

# Calf Notes.com

---

## *Calf Note 194 – ¿Más "crecimiento" equivale a más leche?*

### **Introducción**

El adagio de que "más leche equivale a más leche" ha ganado una tracción significativa en la industria. Es decir, alimentar con más leche a las terneras antes del destete da como resultado una mayor producción de leche de primera lactancia y de por vida, probablemente como resultado de la programación epigenética durante el importante período previo al destete. Varios estudios han propuesto que la alimentación adicional de leche (o sustituto de leche) da como resultado una mayor producción de leche en el futuro (por ejemplo, Soberon et al. 2012; Soberon y Van Amburgh, 2013) y otros. Posteriormente, otros no informaron ningún efecto de la alimentación de leche adicional (Morrison et al., 2009; Kiezebrink et al., 2015). Un meta análisis reciente (Gelsinger et al. 2016) sugirió que la ganancia diaria promedio antes del destete (ADG) y no la ingesta de leche per se era importante para la producción futura de leche. Por supuesto, el ADG previo al destete aumenta con el aumento de la ingesta de leche (la leche es altamente digestible y tiene un excelente perfil de nutrientes). Sin embargo, el ADG antes del destete puede estar influenciado por otras cosas que no sean la ingesta de leche: ingesta de granos, enfermedades, manejo, estrés, ambiente, etc. o el factor de crecimiento en la leche entera contribuye a una modificación epigenética de la ternera para mejorar la producción de leche.

Entonces, ¿más leche equivale a más leche? O, ¿más crecimiento (especialmente antes del destete) equivale a más leche? Si bien aún queda mucho por aprender, dos estudios recientes contribuyen a nuestra comprensión de la nutrición antes del destete y la producción futura de leche. Vamos a ver.

### **La investigación - Estudio 1**

El estudio n.º 1 fue publicado por Chester-Jones et al. (2017) en el Journal of Dairy Science. En este estudio, se evaluaron datos de 2.880 terneros. Cada ternero fue parte de uno de los 37 estudios de investigación diferentes realizados entre 2004 y 2012 en el Centro de Investigación y Alcance del Sur de la Universidad de Minnesota en Waseca, MN. Los terneros llegaron a la estación aproximadamente a los 3 días de edad y fueron asignados a un tratamiento experimental hasta que fueron devueltos a una de las tres lecherías comerciales a los 195 días de edad. Este estudio difiere de muchos otros en los que se probaron diferentes cantidades de leche, es decir, la mayoría de los terneros en estos estudios se alimentaron con 0,57 kg / día de un sustituto de leche que contenía 20% de PC, 20% de grasa y se destetaron a las 6 semanas. Alrededor del 10% de las terneras fueron alimentadas con un programa acelerado (o mejorado) de reemplazo de leche. La mayoría de los estudios evaluaron diferentes programas de alimentación de iniciación para terneros, incluidos los tipos y cantidades de nutrientes y la forma física del iniciador. Después de aproximadamente 2 meses de edad, todos los terneros fueron tratados de manera similar y luego enviados a una granja de productores separada aproximadamente a los 6-7 meses de edad. Las vaquillas fueron devueltas a sus granjas lecheras caseras antes del parto. Los lácteos registraron la edad al parto y la producción de leche de primera lactación.

Los investigadores realizaron un análisis de regresión de modelo mixto para evaluar los efectos de BW y ADG a las 6 u 8 semanas de edad en la producción de leche de primera lactancia (cantidades de leche,

proteínas y grasas). También evaluaron por separado los efectos de la ingesta y la temporada de nacimiento en la producción en la primera lactancia.

Inicialmente, los investigadores compararon (retrocedieron) los efectos de ADG de 0 a 6 semanas de edad (aproximadamente el momento del destete para la mayoría de los terneros) en la producción de leche de primera lactancia. La relación fue altamente significativa ( $P < 0.05$ ) y por cada 1 kg de ADG a las 6 semanas, el rendimiento de leche de 305 días mejoró en 456 kg (1,005 lbs.). Este hallazgo es consistente con otros datos que informan que el crecimiento previo al destete influye en la producción futura de leche.

¡Excelente! Sin embargo, cuando miramos la Figura 1, la situación parece algo menos clara. Parece haber mucha variación alrededor de esta línea de regresión, y aunque la

regresión es estadísticamente significativa, las implicaciones biológicas parecen menos claras. Como escribieron los autores "Sin embargo, a pesar del alto nivel de importancia que encontramos, es difícil confiar en esta ecuación de predicción debido a la gran variación en torno a la estimación ( $SE = 229 \text{ kg...}$ )".

Algunas observaciones interesantes hechas por los investigadores fueron:

### El peso corporal fue un mejor predictor de producción que ADG.

Como podemos ver en la Tabla 1, peso corporal (BW) parece ser un mejor predictor de producción de leche que ADG. Por ejemplo, la probabilidad de que ADG de 0 a 6 semanas de edad aumente la producción de leche fue de 0.03. Es decir, hay un 97% de probabilidad de que el aumento en la producción de leche con cada kg de ADG (543.7 kg) no se deba a una posibilidad aleatoria. Sin embargo, cada kg de peso corporal a las 6 semanas de edad aumentará la producción de leche en la primera lactancia en 20,1 kg y la probabilidad de que esto se deba al azar es  $< 0,0001\%$ . Como señalaron los autores, hay varios estudios que

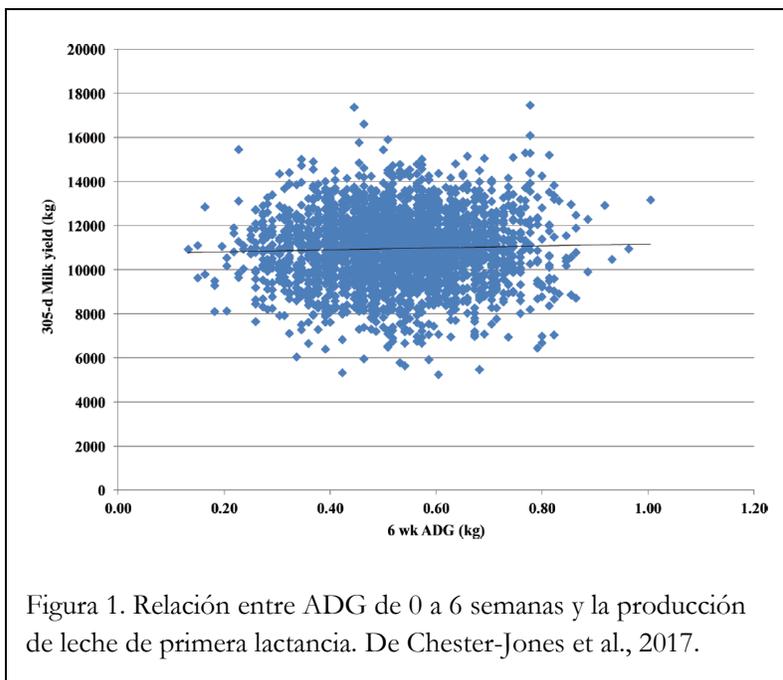


Figura 1. Relación entre ADG de 0 a 6 semanas y la producción de leche de primera lactancia. De Chester-Jones et al., 2017.

Producción in 305 d, kg	Estimado of ADG	P	Estimado of BW	P
<b>Leche</b>				
6-wk	543.7	0.03	20.1	<0.0001
8-wk	579.0	0.02	14.8	<0.0001
<b>Grasa</b>				
6-wk	21.0	0.03	0.84	<0.0001
8-wk	27.4	0.01	0.66	<0.0001
<b>Proteína</b>				
6-wk	23.0	0.001	0.70	<0.0001
8-wk	26.1	<0.0001	0.55	<0.0001

Tabla 1. Efecto de ADG de 0-6 semanas o 0-8 semanas (ADG) o BW a las 6 u 8 semanas (BW) en la producción de leche de primera lactancia. Adaptado de Chester-Jones et al., 2017.

indican que los terneros más grandes producen más leche como vacas, lo que puede deberse tanto al crecimiento como al peso corporal (BW) de nacimiento (por ejemplo, Ghoraishy y Rokouei, 2013; Hoseyni et al., 2016). Hoseyni y col. (2016) también informaron que los terneros nacidos de vacas multíparas produjeron más leche en su primera lactancia en comparación con los terneros nacidos de vacas primíparas.

**Había mucha variación de granja a granja.** Cuando los investigadores compararon sus resultados para todas las granjas junto con pruebas similares para cada granja, encontraron diferencias importantes. El efecto de ADG en la producción de leche, grasas y proteínas de la primera lactancia fue generalmente menos significativo cuando cada granja se probó individualmente. Sin embargo, en casi todos los casos, el PC (BW) de ternero a las 6 u 8 semanas de edad fue un predictor más razonable de la producción futura de leche que el ADG de ternero a las 6 u 8 semanas para cada lechería. Como escribieron los autores: *"Esta alta variación sugiere que los factores adicionales que no se tienen en cuenta en estos análisis afectaron el rendimiento de la primera lactancia"*.

Cuando los autores compararon el efecto de la ingesta inicial de DM en la producción de leche de primera lactancia, encontraron un efecto estadísticamente significativo. Por cada kg adicional de ingesta inicial a las 8 semanas de edad, los terneros produjeron 8,1 kg más de leche en la primera lactancia. El ternero promedio (en todas las granjas) consumió 44.4 kg de iniciador a las 8 semanas de edad en estos estudios y produjo un promedio de 10,959 kg de leche en la primera lactancia. Por lo tanto, si un ternero consumiera 45.5 kg de iniciador desde el nacimiento hasta las 8 semanas de edad (+1 kg que el promedio), esperaríamos que el ternero produjera 10,967 kg de leche (+8 kg). Una vez más, sin embargo, la variación fue alta y claramente hubo muchos otros factores que afectaron la producción de leche de primera lactación además de la ingesta de DM.

**Los autores concluyeron su estudio escribiendo** "Aunque encontramos altos niveles de significado, fue difícil confiar en las ecuaciones de predicción generadas para los parámetros de crecimiento de la ternera versus el rendimiento de la primera lactancia. Las mejoras fueron modestas y la variación fue alta, lo que sugiere que factores adicionales no considerados en estos análisis afectaron el rendimiento de la primera lactancia".

### La Investigación – Estudio 2

El segundo estudio reciente que evaluó los efectos de la ingesta de leche antes del destete en la producción futura de leche (Korst et al., 2017) alimentó a 57 terneros Holstein (29 hembras, 28 machos) desde el nacimiento hasta el día 110 de vida, a partir de entonces, las 28 hembras se quedaron en la manada a través de su primera lactancia.

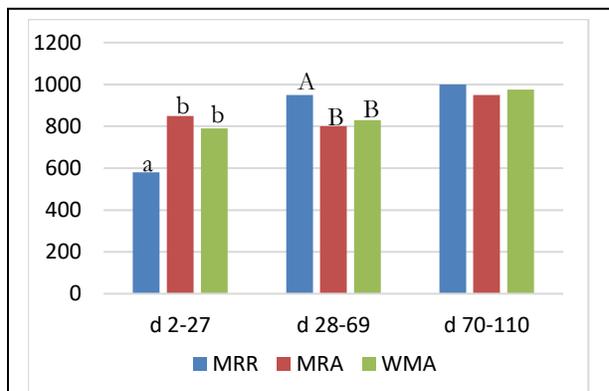


Figura 3. Ganancia diaria promedio (g / d) en terneros alimentados con sustituto de leche restringida (MRR), sustituto de leche ad libitum (MRA) o leche entera ad libitum (WMA). Adaptado de: Korst et al., 2017.  $a,bP < 0.05$   $A,BP < 0.05$ .

Los terneros fueron asignados a 1 de 3 grupos al nacer: reemplazo de leche restringido (**MRR**, n = 20, 6,78 kg MR (11.5% de sólidos) / ternero por día), reemplazo de leche a voluntad (**MRA**, n = 17, 13.8% de sólidos) o leche entera ad libitum (**WMA**, n = 20). Durante los primeros 3 días, los terneros consumieron calostro de su presa. Del d 4 al 27, los terneros fueron alimentados de acuerdo con el tratamiento y del d 28 al 55, todos los terneros recibieron alimentación MRR hasta el destete a los 69 días.

La ingesta total de sustitutos de leche o sólidos lácteos al destete fue de 48, 69 y 62 kg para los tratamientos de MRR, MRA y WMA, respectivamente, a 69 días. La ingesta de iniciador fue de 51, 41 y 48 kg, respectivamente, durante los primeros 69 días.

Ítem	MRR	MRA	WMA	P
<b>No de terneras</b>	20	17	20	...
<b>PC(BW), kg</b>				
<b>Nacimiento</b>	41.9	41.8	42.3	...
<b>27 d</b>	56.4 <sup>a</sup>	65.4 <sup>b</sup>	63.9 <sup>b</sup>	0.05
<b>70 d</b>	95.8	98.4	99.0	NS
<b>110 d</b>	131.6	131.3	133.7	NS

Tabla 2. Peso corporal de los terneros a varias edades cuando los terneros fueron alimentados con sustituto de leche restringido (MRR), sustituto de leche ad libitum (MRA) o leche entera ad libitum (WMA). Adaptado de: Korst et al., 2017.

La Tabla 2 muestra el crecimiento de terneros durante la primera prueba. Los terneros comenzaron la prueba con aproximadamente 42 kg y crecieron más rápido a 27 días cuando se alimentaron con MRA o WMA. A los 27 días, los terneros alimentados ad libitum pesaron un promedio de 8.3 kg más que los terneros alimentados con MRR. Sin embargo, a los 70 días, los terneros alimentados con MR restringido pesaron lo mismo. La Figura 3 muestra una historia similar para ADG: los terneros alimentados ad libitum MR o WM tuvieron un mayor ADG durante el primer período, pero un ADG menor durante el segundo período, de modo que al final de los 70 d, todos los terneros pesaron lo mismo. El peso corporal (BW) final a 110 días fue similar entre los grupos.

Los resultados de la producción de terneros en su primera lactancia se muestran en la Tabla 3. Aunque la cantidad de leche fue NUMERICAMENTE mayor, la probabilidad de que las diferencias entre los tratamientos fuera esencialmente cero. La probabilidad de que la producción de leche difiera entre los tratamientos fue de

Ítem	MRR	MRA	WMA	P
<b>No. de vaquillas</b>	10	9	9	...
<b>Edad 1er parto, d</b>	775	773	745	0.97
<b>305-d leche producida, kg</b>	8,452	9,064	9,217	0.92
<b>305-d grasa producida, kg</b>	329	358	347	0.93
<b>Proteína 305-d, kg</b>	279	300	300	0.65

Tabla 3. Producción de vaquillas en la primera lactancia cuando las terneras fueron alimentadas con sustituto de leche restringido (MRR), sustituto de leche ad libitum (MRA) o leche entera ad libitum (WMA). Adaptado de: Korst et al., 2017.

0,92, es decir, solo existe un 3% de probabilidad de que la diferencia en la producción de leche (9.217 frente a 9.064 frente a 8.452) sea real. La probabilidad de que los números no sean diferentes es del 92%. Los autores escribieron que "En el ensayo 2, seguimos el desempeño de las terneras desde el ensayo 1 hasta el final de su primera lactancia, aunque el tamaño de la muestra era demasiado pequeño para permitir suficiente potencia". Con base en esta afirmación, algunas de las conclusiones y cálculos dentro de su trabajo (es decir, las diferencias observadas en el estudio fueron "reales" y similares a otras en la literatura) son difíciles de justificar.

Es posible que si repetimos este estudio con un mayor número de animales, podamos decir con certeza que las diferencias son "reales" (es decir, no debidos a una posibilidad aleatoria). Sin embargo, no tenemos forma

de saberlo con certeza. Por lo tanto, tenemos que concluir que no hubo diferencias entre los tratamientos en la leche, proteínas o grasas producidas.

## Resumen

El adagio de que "más leche = más leche" podría definirse mejor como "más crecimiento = más leche". La nutrición para optimizar la producción de leche durante toda la vida puede proporcionarse mejor alimentando más líquido antes del destete; sin embargo, más investigación en la literatura sugiere que la nutrición previa al destete proporcionada por alimentación líquida o seca puede optimizar la producción de leche. El hallazgo de Gelsinger et al. (2016) que la nutrición previa al destete solo representa alrededor del 3% de la variación en la producción de leche de primera lactancia sugiere que el tiempo, el esfuerzo y la energía gastados para controlar la salud de la ternera, la transición al destete y el crecimiento posterior al destete son buenas inversiones. Otros también han demostrado que muchos factores además de la ingesta de leche (o ADG) antes del destete influyen en la producción futura de leche. Es esencial que nos enfoquemos en la totalidad del pre-parto de la vida del ternero para que podamos permitirle producir su potencial genético. La evidencia creciente sugiere que el crecimiento previo al destete, ya sea influenciado por la ingesta de leche, la ingesta de granos, el medio ambiente o la salud, puede influir en la producción futura. Sin embargo, las terneras más grandes también parecen producir más leche, por lo que el tamaño al nacer también puede ser importante.

## Referencias

- Chester-Jones, H., B. J. Heins, D. Ziegler, D. Schimek, S. Schuling, B. Ziegler, M. B. de Ondarza, C. J. Sniffen, and N. Broadwater. 2017. Relationships between early-life growth, intake, and birth season with first-lactation performance of Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.* 100:3697–3704.
- Gelsinger, S. L., A. J. Heinrichs, and C. M. Jones. 2016. A meta-analysis of the effects of preweaned calf nutrition and growth on first-lactation performance. *J. Dairy Sci.* 99:6206–6214.
- Ghoraishy, S. H., and M. Rokouei. 2013. Impact of birth weight of Iranian Holstein calves on their future milk production and reproductive traits. *J. Livestock Sci. Technol.* 1:39–44.
- Hoseyni, F., E. Mahjoubi, D. Zahmatkesh, and M. H. Yazdi. 2016. Effects of dam parity and pre-weaning average daily gain of Holstein calves on future milk production. *J. Dairy Res.* 83:453-455.
- Kiezebrink, D. J., A. M. Edwards, T. C. Wright, J. P. Cant, and V. R. Osborne. 2015. Effect of enhanced whole-milk feeding in calves on subsequent first-lactation performance. *J. Dairy Sci.* 98 :349–356.
- Korst, M., C. Koch, J. Kesser, U. Müller, F.-J. Romberg, J. Rehage, K. Eder, and H. Sauerwein. 2017. Different milk feeding intensities during the first 4 weeks of rearing in dairy calves: Part 1: Effects on performance and production from birth over the first lactation. *J. Dairy Sci.* 100:3096–3108.
- Morrison, S. J., H. C. F. Wicks, R. J. Fallon, J. Twigge, L. E. R. Dawson, A.R.G. Wylie and A. F. Carson. 2009. Effects of feeding level and protein content of milk replacer on the performance of dairy herd replacements. *Animal.* 3:1570–1579.
- Soberon, F., E. Raffrenato, R. W. Everett, and M. E. Van Amburgh. 2012. Preweaning milk replacer intake and effects on long-term productivity of dairy calves. *J. Dairy Sci.* 95 :783–793.

Soberon, F. and M. E. Van Amburgh. 2013. The effect of nutrient intake from milk or milk replacer of preweaned dairy calves on lactation milk yield as adults: A meta-analysis of current data. J. Anim. Sci. 91:706–712.

**Escrito por Dr. Jim Quigley (18 de Junio del 2017)**  
**© 2017 por Dr. Jim Quigley**  
**Calf Notes.com (<http://www.calfnotes.com>)**