

## Capítulo LVI

### **Logros y desafíos en la cría de becerros desde el nacimiento hasta el destete en Ganaderías Doble Propósito**

**Ninoska Madrid-Bury  
Carlos González-Stagnaro**

---

La crianza de los becerros requiere de la aplicación de un conjunto de normas de manejo que tienen como objetivo lograr un desarrollo óptimo de las crías, apoyado en la identificación y el control de los riesgos que afectan su crecimiento y posterior desarrollo, dentro de un sistema económicamente rentable y sustentable en el tiempo. En el medio tropical, la presión ambiental, socioeconómica y cultural han demostrado la necesidad de implementar un sistema de crianza de doble propósito (DP) que ofrece rusticidad, estabilidad y liquidez diaria, representado por una vaca preñada que produce leche y cría un becerro por año.

El crecimiento de un becerro dependerá de la relación entre los factores genéticos, que expresan el potencial para su desarrollo corporal y los factores ambientales que van a permitir que ese potencial pueda ser expresado al máximo, incidiendo en su futuro desempeño productivo, reproductivo y económico (González-Stagnaro, 1995). El crecimiento normal del becerro es decisivo para su supervivencia, producción de leche y productividad por vida de la madre y los kilos de peso de becerros destetados (Osorio-Arce & Segura-Correa, 1999).

El ganadero debe entender que los becerros, dentro del sistema de producción, son el futuro de su rebaño, por lo cual deben ser criados con extremo cuidado. Para tener éxito, es necesaria la implementación de un activo programa de crianza que considere todos los riesgos involucrados, y que genere una excelente interacción entre ambiente, bienestar, alimentación, sanidad, comportamiento y otros factores que participen en las actividades de crecimiento y desarrollo de los recién nacidos. Las beceras bien manejadas se deben transformar en buenas novillas y en vacas fértiles con elevadas producciones, y los becerros, en excelentes reproductores o animales adecuados para consumo. Tanto machos como hembras deberán ser saludables y tener una buena precocidad y longevidad. No obstante, es muy importante considerar, que se

trata de un sector que requiere de altos costos en su crianza, alimentación, sanidad y mano de obra dentro de la finca.

Este trabajo tiene como objetivo identificar, abordar y mostrar los resultados de la crianza de los becerros en rebaños DP, con la finalidad de controlar los riesgos que afectan su desarrollo, garantizando su bienestar y salud, controlando la mortalidad y favoreciendo un máximo crecimiento y desarrollo, entre el nacimiento y el destete.

## PESO AL NACIMIENTO (PN)

El PN ha sido señalado como uno de los principales riesgos que afectan el crecimiento bovino (Andersen & Plum, 1965; González-Stagnaro, 1995). Se considera un factor hereditario, altamente correlacionado con el peso de la madre al parto (Bodisco & Morillo, 1966) y vinculado con la condición corporal materna, en especial, durante el último tercio de la gestación (Portillo *et al.*, 1993); además, se ha relacionado con el crecimiento y con el peso de incorporación al servicio de la cría en rebaños mestizos (González-Stagnaro *et al.*, 2006), siendo evidente una habitual correlación entre PN y el comportamiento reproductivo de sus madres (González-Stagnaro, 1992). Las variaciones en el PN han sido atribuidas a las zonas agroclimáticas, a la adaptación del mestizaje a esas zonas y al manejo implementado en las hembras gestantes y secas, de acuerdo con los recursos de las fincas y con la época del año (Madrid-Bury & González-Stagnaro, 2009).

El ganado DP se caracteriza por producir crías pequeñas al nacimiento, aunque fuertes, sanas y bien proporcionadas como consecuencia del efecto de la heterosis y por la participación de animales criollos y cebuínos en su formación. La introducción y cruces con animales *Bos taurus* europeos x *Bos indicus* muestran diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) en el PN (35,4 vs 31,7 kg), siendo más pesadas las crías provenientes del cruce de hembras *Bos taurus* europeo x Cebú, superiores a los nacidos de hembras cebú, las cuales poseen menor tasa metabólica y restringen el crecimiento del feto (Frisch, 1987). Se ha confirmado que los becerros machos pesan más que las hembras; señalándose promedios de  $31,9 \pm 0,2$  y  $28,0 \pm 0,2$  kg en Venezuela y de  $34,0 \pm 1,1$  y  $31,9 \pm 1,2$  kg en México, respectivamente (Chirinos *et al.*, 1997; Osorio-Arce & Segura-Correa, 2008).

Un deficiente manejo alimenticio y sanitario durante el periodo previo al parto afectarán tanto el desarrollo de las hembras preñadas como el crecimiento de sus crías en gestación, las cuales mostrarán a su vez un bajo peso al nacer (González-Stagnaro, 1995). Las causas de pérdidas de terneros (González-Stagnaro & Madrid-Bury, 2012a) fue analizada en 16 fincas DP de la Cuenca del lago de Maracaibo-Venezuela, comparando dos sistemas de producción previamente caracterizados (González-Stagnaro, 1992) como Sistemas Mejorados (SM) debido a un mayor mestizaje *Bos taurus*, uso de inseminación artificial (IA), manejo de pastizales, suplementación continua, ordeño sin apoyo y producción láctea  $> 2.600$  kg/lactancia y otro, como Sistema Tradicional (ST) con predominio *Bos indicus*, pastoreo habitual, con ocasional suplemento nutricional, en especial en las épocas secas, siendo menor uso de IA, ordeño con apoyo del becerro con amamantamiento y producción de leche  $< 2.600$  kg/lactancia. En este trabajo se detectó que la tasa de pérdidas de terneros entre el diagnóstico de gestación y el

nacimiento fueron 11,1 y 3,3%, siendo la mortalidad embrionaria tardía de 12,4 y 9,4% para los ST y SM, respectivamente. Este estudio también concluyó que fueron más elevadas las pérdidas de becerros por aborto temprano (1,4 vs. 1,2%) y aborto tardío (4,6 vs 3,5%) en los ST que en los SM y que esas pérdidas fueron significativas al parto (5,5 vs. 2,9%;  $P < 0,05$ ) en ST.

Estos hallazgos señalan que gran parte la dependencia del PN de las razas y de sus cruces en los sistemas de producción tropical está relacionada con la adaptación de las madres al medio, así como con las bondades o agresiones del ambiente a las cuales están sometidas, en especial durante el último tercio de la gestación (Widdowson & Lister, 1991). En Colombia, las crías nacidas de madres mantenidas en potreros de gramíneas y leguminosas nativas y sin ningún tipo de suplementación mostraron promedios de PN de 28,92 kg en las mestizas de Cebú con Holstein o Pardo Suizo y de 24,14 kg en las Romosinuano con Jersey ( $P < 0,005$ ) (Salamanca *et al.*, 2011).

En un trabajo con mestizas DP, las crías provenientes de madres que pastoreaban en potreros cultivados y con suplementación continua, se encontró un PN promedio de  $32,0 \pm 0,4$  kg, con muy escasa variación entre las hembras con predominio de las razas Brahman, Holstein o Pardo Suiza (Ríos, 1999). La razón de estas diferencias se atribuye al efecto propio del rebaño y de los cruces alternos implementados en los sistemas de manejo en cada finca y zona, lo que permite asegurar que la influencia del tipo racial sobre el PN puede variar desde un nivel significativo (Müller Haye *et al.*, 1968) hasta un nivel de escasa importancia (Rincón *et al.*, 1978).

En un estudio en el que se evaluaron 7.005 datos de PN en hembras bovinas mestizas DP ubicadas en cuatro zonas agroclimáticas del estado Zulia (Madrid-Bury *et al.*, 2007), se analizaron crías mestizas con predominio Holstein ( $n = 2.544$ ), Pardo Suizo ( $n = 898$ ), Brahman (2.810) y Carora (753) repartidas en los dos sistemas de producción clasificados como Mejorado (SM), representados por el 25,6% de las fincas y Tradicional (ST) por el 74,4%. La interacción del tipo racial por el sistema de manejo permitió observar, que las becerras de todos los genotipos estudiados presentaron PN significativamente mayor en los SM. El PN de las becerras nacidas en los SM superó en más del 3% al PN de las hembras nacidas en los ST (31,9 vs 30,9 kg;  $P < 0,01$ ). En los ST, el mayor PN le correspondió a las hembras con predominio Carora ( $32,2 \pm 0,3$  kg), mientras que en los SM, el PN fue tan elevado en las hembras con predominio Pardo Suizo ( $32,3 \pm 0,03$  kg) como en las Carora; a la vez, se confirmó que fueron las mestizas con predominio Brahman las que exhibieron los PN más bajos ( $30,9 \pm 0,2$  kg) ( $P < 0,01$ ). La adopción de las tecnologías desarrolladas en fincas SM al ser implementadas por algunas de las fincas con ST en la Cuenca del lago de Maracaibo-Venezuela, favoreció que se eleve de forma significativa ( $P < 0,05$ ) el PN de 32,8 a 34,5 kg. (González Stagnaro & Madrid Bury, 2012b).

Aunque estas diferencias se han atribuido principalmente a efectos genéticos (Rincón *et al.*, 1978), es notorio que en el medio tropical desempeña un papel importante el sistema de producción desarrollado, vinculado con las ventajas que ofrece el aprovechamiento del predominio racial en cada sistema de producción, al demostrar su valor en la generación de crías con mayor PN. Las fincas con SM que ponen en la práctica las mejores ideas, avances, recursos y nuevas tecnologías fueron más favorables para implementar un sistema lechero productivo y rentable, en especial, con la

utilización de hembras con mayor mestizaje *Bos taurus*. Al relacionar el mayor peso logrado en los SM con una mayor tasa de supervivencia se ofrece una favorable base técnica para la crianza de los animales mestizos con PN más elevado y con mayor ganancia diaria de peso. Además, las becerras bajo un SM han mostrado que no solo presentan una menor mortalidad sino que requieren de menor tiempo para su incorporación al servicio reproductivo (González-Stagnaro, 1995). Todo ello, favorece un retorno más temprano del capital invertido en la crianza de las novillas de reemplazo (García & Atencio, 2001).

En rebaños alimentados en base al pastoreo, los menores PN ocurren necesariamente durante la época seca, debido a que las madres llegan al parto mantenidas por pastos de baja calidad, los cuales no cubren los altos requerimientos para el crecimiento fetal durante el último tercio de la gestación (Ríos, 1988), siendo muy probable que lo sigan manteniendo durante el periodo de transición (González-Stagnaro, 1995).

## **DESARROLLO CORPORAL ENTRE EL NACIMIENTO Y EL DESTETE**

La alta variabilidad en el manejo y en la crianza de los animales jóvenes en los sistemas de DP se refleja en la tasa de crecimiento y en el funcionamiento del sistema de manejo (Paredes *et al.*, 2002). Los becerros se alimentan por amamantamiento de sus madres lo que debería proporcionar una alimentación segura para garantizar su salud y crecimiento normal. Sin embargo, los ganaderos consideran que el periodo de crecimiento es de escasa importancia y económicamente improductivo, razón por la cual, tratan de comercializar una elevada proporción de la leche producida, ya que ella representa un alto porcentaje de sus ingresos, dejando para el becerro una escasa cantidad de leche, que no cubre los requerimientos de crecimiento del animal para esa edad (González-Stagnaro, 1995). Ese manejo afectará su crecimiento y el desarrollo pre y postdestete, originando crías con bajas GDP, tamaños reducidos y desarrollo deficiente (Owens *et al.*, 1993), además de una tardía edad de servicio en hembras y machos mestizos (González-Stagnaro, 1995; Madrid-Bury, 2010).

El crecimiento ha sido señalado como un factor de riesgo continuo desde la etapa de cigoto hasta que el animal alcanza su madurez (González-Stagnaro *et al.*, 2003). En hembras bovinas se ha indicado, que durante la etapa de crecimiento predestete, las crías alcanzan el 35% del peso adulto (Plasse *et al.*, 1983), variando de acuerdo a la producción de la madre (Isea & Rincón, 1992), a la suplementación que reciba y a las condiciones ambientales en las que se desarrolle (Herrera *et al.*, 1997). La posibilidad de proporcionar una alimentación que cubra los requerimientos nutricionales para el crecimiento desde el nacimiento hasta el destete, incrementaría la ganancia de peso y disminuiría el estrés que sufre la cría durante la etapa postdestete. Al mantener un suministro nutricional adecuado, es posible alcanzar pesos de pubertad y de incorporación al servicio a una edad más temprana, alargando la vida reproductiva de hembras y machos, favoreciendo a la vez una mejora de la productividad en fincas DP (González-Stagnaro, 1995; Madrid-Bury, 2010).

En machos bovinos, la serie de eventos celulares que conllevan al aumento del tamaño testicular y al establecimiento de la espermatogénesis, están relacionados con

el incremento temprano en la concentración de las hormonas gonadotrópicas en sangre, evento conocido como "descarga temprana de gonadotropinas"; este evento ocurre entre las 8 y 20 semanas de edad, antes del destete (Aravindakshan *et al.*, 2000). Los patrones de secreción de estas hormonas durante este período, tiene un efecto directo en la regulación de la función reproductiva futura del macho (Brito *et al.*, 2007); razón por la cual, es recomendable ofrecer al becerro, una dieta altamente nutritiva que permitan ganancias de peso de 1,0kg/d para garantizar un máximo desempeño reproductivo (Brito, 2006).

En machos y hembras DP se reportan ganancias de peso entre 200 y 700 gr/d, durante el periodo predestete, con pesos promedio al destete entre 120 y 200kg (González-Stagnaro *et al.*, 2006a; 2006b; Pérez-Hernández *et al.*, 2006; Chirinos *et al.*, 2011). Al comparar estudios sobre la edad de destete (ED), peso al destete (PD) y ganancia diaria de peso nacimiento-destete (GDP), tanto en fincas con sistema de manejo Mejorado (SM) como Tradicional (ST), en diferentes zonas agroclimáticas del estado Zulia-Venezuela, se concluyó, que las becerras con predominio *Bos taurus* generalmente expresan su potencial máximo para el crecimiento bajo condiciones de SM. La ED y el PD promediaron 10,5 meses y 171,4 kg con GDP entre 450 y 600g/d en los SM, pudiendo incluso superar la meta de los 400 g/d señalada para los ST (González-Stagnaro *et al.*, 2006a; 2006b).

En fincas de la Cuenca del lago de Maracaibo-Venezuela, la tasa de terneros destetados y logrados (diagnóstico de gestación de la vaca y el destete) fue mayor ( $p < 0,05$ ) en las fincas SM que en las ST, con promedios de 95,9 *vs.* 93,4% y de 86,9 *vs.* 78,8% respectivamente (González-Stagnaro & Madrid-Bury, 2012a). Calzada (1996) señaló PD ajustados a 250 días de 195 a 210 kg en becerros que se mantuvieron con sus madres, las cuales no fueron ordeñadas, mientras que los becerros de las madres que se ordeñaban, sólo llegaron a pesar entre 160 y 180 kg, resultado que de acuerdo con el autor, indica el impacto que el consumo de leche materna tiene en el desarrollo de los becerros en los sistemas DP.

El benchmarking, una tecnología de avanzada que se apoya en el control informático y estadístico de los registros, ha mostrado su eficiencia en la reingeniería de los procesos en empresas ganaderas, al comprobar las ventajas de la adopción de técnicas simples en fincas tradicionales, en rebaños de baja eficiencia, una vez comprobadas sus virtudes al favorecer el crecimiento y desarrollo de los animales y la mejora de sus producciones. Un análisis del comportamiento de 756 novillas DP en ocho fincas ST en cuatro zonas de la Cuenca del lago de Maracaibo (Venezuela) demostró las ventajas de adoptar los cambios propiciados por el benchmarking en el manejo de las hembras de reemplazo, duplicando el uso continuo de tecnologías, al permitir una mejora de las producciones y de los ingresos.

En los ST, el pesaje del terneraje aumentó en tasas de 18,7 a 68,7% al igual que la GDP entre 12,5 a 37,5%, lo que favoreció una rápida incorporación al servicio del 75% de las novillas con edad y pesos óptimos. Los cambios en la mejora de la alimentación, incrementaron la GDP nacimiento-servicio de 324,7 a 390,4 g/d ( $P < 0,01$ ), al igual que la tasa de novillas con GDP  $> 350$ g/d que aumentó en 39%. La media de GDP alcanzó 411,8 g/d, superando ( $P < 0,01$ ) cifras previas de 365,5 g/d (González-Stagnaro & Madrid-Bury, 2012b).

## **ESTRATEGIAS DE AMAMANTAMIENTO PARA MEJORAR EL CRECIMIENTO**

Con el propósito de mejorar el crecimiento de las crías durante el periodo pre-destete se ha estudiado el efecto de diferentes estrategias de amamantamiento. En el estado Falcón (Venezuela) se compararon dos sistemas de manejo de becerros; el testigo representaba el sistema tradicional de crianza: pastoreo conjunto de vaca y becerro durante medio día y posterior confinamiento en las becerrerías, suplementación irregular y escasas fuentes energéticas; el otro sistema mejorado, consistió en el doble amamantamiento por 30 minutos hasta los 45 días, con posterior restricción a uno y suplementación de concentrado en incremento hasta alcanzar los 500g/d al momento del destete a los 90 días. Como se esperaba, desde los primeros 30 días, el consumo de leche fue mayor en los tratados que en testigos (3,70 *vs.* 0,72 l/d), al igual que el crecimiento, con GDP de 355 *vs.* 297g/d. Las mayores ganancias de peso se observaron entre los 150 y 210 días, mostrando machos y hembras ganancias de 517 y 473 g/d respectivamente, mientras que en los testigos, el incremento fue bastante irregular, no pasando de los 300g/d. La conclusión fue que el sistema de amamantamiento diseñado para los becerros fue satisfactorio tanto para la ganancia de peso, como para las respuestas reproductivas, lo que favorece una marcada ganancia económica (Sandoval *et al.*, 1993).

El efecto de dos modalidades de amamantamiento sobre el crecimiento de las crías DP fue comparado desde el nacimiento hasta el destete (Saddy *et al.*, 2007); un tipo de amamantamiento era restringido am y el otro consistía en dos amamantamientos restringidos post-ordeño am y pm; todas las crías tuvieron acceso a un 1 kg/d de suplemento nutricional, pasto de corte a voluntad y estabulación en puestos individuales. Las crías con dos amamantamientos mostraron ( $P < 0,01$ ) mayor PD (113,0 *vs.* 96,35 kg), GDP (745 *vs.* 501g/d) y consumo de leche (4,52 *vs.* 2,03 kg/d). Los resultados permitieron recomendar el uso del doble amamantamiento como una modalidad de alimentación económica para incrementar el peso en las crías durante el periodo pre-destete.

Otra modalidad de amamantamiento que ha mostrado logros en el manejo de las crías DP es el amamantamiento retrasado (AR) aplicado en vacas paridas en época seca en México (Pérez-Hernández *et al.*, 2006). Para comparar el efecto de la limitación del amamantamiento sobre la ganancia de peso pre-destete, los becerros con amamantamiento tradicional (AT) se juntaban con sus madres, una vez terminado el ordeño a fondo, permaneciendo juntos durante ocho horas consecutivas en el potrero, tiempo en el cual mamaban a voluntad. En las madres de los becerros que se mantuvieron en la modalidad del amamantamiento controlado (AC) se ordeñaron a fondo, solo tres cuartos de la ubre, consumiendo los becerros durante 30 min la leche del cuarto no ordeñado y la leche residual, una vez terminado el ordeño. En las vacas bajo AR se ordeñaron a fondo los cuatro cuartos, a partir de los siete días de paridas hasta los 100 días posparto, manteniéndose en potreros separados de sus crías; ocho horas después del ordeño, se permitió que los becerros mamaran solo durante 30min. Los becerros en las modalidades AR y AT tuvieron una GDP de 751,1 y 673,1 g/d, significativamente superior ( $P < 0,05$ ) a los 546,5g/d que ganaron los AC, produciendo las vacas AR 3,2kg de leche más que las AC ( $P < 0,01$ ). Estos resultados muestran, que es posible

mejorar el crecimiento de los becerros DP mediante el ordeño a fondo de los cuatro cuartos de la ubre de las vacas en la mañana y permitiendo el amamantamiento durante un breve periodo en la tarde, sin afectar la cantidad de leche ordeñada y sin necesidad de proporcionar concentrado a los becerros.

En la zona de La Cañada (estado Zulia, Venezuela), Chirinos *et al.* (2011) también estudiaron el efecto del AR sobre el crecimiento de los becerros y la producción láctea durante los primeros 100 días de vida del becerro, comparando 2 modalidades de ordeño. En AT los becerros mamaban durante 30 minutos la leche de un cuarto más la leche residual después del ordeño am y pm de sus madres, siendo además suplementados con un alimento comercial (20% PC) en cantidades de 100, 200 y 300g/d para el primer, segundo y tercer mes de vida respectivamente. En la modalidad AR, cada madre se ordeño a fondo en las mañana (am) por una sola vez, amamantando los becerros durante 30 minutos, ocho horas después del ordeño, sin recibir suplemento alimenticio. Las madres pastoreaban en potreros bajo riego y recibieron 2,5 kg de un alimento comercial 18% PC. Como era de esperar, los becerros AR mostraron mayor GDP ( $P < 0,05$ ) y consumieron más leche ( $P < 0,05$ ) que los AT (0,397 vs. 0,287g/d y 3,9 vs. 3,0 kg/d), respectivamente. Por otro lado, la producción de leche vendible de las madres del grupo AR y AT fue de 6,1 y 9,4 kg respectivamente ( $P < 0,05$ ), lo que permitió concluir que es posible levantar becerros DP con tasas de crecimiento aceptables, sin necesidad de suplemento. Esta respuesta es indicativa que la leche de las madres proporciona a su cría los nutrientes necesarios para garantizar un buen estado de salud y un crecimiento óptimo.

## CONCLUSIONES

El sistema de manejo, el predominio racial y la zona de ubicación de las fincas ganaderas constituyen factores de riesgo, que tanto en forma independiente como en interacción influyen sobre el PN en las crías DP. Las variaciones en PN pueden ser atribuidas a las relaciones entre la zona agroclimática, adaptación de los mestizajes a esas zonas y al manejo alimenticio y sanitario, en especial, implementado en los grupos de hembras secas y gestantes, de acuerdo con los recursos de las fincas y las épocas del año. Como norma, los mayores PN corresponden a los animales criados en sistemas mejorados.

Los bajos PD y las menores GDP obtenidas en sistemas tradicionales, bajo zonas agroclimáticas difíciles, tipos raciales de bajo mestizaje y en épocas secas en las ganaderías DP son consecuencia de un deficiente manejo alimenticio y de sistemas de amamantamiento poco eficientes que ocasionan restricciones en el consumo de leche, principal alimento de la cría, la cual no es sustituida por otro alimento de similar capacidad nutritiva.

La manipulación del amamantamiento en ganaderías mestizas doble propósito se presenta como una alternativa de manejo, para mejorar el PD y la GDP, además de favorecer un máximo aprovechamiento de la leche materna por las crías mestizas en crecimiento, señalándose incluso que no es imprescindible el uso de suplemento alimenticio durante la época predestete, para garantizar un desarrollo óptimo de los becerros.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andersen H, Plum M. 1965. Gestation length and birth weight in cattle and buffaloes: A review. *J Dairy Sci* 48: 1124.
- Aravindakshan JP, Honaramossz A, Bartlewski PM, Berard AP, Person RA, Rawlings NC. 2000. Pattern of gonadotropin secretion and ultrasonographic evaluation of developmental changes in the testis of early and late maturing null calves. *Theriogenology* 54: 339.
- Brito LFC. 2006. Nutrition metabolic hormones and sexual development in bulls. Thesis. University of Saskatchewan, Canada. 250 pp.
- Brito LFC, Barth AD, Rawling NC, Wilde RF, Crews Jr DH, Mir PS, Kastelic JP. 2007. Effect of nutrition calthood and peripubertalperiodo on serum metabolic hormones, gonadotropin and testosterone concentration, and on sexual development in bull. *Dom Anim Endocrin* 33:1.
- Bodisco V, Morillo FS. 1966. Peso al nacer de becerros criollos. I. Promedios y correlaciones fenotípicas con distintos caracteres. VI Jornadas Agronómicas, Universidad del Zulia, 16pp.
- Calzada RM. 1996. Comportamiento del peso a la nacencia y al destete de becerros del ható del CREUSE, 1990-1994. Memorias IX Reunión Científica-Tecnológica Forestal y Pecuaria INIFAP Villahermosa, Tabaco, 104 pp.
- Chirinos Z, Rincón E, Madrid-Bury N, González-Stagnaro C. 1997. Crecimiento predestete de becerros mestizos *Bos taurus* × *Bos indicus*. *ALPA* 5 (Supl 1): 497.
- Chirinos Z, Fariá-Marmol J, Gómez A, León L, Quiñones R. 2011. Efecto de la estrategia de amantamiento sobre el crecimiento de becerros y la producción de leche en un sistema de doble propósito del Zulia, Venezuela. *Actas Iberoam Conserv Anim. AICA* 1: 268.
- Frisch JE. 1978. Physiological reason for heterosis in growth of *Bos indicus* × *Bos taurus*. *J Agric Sci Cambridge* 109: 213.
- García Buitrago J, Atencio León A. 2001. Crecimiento y permanencia de hembras de reemplazo en un rebaño lechero en el trópico húmedo venezolano. XVII Reunión ALPA. II Cong Intern Ganadería de Doble Propósito. 20-23/11. La Habana. Cuba. DP 25: 35.
- Gianola D, Tyler WJ. 1974. Influences on birth weight and gestation period of Holstein-Friesian cattle. *J Dairy Sci* 57: 235.
- González-Stagnaro C. 1992. Fisiología reproductiva en vacas mestizas de doble propósito. En: Ganadería mestiza de doble propósito. C González-Stagnaro (ed.). Edic Astro Data S.A., Maracaibo, Venezuela. VIII: 153-188.
- González-Stagnaro C. 1995. Manejo reproductivo en las novillas de reemplazo. En Manejo de la ganadería mestiza de Doble Propósito. Madrid-Bury N, Soto Belloso E. (eds). Edic Astro Data S.A. Maracaibo, Venezuela, XXVI: 487-522.
- González-Stagnaro C, Madrid-Bury N, Goicochea-Llaque J, Rodríguez-Urbina MA. 2003. Análisis de riesgos y puntos críticos de control en la actividad reproductiva en ganaderías doble propósito. *Revista Científica FCV-LUZ* XII (5): 245.
- González-Stagnaro C, Goicochea-Llaque J, Rodríguez-Urbina MA, Madrid-Bury N, González Villalobos D. 2006a. Incorporación al servicio en novillas mestizas Doble Propósito. *Arch Latinoam Prod Anim.* 14 (1): 1-9.

González-Stagnaro C, Goicochea-Llaque J, Rodríguez Urbina M.A, Madrid-Bury N, González Villalobos D. 2006b. Crecimiento predestete en becerras doble propósito. Revista Científica, FCV-LUZ XVI 3: 288-296.

González-Stagnaro C, Madrid-Bury N. 2012a. Pérdidas de becerros en rebaños Doble Propósito entre el diagnóstico de gestación y el destete. Revista Científica, FCV-LUZ. Abst FR-01. Pp 79.

González-Stagnaro C, Madrid-Bury N. 2012b. Mejora del crecimiento, supervivencia y reproducción en novillas mestizas aplicando benchmarking y tecnologías. XIII Jorn Cient Técnicas, Facultad de Agronomía. Noviembre 21-23. Rev Fac Agron. (LUZ) Abst Z-231 pp 258.

Herrera P, Birbe B, Martínez N. 1997. Bloques multinutricionales como estrategia alimenticia para hembras bovinas en crecimiento mantenidas en sabanas bien drenadas. En: XIII Cursillo sobre bovino de carne. D Plasse, N Peña de Borsotti, R Romero (eds). Univ Central. Fac Ciencias Veterinarias, Maracay, Venezuela. Octubre 19-20. pp 77-107.

Isea W, Rincón E. 1992. Producción de leche y crecimiento en la ganadería mestiza de doble propósito. En: González-Stagnaro C (ed). Ganadería Mestiza de Doble Propósito Edic. Astro Data S.A., Maracaibo, Venezuela. VI: 113-140.

Madrid-Bury N. 2010. Comportamiento de los reproductores bovinos en el medio tropical. Memorias XXII Congreso PANVET. Lima-Perú, Septiembre 2010. pp 1-9.

Madrid-Bury N, González-Stagnaro C, Goicochea Llaque J, González-Villalobos J, Rodríguez-Urbina MA. 2007. Peso al nacimiento en hembras bovinas doble propósito. Rev. Fac Agron (LUZ). Maracaibo 24: 690.

Madrid-Bury N, González-Stagnaro, C. 2009. Peso al nacimiento y metas del crecimiento en novillas mestizas. En Manejo y Cría de las Novillas de Reemplazo. Cuadernos Científicos Girarz 6. García Bracho D, González Stagnaro C. (eds). Fundación Girarz. Ediciones Astro Data S. A. Maracaibo, Venezuela pp. 21-34.

Müller Haye B, Plasse D, Gil B, Koger M, Butterworth M, Linares T. 1968. Influencias genéticas sobre el peso al nacer y su relación con ganancia diaria en becerros Criollos, Brahman y sus cruces recíprocos. ALPA Memorias 3: 89.

Osorio-Arce MM, Segura-Correa JC. 1999 Análisis preliminar del crecimiento de becerros de un sistema de doble propósito en el trópico. Memoria XII Reunión Científico, Tecnológica, Forestal y Agropecuaria. INIFAP, Villahermosa, Tabasco. 162-165 pp.

Osorio-Arce MM, Segura-Correa JC. 2008. Factores que afectan el peso al nacer y al destete de becerros de doble propósito en el trópico. Livest Res Rural Develop 20 (1): Disponible en <http://www.lrrd.org/lrrd20/2/osor20018.htm>. Accedido 12 de junio 2014.

Owens F, Dubeski P, Hanson P. 1993. Factors that alter the growth and development of ruminants. J AnimSci 71 (11): 3138.

Paredes L, Hidalgo V, Capriles M, Vargas T. 2002. Variabilidad en la crianza de becerros en la ganadería de doble propósito en Sabaneta de Barinas, estado Barinas. Zoot Trop 20 (1): 69.

Plasse D, Frómata L, González M, Verde O, Gil RA, Cevallos E, Peña de Borsotti N.1983. Comportamiento productivo de *Bos taurus* y *Bos indicus* y sus cruces en el Llano Venezolano. III. Crecimiento predestete. Memorias ALPA 18: 187-198.

Pérez Hernández P, Becerril-Pérez CA, Lamothe-Zavaleta C, Torres Hernández G, López Ortiz S, Gallegos Sánchez J. 2006. Efecto del amamantamiento retrasado en la actividad postparto de las vacas y en los becerros de doble propósito. Interciencia 31 (10): 748-752.

Portillo G, Soto E, Román R, Ventura M. 1993. Suplementación preparto de novillas mestizas durante la época seca. III Comportamiento productivo. Revista Científica FCV-LUZ 3: 25-30.

Rincón E, Castro C, Brum A. 1978. Peso al nacer de becerros mestizos en la región de Perijá. Rev Fac Agron LUZ 4 (3): 221.

Ríos J. 1988. Crecimiento en novillas en la región de Perijá. Trabajo de ascenso. Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. 45 pp.

Ríos JE. 1999. Sistema Mejorado de Producción de Leche con bovinos mestizos en el bosque seco tropical. Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. 68 pp.

Saady J, Gabaldon L, Drescher K, Uzcategui W. 2007. Evaluación de diferentes modalidades de amamantamiento en vacas doble propósito del crecimiento del becerro hasta el destete. Arch Latinoam Prod Anim 15 (Supl 1) GDP-012: 356.

Salamanca AC, Quintero VR, Benítez MJ. 2011. Características de crecimiento predestete en becerros del sistema doble propósito en el Municipio Arauca. Zoot Trop Vol 29 (4). Disponible en <[http://scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-72692011000400007&ing=es&nrm=iso](http://scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692011000400007&ing=es&nrm=iso)>. Accedido el 12 de junio 2014.

Sandoval E, Valle A, Flores R, Medina R. 1993. Crecimiento ponderal en becerros de doble propósito sometidos a un sistema integral de crianza. Zoot Trop 11 (1): 13-26.

Widdowson J, Lister A. 1991. Nutritional control of growth: En: A Pearson, T Dutson (eds). Growth regulation in farm animals. Advances in meat research. Elsevier Science Publishers, New York. 7: 67-96.