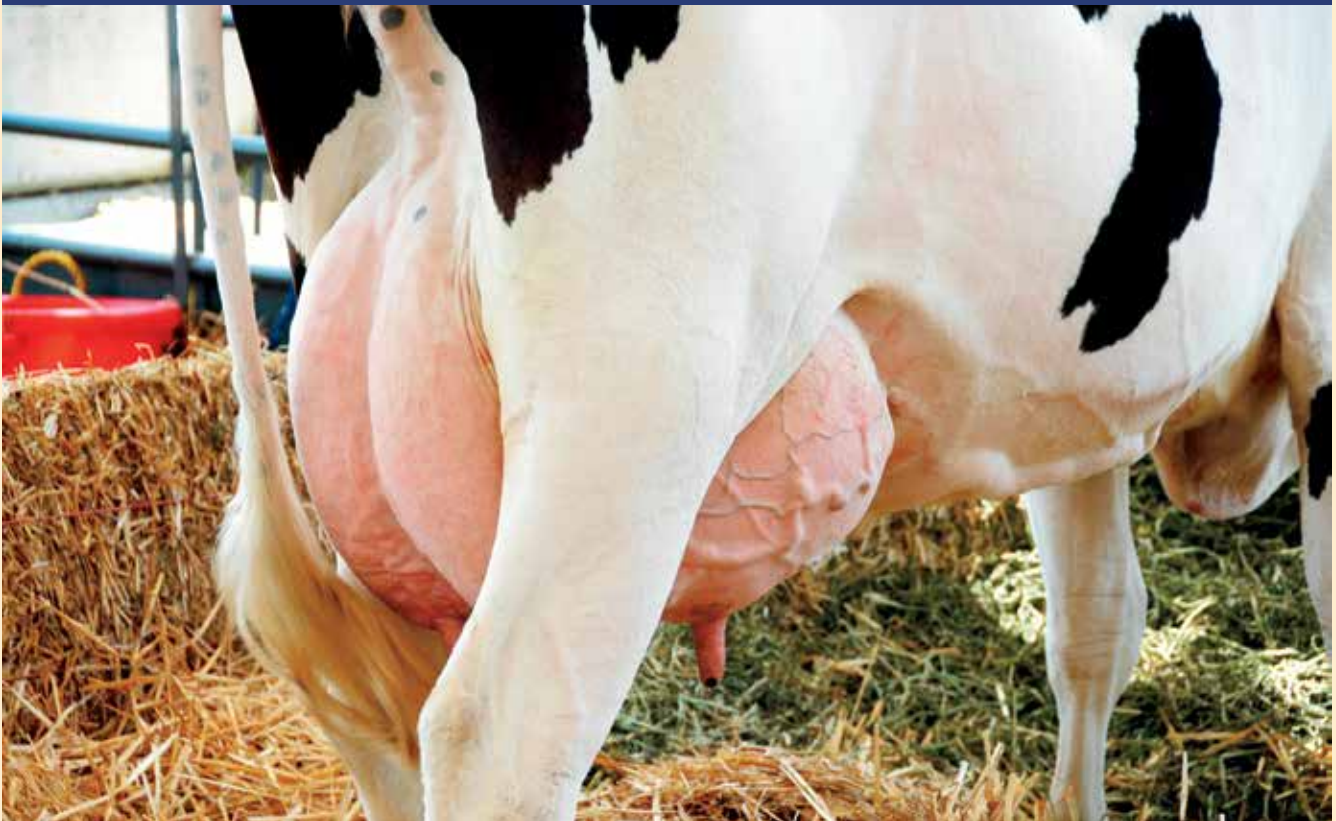


# ¿Conoce usted la calidad del calostro que producen las vacas de su finca y los factores que la afectan?



**Jorge Alberto Elizondo Salazar,**  
Ph. D.

*Profesor Catedrático  
Estación Experimental Alfredo Volio Mata  
Facultad de Ciencias Agroalimentarias  
Universidad de Costa Rica*

## Introducción

Las terneras recién nacidas dependen de la absorción de las inmunoglobulinas (Igs) presentes en el calostro para protegerse contra las enfermedades infecciosas en la etapa temprana de vida (Godden y otros,

2012). Este proceso es conocido como transferencia de inmunidad pasiva. Además de Igs, el calostro provee al neonato carbohidratos, grasas y proteínas, que funcionan como combustible metabólico, así como vitaminas y minerales, que trabajan como cofactores en los procesos enzimáticos y en el mantenimiento de las funciones generales del organismo (Morril y otros, 2012). El calostro es también una fuente importante de leucocitos y compuestos bioactivos, como la insulina y el factor similar a la insulina I y II, que tienen

un efecto sobre el desarrollo gastrointestinal posnatal (Blum y Baumrucker, 2008, Nonnecke y otros, 2012).

La transferencia de inmunidad pasiva se ve influenciada por varios factores, entre los más importantes se encuentran el tiempo que transcurre desde que la ternera nace hasta que ingiere el calostro y la masa de Igs presentes, que a su vez se ve afectada por el volumen de calostro consumido y la concentración de Igs presentes en el mismo (Godden y otros, 2009 ab).

Adecuadas concentraciones séricas de Igs, entre las 24 y 48 horas de vida, se han asociado con una disminución en la morbilidad y en la mortalidad en el periodo de predestete, así como con una mejora en la ganancia de peso, edad reducida al primer parto y con una mayor producción de leche en la etapa de lactancia (Weaver y otros (2000), Faber y otros, 2005).

Para estimar la concentración de Igs en el calostro fresco, se desarrolló un calostrómetro que incorpora la relación entre la gravedad específica y la concentración de Igs (g/L) en el calostro (Fleenor y Stott, 1980).

Pese a conocerse la importancia de la concentración de Igs presentes en el calostro de las vacas lecheras, en Costa Rica no existe suficiente información sobre este tema. Por esta razón, se realizó un estudio para determinar su concentración, con el fin de establecer el efecto que tiene la raza y el número de partos sobre dicha concentración.

## ¿Cómo se desarrolló el estudio?

### Ubicación y características de las fincas participantes

Los datos presentados en este ensayo corresponden a medidas de concentración de inmunoglobulinas totales, determinadas por medio de un calostrómetro Biogenics Oregon® (Figura 1) en 537 muestras de calostro obtenidas en 50 fincas lecheras comerciales, ubicadas en las provincias de San José, de Alajuela, de Heredia y de Cartago. Todas las lecherías realizaban el ordeño de manera mecánica en salas de ordeño. Las razas de las vacas se clasificaron en Holstein, Jersey, cruce Holstein x Jersey (H x J) y otras (para cualquier raza no contemplada en ninguna categoría de las anteriores). El tamaño de los hatos osciló entre 10 y 300 vacas en ordeño. En general, los animales en ordeño se encontraban bajo sistemas de pastoreo continuo o en semiestabulados.



Figura 1. Calostrómetro para determinar la concentración de inmunoglobulinas totales en calostro de vacas lecheras.

### Toma de muestras de calostro

El número de muestras de calostro tomadas de cada finca, se basó en la disponibilidad de vacas recién paridas al momento de la visita. Estas fueron recolectadas de forma individual y se valoraron de manera inmediata con ayuda de un calostrómetro. Se utilizaron muestras de calostro de primer ordeño, tomadas dentro de las primeras cinco horas posparto y, exclusivamente, de aquellas en las que se tuviera la certeza de que las crías no se amamantaron previamente. Para fines del presente estudio, se consideró un calostro de buena calidad cuando la concentración de inmunoglobulinas fue mayor o igual a 50 g/L, conforme lo registra Fleenor y Stott (1980) y Shearer y otros (1992).

### Resultados

La concentración de inmunoglobulinas totales, en 537 muestras de calostro, osciló entre 10 y 140 g/L, con un promedio de 85 g/L. Del total de muestras analizadas, un 13,2% mostraron una concentración inadecuada de Igs ( $\leq 50$  g/L).

La concentración de inmunoglobulinas en el calostro es altamente variable entre vacas. Por ejemplo, en una investigación realizada en los Estados Unidos, se demostró que de 2 045 muestras de calostro analizadas, únicamente 6,7%

de ellas contenían concentraciones adecuadas de Igs ( $\geq 50$  g/L); mientras que 13,5% presentaron valores intermedios y la mayoría (79,8%) bajos (Shearer y otros, 1992). En un trabajo más reciente, llevado a cabo también en los Estados Unidos, de un total de 827 muestras de calostro, 29,4% no presentaron una concentración adecuada de Igs (Morris y otros, 2012).

El uso del calostrómetro permite estimar la calidad de calostro antes de ser suministrado a las terneras, para evitar un fracaso en la transferencia de la inmunidad pasiva, por el uso de un calostro de baja calidad. Un aspecto importante es que su lectura depende altamente de la temperatura del calostro. Mechor y otros (1991) llevaron a cabo un estudio para conocer el efecto de la temperatura en lecturas de calostrómetro, a fin de estimar la concentración de inmunoglobulinas en el calostro bovino. En el mismo se determinó que las lecturas difirieron en 0,8 g/L, por cada grado centígrado en el cambio de la temperatura, por lo que estas deben hacerse cuando el calostro se encuentre a temperatura ambiente (20-25 °C).

### Efecto de la raza sobre la concentración de Igs en el calostro

Durante los últimos días de gestación de las vacas lecheras, se transfieren gran-

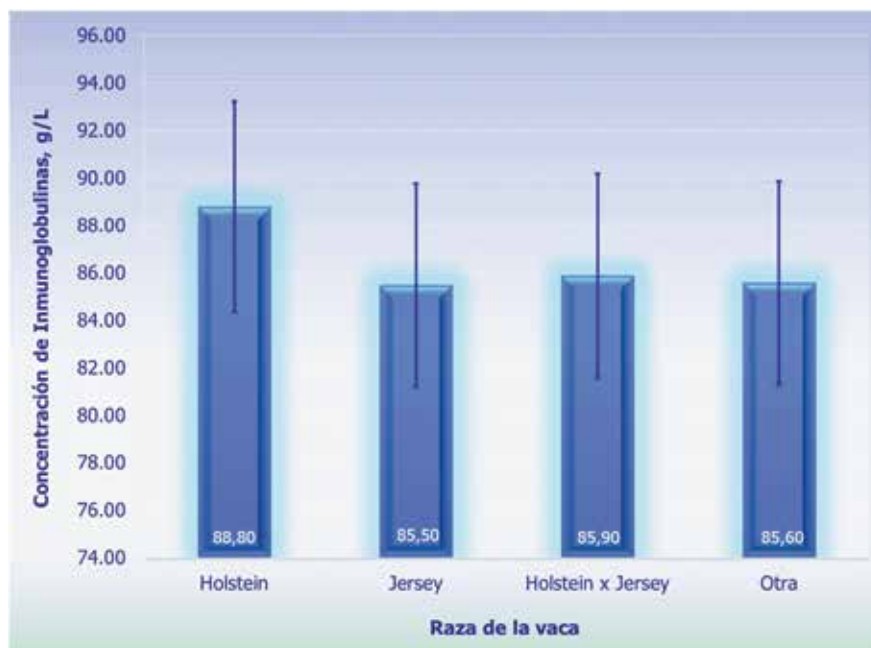
des cantidades de Igs del torrente sanguíneo a la glándula mamaria. Sin embargo, muchos factores pueden influir sobre la concentración de Igs, tales como: la raza, el número de partos, la vacunación y la duración del periodo seco.

En este primer estudio realizado en Costa Rica sobre el efecto de la raza en la concentración de Igs, se determinó que esta no afectó la concentración de Igs en el calostro, lo que significa que la cantidad de inmunoglobulinas fue estadísticamente la misma para las diferentes razas (Figura 2).

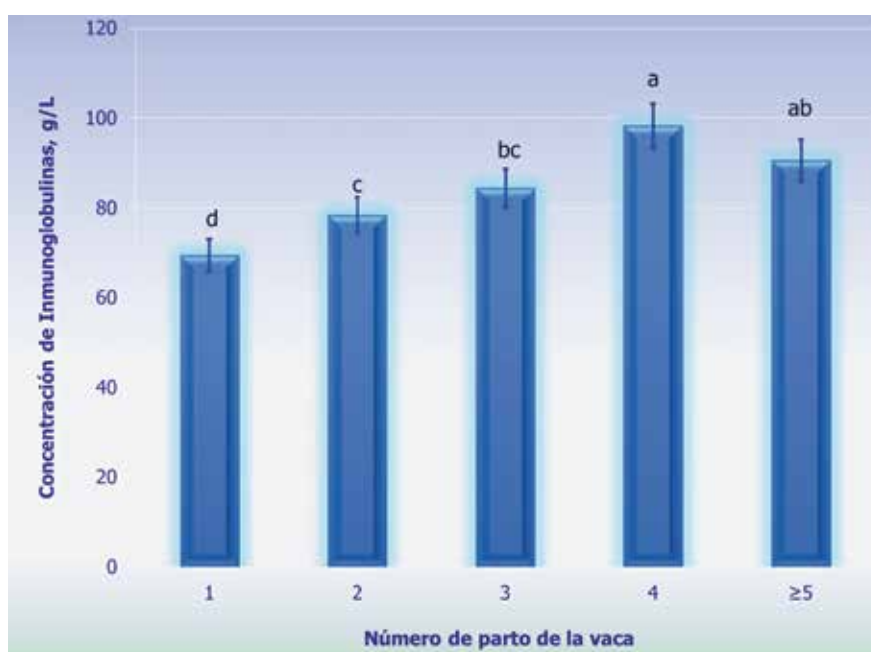
En los Estados Unidos, al comparar la concentración de Igs en el calostro de vacas de cinco razas de ganado lechero, se encontró que el promedio de Igs totales fue de 81, 66, 63, 56 y 96 g/L para la raza Ayrshire, Pardo suizo, Guernsey, Holstein y Jersey, respectivamente (Muller y Ellinger, 1981). A pesar de que las diferencias fueron significativas, los resultados obtenidos no deben generalizarse, ya que en esta prueba se utilizó un número muy limitado de muestras por cada raza. En otra investigación más reciente, se concluyó que la concentración de Igs en el calostro proveniente de vacas de la raza Holstein, no difirió significativamente de aquellas de la raza Jersey (74,2 vs. 65,8 g/L, respectivamente) (Morril y otros, 2012).

### Efecto del número de partos sobre la concentración de inmunoglobulinas totales

Al analizar el efecto del número de partos de la vaca sobre la concentración de Igs del calostro, sí se encontraron diferencias importantes ( $<0,05$ ) (Figura 3) y se observó que al aumentar el número de partos de la vaca, se incrementa la cantidad de Igs. Morrill y otros (2012) reportaron el mismo comportamiento e indicaron que en vacas con tres o más partos, la concentración de Igs fue en promedio de 95,9 g/L. Otros estudios han demostrado también que la presencia de Igs en el calostro aumentó linealmente con el número de partos hasta llegar al cuarto,



**Figura 2.** Efecto de la raza de la vaca sobre la concentración de inmunoglobulinas en 537 muestras de calostro, provenientes de vacas en 50 fincas lecheras de Costa Rica (Elizondo, 2015).



**Figura 3.** Efecto del número de partos de la vaca sobre la concentración de inmunoglobulinas en 537 muestras de calostro, provenientes de vacas en 50 fincas lecheras de Costa Rica (Elizondo, 2015)

momento en el que se estabilizó (Devery y Larson 1983; Robinson y otros, 1988).

El calostro de animales de primer parto (novillas) tiene, por lo general, una con-

centración menor de Igs que el producido por vacas con mayor número de partos. Una de las razones es que las novillas han sido expuestas a antígenos por menor

tiempo que las vacas con más lactancias. Además, el menor desarrollo mamario de las novillas en los primeros partos podría mostrar un reducido mecanismo de transporte de Igs hacia la glándula mamaria, que el que pueden presentar las vacas adultas (Moore y otros, 2005, Gulliksen y otros, 2008, Kehoe y otros, 2011).

## Prácticas de manejo para mejorar la transferencia de inmunidad pasiva en las terneras

Con la finalidad de asegurarse una adecuada transferencia de inmunidad pasiva en las terneras, cada productor debería contar con un adecuado programa de vacunación en los animales adultos. De esta manera, los anticuerpos que producen las vacas, podrán ser transferidos al calostro.

Un apropiado programa de alimentación para las vacas, especialmente durante el periodo seco, juega también un papel muy importante, ya que los animales bien alimentados, tendrán un sistema inmune más competente y serán capaces de producir los anticuerpos o inmunoglobulinas necesarias, para combatir enfermedades y, a su vez, podrán ser transferidos al calostro.

Ofrecer a los animales un periodo seco de al menos 30 días, permitirá que las inmunoglobulinas presentes en el sistema sanguíneo de las vacas sean transportadas a la glándula mamaria para que estas estén disponibles a la hora del parto y puedan ser consumidas por las terneras cuando ingieren el calostro.

Brindar a las terneras recién nacidas un calostro de buena calidad durante las pri-

meras dos horas de vida, es fundamental. Esto quiere decir que es conveniente contar con un calostrómetro para estimar la cantidad de Igs en el calostro y poder ofrecer aquellos con una concentración superior a los 50 g/L. Es recomendable suministrar una primera toma con chupón de al menos 3 litros para razas pequeñas como la Jersey y de 4 litros para razas grandes como la Holstein. En caso de que los animales no quieran o no puedan ingerirlo, es conveniente utilizar un alimentador o sonda esofágica.

Finalmente, se recomienda que toda finca cuente con un pequeño banco de calostro. Esto se refiere a una pequeña reserva de calostro de buena calidad congelado, que puede ser utilizado en caso de que alguna vaca lo produzca de mala calidad.

## Consideraciones finales

En el estudio realizado en 50 fincas comerciales, ubicadas en las provincias de Alajuela, Heredia, Cartago y San José, con el fin de caracterizar la concentración de inmunoglobulinas en el calostro de vacas lecheras, en las muestra tomadas a 537 animales de diferentes razas, se determinó que la concentración de Igs osciló entre 10 y 140 g/L, con un promedio general de 85 g/L. De todas las muestras analizadas, un 86,8% presentó una concentración de Igs mayor o igual a 50 g/L.

La información recolectada indica que la cantidad de Igs en el calostro de las vacas estudiadas fue alta, por lo que en caso de existir una falla en la transferencia de inmunidad pasiva, esta podría deberse a factores como el volumen del calostro consumido y el tiempo que transcurre entre el nacimiento de la ternera y la prime-

ra toma de este. De ahí la importancia de implementar las mencionadas prácticas de manejo para mejorar la transferencia de inmunidad pasiva.

## Referencias:

- Baumrucker, C.R.; Burkett, A.M.; Magliaro-Macrina, A.L. y Dechaw, C.D. 2010. Colostrógenesis: Mass transfer of immunoglobulin G1 into colostrum. *J. Dairy Sci.* 93:3031-3038.
- Benavides, D.; Elizondo, J.A. y González, G. 2013. Estado inmunológico de terneras y terneros de lechería en la región Huetar Norte de Costa Rica. Año II. *Agronomía Mesoamericana.* 24:285-291.
- Bielmann, V.; Gillan, J.; Perkins, N.R.; Skidmore, A.L.; Godden, S. y Leslie, K.E. 2010. An evaluation of Brix refractometry instruments for measurement of colostrum quality in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 93:3713-3721.
- Blum, J.W. y Baumrucker, C.R. 2008. Insulin-like growth factors (IGFs), IGF binding proteins, and other endocrine factors in milk: Role in the newborn. In: Z. Böse (ed), *Bioactive components of milk.* Springer, New York, NY. P. 397-422.
- Chigerwe, M., Tyler, J.W.; Middleton, J.R.; Spain, J.N.; Dill, J.S. y Steevens, B.J. 2008. Comparison of four methods to assess colostral IgG concentration in dairy cows. *J. Am. Vet. Met. Assoc.* 233:761-766.
- Devery, J.E. y Larson, B.L. 1983. Age and previous lactations as factors in the amount of bovine colostral immunoglobulins. *J. Dairy Sci.* 66:221-226.
- Elizondo, J. 2015. Concentración de inmunoglobulinas totales en calostros de vacas en explotaciones lecheras de Costa Rica. *Agronomía Mesoamericana.* 26(1):27-32.
- Faber, S.N.; Faber, N.E.; McCauley, T.C. y Axe, R.L. 2005. Effects of colostrum ingestion on lactational performance. *Prof. Anim. Sci.* 21:420-425.
- Fleener, W.A. y Stott, G.H. 1980. Hydrometer test for estimation of immunoglobulin concentration in bovine colostrum. *J. Dairy Sci.* 63:973-977.
- Godden, S.M.; Haines, D.M. y Hagman, D. 2009a. Improving passive transfer of immunoglobulins in calves. I: Dose effect of feeding a commercial colostrum replacer. *J. Dairy Sci.* 92:1750-1757.
- Godden, S.M.; Haines, D.M.; Konkol, K. y Peterson, J. 2009b. Improving passive transfer of immunoglobulins in calves. II: Interaction between feeding method and volume of colostrum fed. *J. Dairy Sci.* 92:1758-1764.
- Godden, S.M., Smolenski, D.J.; Donahue, M.; Oakes, J.M.; Bey, R.; Wellsa, S.; Sreevatsan, S.; Stabel, J. y Fetrow, J. 2012. Heat-treated colostrum and reduced morbidity in preweaned dairy calves: Results of a randomized trial and examination of mechanisms of effectiveness. *J. Dairy Sci.* 95:4029-4040.
- El resto de bibliografía consultada, queda al alcance del autor.



# Nero

Importado de Holanda por su propietario

Raza: Frisón

Color: Negro

Edad: 11 años

Padre: Brandus 345

Madre: Trudie Fan Harns

Propietario: Dr. Juan Luis Vargas Vargas • Dirección: Atenas Centro, Costa Rica  
Información sobre saltos: Tels. (506) 2446-5002