



tecnología disponible para prevenir y diagnosticar la enfermedad y el sentido común para segregare y eliminar los animales positivos se puede llegar a realizar. En frecuente que, el sector lechero ha tomado una ventaja en el control de la enfermedad, es verdad también favorecido por el precio dife-

renciado al entregar leche "negativa", pero que ha marcado una notable evolución en la lucha contra la brucelosis. Sin duda alguna, el control de la brucelosis bovina demanda un enorme esfuerzo pero el cumplimiento de este objetivo traerá sin duda un gran beneficio económico y social.

NUEVOS PARADIGMAS EN LA CRÍA Y RECRÍA DE HEMBRAS LECHERAS

José Luis Repetto¹, Alejandro Mendoza^{2,1}, Germán Antúnez¹, Cecilia Cajarville³

¹ Departamento de Bovinos, Instituto de Producción Animal de Veterinaria (IPAV) Facultad de Veterinaria, UdelaR; ² INIA Programa Nacional de Lechería; ³ Departamento de Nutrición, Instituto de Producción Animal de Veterinaria (IPAV) Facultad de Veterinaria, UdelaR.

La cría y la recría de hembras lecheras aseguran la continuidad y el crecimiento de un tambo y en gran medida determinan la eficiencia productiva del establecimiento en su conjunto. Un objetivo a lograr es que los reemplazos comiencen a producir lo antes posible, de forma de reducir la etapa improductiva, buscando maximizar la producción de leche a lo largo de la vida productiva del animal, procurando además que los animales expresen todo su potencial genético al momento de producir leche. Para alcanzar estos objetivos es necesario contar con un plan sanitario específico para estas categorías y con un plan de alimentación racional, que sea capaz de acompasar las necesidades de los animales en las diferentes etapas del crecimiento.

Al día de hoy, existe un consenso bastante generalizado respecto a las ventajas productivas y económicas de programar el primer parto de las vaquillonas en los tambos a los 24 meses. Estas ventajas, han sido puestas de manifiesto respecto a edades mayores o menores, en distintos experimentos y para distintos sistemas de producción (Gill y Allaire, 1976; Gardner et al., 1988; Nilforooshan y Edriss, 2004). Incluso en casos donde la producción de leche en la primera lactancia fue menor en animales que tuvieron su primer parto a los 24 meses respecto a los que parieron por primera vez a edades mayores, cuando se calcula la producción acumulada a una edad fija, en el primer caso la producción total es mayor debido al incremento en la longitud de la vida productiva de los animales (Lin et al., 1988). Por otra parte, distintos autores han indicado que manteniendo un peso mínimo

al parto, no hay mayores riesgos de distocia o problemas de fertilidad posparto, cuando los animales paren por primera vez a los 24 meses de edad respecto a mayores edades (Lin et al., 1986; Simerl et al., 1991).

Existen ventajas adicionales en la reducción de la edad al primer parto de los animales, como la liberación de área destinada a la recría (que puede ser destinada a otras actividades) o la menor necesidad de reemplazos para mantener el tamaño del rodeo, lo que abre la posibilidad de vender animales o usarlos para hacer crecer el rodeo. También debería considerarse la disminución del intervalo entre generaciones, que permite incrementar el progreso genético anual (Heinrichs, 1993).

En el caso de Uruguay, datos relevados en 55000 animales por Mejoramiento Lechero indican que la edad promedio al primer parto es de casi 36 meses, y que 36% de los animales tiene su primer parto luego de 36 meses (Sotelo, 2012), valores muy superiores a los reportados como óptimos en distintas condiciones de producción. Adicionalmente, la misma fuente indica que, considerando el mismo universo de animales, una vaca en promedio se encuentra produciendo sólo 43% del tiempo desde el nacimiento hasta su descarte. El período restante corresponde a la cría-recría, durante el cual el animal no genera ningún ingreso pero demanda gastos e inversiones. Al analizar críticamente estos datos, debe recordarse que los productores lecheros que envían sus datos a Mejoramiento Lechero se encuentran, desde el punto de vista técnico, por encima de la media nacio-

nal, por lo que, si bien no hay datos disponibles, sería esperable que la situación nacional promedio esté incluso en guarismos más bajos.

El atraso en la edad al primer parto que se visualiza a través de los datos anteriores, hacen que este tema hoy ocupe buena parte de la preocupación de los técnicos vinculados a la lechería. Por otra parte, como veremos, actualmente hay suficiente información que indica que estamos ante un cambio de paradigma respecto al manejo alimenticio del complejo cría-recría de hembras lecheras, con un nuevo acento en optimizar el crecimiento en etapas tempranas de la vida de los animales. Este material tiene por objetivo hacer una puesta al día de estos nuevos conceptos, tanto en la etapa de cría como durante la recría.

NUEVOS CONCEPTOS A APLICAR DURANTE LA ETAPA DE CRÍA

Tradicionalmente los sistemas de alimentación de terneras lactantes estaban diseñados para cubrir los costos de mantenimiento de los animales y de un crecimiento moderado (Nielsen y VandeHaar, 2012), con un suministro de leche o sustituto lácteo equivalente a 8-10% del peso vivo. La idea general para esta etapa, sustentada en el alto costo por kg del alimento (leche o sustituto), era reducir los costos de alimentación limitando la ingesta de lácteos por parte de las terneras. De esta manera se estimularía un consumo prematuro de alimentos sólidos, abaratando costos y facilitando la transición de la etapa de pre-rumiante a rumiante. Este esquema tradicional restrictivo es, según James (2011a), una desviación respecto de cómo se formula habitualmente una dieta para animales de mayor edad, ya que en estos siempre se intenta cubrir los requerimientos de mantenimiento, crecimiento y otras variables de desempeño productivo. Es necesario recordar en este sentido, que las terneras pueden consumir cantidades mucho mayores de leche que las que se suministran en los sistemas de cría tradicionales. Cuando están amamantando (con acceso a la madre) o si se les ofrece lácteo *ad libitum*, pueden llegar a consumir hasta 20% del peso vivo de leche (Jasper y Weary, 2002; Mendoza et al., 2010).

En base a estos últimos conceptos, y debido al impacto que el manejo en esta etapa podría tener sobre la salud y el desarrollo digestivo de los animales, así como sobre la

producción a largo plazo, es que en los últimos años se han replanteado las estrategias de alimentación de las terneras lactantes. La propuesta más actual es duplicar el consumo de leche o sustituto con respecto al manejo tradicional, aproximándolo a lo que sería el consumo en una lactancia natural del ternero con su madre (Drackley, 2008).

En esta línea, Soberon et al. (2012) reportaron que, por cada 1000 g de ganancia diaria de peso extra durante la etapa de lactantes, las terneras produjeron 1100 litros más de leche durante su primera lactancia a nivel comercial, y que un 20% de la variación observada en la producción de leche fue explicada por la tasa de crecimiento pre-desleche. Se debe destacar, sin embargo, que los resultados experimentales en esta temática no son unánimes. En algunos experimentos se reporta que una mayor cantidad de nutrientes durante la etapa lactante llevó a aumentos de la producción de leche en la primera lactancia (Bar-Peled et al., 1997; Shamay et al., 2005; Moallem et al., 2010; Davis et al., 2011; Soberon et al., 2012). En otros, mientras tanto, no se observaron diferencias significativas (Morrison et al., 2009; Raeth-Knight et al., 2009; Terré et al., 2009; Morrison et al., 2012). Las aparentes discrepancias pueden deberse a la cantidad y/o concentración de nutrientes aportados en los distintos experimentos. Algunos autores incluso reportaron un aumento en la incidencia de diarrea a medida que se incrementó la oferta de sustituto lácteo a terneros (Quigley et al., 2006). Este aparente aumento de la incidencia de diarrea puede ser resultado de un manejo inadecuado o poco higiénico durante la alimentación de las terneras. Así lo señalan algunos referentes en la temática (Drackley, 2008), quienes afirman sin ninguna duda, que se puede aumentar la cantidad de alimento líquido sin aumentar la incidencia de diarreas siempre que este alimento se maneje adecuadamente.

De manera global, los datos existentes hasta el momento indican que las estrategias intensivas de alimentación de las terneras durante la cría, resultarían en alguna forma de programación "epigenética" de la glándula mamaria, que impactaría positivamente sobre la producción futura del animal. Se ha constatado que un plano mejorado de alimentación afecta de forma marcada el transcrito a nivel de la glándula mamaria de terneras lactantes, pero a la fecha no se ha establecido si esos cambios tienen relación con una posible mejora futura de la produc-

tividad de los animales (Piantoni et al., 2012). En cualquier caso, la adecuada nutrición de la ternera lactante sería un factor con gran influencia sobre la expresión de la capacidad genética del animal para producir leche.

Otro aspecto a considerar es el posible impacto que tiene una buena crianza sobre el desempeño reproductivo del animal. Si se considera que es deseable reducir el período comprendido entre el nacimiento y el primer parto, alcanzar tempranamente la pubertad es importante para asegurar una menor edad al primer servicio y/o concepción. Además, existe una relación positiva entre la cantidad de celos previos al inicio del primer servicio y la fertilidad de las vaquillonas al mismo (Byerley et al., 1987). En general, la pubertad en hembras de razas lecheras se alcanza cuando llegan a un peso equivalente a 40-50% del peso adulto (NRC, 2001), lo que en animales de raza Holstein equivale a un peso de entre 250 a 300 kg, con edades que rondan los 8 a 11 meses de edad. En este sentido, los resultados de trabajos que han variado la provisión de nutrientes durante la etapa de cría para evaluar su efecto sobre el logro de la pubertad de vaquillonas han sido contradictorios. Así, Morrison et al. (2009) y Terré et al. (2009) no reportaron efectos de aumentar el plano de alimentación durante la etapa lactante sobre las características de las vaquillonas al alcanzar la pubertad, mientras que Davis et al. (2011) y Morrison et al. (2012) observaron que las vaquillonas alimentadas de forma intensiva llegaron a la pubertad a menor edad y/o peso que aquellos animales manejados de forma tradicional, lo que coincide con resultados experimentales de trabajos realizados en nuestro país. En un primer estudio realizado a nivel nacional se observó que un aumento de nivel de la oferta de leche durante la etapa de lactante disminuyó la ingesta de concentrado, pero aumentó el consumo total de energía (De Trinidad et al., 2014a), lo que redundó en un ritmo más acelerado de crecimiento y desarrollo durante la etapa de cría (De Trinidad et al., 2014b), y en una menor edad y peso a la pubertad (Mendoza et al., 2016).

ESTRATEGIAS DE ALIMENTACIÓN PARA LA RECRÍA DE LOS REEMPLAZOS DE TAMBO

La etapa de recría de las hembras de reemplazo de tambo es el período comprendido entre el fin de la crianza (2-3 meses de edad) y el momento del primer parto. Tradicionalmente, la recría lechera no recibe tanta aten-

ción por parte de técnicos y productores como lo es el manejo de las vacas en producción, ni tampoco ha sido un área donde la investigación en Uruguay se haya focalizado. La recría se visualiza como una actividad que ocupa área y demanda gastos e inversiones, pero que no genera ingresos hasta el inicio de la primera lactancia o la venta del animal, por lo que los recursos disponibles son destinados preferencialmente al rodeo en producción. Por ello muchas veces se apunta a hacer la recría de forma "barata", olvidando que esto puede terminar en un proceso caro e ineficiente. Las estrategias de alimentación pueden basarse en distintos sistemas, desde aquellos que suponen el confinamiento total de los animales a aquellos que utilizan pasturas de alta calidad con distinto nivel de suplementación (Zanton y Heinrichs, 2009; James, 2011b). Cualquiera sea la estrategia que se defina, debe considerar sus efectos sobre el desarrollo corporal de los animales, así como sus efectos sobre el desarrollo de la glándula mamaria, ya que ambos aspectos definen la capacidad potencial de producción de leche de los animales.

En el período de recría la glándula mamaria atraviesa distintas etapas de crecimiento: a partir de dos o tres meses de edad y hasta el inicio de la pubertad, la glándula crece a mayor velocidad que el resto del cuerpo, en lo que se denomina crecimiento alométrico, mientras que entre la pubertad y hasta el tercer mes de la gestación vuelve a crecer a la misma velocidad que el resto del cuerpo (Sinha y Tucker, 1969). A partir de este momento la secreción de esteroides sexuales promueve un nuevo crecimiento alométrico de la glándula, que supone el desarrollo de los conductos y la formación de alvéolos mamarios, y la diferenciación de las células secretoras de los alvéolos (Swanson y Poffenbarger, 1979).

Se ha señalado que una ganancia de peso muy alta durante el primer período de crecimiento alométrico puede tener un impacto negativo y permanente sobre el desarrollo corporal y mamario del animal, lo que eventualmente podría comprometer la producción de leche futura (Sejrsen y Purup, 1997). La causa sería la excesiva deposición de grasa a nivel de la glándula mamaria, más que el ritmo de la ganancia *per se*, lo que limitaría el espacio disponible para el crecimiento del tejido epitelial mamario (Swanson y Poffenbarger, 1979). En una revisión de experimentos realizada por Zanton y Heinrichs (2005) se

concluyó que, para hembras de reemplazo de razas lecheras con un peso adulto de 650 kg y un peso luego del primer parto de 520 kg, la ganancia de peso antes de la pubertad que maximizaba la producción de leche en la primera lactancia era de 850 g/día.

Retomando la línea que habíamos expresado al inicio, digamos que para maximizar la producción en la vida del animal, una vaquillona debiera parir por primera vez a los 24 meses de edad con un peso equivalente a 85% del peso adulto (Roche et al., 2015). Para lograr este objetivo, debemos considerar que el peso del concepto al final de la gestación equivale a 10-11% del peso adulto de la vaca, lo que debe ser sumado al valor anterior. A modo de ejemplo, para un animal con un peso adulto de 620 kg, debería fijarse una meta de un peso medido luego del parto de 530 kg, o de 590 kg medido antes del parto. A su vez en un determinado rodeo, el peso adulto del ganado puede estimarse a partir de una muestra de vacas adultas que no estén preñadas y que tengan una condición corporal adecuada, cuidando de no pesarlas al inicio de la lactancia cuando están movilizando sus reservas corporales. Es importante realizar este tipo de cálculo como forma de planificar la estrategia alimenticia de un establecimiento. Si las vaquillonas no llegan con un peso mínimo al parto, destinarán una mayor proporción del alimento consumido a completar su crecimiento en lugar de producir leche. Recordar además, que es importante asegurar una muy buena alimentación posparto de las vaquillonas ya que de otro modo movilizarán sus reservas corporales de forma excesiva para producir leche. En función de la meta de edad y peso al parto, las vaquillonas deberían quedar preñadas por primera vez a los 15 meses, con un peso mínimo al servicio equivalente a 55-60% del peso adulto (340-370 kg si el peso adulto del ganado es 620 kg). Otro aspecto a considerar, es que además de llegar al parto con la edad y peso recomendados, los animales deberían tener un desarrollo adecuado, para evitar problemas de distocia.

Hoy se sabe que no son las altas ganancias de peso vivo las que provocan la excesiva acumulación de grasa en la ubre, sino el desbalance de la dieta hacia la energía. Se ha observado que proveer una adecuada cantidad de proteína cuando el aporte de energía es elevado contribuiría a evitar una excesiva acumulación de grasa en la glándula mamaria de vaquillonas antes de la pubertad. Por

ejemplo, Whitlock et al. (2002) determinaron que la relación proteína cruda - energía metabolizable de la dieta explicó el 88% de la variación en el contenido de ADN en el parénquima de la glándula mamaria (indicador indirecto de grado de desarrollo de la misma) de vaquillonas manejadas para lograr altas ganancias de peso. Mientras tanto, en vaquillonas pre-púberes manejadas para lograr altos ritmos de ganancia, se han reportado efectos positivos de utilizar relaciones proteína cruda/energía metabolizable altas (mayores a las recomendadas tradicionalmente), sobre la eficiencia de uso de alimento y algunas características de conformación corporal (Gabler y Heinrichs, 2003). Comunicaciones nacionales reportan la importancia de proveer una dieta con al menos 16% de proteína cruda a vaquillonas durante la recría, de forma de permitir un adecuado crecimiento de los animales en esta etapa (Mieres et al., 1994).

Adicionalmente, para asegurar un adecuado desarrollo corporal podemos considerar la altura como un indicador indirecto de desarrollo corporal. Cerca del 50% de la ganancia total en altura ocurre en los primeros 6 meses de vida, mientras que otro 25% ocurre entre 7 y 12 meses de edad, y el 25% remanente durante el año anterior al primer parto (Kertz et al., 1998). Por otra parte, el costo alimenticio de la unidad de ganancia es menor durante los primeros 6 meses de vida, incrementándose durante los 18 meses subsiguientes hasta el primer parto, en la medida que el animal se vuelve menos eficiente en convertir el alimento ingerido en tejido corporal. Por ello, asegurar un adecuado crecimiento corporal en los primeros 6 meses de vida es fundamental para lograr un exitoso resultado global durante la recría de las vaquillonas. Según James (2011b), debemos observar especialmente el manejo nutricional en esta etapa, ya que un pobre crecimiento antes de la pubertad, no puede ser compensado en lo que queda del período de recría.

En Uruguay existe información general sobre cómo se realiza el proceso de recría en campos especializados. En este esquema, los productores lecheros envían sus animales al campo de recría con 150-200 kg para retirarlos un par de meses antes del primer parto. En una encuesta realizada a 13 campos de recría, donde se realizó la recría de 737 productores lecheros, comprendiendo un total de 18000 animales, se reportó que más de la mitad del área de los mismos era



campo natural, con menos de un tercio de la misma dedicada a pasturas sembradas o cultivos forrajeros anuales, y que la práctica de suplementación era puntual y no estaba generalizada en todos los campos. Como resultado de esta estrategia de alimentación, se determinó que la ganancia media desde el ingreso al campo fue de sólo 420 g/día, determinando un tiempo de permanencia en el campo de 22 meses, y una edad al primer parto de 33,2 meses, con valores máximos de hasta 39 meses. El peso promedio al primer parto (incluyendo al concepto) de los animales que se devuelven a los productores fue 476 kg (Costa, 2010). Estos valores coinciden con datos ya reportados por Sotelo (2012), y están lejos de los valores recomendados como óptimos, lo que contribuye a una baja eficiencia del proceso de recría y por tanto de producción de leche.

Como resumen de los antecedentes revisados, se puede decir que el proceso de cría y recría en Uruguay es ineficiente cuando se lo compara con los valores óptimos de crecimiento y desarrollo corporal, así como edad al primer parto, lo cual probablemente afecte los niveles de producción que puede alcanzar un animal en toda su vida productiva. A nivel local, un trabajo previo realizado por nuestro equipo demostró que es factible realizar un manejo más intensivo de la recría de vaquillonas de tambo, incluyendo estrategias como el encierro coyuntural de animales, aunque en ese proyecto no se evaluó la producción futura (Cajarville et al., 2008). No contamos aún con trabajos realizados a nivel nacional e internacional que simultáneamente evalúen los efectos de la estrategia de alimentación durante la cría y la recría sobre la productividad futura de los animales.

ALGUNAS OPCIONES PRÁCTICAS PARA LOGRAR UNA ADECUADA RECRÍA

La recría de reemplazos en confinamiento puede ser más costosa que a pastoreo, pero libera área para otras actividades, independizando el proceso de las condiciones climáticas, lo que permite predecir con más exactitud la ganancia de peso de los animales. Los animales jóvenes tienen una alta eficiencia de conversión de alimento, y por su menor tamaño la cantidad de alimento necesario es menor respecto a si se encierran animales de mayor edad y/o peso.

Si bien las pautas generales para formular dietas de terneras y vaquillonas son indepen-

dientes del sistema de alimentación, el manejo en condiciones de encierro tiene algunas particularidades que deben ser tenidas en cuenta. En primer lugar, en animales encerrados la alimentación depende completamente de nosotros. Para los que estamos habituados al pastoreo, es importante recordar que, cuando pastorean los animales conservan una cierta capacidad de selección, que les permite cubrir algunas deficiencias en la dieta ofrecida. Por ello, es preciso formular una dieta que aporte todos los nutrientes, incluso de aquellos que muchas veces no se le asigna demasiada importancia. La suplementación vitamínico – mineral es esencial.

Asimismo, si deseamos lograr altas ganancias de peso antes de la pubertad, debemos prestar especial importancia a la relación energía-proteína de la dieta. Si el consumo de energía es elevado pero el de proteína no se ajusta de manera acorde, puede ocurrir que el exceso de energía se deposite como grasa, afectando negativamente al desarrollo mamario. Por lo tanto, se sugiere formular dietas con relaciones no menores a 48 g de proteína cruda / Mcal de energía metabolizable (NRC, 2001) o 38 g de proteína metabolizable / Mcal de energía metabolizable (Albino et al., 2015). El valor absoluto de la relación debería ser mayor cuanto más joven sea el animal y cuanto mayor sea la ganancia esperada.

Otro aspecto importante al formular dietas en la recría, particularmente si se usan dietas con una gran proporción de concentrado (tanto en encierro como a pastoreo), es prevenir la acidosis. Para minimizar el riesgo debemos asegurar la provisión de fuentes seguras de fibra efectiva, recordando que los ensilajes con bajo tamaño medio de partículas o las pasturas muy suculentas, pueden no aportar suficiente fibra efectiva. Es recomendable además incluir aditivos como bicarbonato de sodio u óxido de magnesio que ayudan a controlar las variaciones agudas en el pH ruminal, y/o ionóforos que inhiben a los microorganismos del rumen que producen ácido láctico, y además mejoran la eficiencia de conversión. Recordar además que una buena formulación no compensa situaciones de mal manejo. Es importante minimizar situaciones de competencia en el comedero, dando espacio suficiente para todos los animales y organizando los corrales por tamaño y peso. Se sugiere un espacio de 15, 30 y 45 cm por animal para vaquillonas con edades entre 4 y 11 meses, 12 y 17 meses, o de más de 18 meses, respectivamente. Asimismo,

es necesario evitar que los animales tengan ayunos prolongados, ya que esto lleva a ingestas muy aceleradas una vez que se les ofrece alimento, lo que aumenta el riesgo de acidosis. Por otra parte, es necesario permitir un continuo acceso a una fuente de agua de la mejor calidad.

Además de los aspectos nutricionales ya citados, en animales encerrados hay que contemplar otros aspectos, como por ejemplo asegurar áreas de encierro con buen drenaje, con reparo en invierno y sombra en verano. Debe asegurarse un área mínima por animal (con piso de tierra, pensar tentativamente en un mínimo de 50 m² por animal), manejar lotes parejos, de no más de 30 a 40 animales por grupo.

Por último, siempre debemos recordar que no existe un sistema mejor que otro. Técnicamente es posible lograr las metas planteadas en un programa de manejo intensivo de la recría tanto en sistemas con alta utilización de pasturas de alta calidad, o sistemas basados en el confinamiento, o todas las posibles combinaciones de los sistemas anteriores, donde el encierro se implementa de forma coyuntural, según la oferta de forraje del predio u otros factores. Por eso, la elección final de un sistema u otro dependerá de las necesidades del predio y de la disponibilidad de recursos.

BIBLIOGRAFÍA

- Albino RL, Marcondes MI, Akers MN, Detmann E, Carvalho BC et Silva E. 2015. Mammary gland development of dairy heifers fed diets containing increasing levels of metabolizable protein: metabolizable energy. *J. Dairy Res.* 82: 113-120
- Bar-Peled U, Robinzon B, Maltz R, Tagari H, Folman Y, Bruckental I, Voet H, Gacitua H, Lehrer AR. 1997. Increased weight gain and effects on production parameters of Holstein heifer calves that were allowed to suckle from birth to six weeks of age. *J Dairy Sci* 80: 2523-2528.
- Byerley DJ, Staigmiller RB, Berardinelli JG, Short RE. 1987. Pregnancy rates of beef heifers bred either on puberal or third estrus. *J. Anim. Sci.* 65: 645-650.
- Cajarville C, Repetto JL, Oleggini G. 2008. Recría intensiva de los reemplazos. Ficha Técnico N°8. CONAPROLE. 13 p.
- Costa M, Bussoni Adriana, Mello R, Santoro M, Rodríguez D, Landa F. 2010. Campos de re-

cría en el Uruguay: Gestión de los recursos y formas contractuales. *Agrociencia* 14: 66-76.

- Davis Rincker LE, VandeHaar MJ, Wolf CA, Liesman JS, Chapin LT, Weber Nielsen MS. 2011. Effect of intensified feeding of heifer calves on growth, pubertal age, calving age, milk yield, and economics. *J Dairy Sci* 94: 3554-3567.

- De Trinidad¹ S., C Cajarville², J Dayuto³, A Martinez⁴, J Pereira⁴, M Pla⁵, L Priore⁴, A Mendoza⁵. 2014a. Efecto del aumento del nivel de oferta de leche sobre el consumo en terneras Holstein. XLII Jornadas Uruguayas de Buiatría, Paysandú, Uruguay.

- De Trinidad¹ S., C Cajarville², J Dayuto³, A Martinez⁴, J Pereira⁴, M Pla⁵, L Priore⁴, A Mendoza⁵. 2014b. Efecto del aumento del nivel de oferta de leche sobre la ganancia de peso y el desarrollo corporal de terneras Holstein. XLII Jornadas Uruguayas de Buiatría, Paysandú, Uruguay

- Drackley JK. 2008. Calf nutrition from birth to breeding. *Vet Clin North Am Food Anim Pract* 24: 55-86.

- Gabler MT, Heinrichs AJ. 2003. Dietary protein to metabolizable energy ratios on feed efficiency and structural growth of prepubertal Holstein heifers. *J Dairy Sci* 86: 268-274.

- Gardner RW, Smith LW, Park RL. 1988. Feeding and management of dairy heifers for optimal lifetime productivity. *J Dairy Sci* 71: 996-999.

- Gill GS, Allaire FR. 1976. Relationship of age at first calving, days open, days dry, and herd-life to a profit function for dairy cattle. *J Dairy Sci* 59: 1131-1139.

- Heinrichs AJ. 1993. Raising dairy replacements to meet the needs of the 21st century. *J Dairy Sci* 76: 3179-3187.

James R. 2011a. Pre-ruminant diets and weaning practices. En: *Encyclopedia of Dairy Sciences* (Eds: J. W. Fuquay, P. F. Fox, and P. L. H. McSweeney). 2nd edition, Academic Press, USA. Volume 4: 396-402.

- James R. 2011b. Replacement management in cattle. Growth diets. En: *Encyclopedia of Dairy Sciences* (Eds: J. W. Fuquay, P. F. Fox, and P. L. H. McSweeney). 2nd edition, Academic Press, USA. Volume 4: 403-409.

- Jasper J, Weary DM. 2002. Effects of ad libitum milk intake on dairy calves. *J Dairy Sci* 85: 3054-3058.

- A. J. Heinrichs A.J. and Losinger W.C. 1998. Growth of Holstein dairy heifers in the United States. *J Anim Sci* 76: 1254-1260

- Kertz AF, Barton BA, Reutzel LF. 1998. Relative efficiencies of wither height and body weight increase from birth until first calving in Holstein cattle. *J. Dairy Sci.* 81: 1479-1482.

- Lin CY, McAllister AJ, Batra TR, Lee AJ, Roy GL, Vesely JA, Wauthy JM, Winter KA. 1986. Production and reproduction of early and late bred dairy heifers. *J Dairy Sci* 69: 760-768.
- Lin CY, McAllister AJ, Batra TR, Lee AJ, Roy GL, Vesely JA, Wauthy JM, Winter KA. 1988. Effects of early and late breeding of heifers on multiple lactation performance of dairy cows. *J Dairy Sci* 71: 2735-2743.
- Longenbach JI(1), Heinrichs AJ, Graves RE. 1999. Feed bunk length requirements for Holstein dairy heifers. *J Dairy Sci*. 1999 Jan;82(1):99-109
- Mendoza A.^{1,2}, S. De Trinidad¹, C. Viñoles¹, C. Cajarville², T. Morales¹, M. Pla¹, D. Ubilla², J. Soutto² and E. Garófalo¹. 2016. Effect of pre-weaning plane of nutrition on body size and age at puberty in dairy calves. 67th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science (enviado)
- Mendoza A, Cavestany D, Roig G, Ariztia J, Pereira C, La Manna A, Contreras DA, Galina CS. 2010. Effect of restricted suckling on milk yield, composition and flow, udder health, and postpartum anoestrus in grazing Holstein cows. *Livest Sci* 127: 60-66.
- Mendoza A. 2007. El corral como alternativa para la recría del tambo. En: Engorde a corral "Feed lot". Herramientas técnicas para un sistema en expansión. Curso de Educación Continua. Centro Politécnico del Cono Sur. Colonia del Sacramento. Uruguay. pp: 40-53.
- Mieres JM, Torres I, Acosta YM, La Manna A. 1994. Encierre estratégico. La importancia de la proteína. En: Jornada de Actualización Técnica en Lechería. Serie de Actividades de Difusión N° 549. INIA. Uruguay. pp: 39-42.
- Mieres JM. 1994. Alimentación de la recría lechera. Resumen de resultados. En: Resultados experimentales en lechería, 1993. Serie de Actividades de Difusión N° 21. INIA. Uruguay. pp: 61-68.
- Moallem, U., Werner D, Lehrer H, Zachut M, Livshitz L, Yakoby S, Shamay A. 2010. Long-term effects of ad libitum whole milk prior to weaning and prepubertal protein supplementation on skeletal growth rate and first-lactation milk production. *J Dairy Sci* 93: 2639-2650.
- Morrison SJ, Wicks HCF, Fallon RJ, Twigge J, Dawson LER, Wylie ARG, Carson AF. 2009. Effects of feeding level and protein content of milk replacer on the performance of dairy herd replacements. *Animal* 3: 1570-1579.
- Morrison SJ, Wicks HCF, Carson AF, Fallon RJ, Twigge J, Kilpatrick DJ, Watson S. 2012. The effect of calf nutrition on the performance of dairy herd replacements. *Animal* 6: 909-919.
- Nielsen y Vandehaar. 2012. Intensified Feeding Programs for Calves. Michigan Dairy Review. <https://www.msu.edu/~mdr/vol-17no1/ifp.html>
- Nilforooshan MA, Edriss MA. 2004. Effect of age at first calving on some productive and longevity traits in Iranian Holsteins of the Isfahan province. *J Dairy Sci* 87:2130-2135.
- NRC. 2001. Nutrient requirements of dairy cattle. 7th rev. ed. Natl. Acad. Sci., Washington, DC.
- Piantoni P, Daniels KM, Everts RE, Rodriguez-Zas SL, Lewin HA, Hurley WL, Akers RM, Looor JJ. 2012. Level of nutrient intake affects mammary gland gene expression profiles in preweaned Holstein heifers. *J Dairy Sci* 95: 2550-2561.
- Quigley JD, Wolfe TA, Elsasser TH. 2006. Effects of additional milk replacer feeding on calf health, growth, and selected blood metabolites in calves. *J Dairy Sci* 89: 207-216.
- Raeth-Knight M, Chester-Jones H, Hayes S, Linn J, Larson R, Ziegler D, Ziegler B, Broadwater N. 2009. Impact of conventional or intensive milk replacer programs on Holstein heifer performance through six months of age and during first lactation *J Dairy Sci* 92: 799-809.
- Roche JR, Dennis NA, MacDonald KA, Phyn CVC, Amer PR, White RR, Drackley JK. 2015. Growth targets and rearing strategies for replacement heifers in pasture-based systems. *Anim. Prod. Sci.* 55: 902-915.
- Sejrnsen K, Purup S. 1997. Influence of prepubertal feeding level on milk yield potential of dairy heifers: A review. *J Anim Sci* 75: 828-835.
- Shamay A, Werner D, Moallem U, Barash H, Bruckental I. 2005. Effect of nursing management and skeletal size at weaning on puberty, skeletal growth rate, and milk production during first lactation of dairy heifers. *J Dairy Sci* 88: 1460-1469.
- Simerl NA, Wilcox CJ, Thatcher WW, Martin FG. 1991. Prepartum and peripartum reproductive performance of dairy heifers freshening at young ages. *J Dairy Sci* 74:1724-1729.
- Sinha YN, Tucker HA. 1969. Mammary development and pituitary prolactin level of heifers from birth through puberty and during the estrous cycle. *J Dairy Sci* 52: 507-512.
- Soberon F, Raffrenato E, Everett RW, Van Amburgh ME. 2012. Preweaning milk replacer intake and effects on long-term productivity of dairy calves. *J Dairy Sci* 95: 783-793.
- Sotelo F. 2012. La vaca lechera promedio del quinquenio 2007-2011. Mejoramiento Lechero. Uruguay. 2 p. Disponible en: http://www.mejoramientolechero.org.uy/pdf/a_vaca_rom07-11.pdf
- Swanson EW, Poffenbarger J.I. 1979. Mam-

mary gland development of dairy heifers during their first gestation. *J Dairy Sci* 62: 702-714.

• Terré M, Tejero C, Bach A. 2009. Long-term effects on heifer performance of an enhanced-growth feeding programme applied during the preweaning period. *J Dairy Res* 76: 331-339.

• Whitlock BK, VandeHaar MJ, Silva LFP, Tucker HA. 2002. Effect of dietary protein on prepubertal mammary development in rapidly

growing dairy heifers. *J Dairy Sci* 85: 1516-1525.

• Zanton GI, Heinrichs AJ. 2009. Review: Limit-feeding with altered forage-to-concentrate levels in dairy heifer diets. *Prof Anim Sci* 25: 393-403.

• Zanton GI, Heinrichs AJ. 2005. Meta-analysis to assess effect of prepubertal average daily gain of Holstein heifers on first-lactation production. *J Dairy Sci* 88: 3860-3867.

MONSTRUOSIDADES Y ENFERMEDADES GENÉTICAS DE LOS BOVINOS EN URUGUAY. SU IMPORTANCIA Y SIGNIFICADO.

Dr. Fernando Dutra Quintela, MsC.

DILAVE Miguel C Rubino, Laboratorio Regional Este, Avelino Miranda 2045, Treinta y Tres, Uruguay.

INTRODUCCIÓN

La presión creciente sobre los programas de mejoramiento genético para introducir nuevos toros de élite, la mayoría de los cuales son a su vez descendientes directos de antiguos toros selectos, con frecuencia se traduce en un gran número de progenie defectuosa.^{2,49} Tales defectos por lo general son esporádicos y pasan desapercibidos, raramente llegan a la consulta del veterinario o a los laboratorios de diagnóstico, y mucho menos interesan a los investigadores en salud animal que simplemente pasan por alto el problema.^{16,49} El reconocimiento de nuevos trastornos hereditarios recesivos puede ser difícil durante la propagación inicial del alelo defectuoso, y los casos iniciales puede confundirse con trastornos existentes y no investigarse adecuadamente. Recién cuando la frecuencia génica es muy alta en la población es cuando la progenie defectuosa comienza a ser motivo de preocupación por las sociedades criadoras y los investigadores, pero ya el alelo deletéreo es probable que se encuentre bien establecido en la raza.^{2, 38, 49} Desgraciadamente, esta falla en la vigilancia epidemiológica de las enfermedades hereditarias significa que las medidas de control que se implementen serán tardías, más complejas, y más costosas.⁴⁶

Antes del desarrollo de la técnica de congelación de semen, la cría de ganado se realizaba por monta natural o mediante el uso de semen fresco. La distancia geográfica, la comercialización, y los medios de transporte

restringían espacial y temporalmente el uso de los toros superiores, por lo que las anomalías hereditarias eran generalmente un fenómeno local o de alguna cabaña en particular.² Con el desarrollo de las técnicas de congelación de semen y las recientes tecnologías reproductivas de ovulación múltiple, fertilización *in vitro*, y transferencia de embriones, más un creciente comercio internacional de germoplasma de toros y vacas de élite, las anomalías hereditarias pasaron de ser un problema local a tener un impacto internacional.^{2,16,49} Miles de descendientes de los mejores toros de carne se han introducido en muchos países en un período de tiempo relativamente corto con el fin de propagar genes relacionados con rasgos económicos, tales como facilidad de parto, peso al destete, la calidad de la carne o la terneza. Por lo general, sólo se importa material genético de unos pocos animales o líneas genéticas dentro de cada raza, -en Uruguay no más de las que se pueden contar con los dedos de una mano-, con el resultado de que cualquier selección direccional intensa que se haga conduce a cierto grado de consanguinidad en el rodeo, ya que la mayoría de los descendientes están emparentados a los toros fundadores.^{16,33,47} En ganado de carne, con plantales de reproductores relativamente pequeños y la posibilidad de utilizar la inseminación artificial y transferencia de embriones, este riesgo existe si las cabañas incorporan y seleccionan cualquiera de tales genes favorables en sus plantales.^{33,38} Es importante tener en cuenta que la mayoría de los toros, o mejor dicho, todos los individuos de cualquier es-