

TRANSFERENCIA DE INMUNIDAD PASIVA EN BUCERRAS Y BUCERROS EN UNA EXPLOTACIÓN COMERCIAL DE COSTA RICA

Jorge Alberto Elizondo-Salazar, Beatriz Cáseres-Alvarez, Cynthia Monge-Rojas
jorge.elizondosalazar@ucr.ac.cr, eacaseres@gmail.com, cynthiarebe@yahoo.com
Estación Experimental Alfredo Volio Mata.
Facultad de Ciencias Agroalimentarias.
Universidad de Costa Rica.

INTRODUCCIÓN

Cuando los bucerros son alimentados con calostro, las inmunoglobulinas (Igs) son absorbidas a través del epitelio intestinal y vías linfáticas, de ahí llegan al torrente sanguíneo. Esto es conocido como transferencia de inmunidad pasiva, que es importante ya que la placenta de las búfalas previene la transferencia de Igs hacia el feto (Nocek y otros 1984, Argüello y otros 2005). Adicionalmente, el sistema inmune es inmaduro en el neonato por lo que es incapaz de producir suficientes Igs para combatir infecciones (Sasaki y otros 1983, Da Silva y otros 1993). Todo esto hace que la ingestión de calostro para los rumiantes recién nacidos sea de vital importancia, ya que es la vía por la que obtienen los anticuerpos maternos que los sostendrán hasta que su propio sistema inmune sea completamente funcional (Robinson y otros 1988).

La falla en la transferencia de inmunidad pasiva (FTIP) es el término utilizado para referirse a una deficiencia en el paso de las Igs del calostro a la bucerra o al bucerro y es determinada por bajos niveles de Igs en la sangre. Cuando un animal presenta una FTIP, tienden a ser más susceptibles a infecciones, presentan una mayor cantidad de infecciones y son más propensos a morir.

Una adecuada absorción de Igs depende del periodo de tiempo que transcurre entre el nacimiento y el suministro de calostro; de que los bucerros consuman una cantidad suficiente de Igs, determinada por la concentración de éstas en el calostro y la cantidad de calostro consumido (Stott y otros 1979ab); de la eficiencia de absorción de Igs en el intestino (Morin y otros 1997) y de la cantidad de bacterias presentes en el mismo (Elizondo y Heinrichs 2009).

Debido a que en Costa Rica no existe ningún tipo de información científica respecto a la transferencia de inmunidad pasiva en búfalos de agua que permita establecer prácticas de manejo correctivas para mejorar la crianza y desarrollo

de los mismos, o que relacione la adquisición de inmunidad pasiva con el crecimiento de los animales, el objetivo de esta investigación fue determinar el estado inmunológico de buceras y bucerros, y su efecto sobre el crecimiento en la etapa de pre-destete en una finca dedicada a la explotación bufalina en la región Huetar Norte de Costa Rica.

TOMA DE MUESTRAS Y EVALUACIÓN DE LA TRANSFERENCIA DE INMUNIDAD PASIVA.

Los datos presentados en el presente estudio corresponden a medidas de proteína sérica total obtenidas en una finca comercial en el poblado de Mónico, perteneciente al distrito de Buenavista, cantón de Guatuso de la provincia de Alajuela. En dicho lapso de tiempo, la finca fue visitada semanalmente y se tomaron muestras de sangre por venopunción yugular con el sistema de tubos al vacío sin anticoagulante en 116 bucerros (60 hembras y 56 machos) con edades entre 1 y 7 días. La lechería es especializada, es decir el ordeño se hace de forma mecánica en sala de ordeño. Al nacimiento, a las buceras y bucerros se les permite permanecer todo el primer día con sus respectivas madres para que puedan consumir el calostro. Posteriormente y hasta los tres meses de edad, los animales permanecen en potreros y todos los días se alimentan de búfalas nodrizas y se suplementan con 300 g de alimento balanceado. Las razas de las búfalas son Mediterránea, Murrah, Jafarabadi y sus respectivos cruces. Todas las búfalas en el periodo pre- y post-parto permanecieron bajo un sistema de pastoreo continuo.

En ganado de leche se ha establecido que los animales presentan una falla en la adquisición de inmunidad pasiva cuando la concentración de PST es menor a 5,2 g/dL (Donovan y otros 1998); sin embargo, otros autores consideran que deben presentar concentraciones mayores a 6,0 g/dL (Davis y Drackley 1998), por lo tanto, para fines del presente estudio, se consideró una falla en la adquisición de inmunidad pasiva cuando la concentración de PST fue menor a 5,5 g/dL.

PESAJE DE LOS ANIMALES

Diversos estudios han demostrado que aquellos animales que presentan una FTIP tienen menores ganancias de peso, por esta razón, con el propósito de relacionar la transferencia de inmunidad pasiva con las ganancias de peso, las bucerras y bucerros se pesaron, se les tomaron medidas de circunferencia torácica, altura a la cruz y altura a la cadera. Estas medidas se tomaron al nacimiento y una vez al mes hasta los 3 meses de edad cuando fueron destetados.

Los resultados se analizaron y categorizaron por estado inmunológico de los animales, sexo de la cría, número de partos de la madre y peso de los animales, con el fin de producir diversas variables de referencia para el presente y futuros estudios.

ESTADO INMUNOLÓGICO

La concentración de PST en bucerras y bucerros con edades entre 1 y 7 días de nacidos osciló entre 4,2 y 9,8 g/dL, con un promedio general de 6,9 g/dL. De todos los animales evaluados un 12,9% (15/116) presentaron falla en la transferencia de inmunidad pasiva. Se encontró que en búfalos al igual que en bovinos, la absorción de proteínas calostrales disminuye considerablemente después de las 24 horas de edad, por lo que asegurar un consumo temprano

de calostro es de gran importancia para que los bucerros y bucerras puedan obtener una adecuada inmunidad pasiva.

SEXO DE LA CRÍA

La concentración de PST determinada en los animales sugiere que el 11,7% (7/60) de las hembras y el 14,2% (8/56) de los machos obtuvieron niveles inadecuados de inmunidad y la concentración de PST no presentó una diferencia significativa ($P > 0,05$) para hembras y machos (6,9 y 6,8 g/dL, respectivamente).

NÚMERO DE PARTO DE LA MADRE

En el presente estudio se encontraron diferencias significativas ($P < 0,05$), especialmente en aquellos animales nacidos de madres de segundo y quinto parto (Cuadro 1). Donde los animales nacidos de madres de segundo parto, presentaron mayores concentraciones de PST al compararse con aquellos nacidos de madres de cinco y más partos. Con base en las variables estudiadas en el presente estudio, es difícil ofrecer una explicación a este hecho, pero estos resultados pudieron responder a un mayor desarrollo de la glándula mamaria o a una ubre colgante en las madres de cinco o más partos que limita la accesibilidad de las crías, por lo que se les dificulta la ingesta de calostro, cuando se comparan con las madres de segundo parto.

Cuadro 1. Concentración de PST (g/dL) en bucerras y bucerros de acuerdo al número de parto de la madre.

Parto	Buccerras			Bucerros			Total		
	n	PST	EEM	n	PST	EEM	n	PST	EEM
1	16	6,5b	0,3	14	7,1ab	0,3	30	6,8ab	0,2
2	10	7,6a	0,4	8	7,4a	0,4	18	7,5a	0,3
3	15	7,1ab	0,3	15	6,8ab	0,3	30	6,9ab	0,2
4	9	6,9ab	0,4	8	6,7ab	0,4	17	6,8ab	0,3
≥ 5	10	6,3b	0,4	11	6,3b	0,3	21	6,3b	0,2

EEM = Error estándar de la media. n = número de animales.

^{ab} Letras diferentes en una misma columna difieren estadísticamente $P < 0,05$.

PESO Y CRECIMIENTO DE LOS ANIMALES

Con el fin de determinar si existe alguna asociación entre la adquisición de inmunidad pasiva y el peso vivo de los animales, las crías se agruparon por sexo y edad. En este sentido, no se encontraron diferencias significativas

($P > 0,05$) para las bucerras. Sin embargo, para los bucerros se pudo determinar una diferencia en el segundo y tercer mes de edad, pudiéndose demostrar que los animales con una transferencia de inmunidad pasiva adecuada lograron ganar mayor peso que aquellos machos que tuvieron una FTIP (Cuadro 2).

Cuadro 2. Peso (kg) de las crías de acuerdo a la adquisición de inmunidad pasiva categorizados por sexo y edad.

Edad	Bucerras		Bucerros	
	No adecuada	Adecuada	No adecuada	Adecuada
Nacimiento	38,2	38,2	37,1	38,1
1er mes	50,6	53,2	50,9	52,8
2do mes	69,2	68,6	63,8b	71,7a
3er mes	91,3	88,1	83,2b	93,7a
EEM	3,8	1,4	3,5	1,5

EEM = Error estándar de la media.

^{ab} Letras diferentes en una misma columna difieren estadísticamente $P < 0,05$.

No se encontraron diferencias significativas ($P > 0,05$) cuando se quiso relacionar el perímetro torácico, la altura a la cruz y la altura a la cadera con la transferencia de inmunidad pasiva (Cuadro 3). Esto quizás por la poca cantidad de animales que presentaron FTIP (12,9%).

Cuadro 3. Perímetro torácico (cm), altura a la cruz (cm) y altura a la cadera (cm) de las crías de acuerdo a la adquisición de inmunidad pasiva categorizados por sexo y edad.

	Bucerras		Bucerros	
	No adecuada	Adecuada	No adecuada	Adecuada
Perímetro torácico				
Nacimiento	80,3	80,4	80,6	80,5
1er mes	88,5	89,2	90,2	89,5
2do mes	99,8	97,1	96,6	96,6
3er mes	111,9	106,3	106,1	106,9
EEM	2,0	0,7	1,9	0,6
Altura a la cruz				
Nacimiento	71,7	72,1	71,4	72,2
1er mes	78,0	77,4	77,7	77,2
2do mes	83,2	82,2	83,0	82,2
3er mes	89,1	88,6	86,4	87,4
EEM	1,0	0,4	0,9	0,4
Altura a la cadera				
Nacimiento	75,6	75,7	75,1	75,6
1er mes	80,6	81,6	82,4	82,4
2do mes	86,8	86,5	87,8	88,0
3er mes	93,1	92,8	93,8	93,5
EEM	1,0	0,4	1,0	0,4

EEM = Error estándar de la media.

ECUACIÓN DE REGRESIÓN PARA ESTIMAR EL PESO A PARTIR DEL PERÍMETRO TORÁCICO

El monitoreo del crecimiento de los animales en cualquier explotación pecuaria, permite determinar si las metas de un buen programa de desarrollo animal se están alcanzado. El peso vivo de los animales es la expresión más confiable para medir dicho crecimiento y refleja la disponibilidad de alimentos para expresar su potencial genético (Álvarez y otros 1999). El método más preciso para determinar el peso corporal es utilizar una romana calibrada; sin embargo, muchas fincas carecen de ella, por lo que la determinación de una ecuación de predicción que relacione la medida del perímetro torácico con el peso de los animales, podría ser de gran utilidad para evaluar el crecimiento de los animales con el fin de tomar decisiones tanto en los programas de alimentación como en el manejo sanitario y reproductivo de los animales.

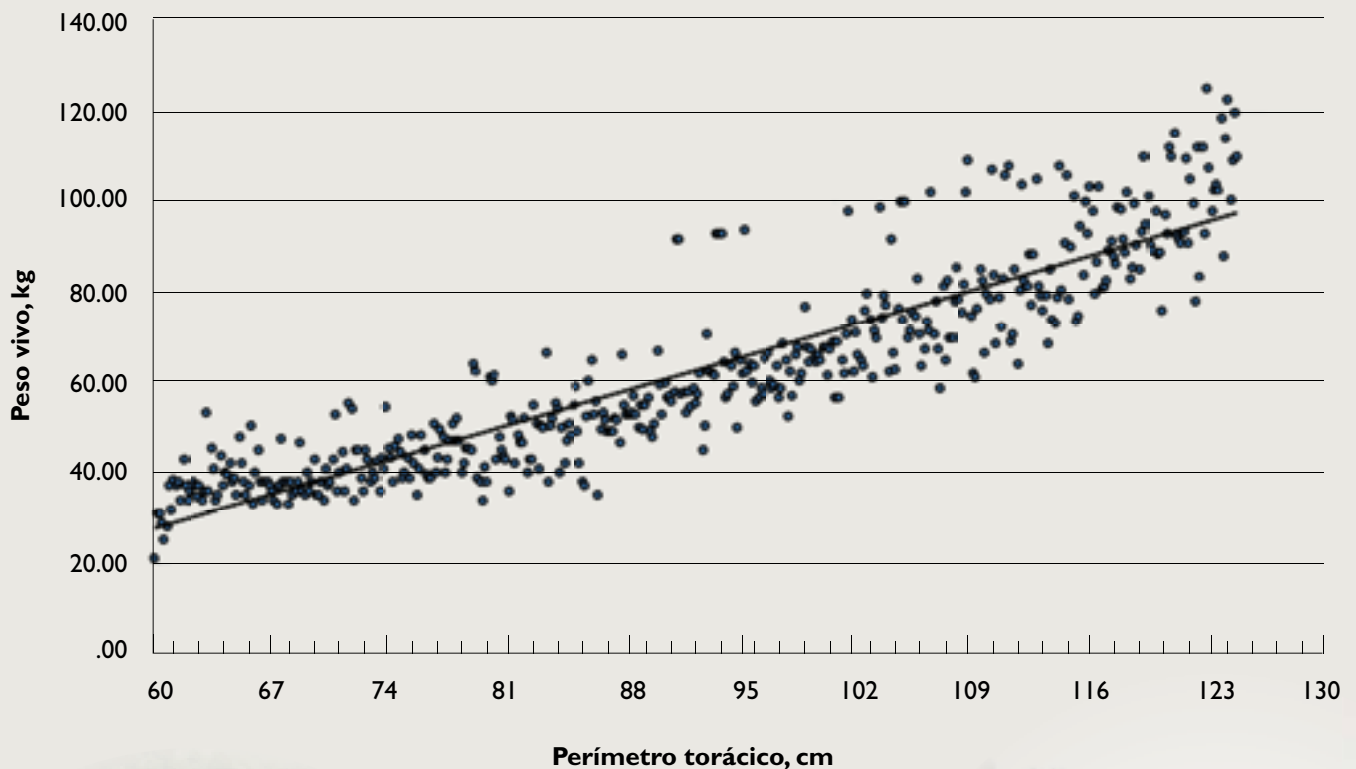
Se observó un valor de $r = 0,90$ altamente significativo ($P < 0,01$) en la relación entre el peso vivo y el perímetro torácico de los animales, lo que indica que estas variables están altamente asociadas y confirma que un cambio en el peso vivo del animal puede detectarse por un cambio en el perímetro torácico (Figura 1).

La ecuación de regresión con la que se trabajó considerando a todos los animales fue:

$$\text{Peso del animal (kg)} = 0,151 \times \text{Perímetro torácico en cm} + 27,461 \quad r^2 = 0,82$$

Así por ejemplo, al utilizar la ecuación anterior, si una buccerra tiene un perímetro torácico de 90 cm, se estima que la buccerra pesa 41,05 kg.

Figura 1. Relación entre el perímetro torácico (cm) y el peso vivo (kg) en buccerras y buccerros de 0 a 3 meses de edad.



Los resultados obtenidos en el presente trabajo son muy alentadores, pues prácticamente indican que 9 de cada 10 buceras y bucerros adquieren una adecuada inmunidad pasiva, lo que es de suma importancia, para garantizar la buena salud de los animales. Se puede también concluir que los bucerros que lograron una adecuada inmunidad pasiva pueden mejorar los índices de crecimiento durante los primeros tres meses de edad, sin embargo, son necesarios más estudios para corroborar los resultados obtenidos. Pese a que los valores obtenidos en la FTIP son inferiores a los reportados en terneras de lechería, es necesario establecer prácticas de manejo del calostro que permitan minimizar el riesgo de buceras y bucerros con una transferencia de inmunidad pasiva inadecuada en esta y otras explotaciones bufalinas de nuestro país.

BIBLIOGRAFÍA

ÁLVAREZ, RZ; VACCARO, L; VACCARO, R; VERDE, O; RÍOS, L; MEJÍAS, H. 1999. Estimación de pesos de becerros de doble propósito a partir de mediciones corporales. Rev. Cien. FCV-LUZ. 9:502-507.

ARGÜELLO, A; CASTRO, N; CAPOTE, J. 2005. Short communication: evaluation of a color method for testing immunoglobulin G concentration in goat colostrum. J. Dairy Sci. 88:1752-1754.

DA SILVA, MC; QUEIROZ, W; DIDONET, LH; GOMEZ, VW. 1993. Colostrum and serum protein levels in water buffaloes. Pesq. Agropec. Bras. 28:751-757.

DAVIS, CL; DRACKLEY, JK. 1998. The development, nutrition, and management of the young calf. Iowa State University Press, Ames, Iowa.

DONOVAN, GA; DAHOO, IR; MONTGOMERY, DM; BENNETT, FL. 1998. Associations between passive transfer immunity and morbidity and mortality in dairy heifers in Florida, USA. Prevent. Vet. Med. 34:31-46.

ELIZONDO, JA; HEINRICHS, AJ. 2009. Feeding heat-treated colostrum or unheated colostrum with two different bacterial concentrations to neonatal dairy calves. J. Dairy Sci. 92:4565-4571.

MORIN, DE, MCCOY, GC, HURLEY, WL. 1997. Effects of quality, quantity, and timing of colostrum feeding and addition of a dried colostrum supplement on immunoglobulin G₁ absorption in Holstein bull calves. J. Dairy Sci. 80:747-753.

NOCEK, JE; BRAUND, DG; WARNER, RG. 1984. Influence of neonatal colostrums administration, immunoglobulin, and continued feeding of colostrums on calf gain health, serum protein. J. Dairy Sci. 67:319-333.

ROBISON, JD; STOTT, GH; DENISE, SK. 1988. Effects of passive immunity on growth and survival in the dairy heifer. J. Dairy Sci. 71(5):1283-1287.

SASAKI, M; DAVIS, CL; LARSON, BL. 1983. Immunoglobulin IgG₁ metabolism in new born calves. J. Dairy Sci. 60:623-626.

STOTT, GH; MARX, DB; MENEFE, BE; NIGHTENGALE, GT. 1979a. Colostral immunoglobulin transfer in calves. I. Period of absorption. J. Dairy Sci. 62:1632-1638.

STOTT, GH; MARX, DB; MENEFE, BE; NIGHTENGALE, GT. 1979b. Colostral immunoglobulin transfer in calves. II. The rate of absorption. J. Dairy Sci. 62:1766-1773. ■

