

CARACTERIZACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS DE GANADO NORMANDO EN COLOMBIA

CHARACTERIZATION OF PRODUCTIVE AND REPRODUCTIVE PARAMETERS OF NORMANDE BREED IN COLOMBIA

Cruz, J.F.^{1*}; Rodríguez, D.D.²; Benavides, A.C.¹ y Clavijo, J.A.¹

¹Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. U.A.N. Bogotá. Colombia. *jaimc.cruz@uan.edu.co

²Departamento técnico. Asociación Colombiana de Criadores de Ganado Normando. Bogotá. Colombia. derlyrodriguez@asonormando.com

PALABRAS CLAVE ADICIONALES

Días abiertos. Días de lactancia. Edad al primer servicio. Intervalo entre partos. Producción de leche. Producción de leche ajustada.

ADDITIONAL KEYWORDS

Adjusted milk yield. Age at first service. Calving interval. Calving to conception interval. Milking days. Milk production. Normando breed. Production systems.

RESUMEN

Para caracterizar la raza Normando en Colombia se utilizó el análisis multivariado que permitió la identificación de 4 grupos dentro de la raza a partir de 1186 datos de hembras registradas. El grupo minoritario fue el número 1 (8,2 % de la población muestreada), mientras el grupo mayoritario fue el 3 (53,0 % de la población). Destaca el grupo 2 con vacas con lactancias ajustadas promedio de 5608,4 kg y con intervalo entre partos (IEP) de 433,4 días y edad al primer servicio de 28 meses. El 80,6 % de los animales pertenecientes a este grupo se encontraron en sistemas productivos intensivos suplementados. En el grupo 3, se encuentran animales con lactancias ajustadas de 3317,9 kg, y los mejores parámetros reproductivos: IEP de 399,2 días, y edad al primer servicio de 25,7 meses. El 48,3 % de las vacas pertenecientes a este conglomerado se encuentran en sistemas productivos extensivos mejorados, y el 49,9 % en sistemas intensivos suplementados. El sistema predominante de ordeño para este grupo es el doble de tipo manual al cual pertenece el 71,9 % de la población.

SUMMARY

To characterize the Normando breed in Colombia, the multivariate analysis on 1186 data allowed the identification of four groups within the breed. The minority group was the number 1 (8.2 % of the sampled population), while the larger is group 3

(53.0 % of the population). Adjusted lactation of cows in group 2 averaged 5608.4 kg and reproductive parameters as calving interval (433.4 days) and age at first service (28 months); 80.6 % of animals in this group are under intensive supplemented production systems. In group 3, adjusted lactation was 3317.9 kg, and it had the best reproductive parameters, such as 399.2 days calving interval, and 25.7 months of average age at first service; 48.3 % of the cows belonging to this cluster are under improved extensive production systems, and 49.9 % under intensive systems with supplements. The prevailing (71.9 % of the population) milking system in this group is manual and twice per day.

INTRODUCCION

Se entiende como caracterización, a la descripción de las características y las interrelaciones de una organización (Bolaños, 1999), mientras la tipificación está relacionada con la construcción de grupos cuya base son las características observadas en la realidad. Un análisis multivariado permite manejar una gran cantidad de variables e incluir características cuantitativas y cualitativas (Pardos *et al.*, 1999), analizando las variaciones presentes en un conjunto de

Recibido: 5-10-11. Aceptado: 31-10-12.

Arch. Zootec. 62 (239): 345-356. 2013.

datos. Así, el análisis de componentes principales permite la identificación de las variables que más influyen en la varianza dentro de ese conjunto, el de conglomerados realiza el agrupamiento de elementos dentro de grupos y el de correspondencias múltiples aplica el procedimiento en tablas de contingencia. Estas técnicas han sido usadas en muchos campos de la ciencia para describir y hacer comparaciones de comunidades en ambientes heterogéneos, para generar filogenias, agrupamiento de organismos y para estudios de tipo social (UCA, 2009).

En Colombia se estima que existen cerca de 1,3 millones de animales, relacionados con la raza Normando: puros destinados a la producción de leche, o cruzados (principalmente con animales cebú), destinados a la producción de carne, siendo la raza más apreciada por los pequeños productores en las zonas alto andinas. Aproximadamente hay 20 000 vacas registradas en la Asociación Colombiana de Criadores de Ganado Normando (Asonormando) de las cuales alrededor de 5000 se encuentran en control lechero (Asonormando, 2008). Torres y Rodríguez (2008) reportaron que la productividad de la raza Normando fue de 5,1 litros/vaca/día, produciendo el 6,1 % de 3,3 millones de litros de leche diarios, provenientes de animales tipo Taurus en Colombia.

La variedad de condiciones climáticas y sistemas productivos en Colombia (manejo, alimentación, reproducción, etc...) generan heterogeneidad en los parámetros evaluados de la raza, por lo que realizar un análisis multivariado permite una mejor descripción. Este estudio pretende realizar la caracterización del ganado Normando registrado en Colombia, para identificar mejor la expresión en campo de las características productivas y reproductivas de la raza y contribuir a la adopción de decisiones técnicas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Con la información registrada desde el año 2000 hasta 2010, se construyó una base

de datos con información perteneciente a 48 de las variables productivas y reproductivas más importantes registradas entre el nacimiento del animal y su octavo parto. De allí fueron seleccionados un total de 1186 vacas con información completa entre su primer y quinto parto y los datos fueron transformados a puntos Z. Se procedió a la identificación de componentes principales, y luego mediante un análisis de conglomerados se logró la conformación de cuatro grupos, estableciendo la similaridad entre los animales mediante el uso de la distancia euclidiana. En el proceso se utilizó el software SPSS 19.0.

Se consideró además para el análisis de correspondencias, la clasificación propuesta por Arias *et al.* (1990), relacionada con los sistemas de producción bovina en Colombia de acuerdo con el uso de los recursos naturales, considerando para ella las prácticas tecnológicas para la transformación de biomasa forrajera en leche y/o carne. Los sistemas presentados fueron cinco: 1) Sistemas extractivos, basados en la capacidad productiva del medio natural para generar biomasa, con mínima injerencia humana. 2) Sistemas de pastoreo extensivo tradicional, con incorporación de prácticas culturales de manejo en praderas y animales, dirigidas a potenciar las capacidades productivas del agroecosistema. 3) Sistemas de pastoreo extensivo mejorado, en el que se potencia la

Tabla 1. Valores propios y porcentaje de varianza explicada por cada componente principal (CP). (Eigenvalues and percentage of variance explained by each principal component (CP)).

CP	Valor propio	Varianza (%)	
		explicada	acumulada
1	10,990	33,304	33,304
2	5,532	16,763	50,067
3	4,839	14,665	64,732
4	2,624	7,951	72,682

CARACTERIZACIÓN DEL GANADO NORMANDO EN COLOMBIA

productividad, tanto de la tierra como de los animales, con actitudes de racionalidad empresarial. 4) Sistemas de pastoreo intensivo suplementado, desarrollado en zonas cercanas a los centros urbanos, con una alta disponibilidad de maquinaria y equipos. 5) Sistemas de confinamiento con animales estabulados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de componentes principales permitió la identificación de 4 componentes (**tabla I**) que en conjunto explicaron el 72,6 % de la varianza acumulada. Las correlaciones entre variables originales y los componentes (**tabla II**) muestran cómo el primero

Tabla II. Coeficiente de correlación entre las variables originales y los 4 primeros componentes principales (Matriz de componentes). (Correlation coefficient between the original variables and the first 4 principal components (Component Matrix)).

Variable	Componentes			
	1	2	3	4
kg leche promedio	0,400	0,886	-0,065	0,017
lactancia 1/ajust. 305	0,306	0,708	-0,259	0,010
lactancia 2/ajust. 305	0,350	0,765	-0,246	0,029
lactancia 3/ajust. 305	0,297	0,815	-0,203	0,075
lactancia 4/ajust. 305	0,270	0,829	-0,194	,028
lactancia 5/ajust. 305	0,231	0,829	-0,196	0,005
kg leche ajus 305 promedio	0,305	0,906	-0,245	-0,019
días lactancia 1	0,362	-0,062	0,209	0,267
días lactancia 2	0,316	0,074	0,335	-0,712
días lactancia 3	0,316	0,135	0,412	0,115
días lactancia 4	0,269	0,173	0,517	0,345
días lactancia 5	0,240	0,215	0,311	0,022
días promedio/lactancia	0,513	0,270	0,606	0,022
edad parto1(meses)	0,708	-0,200	-0,629	0,081
edad parto 2 (meses)	0,805	-0,264	-0,489	0,173
edad parto 3 (meses)	0,886	-0,269	-0,323	-0,151
edad parto 4 (meses)	0,945	-0,222	-0,139	-0,074
edad parto 5 (meses)	0,960	-0,179	0,044	0,056
i.e.p 1 y 2 (días)	0,479	-0,189	0,179	0,226
i.e.p 2 y 3 (días)	0,396	-0,073	0,327	-0,815
i.e.p 3 y 4 (días)	0,417	0,053	0,416	0,169
i.e.p 4 y 5 (días)	0,315	0,068	0,516	0,373
promedio i. e. p.	0,674	0,021	0,631	-0,008
d.a. entre parto 1 y 2	0,479	-0,189	0,179	0,226
d.a. entre parto 2 y 3	0,396	-0,073	0,327	-0,815
d.a. entre parto 3 y 4	0,417	0,053	0,416	0,169
d.a. entre parto 4 y 5	0,315	0,068	0,516	0,373
promedio días abiertos	0,673	0,021	0,632	-0,009
edad servicio 1(días)	0,708	-0,200	-0,629	0,081
edad servicio 2 (días)	0,805	-0,264	-0,489	0,173
edad servicio 3 (días)	0,886	-0,269	-0,323	-0,151
edad servicio 4 (días)	0,945	-0,222	-0,139	-0,074
edad servicio 5 (días)	0,960	-0,179	0,044	0,056

está relacionado con los parámetros reproductivos, al vincular variables como la edad de los animales en cada uno de los partos y los servicios. El segundo componente se relaciona con los parámetros productivos, mientras que el tercero se asocia con producción y reproducción.

Al considerar de forma conjunta los componentes principales 1 y 2 se definieron 4 grupos de animales (**figura 1**). El grupo 1, conformado por vacas con bajos parámetros reproductivos; el grupo 2, al cual pertenecen animales con buenos parámetros productivos y reproductivos; el grupo 3, en el cual están las vacas con mejores rendimientos reproductivos pero no tan elevada producción lechera y el grupo 4, que agrupa animales con bajo rendimiento lechero y reproductivo. Los datos fueron sometidos al análisis de conglomerados por K-medias, y se eligió la conformación de cuatro grupos de animales dentro de la raza en Colombia (**figura 2**). El grupo 3 fue el mayoritario al pertenecer a él un 53,04 % de la población, y un 20,83 % al grupo 2. La ubicación de grupos permitió encontrar valores promedio para cada

uno, en cuanto a parámetros productivos y reproductivos.

DESCRIPCIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS POR CONGLOMERADOS

La **tabla III** muestra los resultados de los parámetros productivos evaluados en los cuatro grupos generados. En ellos se destaca que el 50 % de la población analizada se encuentra con producciones por lactancia comprendidas entre 2942,1 kg y 4911,9 kg. Walsh *et al.* (2008) reportaron una producción promedio para la raza de 5464 kg en Irlanda.

Los grupos 1 y 2 tienen producciones de leche ajustada a 305 días superiores a 4000 kg, y corresponden alrededor del 28 % de la población normanda, mientras que el grupo 3, una producción aproximada de 3300 kg de leche ajustada a 305 días (**tabla III**). El Institut de L'Élevage (2009) reportó que el 32,4 % de las lactancias para vacas Normando muestreadas en Francia, tenían una producción lechera inferior a 6000 kg por lactancia, un 44,4 % de las muestras tenía una lactancia promedio de 6505 kg y el 23,1 % restante

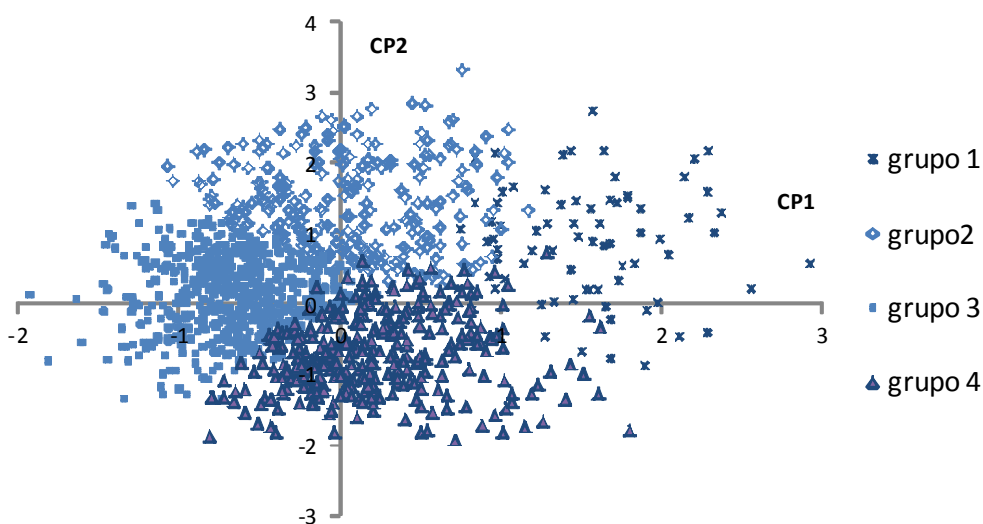


Figura 1. Discriminación de los grupos según su ubicación con los componentes principales 1 y 2. (Discrimination of groups according to their location with the principal components 1 and 2).

CARACTERIZACIÓN DEL GANADO NORMANDO EN COLOMBIA

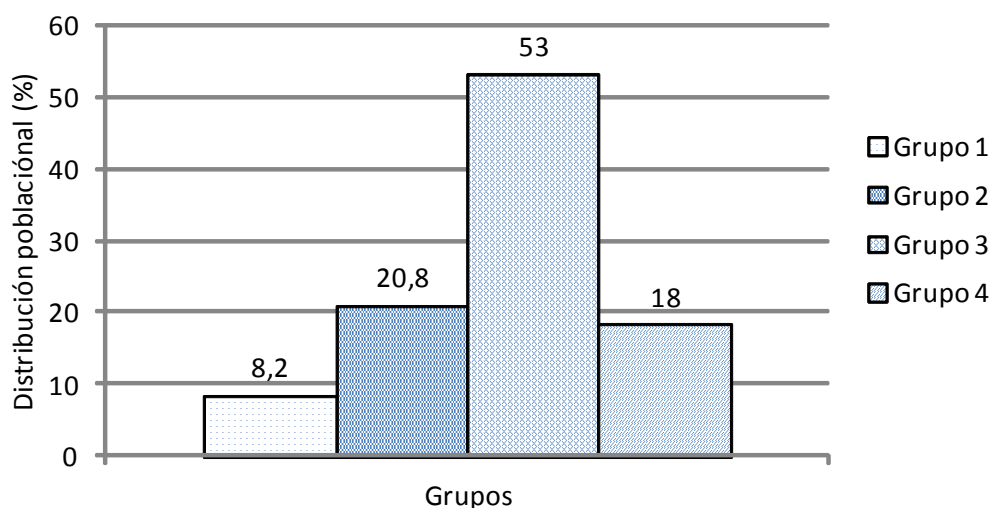


Figura 2. Distribución porcentual de los conglomerados establecidos para la raza Normando en Colombia. (Percentage distribution of the clusters established for Normande breed in Colombia).

Tabla III. Parámetros productivos evaluados para la raza Normando y su clasificación mediante el análisis de conglomerados. (Production parameters evaluated for Normande breed and their classification by cluster analysis).

Parámetro/ Variable	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Grupo 4		Cuartiles		
	P	DE	P	DE	P	DE	P	DE	25	50	75
Producción de leche (kg)											
P	4774,4	1514,1	6067,7	1056,9	3365,0	891,5	3576,4	1077,5	2942,1	3851,9	4911,9
Producción (kg) a 305 días											
L1	3329,0	1063,0	4437,5	1030,1	2779,6	821,6	2688,3	796,8	2346,7	3011,8	3816,7
L2	4087,0	1549,6	5188,4	1272,2	3155,8	872,4	3056,2	894,9	2661,6	3444,6	4347,8
L3	4134,5	1645,7	5845,3	1288,8	3403,0	929,3	3336,5	1029,7	2937,0	3784,5	4724,9
L4	4452,1	1540,7	6063,1	1417,6	3564,3	971,1	3335,9	1124,3	3016,6	3969,4	4945,0
L5	4484,3	1680,3	6242,8	1290,1	3556,5	1121,4	3328,8	1168,8	2989,9	3882,1	5150,7
LEAP	4097,3	1307,9	5608,4	863,5	3317,9	791,5	3147,8	816,4	2842,8	3694,9	4511,4
Duración lactancia (días)											
L1	473,2	125,9	318,9	60,1	304,5	68,5	319,4	68,7	277,0	305,0	357,0
L2	336,3	73,2	340,7	78,0	304,1	64,7	408,7	129,8	280,0	311,0	367,0
L3	395,6	114,0	356,5	92,1	313,8	75,0	374,7	114,6	285,0	318,0	374,0
L4	404,5	130,8	353,3	78,6	312,4	70,7	406,0	121,3	282,0	321,0	385,0
L5	405,3	125,1	378,0	109,9	318,0	91,9	377,6	133,4	281,0	324,0	395,8
DP/L	402,8	61,2	356,0	42,5	312,5	39,3	377,4	47,6	305,0	335,5	373,5
% TM	8,2		20,8		53,0		18,0		100,0		

P= promedio; DE= desviación estándar; L= lactancia; LEAP= leche ajustada promedio; DP/L= días promedio/lactancia; TM= total muestra.

tenía promedios productivos superiores a 7000 kg por lactancia en los animales. Esta comparación evidencia la diferencia tecnológica entre los sistemas así como su potencial productivo.

La evolución de la producción promedio de leche ajustada a 305 días que se ilustra en la **figura 3**, permite ver la tendencia en los grupos 1 y 2, donde la producción de leche fue aumentando progresivamente hasta la quinta lactancia, mientras que en los grupos 3 y 4 la producción aumenta hasta la lactancia 3 o 4. Por su parte, los resultados de control lechero realizados en Francia mostraron tendencias similares a las encontradas en el presente trabajo, al incrementarse los promedios productivos hasta la cuarta lactancia, pasando de 5900 kg en 333 días en la primera lactancia, a 6410 kg en 307 días en la cuarta lactancia (Institut de L'Élevage, 2009).

En Francia y con ganado Normando, Le Cozler *et al.* (2010), estiman para la leche ajustada a 305 días, 6183 kg. En Colombia, se han registrado producciones totales del orden de $3163,4 \pm 1182,2$ kg ajustadas a 305 días

(Garavito *et al.*, 2004). La **figura 4** muestra la duración de la lactancia en los grupos 1 y 2 (402,8 días y 356 días respectivamente), a los cuales pertenecen las vacas de mayor producción. El promedio del grupo 3 (312,5 días), es el más bajo para cada una de las lactancias, y fue inferior a los 336,5 días reportado en Colombia por Garavito *et al.* (2004). En Irlanda y Francia la duración promedio de lactancia se reportó en 301 días (Dillon *et al.*, 2003; Le Cozler *et al.*, 2010).

DESCRIPCIÓN DE PARÁMETROS REPRODUCTIVOS POR CONGLOMERADOS

La **tabla IV** muestra los resultados del análisis de conglomerados. En él se identifican 2 grupos con interesantes desempeños reproductivos (2 y 3) y 2 grupos con desempeños reproductivos pobres (1 y 4). El grupo 2, que tiene un promedio de leche ajustada superior al grupo 1, tiene mejores parámetros reproductivos. Al grupo 3, pertenecen animales con una producción promedio de 10,8 kg de leche/día, edad al primer parto de 35,2 meses, IEP promedio de 399,2 días y 114,4 días abiertos (**tabla II**).

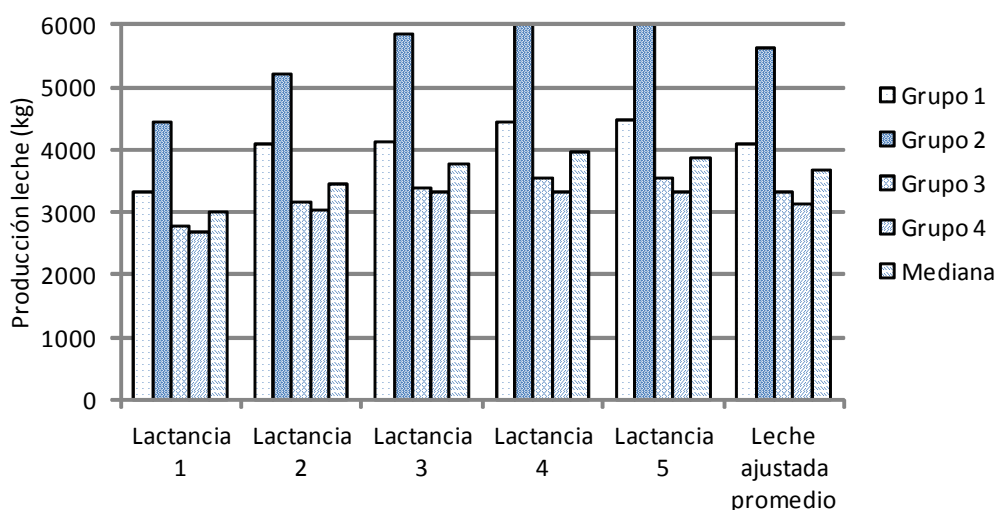


Figura 3. Producción promedio de leche (kg) ajustado a 305 días para la raza Normando en Colombia. (Average milk yield (kg) adjusted to 305 days for the Normande breed in Colombia).

CARACTERIZACIÓN DEL GANADO NORMANDO EN COLOMBIA

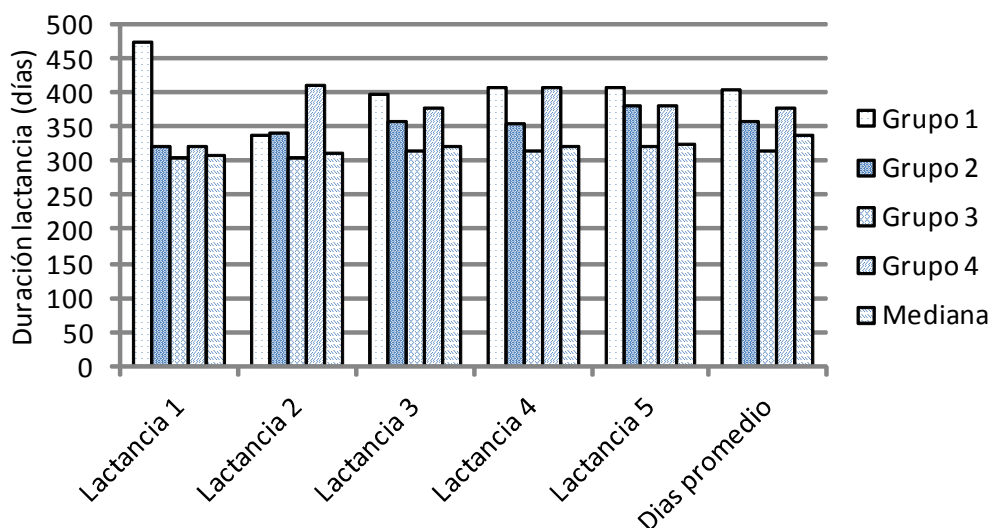


Figura 4. Duración promedio por lactancia (días) para la raza Normando en Colombia. (Average lactation (days) for the Normande breed in Colombia).

La edad promedio al parto se representa en la **figura 5**. El Institut de L'Élevage (2009) señaló en Francia, un promedio de edad al primer parto de 33 meses, y para el segundo, tercero y cuarto partos las edades correspondientes fueron de 46, 59 y 72 meses respectivamente. La eficiencia reproductiva representada en el intervalo entre partos (IEP) sigue mostrando a los grupos 1 y 4 como aquellos con mayores problemas reproductivos (**figura 6**), con IEP mayores a 475 días. Solamente el conglomerado 3 tuvo un promedio de IEP (399,2 días) inferior a los 415,9 días reportado por Garavito *et al.* (2004) como promedio general para la raza. En Francia se reportó un IEP de 397 días en 3044 datos (Institut de L'Élevage, 2009).

Respecto al promedio de días abiertos o intervalo parto-concepción, la **figura 7** sigue mostrando a los grupos 1 y 4 (26,2 % de la población) como aquellos con valores superiores al promedio (166,3 días). Mientras el grupo 3 tiene un promedio de días abiertos de 114,4 días, característica reproductiva apreciable. Garavito *et al.* (2004) reportaron 140,4 días como intervalo

parto-concepción en Colombia, mientras Walsh *et al.* (2008) reportaron en Irlanda un intervalo parto-concepción de 83,6 días para la raza.

DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS POR CONGLOMERADOS

El presente trabajo permitió determinar que el 69,5 % de los animales se encuentran en sistemas en un rango de altitud entre 2000 y 3000 msnm, perteneciendo cerca de la mitad al grupo 3 que es el mayoritario en la conformación de los conglomerados (**tabla V**). Al menos el 72,9 % realiza dos ordeños manuales, de los cuales el 52 % pertenecen al grupo 3.

El altiplano Cundiboyacense y el departamento de Caldas reúnen el 86,3 % de los animales, y cerca del 52 % se encuentran en el grupo característico denominado como 3. El sistema de explotación más manejado es el pastoreo intensivo suplementado (53,7 %), y el 49,2 % de animales en este sistema productivo hace parte igualmente del grupo 3.

Para vacas con producciones durante la lactancia que varían entre 9 y 13 litros día-

Tabla IV. Parámetros reproductivos evaluados para la raza Normando y su clasificación mediante el análisis de conglomerados. (Reproductive parameters evaluated for Normande breed and their classification by cluster analysis).

Parámetro/ Variable	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Grupo 4		Cuartiles		
	P	DE	P	DE	P	DE	P	DE	25	50	75
Edad (meses)											
1.º parto	39,2	7,4	37,5	7,0	35,2	4,9	37,1	4,6	32,5	35,5	39,5
2.º parto	60,9	7,3	50,6	7,1	48,3	5,2	50,8	4,6	45,5	49,1	53,8
3.º parto	75,1	8,1	64,5	7,6	61,1	5,3	67,8	6,4	58,9	63,1	68,4
4.º parto	91,7	8,1	79,1	7,9	74,2	5,7	83,3	7,1	72,2	77,1	83,3
5.º parto	107,9	9,1	93,4	8,3	87,4	5,9	100,5	6,7	85,6	91,2	98,3
Intervalo entre partos (días)											
1 y 2	649,5	151,3	391,5	63,0	391,5	60,7	412,3	65,5	352,0	383,0	444,8
2 y 3	427,4	93,3	416,8	81,4	386,0	55,4	510,6	136,0	353,0	390,0	448,8
3 y 4	495,5	149,1	439,1	112,1	393,7	62,0	464,6	114,8	357,0	393,0	459,0
4 y 5	486,7	138,3	429,1	83,2	393,6	64,5	514,7	134,7	357,0	397,0	473,8
Promedio IEP	510,9	61,4	433,4	42,6	399,2	30,8	476,4	45,2	389,6	420,1	455,3
Días abiertos (intervalo, parto-concepción) entre											
Parto 1 y 2	364,5	151,3	106,5	63,0	106,5	60,7	127,3	65,5	67,0	98,0	159,8
Parto 2 y 3	142,4	93,3	131,8	81,4	101,0	55,4	225,6	136,0	68,0	105,0	163,8
Parto 3 y 4	210,5	149,1	154,1	112,1	108,7	62,0	179,6	114,8	72,0	108,0	174,0
Parto 4 y 5	201,7	138,3	144,1	83,2	108,6	64,5	229,7	134,7	72,0	112,0	188,8
Promedio	225,9	61,4	148,5	42,5	114,4	30,9	191,6	45,4	104,8	135,2	170,6
Edad (meses)											
1.º servicio	29,7	4,6	28,0	2,8	25,7	2,2	27,6	4,5	11,9	13,2	15,8
2.º servicio	51,4	2,0	41,1	1,4	38,8	1,0	41,3	1,5	13,0	14,0	15,2
3.º servicio	65,6	5,0	55,0	2,1	51,6	2,0	58,3	2,2	2,2	3,3	5,3
4.º servicio	82,2	3,1	69,6	2,7	64,7	1,8	73,8	4,5	2,3	3,5	5,5
5.º servicio	98,4	5,0	83,9	3,7	77,9	2,1	91,0	3,8	2,4	3,6	5,8

P= promedio; DE= desviación estándar; IEP=intervalo entre partos.

rios, la deficiencia primaria que se suele presentar es la de energía, ocasionada por las exigencias del alto contenido de grasa por litro de leche producida (Henríquez, 2006), sin embargo dado el menor requerimiento de energía para mantenimiento de la Normando frente a otras razas (Jankovich, 2005), es posible que vacas como las del grupo 3 mantengan parámetros reproductivos adecuados al sistema de explotación y niveles de producción. Londoño *et al.* (2002) señalaron que en los sistemas intensivos suplementados los niveles de proteína de los pastos están alrededor del 17 % y que

animales de estos sistemas reciben alimentos concentrados con contenido proteico superior al 18 %, por lo que algunos de los problemas reproductivos podrían estar asociados a los excesos de amoníaco en la circulación.

Para vacas de alto mérito genético la movilización de reservas corporales es extrema en sistemas basados solamente en pasturas (Kolver y Muller, 1998), lo que también les limita su potencial lechero (Fulkerson *et al.*, 2008). Los cambios endocrinos y los productos metabólicos generados a partir de la movilización de

CARACTERIZACIÓN DEL GANADO NORMANDO EN COLOMBIA

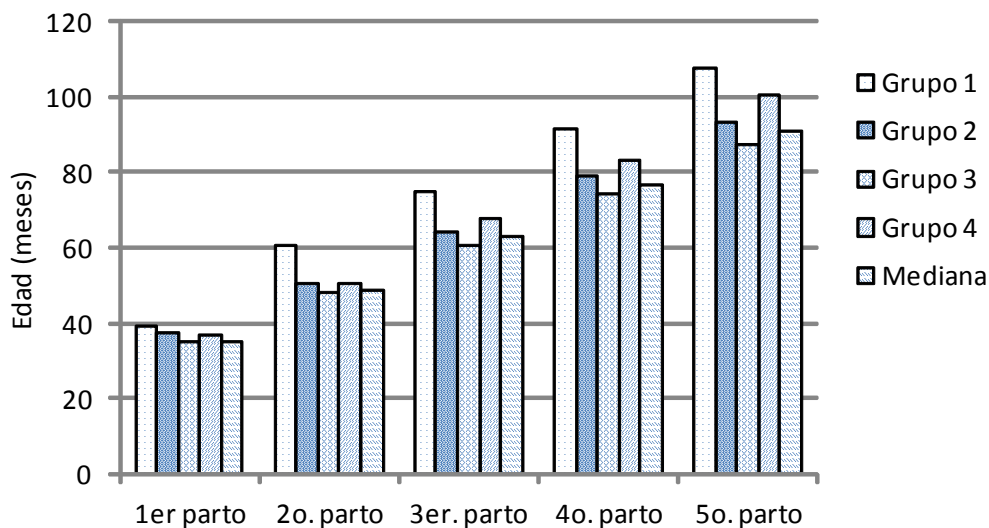


Figura 5. Edad al parto (meses) para la raza Normando en Colombia. (Age at calving (months) for the Normande breed in Colombia).

reservas corporales pueden afectar la fertilidad (Veerkamp *et al.*, 2003). En ese sentido, el balanceo de la ración permitirá mejorar

hasta en un 30% la producción por lactancia (Pedernera *et al.*, 2008) y eventualmente tener efectos positivos sobre la reproduc-

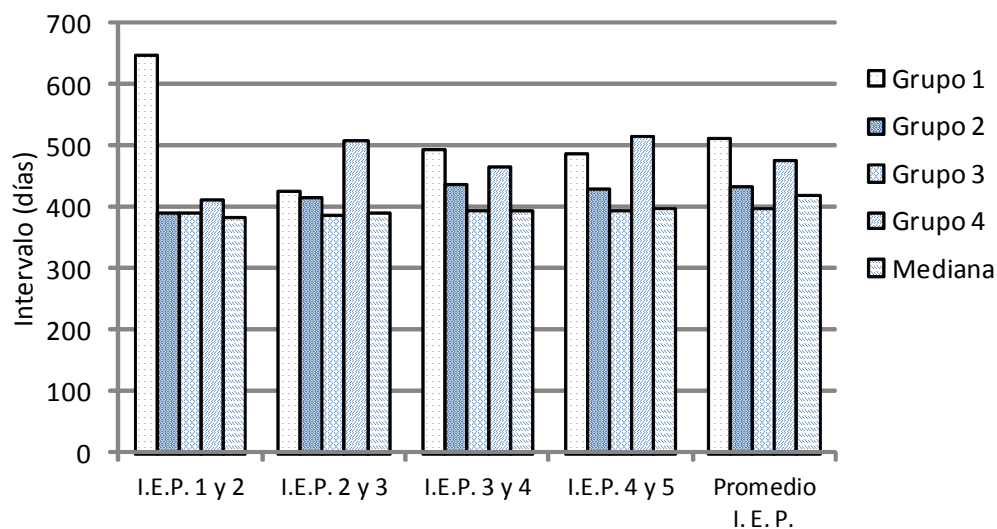


Figura 6. Intervalo entre partos para la raza Normando en Colombia. (Calving intervals for the Normande breed in Colombia).

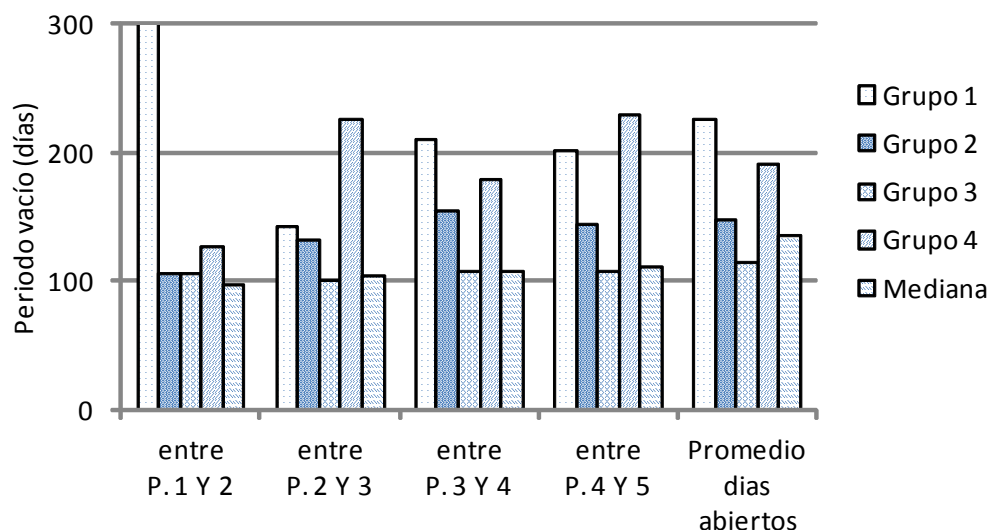


Figura 7. Promedio días abiertos (intervalo parto-concepción) para la raza Normando en Colombia. (Average open days (calving-conception interval) for the Normande breed in Colombia).

ción. Por lo tanto podría pensarse en situaciones relacionadas con el manejo (duración de la lactancia, nutrición y alimentación entre otros), para mejorar los parámetros reproductivos obtenidos por el grupo 1, que presentó una producción láctea interesante con respecto al grupo 2 pero diferencias marcadas en la reproducción.

CONCLUSIONES

El análisis multivariado permitió la identificación y caracterización de cuatro grupos con parámetros productivos y reproductivos particulares de la raza Normando registrada en Colombia, encontrándose un grupo mayoritario al que pertenece el 53,0 % de la población. A este grupo pertenecen animales con lactancias ajustadas de 3317,9 kg, y los mejores parámetros reproductivos de la población muestreada, tales como IEP de 399,2 días, y edad al primer servicio de 25,7 meses. El 48,3 % de las vacas pertenecientes a este conglomerado se encuentran en sistemas productivos extensivos mejo-

rados, y el 49,9 % en sistemas intensivos suplementados. El sistema predominante de ordeño para este grupo es el doble ordeño de tipo manual al cual pertenece el 71,9 % de la población.

Existe un grupo de élite sobre el que pueden planificarse procesos de selección, destacado por pertenecer a él animales con lactancias ajustadas promedio de 5608,4 kg, y parámetros reproductivos aceptables, tales como IEP promedio de 433,4 días y edad al primer servicio de 28 meses. El 80,6 % de los animales pertenecientes a este grupo se encuentran en sistemas productivos intensivos suplementados, lo que se relaciona con su nivel productivo, pero sólo el 23,5 % de los animales de este grupo están en producciones con doble ordeño mecánico. También es destacable que el 67,2 % de las vacas de este grupo se encuentran en Caldas (Colombia).

El 98 % de los animales se encuentran en granjas sobre los 2000 msnm, en sistemas intensivos suplementados o extensivos mejorados, pero en ambos casos con niveles

CARACTERIZACIÓN DEL GANADO NORMANDO EN COLOMBIA

Tabla V. *Sistemas productivos evaluados para la raza Normando y su clasificación mediante el análisis multivariado.* (Production systems evaluated for Normande breed and classification by multivariate analysis).

Parámetro/Grupo Característica	1 %	2 %	3 %	4 %	Totales %
Rango de altura					
1000 a 2000 msnm	0	0	1,1	2,3	1,01
2000 a 3000 msnm	67	75,7	70,4	61	69,56
>3000 msnm	33	24,3	27,8	36,6	29,09
Sin clasificar	0	0	0,6	0	0,34
Sistema de explotación					
Pastoreo extensivo tradicional	2,1	0	1,1	1,9	1,1
Pastoreo extensivo mejorado	44,3	19,4	48,3	63,8	44,77
Pastoreo intensivo suplementado	53,6	80,6	49,9	34,3	53,79
Sin clasificar	0	0	0,6	0	0,34
Tipo de ordeño					
Ordeño con ternero	14,4	3,2	11,1	19,2	11,21
Dos ordeños manual	74,2	73,3	71,9	75,1	72,93
Dos ordeños mecánico	11,3	23,5	16,4	5,6	15,51
Sin clasificar	0	0	0,6	0	0,34
Zona y/o región					
Altiplano cundiboyacense	43,3	32,4	41	37,1	38,7
Caldas	41,2	67,2	43,7	39,4	47,64
Otras	15,5	0,4	14,6	23,6	13,32
Sin clasificar	0	0	0,6	0	0,34
Total	100	100	100	100	100

de tecnificación bajos, evidenciado en que tan sólo 15,5 % de las granjas tienen ordeño mecánico, y el 11,2 % realizan ordeño con ternero. La identificación de los grupos élite, y promedio permitirá la generación de nuevas estrategias de selección y mejoramiento, y el desarrollo de procesos de genotipificación sobre el grupo racial.

AGRADECIMIENTOS

A la Asociación Colombiana de Criadores de Ganado Normando (Asonormando), a la Vicerrectoría de Ciencia Tecnología e Innovación (VCTI) y a la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia de la Universidad Antonio Nariño, su colaboración para el desarrollo de esta investigación.

BIBLIOGRAFÍA

- Arias, J.; Balcázar, A. y Hurtado, R. 1990. Caracterización de los sistemas de producción de la ganadería bovina en Colombia. *Coyuntura Agropecuaria*, 24: 83-105.
- Asonormando. 2008. La raza Normando: La mejor quesera del mundo. Departamento técnico de Asonormando. Documento de trabajo. Bogotá. Colombia. 8 pp.
- Bolaños, O. 1999. Caracterización y tipificación de organizaciones de productores y productoras. Unidad de planificación estratégica. Ministerio de Agricultura y Ganadería. XI Congreso Agronómico - I Congreso Nacional de Extensión. Costa Rica.
- Dillon, P.; Buckley, F.; O'Connor, P.; Hegarty, D. and Rath, M. 2003. A comparison of different dairy cow breeds on a seasonal grass-based system of milk production. *Livest Prod Sci*, 83: 21-33.

CRUZ, RODRÍGUEZ, BENAVIDES Y CLAVIJO

- Fulkerson, W.; Davison, M.; Garcia, S.; Hough, G.; Goddard, E.; Dobos, R. and Blockey, M. 2008. Holstein-Friesian dairy cows under a predominantly grazing system: interaction between genotype and environment. *J Dairy Sci*, 91: 826-839.
- Garavito, A.; Contreras, F.; Grajales, H. y Cotes, A. 2004. Caracterización de parámetros zootécnicos en sistemas de producción con ganado normando registrado en Colombia. *Revista Normando Colombiano*. Parte I: 43: 6-29. Parte II: 44: 10-29.
- Henríquez, J. 2006. Alternativas de manejo nutricional para la raza Normando. *Revista Normando Colombiano*. 52: 14-18.
- Institut de L'Elevage. 2009. Resultats de contrôle laitier. Espece bovine. Résultats par race Normande. FCL. France. <http://idele.fr/recherche/publication/idelesolr/recommends/resultats-de-controle-laitier-des-especes-bovine-et-caprine-campagne-2009.html> (08/08/2013).
- Jankovich, I. 2005. J'aime l'alimentation spécifique. 10 questions a Guyomarc'h. Dossier Technique. Upra- Normande. France. *Normande*, 105: 14-17.
- Kolver, S. and Muller, D. 1998. Performance and nutrient intake of high producing Holstein cows consuming pasture or total mixed ration. *J Dairy Sci*, 81: 1403-1411.
- Le Cozler, Y.; Gallard, Y.; Dessauge, F.; Peccatte, J.; Trommschlagel, J. and Delaby, L. 2010. Performance and longevity of dairy heifers born during winter 1 (W1) and reared according to three growth profiles during winter 2 (W2) in a strategy based on first calving at 36 months of age. *J Livest Sci Technol*, 137: 244-254.
- Londoño, J.; Mejía, H.; Rivera, B. y Vargas, J. 2002. Validación del modelo DRASTIC para simular producción de leche y formular raciones balanceadas en sistemas lecheros de la región andina. Universidad de Caldas. Colombia. <http://www.condesan.org/memoria/COL0062002.pdf> (23/08/2013). 16 pp.
- Pardos, L.; Sáez, E.; González, J. y Allueva, A. 1999. Caracterización técnica de explotaciones ovinas aragonesas mediante métodos estadísticos multivariantes. SEOC. XXII. Tenerife. España.
- Pedernera, M.; García, S.; Horagadoga, A.; Barchia, I. and Fulkerson, J. 2008. Energy balance and reproduction on dairy cows fed to achieve low or high milk production on a pasture-based system. *J Dairy Sci*, 91: 3896-3907.
- Torres, H. y Rodríguez, A. 2008. Caracterización de la producción y comercialización de leche en Colombia año 2007. Agro en Cifras. Servicio de información agropecuaria. Corporación Colombia Internacional. Bogotá. Colombia. 14 pp.
- UCA. 2009. SPSS, guía para el análisis de datos. Universidad de Cádiz. España. <http://www2.uca.es/serv/ai/formacion/spss/Inicio.pdf> (08/09/2011).
- Veerkamp, R.; Beerda, B. and Van der Lende, T. 2003. Effects of genetic selection for milk yield on energy balance, levels of hormones, and metabolites in lactating cattle, and possible links to reduced fertility. *Livest Prod Sci*, 83: 257-275.
- Walsh, S.; Buckley, F.; Pierce, K.; Byrne, N.; Patton, J. and Dillon, P. 2008. Effects of breed and feeding system on milk production, body weight, body condition score, reproductive performance, and postpartum ovarian function. *J Dairy Sci*, 91: 4401-4413.