

Capítulo XVIII

El germoplasma criollo imprescindible en la Ganadería Doble Propósito: sin prejuicios

Zuleima Chirinos
Jesús Faría-Mármol

Los sistemas intensivos basados en el alto rendimiento por animal no han tenido el éxito esperado como modelo de desarrollo en ambientes tropicales; por el contrario, se ha incrementado la brecha tecnológica entre los países desarrollados y aquellos en vías de desarrollo y es mayor el riesgo de extinción de los recursos genéticos locales. Los apareamientos preferenciales con individuos considerados superiores, por lo general, de germoplasma exótico, no constituyen realmente una práctica de mejoramiento genético y por el contrario, en ocasiones, los trabajos de selección impuestos por el hombre han ocasionado erosión genética o pérdida de la biodiversidad, en las razas de especies domésticas, en muchas poblaciones; en otras palabras, significa que no es posible mejorar algo que está siendo eliminado. El desarrollo local es más probable a través del desarrollo tecnológico propio que a través de una modernización importada (Pariacote, 2000, 2008).

En el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (DRAE), mencionan entre las definiciones de *Criollo (lla)* como: adj. autóctono, propio, distintivo de un país hispanoamericano. Sin embargo, el término “Criollo” es utilizado en muchas regiones de América Latina para expresar una desvalorización del ganado bovino o germoplasma local, frente a lo importado o lo que procede del extranjero (Martínez, 2014).

Según una revisión presentada por Pariacote (2008), la cría del bovino introducido por Colón en unos de sus viajes a Latinoamérica, en un principio se realizó de forma extensiva y más de acuerdo con la demanda del cuero antes que de la carne o la leche. No hubo criadores sino productores, es decir, se importaba el producto no el animal. Esta cultura trascendió por siglos, siendo el tamaño del rebaño y no el rendimiento por animal el factor determinante de la productividad, favorecido además por la abundancia de recursos naturales. Es probable que esos factores expliquen, en parte, el estado actual del bovino Criollo en Venezuela.

En este sentido, Pariacote (2008) señala que el término Criollo agrupa a los animales descendientes de los introducidos por los colonizadores que no han llegado a

conformar grupos o razas definidos. Y afirma que si los primeros animales introducidos en el medio eran de descarte, es de suponer que debían tener un valor de cría por debajo del promedio; al no ser seleccionados localmente, es comprensible que los grupos Criollos tengan baja y alta capacidad genética aditiva para la producción y adaptación a ambientes difíciles, respectivamente. En sistemas extensivos y en ausencia de apareamientos dirigidos, la selección natural favorece la aptitud o valor selectivo de los animales con mayor capacidad genética aditiva para la supervivencia, en menoscabo de sus características productivas.

En Venezuela, este ganado ha recibido diversas denominaciones de acuerdo a su localización geográfica. Históricamente se podría mencionar que existen dos tipos, el que se orientó en su momento hacia la producción de carne y se pudiera decir ya desaparecido, localizado en la región de los llanos; y el dedicado principalmente a la producción láctea. Así tenemos el Criollo Llanero, Criollo Limonero, y por último el Carora, que aunque no es una raza criolla propiamente dicha, es una raza cuyo pie de cría original lo constituyó el Criollo de Quebrada Arriba, mejorado posteriormente mediante cruzamientos por absorción con el Pardo Suizo. El Cebú Venezolano, un *Bos indicus*, es un grupo genético que aunque no es originario del país, es también considerado naturalizado por su adaptación y no ha sido tampoco seleccionado por producción; sin embargo, este ganado ha desempeñado un rol protagónico en los cruzamientos por su adaptación y por tener una excelente habilidad combinatoria específica con los grupos *Bos taurus* (Plasse, 2000; Chirinos, 2008).

Estos grupos considerados como reservorio del “Germoplasma Criollo” se caracterizan por tener potencial genético para resistir al estrés producido por factores difíciles, propios de ambientes tropicales, lo cual hace que produzcan, en esos medios, bajo condiciones de insumo mínimo y que puedan llegar a formar sistemas con bajos niveles de producción, aunque con cierta eficiencia en términos económicos, como los más especializados en producción que si poseen altos requerimientos de insumos (Pariacote, 2000).

El objetivo de este capítulo es discutir los aspectos más relevantes que tiene el germoplasma criollo y las razones por las cuales deberíamos considerarlo como imprescindible componente en la ganadería doble propósito, debatiendo con hechos los prejuicios que se han creado alrededor de este ganado, considerando sus logros y reflexionando sobre las mal llamadas debilidades y valorando sus fortalezas.

PREJUICIOS QUE AFECTAN LA UTILIZACION DE BOVINOS CRIOLLOS EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

Según Martínez (2013), se han creado muchos prejuicios alrededor de los bovinos criollos argentinos, que sin duda son aplicables a los bovinos criollos latinoamericanos. En sus estudios analiza algunos de ellos, comenta la interpretación que le da el ganadero para cada caso y reformula lo que en realidad sucede cuando se hace una reflexión de tipo zootécnica. Los prejuicios más comunes se pueden señalar a continuación:

- “*Los bovinos criollos son flacos y huesudos*”. La interpretación que le da el ganadero o el que esté leyendo u oyendo sobre el tema sería que “nunca están gordos, son poco precoces y tienen conformación inadecuada”; sin embargo, el comentario

zootécnico debería ser: el estar más o menos flaco depende principalmente de la alimentación y no es una característica propia de una raza. Es cierto que existen unas razas más precoces que otras debido a la selección, pero la conformación no influye en la cantidad ni en la calidad de la carne, la relación hueso: músculo de 3:1 es estable. Como consecuencia de esta afirmación, siendo la gordura sinónimo de calidad, se restringe la utilización del bovino criollo; la gordura incrementa los costos, lo que se refleja en una desvalorización de la rusticidad que tiene el animal. En conclusión, la afirmación podría ser reformulada como: *“Los bovinos de cualquier raza mal alimentados son flacos y huesudos”*.

- *“Los bovinos criollos son vacas degeneradas en relación a su variabilidad de pelajes”*. La interpretación que se le podría dar es: la variabilidad en los colores de los pelajes se produce como consecuencia de apareamientos cerrados y continuos que provocan cierta “degeneración” o aparición de pelajes raros. *“La falta de uniformidad es sinónimo de mala calidad”*. El comentario zootécnico debería ser: La variabilidad se debe a la mayor cantidad de variantes genéticas de color para la expresión del pelaje que en una raza uniforme, y en realidad, es una ventaja biológica para los animales al momento de responder a determinadas condiciones climáticas como mayor radiación solar o altas temperaturas, entre otros.

El color del pelaje constituye una característica típica de la raza, ya que no ha sido seleccionada por ningún pelaje en particular. En consecuencia: la uniformidad de pelajes es sinónimo de calidad, ventajas comerciales en colores uniformes, confusión entre fenotipo y genotipo, desde que el fenotipo del criollo es muy distinto al de los ganados mejorados y modernos que se exhiben en el mercado. Al reformular esta afirmación, debería decirse: *“Las vacas de distintos colores manifiestan mayor diversidad genética y esa diferencia es una característica típica de la raza; por otro lado, no existen estudios que correlacionen la variación en el color del pelaje con el nivel productivo”*.

“Son poco productores de carne y escasa leche, su principal aptitud es el trabajo”. Se podría entender al respecto que la producción de carne de estos animales, es deficiente y de mala calidad y que no tiene sentido mantenerlos. Cuando en realidad, son muchos los trabajos científicos que han mostrado las ventajas productivas de la utilización de la raza criolla como productora de carne tanto en ganado puro como en cruzamientos, habiendo demostrado en distintos ambientes su excelente aptitud lechera. Como consecuencia de este prejuicio, la decisión ha sido incrementar año a año, la sustitución del recurso criollo por la introducción de otras razas, produciendo una desvalorización de los caracteres adaptativos y una menor producción y mayores costos. Debería reformularse esta aseveración y decir: *“Los bovinos criollos, producen carne y leche de calidad en distintos ambientes”*.

CIRCUNSTANCIAS QUE HAN CONTRIBUIDO A QUE SE FAVOREZCAN MÁS A LAS RAZAS INTRODUCIDAS QUE A LAS CRIOLLAS

Pariacote (2000) y Ramírez (2005) señalan la existencia de varias circunstancias que han contribuido a que se favorezcan más a las razas introducidas que a las criollas, incluso llegando a la pérdida de diversidad genética y creando confusión cultural y desarraigo social. Entre esas circunstancias se mencionan:

- Falta de información en los organismos públicos e incomprensión de las comunidades, acerca del valor histórico, cultural y biológico de las razas locales y la subestimación de su valor económico y social para la producción de alimentos.
- Se han realizado comparaciones desleales, que han favorecido al ganado introducido, debido a que la producción de leche y/o carne ha sido la única característica evaluada; a la vez que se ha subordinado a las características de reproducción y su efecto sobre el período de vida útil de un individuo, particularmente cuando se trata de poblaciones.
- La necesidad de diluir los costos fijos con fines de lograr financiamiento también ha influido, desde que los bajos niveles de producción de los grupos criollos no garantizan la rentabilidad exigida por los organismos financieros.
- Falta de Asociaciones de productores que brinden protección a los grupos criollos.
- Falta de personal calificado. Las recomendaciones provienen, en su mayoría, de profesionales sin formación académica en la materia y sin datos responsables.
- Rango amplio de posibilidades y de sistemas de producción: las importaciones de material genético son compatibles con las políticas de los gobiernos y representan una oportunidad para hacer negocios.
- Utilización de biotecnologías reproductoras modernas para diseminar razas éliticas y un descuido del uso de las razas locales.
- Campaña persistente de compañías y ganaderos, interesados en la diseminación de razas de alta producción provenientes de los países desarrollados.
- Marginalización de las razas criollas hacia los productores de menores recursos.
- Ausencia de políticas gubernamentales para el fomento, conservación, mejora y diseminación de las razas locales.

CUALIDADES REALES Y POTENCIALES DEL GERMOPLASMA CRIOLLO Y SU APORTE A LA GANADERIA DOBLE PROPÓSITO

Cuando se lee algún artículo referido al germoplasma criollo, los describen como: animales de baja estatura, de pelo corto o muy corto, con colores claros de pelaje que van desde el blanco al rojo, de gran volumen en el tercio medio (gran capacidad respiratoria y digestiva), piel bien pigmentada y ombligo corto, con excelente habilidad materna y habilidad para aprovechar pastos fibrosos, muy fértiles y longevos. Tal pareciera que estas características son vistas por algunos ganaderos, que buscan animales más altos y fuertes, como negativas, por lo que cada vez que desean mejorar alguna cualidad siempre piensan en razas foráneas; cuando en realidad deberían analizar con detenimiento qué se podría tomar de las razas criollas como razas complementarias; reconociendo de antemano que son el producto de selección natural por más de 500 años.

Es lógico suponer que los animales que han permanecido durante cientos de años en un ambiente desfavorable, se hayan visto obligados a desarrollar ciertos medios de adaptación y a adoptar determinados hábitos de comportamiento para poder sobrevivir y reproducirse. Se podría hasta decir, que son las más indicadas para los sistemas de ganadería de doble propósito tradicionales, en los cuales los recursos son más escasos.

Comportamiento productivo y reproductivo

El comportamiento productivo y reproductivo del ganado Criollo Limonero se ha evaluado en animales puros y mestizos; los resultados obtenidos en ganado puro se pueden resumir como: peso al nacer promedio $26,7 \pm 4,4$ kg.; con medias de $25,6 \pm 0,10$ kg para las hembras y de $27,6 \pm 0,10$ kg los machos, con un índice de herencia directa y materna de 0,26 y 0,065 respectivamente. El peso al destete es comúnmente mayor de 120 kg (Contreras *et al.*, 2007).

Una de las características más resaltante del ganado Criollo Limonero es su excelente eficiencia reproductiva, cualidad que ha sido evidenciada en una revisión presentada por Bracho *et al.*, (2002), en la cual se reportaron los valores siguientes: edad al primer parto de 35,3 meses; intervalo entre partos entre 370 y 386 días; días vacíos entre 83 y 102 días; número de servicios por concepción entre 1,50 y 1,60; involución uterina 20,4 días posparto; formación del primer folículo post-parto, 22,3 días y primer celo post-parto, 45,6 días. La producción diaria promedio de leche varía entre 4 a 7 kg/día en animales a pastoreo y con mínima suplementación, logrando una producción total de 2.611 kg de leche, y de 2.504 kg a los 305 días, con una duración de la lactancia entre 254 y 308 días. En vacas mestizas Criollo Limonero x Holstein la duración de la lactancia fue de 331 días, con una producción total de leche 3.635 kg y producción a los 305 días de 3.386 kg de leche, respectivamente.

En cuanto a las investigaciones sobre pubertad en machos Criollo Limonero y Brahman, en una revisión hecha por Bracho *et al.* (2002) reportaron que los machos criollos adquirieron la habilidad para efectuar el primer servicio de una manera significativamente más rápida que los machos Brahman. Al finalizar las pruebas realizadas en el experimento, el 100% de los machos criollos habían realizado por lo menos un servicio, mientras que de los machos Brahman solamente el 31% había logrado efectuarlo (Phich,01). En evaluaciones realizadas para la producción de carne, el ganado criollo ha demostrado tener perspectivas económicas excelentes, ya que se han logrado niveles altos de heterosis al cruzamiento con toros de otras razas, en especial, con razas de la especie *B. indicus*, sin que tampoco se haya observado ninguna disminución en la resistencia a los factores ambientales tropicales.

Hidalgo *et al.* (2001) resumen los aportes de la raza Carora en sistemas a pastoreo y semi-intensivo mediante los siguientes indicadores: 3.244,73 kg leche/lactancia; 11,19 kg leche/vaca/día; 289 días/lactancia; 3.512 kg leche/305 días de lactancia. De igual manera, se ha señalado la expresión de mejora del ganado **Carora** con relación al ganado Holstein dentro de una misma finca en diferentes variables: 4,5% de parición; 22,1% en preñez por inseminación artificial; 16,9% de preñez al primer servicio; disminución en 14,4% de los partos distócicos, en 1,8 meses el intervalo entre partos y menos 2,54 meses en la edad al primer parto. Igualmente, se ha utilizado una dosis de semen en novillas y casi tres dosis de semen para vacas; los rangos de permanencia de los animales en los rebaños varían aproximadamente entre 88% y 98% a los 46 meses de edad, entre 65% y 90% para 69 meses de edad, entre 40% y 80% para 92 meses de edad y entre 25% y 63% a los 110 meses de edad.

Diversidad genética y consanguinidad

Aranguren-Méndez *et al.*, (2005) señalaron que la raza Criollo Limonero en la actualidad se encuentra bien diferenciada genéticamente de otras razas europeas de origen geográfico similar, convirtiéndola en un germoplasma único y valioso de preservar en el país. Al estudiar su variabilidad genética se evidenció que los niveles de heterocigosis indicaron la existencia de una alta diversidad molecular, sugiriendo que debería mantenerse como estrategia para la conservación de este recurso genético bovino para la producción animal en la región tropical (Villasmil *et al.*, 2008b).

Siempre ha existido una preocupación por la consanguinidad tanto en el Criollo Limonero, como en el ganado Carora. Diversos estudios en el Criollo Limonero han evaluado la variabilidad genética basada en la información genealógica (Chirinos *et al.*, 2007; Villasmil *et al.*, 2008a), encontrando que los valores de probabilidad de origen de los genes indicaron que la población ha perdido parte de la variabilidad genética por un efecto de cuello de botella y por deriva genética, a pesar que este deterioro no se refleje en un incremento en la consanguinidad. Los valores de promedio de consanguinidad y de la relación media estuvieron entre 0,35 y 0,39% y de 1,35 y 3,4%, respectivamente.

Para el ganado Carora, los estudios de genética de la población, orientados al análisis de la dinámica de la consanguinidad encontraron un aumento no excesivo (alrededor del 1% por año), aun cuando las poblaciones no eran de muy grandes dimensiones y que el uso de la inseminación artificial era muy extenso (más del 85%). Este análisis permitió formular estrategias de apareamiento, en especial con el número de toros a usar, con el fin de asegurar un control de la consanguinidad, en presencia de una fuerte presión de selección (Cerruti, 1999).

Caracterización genética de las proteínas lácteas kappa-caseína (κ -CN) y betalactoglobulina (BLG)

Al caracterizar genéticamente en el ganado Criollo Limonero (Rojas *et al.*, 2009, 2011) y en el Carora (Meléndez, 2007) las proteínas lácteas kappa-caseína (κ -CN) y betalactoglobulina (BLG), los resultados fueron muy similares. Las frecuencias alélicas para κ -CN en los alelos A y B resultaron ser 0,39 y 0,61, para el Criollo Limonero y de 0,33 y 0,67 en el Carora. Las BLG resultaron con altas frecuencias para el alelo B, cuyos valores fueron 0,78 en Criollo y de 0,80 para el Carora. Estos resultados muestran la existencia de una ventaja potencial en ambas razas para la producción de quesos, al demostrar una mayoría de alelos del tipo B del gen de la κ -caseína CSN3.

Esto es importante, ya que se han determinado los efectos de esta variante alélica de la BLG sobre la cantidad de grasa y proteínas en la leche, señalando que la selección a favor del alelo B en la población pudiera mejorar la calidad y el rendimiento en la producción de queso. La leche posee un contenido proteico mayor y por lo tanto, da un cuajo más firme, con menor tiempo de coagulación, mayor rendimiento y de mejor calidad (Aranguren-Méndez *et al.*, 2007).

Resistencia a parásitos y a enfermedades infecciosas

Respecto a la resistencia a los parásitos y a las enfermedades infecciosas del ganado Criollo, estudios recientes han señalado en ganado puro y mestizo de Criollo Limonero la condición de resilientes, es decir, una habilidad del animal de mantener niveles productivos aceptables a pesar de albergar altas cargas parasitarias, por lo que el animal clínicamente se presenta saludable, además, mantienen una condición de resistencia, tanto al establecimiento como al posterior desarrollo de la infección a los parásitos gastrointestinales (Morales *et al.*, 2006), así como una condición de Trypanotolerancia (Agudo *et al.*, 2009).

Tolerancia al calor; el gen del pelo corto

Las razas criollas venezolanas, son animales *Bos taurus* que presentan una tolerancia excelente al calor, gracias a que poseen una estructura de pelo corto y brillante (slick hair) producido por un gen individual, posicionado en el cromosoma 20, cuyo mecanismo de herencia es por dominancia. Se trata de un gen mayor que tienen influencia sobre la cobertura de pelo y la tolerancia al calor de los animales. La presencia de este gen se ha evidenciado en el ganado Carora (Olson *et al.*, 2003) y en el Criollo Limonero (Landaeta-Hernández *et al.*, 2011). El pelo es denso y plano, lo cual provee resistencia al ingreso del calor, gracias a que facilita la evapotranspiración del sudor, lo que favorece una reducción de la temperatura corporal y una mejor adaptación, lo que permite que los animales estén pastoreando por más tiempo, lo que da mayor productividad. Además, al cruzarlas con razas lecheras europeas, éstas pueden producir en condiciones de trópico bajo al facilitarse su adaptación al medio (McDowell, 1974; Olson *et al.*, 2003; Landaeta *et al.*, 2011).

Según Landaeta *et al.* (2011) es posible que la selección natural en el proceso de formación de la raza Criollo Limonero, además de haber favorecido el incremento de la frecuencia para el gen de pelo corto, pudo haber aumentado también el tamaño de las glándulas sudoríparas, y aclarado el color del pelo y la capa, al tiempo que aumentó el riego sanguíneo a la piel, todo lo cual favorece una termorregulación mayor y mejor adaptación al medio ambiente tropical.

La influencia del pelo corto sobre la producción de leche y reproducción también ha sido estudiado en vacas primíparas mestizas (75% Holstein x 25% Carora), revelando una ventaja altamente significativa para el grupo de vacas que tenían el pelo más corto, las cuales produjeron 983 litros de leche más por lactancia (una diferencia del 11%) y tardaron 42,6 días menos (una ventaja de alrededor de dos ciclos estrales) en lograr una preñez durante esa primera lactancia. De forma paralela, se observó una disminución mayor en la temperatura rectal, a pesar de que no parecía que estas vacas no estaban bajo estrés a pesar de las altas temperaturas y humedad (Olson *et al.*, 2003; Lucena, 2009).

CONCLUSIONES

Los sistemas intensivos basados en un alto rendimiento por animal, no han tenido el éxito esperado como modelo de desarrollo en ambientes tropicales; por el contrario, se ha incrementado la brecha tecnológica entre los países desarrollados y en

vías de desarrollo mantenidos en ambientes difíciles, ampliando el riesgo de extinción de los recursos genéticos locales.

Se debe promover la conservación y el uso sustentable del germoplasma criollo, como medio de proteger la diversidad biológica; al garantizar una reserva de genes que se han acumulado durante largos periodos de selección natural y evolución, convirtiéndolos en animales adaptados a condiciones adversas y favoreciendo la contribución a las generaciones futuras de los individuos con mayor potencial genético para resistir las adversidades del medio, favoreciendo de manera simultánea la reproducción y la supervivencia de aquellos con mayor potencial genético para la producción.

El ganado Criollo Limonero y la raza Carora, declaradas ambas como “Patrimonio Nacional”; tienen su propio espacio donde pueden desarrollarse, ser eficientes, estar mejor preparadas para soportar “el cambio climático”, pudiendo coexistir con otras razas que han sido introducidas en el país. Por sus características de adaptación y comportamiento productivo y reproductivo, estar en condiciones de formar parte de cualquier Programa de desarrollo ganadero nacional y ser propuestas como alternativa en fincas especializadas, con la intención de compensar sus menores producciones con una mayor fertilidad y rusticidad usándolas como razas complementarias.

Recomendar el uso del Criollo Limonero, para su uso en los sistemas de ganadería de doble propósito, en los cuales son escasos los recursos, el manejo animal es tradicional, y las condiciones agroecológicas no son favorables. Este ganado puede resistir al estrés producido por riesgos habituales de los ambientes tropicales, con bajos niveles de producción, pero que resultan muy eficientes en términos económicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agudo L, Tamasaukas R, Silva A, Sánchez J, Ron J, Fernández M, Florio J, Vintimilla M, Colmenares O, Rivera S. 2009. Tipo bovino trypanotolerante y trypanosusceptible doble propósito en la región de los Llanos Centrales de Venezuela. I: Identificación y caracterización fenotípica. *Rev electrón Vet*, 10 (10). www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101009/100910.pdf.

Aranguren-Méndez J, Villasmil-Ontiveros Y, Isea W, Román R, Vidal J, Bracho I, Zambrano S, Contreras G. 2005. Relaciones genéticas entre el Criollo Limonero venezolano y algunas razas bovinas europeas. *Arch Latinoam Prod Anim* 13 (4): 109-124.

Aranguren-Méndez J, Portillo M, Rojas I, Villasmil-Ontiveros Y, Valbuena E, Contreras G, Román R. 2007. Caracterización genética de la k-caseína en ganado Criollo Limonero. *Proc XX Reunión Latinoam Prod Anim*, Cuzco, Perú. GDP- 002.

Bracho I, Contreras G, Pirela M, Zambrano S. 2002. La Raza Criollo Limonero: Una realidad para la Ganadería de Doble Propósito. En: *Avances en la Ganadería Doble Propósito*. González-Stagnaro C, Soto Belloso E, Ramírez L (eds). Fundación GIRARZ. Ediciones Astro Data S.A. Maracaibo-Venezuela. Cap. I: 9-25.

Cerrutti F, Álvarez J. 1999. Aporte de las razas criollas al “Doble Propósito” en productividad y adaptación: Experiencia de la Raza Carora (RC). *Rev ASOCRICA*, 8 (22):15-22.

- Contreras G, Chirinos Z, Rico M. 2007. Estimación de parámetros genéticos para el peso al nacer en becerros Criollo Limonero de Venezuela. ITEA. Extra 28 Tomo II: 525-527.
- Chirinos Z. 2008. Razas locales: Alternativa genética en la ganadería bovina de doble propósito. Memorias XIX Congreso Nacional de Ciencias Veterinarias. Puno. Perú. 29-32p.
- Diccionario de la Real Academia Española, [en línea], fecha de consulta junio de 2014, en: <http://lema.rae.es/drae/?val=criollo>.
- Hidalgo C, Florio J, Barreto T, Mengo O, Jaffé W. 2001. Promoción de Consorcios de Innovación Tecnológica Agrícola en Venezuela. I. Caso Asociación Venezolana de Criadores de Ganado Carora (ASOCRICA). Rev Zoot Trop 19 (2):101-113.
- Landaeta-Hernández A, Zambrano-Nava S, Hernández-Fonseca J, Godoy R, Calles M, Iragorri J, Añez L, Polanco M, Montero-Urdaneta M, Olson T. 2011. Variability of hair coat and skin traits as related to adaptation in Criollo Limonero cattle. Trop Anim Health Prod. 43 (3):657-663.
- Lucena CJ. 2009. El pelo es importante para la adaptación de vacas lecheras. Disponible en: <http://producciondeleche.wordpress.com/2009/01/07/el-pelo-es-importante-para-la-adaptacion-de-vacas-lecheras/>. Verificado el 31 de mayo del 2014.
- Martínez R. 2014. Prejuicios que afectan a bovinos y ovinos criollos en Argentina. Actas Iberoamericanas de Conservación Animal (AICA), (en prensa).
- McDowell RE. 1974. Bases biológicas de la Producción Animal en Zonas Tropicales. Editorial ACRIBIA. Zaragoza. España. 692 pp.
- Meléndez B. 2007. Estudio del polimorfismo de lactoproteínas en la raza Carora. Efectos de los alelos encontrados sobre el rendimiento quesero. Universidad Central de Venezuela. Tesis Doctoral. 122 pp.
- Morales G, Pino L, Sandoval E, Florio J, Jiménez D. 2006. Niveles de infestación parasitaria, condición corporal y valores de hematocrito en bovinos resistentes, resilientes y acumuladores de parásitos en un rebaño Criollo Río Limón. Zoot Trop 24 (3): 333-346.
- Olson TA, Lucena C, Chase C, Hammond AC. 2003. Evidence of a major gene influencing hair length and heat tolerance in *Bos taurus* cattle. J Anim Sci 81: 80-90.
- Pariacote, FA. 2000. Riesgos de extinción del conglomerado nativo de genes bovinos en América Latina: caso Venezuela. Arch Zootec 49: 17-26.
- Pariacote FA. 2008. Perspectivas de mejoramiento genético del bovino criollo. En: Perspectivas de conservación Mejoramiento y Utilización de Recursos Genéticos Criollos y Colombianos en los Nuevos Escenarios del Mejoramiento Animal. Durán CV, Campos R (eds). Auros Copias. Cali, Colombia. 167 pp.
- Plasse D. 2000. Cruzamiento en bovinos de carne en América Latina Tropical: Qué sabemos y qué nos falta saber. En: Memórias III Simposio Nacional de Melhoramento Animal. Editores: Nunes I, Madalena F, Silva E. Sociedad Brasileira de Melhoramento Animal. Belo Horizonte, Brasil. Pp 165-179.
- Ramírez L. 2005. La conservación de los recursos genéticos locales de los animales domésticos. Mundo Pecuario 1 (2): 35-37.
- Rojas I, Aranguren-Méndez J, Portillo M, Villasmil-Ontiveros Y, Valbuena E, Rincón X, Contreras G, Yáñez L. 2009. Polimorfismo genético de la kappa-caseína en ganado Criollo Limonero. Rev Cient (FCV-LUZ) 19 (6): 645-649.
- Rojas I, Aranguren-Méndez J, Portillo M, Villasmil-Ontiveros Y, Rincón X, Martínez G, Contreras G. 2011. Efecto del polimorfismo genético de las proteínas lácteas sobre la pro-

ducción y composición de la leche en ganado Criollo Limonero. *Rev Cient FCV-LUZ* 21 (6): 517-523.

Villasmil-Ontiveros Y, Aranguren-Méndez J, Román-Bravo R, Isea W, Contreras G, Zambrano S, Jordana J. 2008a. Pedigree analysis in Criollo Limonero. *Rev Cient FCV-LUZ* 18 (3): 284-290.

Villasmil-Ontiveros Y, Román-Bravo R, Yáñez-Cuéllar L, Contreras G, Jordana J, Aranguren-Méndez A. 2008b. Diversidad genética de la raza Criollo Limonero utilizando marcadores de ADN microsatélites. *Rev Cient FVC-LUZ* 18 (4): 415-423.