \pm 20,0$  y  $208,8 \pm 21,7$  días respectivamente). El IPC solo difirió entre madres de PRB y PRH ( $194,2 \pm 11,2$  y  $163,3 \pm 9,5$  días respectivamente). Los SC fueron menores en las hijas que en las madres de PRH y PRB ( $1,85 \pm 0,37$  y  $0,73 \pm 0,39$  Vs.  $2,54 \pm 0,29$  y  $2,46 \pm 0,29$ , respectivamente). Las hijas tuvieron lactancias más abundantes ( $1651 \pm 65,9$  y  $1306 \pm 70,6$  Vs.  $1596 \pm 44,7$  y  $1141 \pm 52,8$  kg, respectivamente) y más largas ( $410 \pm 14$  y  $342 \pm 15$  Vs.  $389 \pm 9$  y  $300 \pm 11$  días respectivamente) que las madres de PRH y PRB. La mayor P244 en las hijas de ambos PR determinó lactancias más largas y menor eficiencia reproductiva que en las madres.

**Palabras clave:** cruzamiento alterno, predominio racial, doble propósito.

**Key words:** two breed rotational cross, breed predominance, dual purpose.

**GM-06****Índice estandarizado de valores de cría: una propuesta para hacer selección múltiple.**

Standardized index from breeding values: a proposal to make multiple selection.

Yáñez-Cuéllar, L.F.<sup>1</sup>; Rojas, N.J.<sup>1</sup>; Aranguren-Méndez, J.A.<sup>2</sup>; Villasmil-Ontiveros, Y.E.<sup>2</sup>; Portillo-Ríos, M.G.<sup>2</sup>; Román-Bravo, R.M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Evaluación Genética Animal. <sup>2</sup>Laboratorio de Genética Molecular. Unidad de Investigación en Producción Animal. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. E-mail: luis.yanez@fcv.luz.edu.ve

Al contar con los valores de cría (VC) de varias características, tales como kg de peso al destete (PDT); litros de leche ajustada a 244 días (P244) y días de intervalo entre partos (IEP), surge la interrogante ¿Cómo combinar esta información para hacer selección múltiple? Situación difícil, pues cada VC se expresa en unidades propias y muestran rangos diferentes. Sin embargo, al tener una distribución normal, es posible utilizar sus propiedades comunes, eso es, estandarizar los valores, que no es más que asignar la media en cero y la desviación estándar en 1. Es decir, que una variable X con distribución normal  $X \sim (\mu, \sigma^2)$  se expresaría con la distribución estandarizada  $Z \sim (0, 1)$ , gracias a este artificio es posible hacer comparables variables de distribución normal; pero con medias y varianzas distintas. Para obtener el valor Z a partir del valor X, basta con obtener la desviación respecto de la media, que no es más que al valor X sustraerle la media y luego dividirlo entre la desviación estándar, según la fórmula siguiente:  $Z = (X - \mu) / \sigma$ . Eso resultaría en valores que, en teoría, oscilarían entre -3 y 3, los valores superiores o inferiores se pudieran forzar al extremo más cercano. El índice estandarizado quedaría de la manera siguiente:  $IZ = ZVCPDT + ZVCP244 - ZVCI EP$ . Donde ZVCPDT: VC estandariza-

do para PDT, ZVCP244: VC estandarizado de P244 y ZVCIEP: VC estandarizado de IEP, el valor negativo es porque son deseables los valores menores a la media. Las decisiones de selección o descarte son propias de cada finca, sus condiciones y objetivos de mejoramiento; sin embargo como regla general se puede observar que: los valores positivos más altos corresponden a los mejores animales y los valores negativos más bajos serán los peores.

**Palabras clave:** índice estandarizado, valor de cría, doble propósito.

**Key words:** standardized index, breeding value, dual purpose.

#### GM-07

##### **Polimorfismo de lactoproteínas en bovinos Criollo Limonero, Carora y Siboney.**

Lactoproteins polymorphism in Criollo Limonero, Carora and Siboney cattle.

Morillo, M.<sup>1</sup>; Uffo, O.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). Coro, Venezuela. <sup>2</sup>Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA) Mayabeque, Cuba.  
E-mail: mmorill@inia.gob.ve

Hasta el momento, el conocimiento de las características genéticas del ganado bovino Criollo Limonero, Carora, y Siboney se ha basado en el análisis de polimorfismos bioquímicos de grupos sanguíneos y proteínas lácteas. Su clasificación se ha realizado según diferencias fenotípicas de cada raza y de la evaluación de parámetros productivos. Para evaluar la estructura genética en tres poblaciones de ganado bovino, Criollo Limonero, Carora, Siboney, para los *loci* de seis proteínas lácteas (CASA1, CASAB, CASA2, CASK, LAA y LGB). Se analizaron un total de 150 individuos (50 por cada raza), mediante análisis de ADN por PCR-RFLP. Se calcularon las frecuencias alélicas para cada *locus* así como condiciones de equilibrio de Hardy - Weinberg. Fueron identificados los alelos CASA1C y LAAA como evidencia de la presencia de genes de *Bos indicus* en las tres poblaciones bovinas. Se encontraron tres genotipos de CASK: AA, AB y BB; con frecuencias de 0,19, 0,43 y 0,38; de 0,26, 0,34; 0,40 y 0,38, 0,46; 0,16 en Criollo limonero, Carora y Siboney respectivamente. Las frecuencias alélicas para A y B fueron de 0,40 y 0,60; de 0,43 y 0,57; de 0,60 y 0,40 respectivamente. Los marcadores moleculares de las proteínas lácteas pueden ser empleados para proveer información genotípica útil que ayude a los productores de bovinos criollos en la selección de animales para aplicarlos en un programa de mejoramiento de producción de leche y queso en donde esta selección no debe realizarse de forma convencional. Se comprobó la existencia de elevada variabilidad en cada población lo que constituye un elemento importante para trazar estrategias de mejoramiento y/o conservación genética.

**Palabras clave:** frecuencia genotípica, polimorfismo, PCR-RFLP.

**Key words:** genotypic frequency, polymorphism, PCR-RFLP.

#### GM-08

##### **Frecuencias alélicas del gen Calpaína (CAPN316 y CAPN4751) en un rebaño Criollo Limonero.**

Allelic frequency from Calpain gene (CAPN316 and CAPN4751) in a Criollo Limonero herd.

Torres-Rodríguez, P.V.; Aranguren-Méndez, J.A.; Portillo-Ríos, M.G.

Laboratorio de Genética Molecular. Unidad de Investigación en Producción Animal. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. E-mail: paola.torres@fcv.luz.edu.ve

Entre los factores que describen la calidad de la carne en bovinos la terneza es uno de los más importantes, ya que influye en gran medida sobre las variaciones en la palatabilidad del producto y constituye una de las causas principales que determinan su valor agregado. Por esta razón, se realizó un estudio con el objetivo de determinar las frecuencias alélicas y genotípicas del gen de la Calpaína (CAPN) considerado gen candidato para terneza, en un rebaño Criollo limonero ubicado en la Estación Local Carrasquero del INIA-Zulia. La extracción de ADN se realizó a partir de muestras sanguíneas de 144 animales puros. Se evaluaron, 2 sitios polimórficos del gen CAPN denominados CAPN316 y CAPN4751, mediante la técnica ARMS-PCR, caracterizándose finalmente a través de electroforesis en geles de agarosa al 2,5%. Para el caso del marcador CAPN316, las frecuencias genotípicas obtenidas fueron de 0; 0,12 y 0,88 para los genotipos CC, CG y GG, respectivamente, correspondiendo con frecuencias alélicas de 0,06 para el alelo C y 0,94 para el G. Mientras que, el marcador CAPN4751 presentó frecuencias de 0,15; 0,67 y 0,18 para los genotipos CC, CT y TT, respectivamente y con frecuencias alélicas de 0,49 para el alelo C y 0,51 para el alelo T. Estos resultados obtenidos en la raza Criollo Limonero coinciden con lo reportado en la literatura para el ganado *Bos taurus*, así mismo se destaca la asociación del alelo C con carnes más tiernas en ambos polimorfismos, razón por la cual se recomienda la utilización y difusión del material genético de individuos con genotipos CC, con miras a lograr resultados beneficiosos en calidad de carne para esta raza y darle así un valor agregado a su producción.

**Palabras clave:** Criollo Limonero, ARMS-PCR, CAPN316, CAPN4751.

**Key words:** Criollo Limonero, ARMS-PCR, CAPN316, CAPN4751.