

# Concentración de inmunoglobulinas séricas postcalostrales en terneros y presentación de enfermedades hasta los dos meses de edad en predios de la zona central<sup>1</sup>.

Gladys Villouta C.<sup>2</sup>, Marisol González Y.<sup>3</sup>, Raimundo Prado D.<sup>4</sup> y Klaus Rusch M.<sup>5</sup>

## INTRODUCCION

En estudios realizados a nivel predial se ha observado que la morbilidad y mortalidad en terneros en los primeros meses de vida están relacionados con bajas concentraciones de inmunoglobulinas (Ig) séricas derivadas del calostro (Penhale *et al.*, 1970; Selman *et al.*, 1971a; McBeath, 1974, y Knott, 1976). Estos anticuerpos los protegen de las distintas formas de colibacilosis y enfermedades respiratorias (Gay, 1965; McEwan, Fisher y Selman, 1970a, y Thomas y Swann, 1973).

En la zona central del país se han determinado las concentraciones de inmunoglobulinas séricas en terneros y la influencia del manejo y época de nacimiento sobre ellas (Villouta *et al.*, 1974 y González, Villouta y Ferrando, 1976). No existen trabajos nacionales en los cuales se relacione concentración de Ig, y presentación de enfermedades en el período neonatal.

El objetivo de este trabajo fue determinar

la concentración de Ig séricas postcalostrales en terneros en distintos predios lecheros de la zona central del país, y establecer en qué medida estaban protegidos de la presentación de enfermedades hasta los 2 meses de edad. Al mismo tiempo, se estudió la variación estacional en las concentraciones de Ig séricas en terneros pertenecientes a un mismo predio (de La Granja) como también la relación entre concentración de Ig postcalostrales, peso al nacimiento y a los dos meses de edad.

## MATERIALES Y METODOS

Se trabajó con 231 terneros Holstein-Friesian y Holando-Europeo de ambos sexos, pertenecientes a 7 predios lecheros de la zona central del país, ubicados en Pirque (15 terneros), La Granja (115), Casablanca (18), Catemu (20), Padre Hurtado (39) y Maipú (24), en los cuales los terneros consumieron calostro *ad libitum*, permaneciendo con sus madres por un período de 2 a 8 días. Posteriormente los animales fueron alimentados hasta los 2 meses de edad con leche entera o calostro conservado o sustituto lácteo y suplementados con heno y concentrado. En el predio de La Granja (Estación Experimental La Platina), se estudiaron los terneros nacidos durante dos años seguidos con el objeto de analizar la influencia de la época del nacimiento sobre las concentraciones de inmunoglobulinas séricas postcalostrales. Se controló además el peso corporal semanalmente desde el nacimiento hasta los 2 meses, edad en que se suspendió la dieta líquida.

Para la determinación de Ig séricas, a cada

<sup>1</sup>Parte de este trabajo fue realizado como Práctica Profesional por Raimundo Prado D., para optar al Título de Médico Veterinario y Licenciado en Ciencias Pecuarias y Medicina Veterinaria, Universidad de Chile.

<sup>2</sup>Trabajo presentado a la III Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal, Valdivia, 28 y 29 de Septiembre de 1978.

Recepción originales: 24 de enero de 1978.

<sup>3</sup>Méd. Vet., Patología Clínica, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Chile, Casilla 13, Correo 15, La Granja, Santiago, Chile.

<sup>4</sup>Ing. Agr., Programa Producción de Leche, Estación Experimental La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Casilla 5427, Santiago, Chile.

<sup>5</sup>Méd. Vet., Zurich 248, Santiago, Chile.

<sup>6</sup>Méd. Vet., Medicina Clínica y Cirugía, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Chile, Casilla 13, Correo 15, La Granja, Santiago, Chile.

ternero se le extrajo una muestra de sangre, sin anticoagulante, de la vena yugular entre los 2 y 7 días de edad. A todos los terneros se les realizó un examen clínico general previo a la obtención de la muestra, y posteriormente un control diario, semanal o quincenal hasta los 2 meses de edad, de acuerdo a la distancia entre el laboratorio y los diferentes predios. Cada ternero contaba con una ficha donde el encargado registraba diariamente cualquier alteración entre los controles.

La concentración de Ig séricas fue determinada por el método de turbidez con sulfato de zinc (McEwan *et al.*, 1970b) y los resultados fueron expresados en Unidades de Turbidez (U. T.).

Los terneros se agruparon en normales, enfermos y muertos de acuerdo a la presentación clínica de enfermedades hasta los 2 meses de edad. Las concentraciones de Ig séricas fueron analizadas estadísticamente mediante análisis de varianza de acuerdo a un criterio de clasificación. Igual procedimiento se siguió para analizar estos valores en relación a la época de nacimiento de los terneros. Se efectuó además, una correlación simple entre Ig séricas postcalostrales, peso al nacimiento y a los 2 meses de edad.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Un alto porcentaje de los terneros analizados (81,02%) no enfermó hasta los 2 meses de edad (Cuadro 1), presentando las concentraciones más altas de Ig séricas después de la ingesta de calostro ( $P = 0,01$ ). Se observó además, que los animales que enfermaron presentaron valores de Ig significativamente superiores a los que murieron ( $P = 0,01$ ). Esta relación entre altos niveles de Ig séricas postcalostrales y menor susceptibilidad a enfermar, concuerdan con lo observado por McEwan *et al.*, 1970a; Boyd, 1972; Thomas *et al.*, 1973

**Cuadro 1 — Relación entre la presentación clínica de enfermedades en terneros hasta los 2 meses de edad y concentración de Ig séricas postcalostrales, en predios de la zona central.**

Estado de Salud	Nº	%	Ig séricas (U.T.)		
			$\bar{X}$	$\pm$	S
Normales	175	81,02	33,75 a*	$\pm$	10,29
Enfermos	32	14,81	19,54 b	$\pm$	10,64
Muertos	9	4,17	11,94 c	$\pm$	7,04
Total	216	100,00			

\*Cifras seguidas de distinta letra son estadísticamente diferentes para comparaciones en sentido vertical según Prueba de Duncan ( $P = 0,01$ ).

y Boyd, 1974. La obtención de altas concentraciones de Ig derivadas del calostro implica un consumo de a lo menos 2 Kg en las primeras 12 horas de vida (Selman *et al.*, 1971a y Kruse, 1970a y b), ya que la eficiencia de absorción intestinal a las inmunoglobulinas decrece significativamente con el tiempo (Penhale *et al.*, 1973, citado por McBeath, 1974).

Las principales causas clínicas de morbilidad y mortalidad en terneros fueron diarreas y problemas respiratorios (Cuadro 2). Estos resultados concuerdan con los entregados por Gay, 1965, von Baer, 1969 y Hartman *et al.*, 1974. Las muertes ocurrieron entre 10-20 días (5 terneros) y entre 20-35 días (4 terneros).

**Cuadro 2 — Causas de morbilidad y mortalidad en terneros hasta los 2 meses de edad, en predios de la zona central.**

Tipo de afección	Enfermos		Muertos	
	Nº	%	Nº	%
Diarrea	15	46,88	5	55,56
Diarrea + probl. respiratorios	3	9,37	1	11,11
Problemas respiratorios	8	25,00	2	22,22
Otros <sup>1</sup>	6	18,75	1	11,11
Total	32	100,00	9	100,00

<sup>1</sup>Onfalitis, conjuntivitis, adenitis.

Es necesario destacar que el porcentaje de animales que murió en el período estudiado fue bajo (4,17%) considerando las cifras entregadas para el país, por el Ministerio de Agricultura, SAG (1974), de 12% anual y para la zona central (provincia de Santiago) por Galleguillos (1974), 17,06% y Baglina, Cuevas y Dulcié (1975), 10,5% desde el nacimiento hasta los 6 meses de edad. El bajo porcentaje de mortalidad obtenido en este estudio, se atribuiría al manejo a que estuvieron sometidos los terneros, que aseguraba un consumo de calostro oportuno al mantenerlos con sus madres desde el nacimiento. Sin embargo, aun cuando todos los terneros aparentemente consumieron calostro, se observó un porcentaje de animales con bajas concentraciones de Ig postcalostrales que enfermaron o murieron. Las causas de este fenómeno podrían ser varias, siendo probablemente las más importantes, una falla en los mecanismos de absorción intestinal del ternero, o baja cantidad o calidad de Ig en el calostro, como por ejemplo del tipo Ig G como se ha descrito en equinos (McGuire *et al.*, 1977).

Se observó además, un número reducido de

terneros que presentaron bajas concentraciones de Ig (8 con menos de 10 U.T.) que no enfermaron, como también otros con altas que enfermaron (6 con más de 30 U.T.). Esto indica que existen otros factores además de la inmunidad pasiva que influyen en la protección del ternero, como es la mayor o menor exposición a infecciones, el manejo y la alimentación.

Boyd, (1972), Thomas *et al.* (1973), Fisher *et al.* (1968) e Irving (1974) (los dos últimos citados por Logan y Gibson, 1975) han demostrado que terneros con concentraciones de Ig séricas inferiores a 20 U.T. deben ser considerados deficientes en Ig, ya que son más susceptibles a enfermar. McEwan *et al.*, (1970a), observó un 30,7% de mortalidad en terneros con concentraciones bajo 10 U.T. y Boyd (1974) da cifras promedio de 19,3 y 16,1 U.T. en aquellos animales que enferman o mueren de diarrea, respectivamente. En este trabajo (Cuadro 3) se demostró que un 19,1% de los animales con concentraciones de Ig entre 21 y 30 U.T. enferma y 4,25% de ellos, muere. Sobre 30 U.T. se observó que un 8,33%

de animales enfermó y no hubo mortalidad, lo que parecería indicar que para estas condiciones de manejo un valor cercano a 30 U.T. sería el apropiado para conferir una adecuada inmunidad pasiva, considerando que el promedio de los animales sanos fue de 33,8 U.T.

En el Cuadro 4 se observa que terneros del predio La Granja nacidos en verano tuvieron concentraciones de Ig séricas postcalostrales significativamente más altas que los nacidos en otoño e invierno en el mismo predio, con igual sistema de manejo en las diferentes épocas del año.

No se observaron diferencias entre los animales nacidos en otoño e invierno, otoño y primavera, verano y primavera. McEwan *et al.* 1970a, Selman *et al.* 1971b y Boyd, 1972, determinaron que las diferencias en las concentraciones de Ig séricas observadas entre verano e invierno se debían principalmente a diferentes sistemas de manejo de los terneros en estas épocas y a una menor vigorosidad de los terneros en invierno. González, Villouta y Ferrando (1976) no observaron diferencias

**Cuadro 3 -- Morbilidad y mortalidad en terneros hasta los 2 meses de edad en relación a diferentes concentraciones de inmunoglobulinas séricas postcalostrales.**

Ig séricas (U.T.)	U.T.	Nº	Normales	Enfermos	Muertos
	$\bar{X}$		%	%	%
1-10	6,00	20	40,00	40,00	20,00
11-20	16,95	23	47,83	39,13	13,04
21-30	25,57	47	76,60	19,15	4,25
31-40	35,24	72	91,67	8,33	0
> 40	44,28	54	100,00	0	0

**Cuadro 4 -- Variaciones de la concentración de Ig séricas postcalostrales en terneros con relación a la época de nacimiento en el predio de La Granja (Estación Experimental La Platina).**

Época de nacimiento	Ig séricas	Nº	Normales	Enfermos	Muertos
	(U.T.) $\bar{X}$		%	%	%
Verano (Ene.-Feb.-Mar)	34,30 a*	34	79,42	11,76	8,82
Primavera (Oct.-Nov.-Dic.)	30,24 ab	36	63,90	33,33	2,77
Otoño (Abr.-May.-Jun.)	25,73 bc	22	59,09	40,91	0
Invierno (Jul.-Ago.-Sep.)	23,22 c	23	56,52	43,48	0

\*Cifras seguidas de distinta letra son estadísticamente diferentes para comparaciones en sentido vertical según Prueba de Duncan (P = 0,05).

significativas entre terneros nacidos en invierno y primavera bajo un mismo o diferente sistema de manejo, sin embargo, en primavera existiría una mayor eficiencia de absorción de Ig calostrales por el recién nacido.

En este trabajo al relacionar los valores de Ig séricas postcalostrales con la época de nacimiento y de acuerdo a la presentación de enfermedades postnatales, se observó que en los meses de otoño e invierno el porcentaje de animales enfermos fue mayor, y la concentración de Ig séricas más baja (Cuadro 4). De acuerdo a estos resultados no se podría desestimar la influencia de la época de nacimiento sobre la concentración de Ig séricas postcalostrales y susceptibilidad a enfermar. Sin embargo, en la época de verano donde se presentó una mayor concentración de Ig séricas, se produjo una mayor mortalidad aparentemente por posible exacerbación bacteriana de la dieta líquida con las altas temperaturas ambientales.

Al relacionar peso al nacimiento y concentración de Ig séricas postcalostrales en terneros del predio de La Granja, se observó una correlación significativa de  $r = 0,198$  ( $P = 0,10$ ). No hubo correlación entre Ig séricas y peso a los 2 meses de edad. Kruse (1970a) establece que el peso del ternero al nacimiento tiene una correlación significativa con la cantidad de inmunoglobulinas absorbidas en la raza "Overo Negro Danesa", no así en la "Raja Danesa".

De los resultados podemos concluir que en predios con un manejo del ternero recién nacido como el descrito en este trabajo se puede lograr, naturalmente, una satisfactoria inmunidad pasiva. Se podrían disminuir además la morbilidad y mortalidad a un mínimo con un mayor control de los animales inmediatamente después del parto y disminuyendo los riesgos de infección en las primeras semanas de vida por medio de un control en la higiene de la alimentación líquida, corrales, etc.

## R E S U M E N

Se utilizaron 231 terneros Holstein-Friesian y Holando-Europeo de ambos sexos, pertenecientes a 7 predios de la zona central, los cuales consumieron calostro *ad libitum* y permanecieron con sus madres hasta los 2 a 8 días de edad. A cada ternero se le determinó la concentración de Ig séricas postcalostrales, y éstas fueron relacionadas con la presentación clínica de enfermedades hasta los 2 meses de edad y con la época de nacimiento. Se efectuó además una correlación simple entre Ig séricas, peso al nacimiento y a los 2 meses.

Se observó una relación entre concentración de Ig séricas postcalostrales y susceptibilidad a enfermar. El 81,0% de los animales permaneció sano con una concentración de 33,8 U.T., un 14,8% enfermó y un 4,2% murió, con concentraciones de 19,5 y 11,9 U. T. que son significativamente diferentes ( $P = 0,01$ ). Las principales enfermedades fueron diarreas y problemas respiratorios. De acuerdo a los porcentajes de morbilidad y mortalidad obtenidos, se sugiere que una concentración de Ig cercana a 30 U.T. sería adecuada para lograr inmunidad pasiva en terneros. Los terneros nacidos en verano presentaron Ig séricas postcalostrales más altas que los nacidos en otoño e invierno ( $P = 0,05$ ). Se obtuvo una correlación significativa entre Ig séricas postcalostrales y peso al nacimiento ( $r = 0,198$  al  $P = 0,10$ ).

## S U M M A R Y

### SERUM IMMUNOGLOBULIN CONCENTRATION OF CALVES AND THEIR RELATIONSHIP WITH POSTNATAL DISEASES UP TO TWO MONTHS

The serum immunoglobulin concentration of 231 dairy calves, two to seven days old raised on seven dairy farms of central Chile were determined using the Zinc Sulphate Turbidity Test (zst). All animals consumed colostrum *ad libitum* from their dams until 2 to 8 days old. Serum immunoglobulin levels were associated with postnatal diseases, birth weight, weight at two months and season at birth.

A relationship between high levels of Ig and low incidence of disease was found. Calves which remained healthy (81.0%) had a mean Ig value of 33.8 zst units. Those which developed non fatal disease (14.8%) had a mean of 19.5 zst units, and those

which died (4.2%) had a mean of 11.9 zst units ( $P = 0.01$ ). The principal diseases were scours and respiratory problems. It was established according to morbidity and mortality, that a value of above 30 zst units was required to protect calves. Calves born in summer had higher Ig concentration than those born in autumn and winter ( $P = 0.05$ ). A significant correlation between serum Ig concentration and birth weight was observed ( $r = 0.198$ ;  $P = 0.10$ ).

## LITERATURA CITADA

- BAGLINA, A., CUEVAS, C. y DULCIĆ, C. 1975. Programa de subfertilidad en ganado lechero. Fase prospectiva. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Est. Exp. La Platina, Universidad de Chile, Facultad de Medicina Veterinaria. p. 15.
- BOYD, J. W. 1972. The relationship between serum immune globulin deficiency and diseases in calves: A Farm Survey. *Vet. Rec.*, 90: 645-649.
- . 1974. Neonatal diarrhoea in calves. *Vet. Rec.* 95: 310-313.
- GALLEGUILLOS, R. 1974. Estudios de la crianza de terneros en predios del área norte de la provincia de Santiago, atendidos por la Cooperativa Agrícola y Lechera de Santiago. Informe de Práctica Profesional. Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Chile. p. 27.
- GAY, C. C. 1965. *Escherichia coli* and neonatal disease of calves. *Bacteriological Reviews*. American Society for Microbiology, 29 (1): 75-93.
- GONZÁLEZ, F., VILLOUTA, G. y FERRANDO, G. 1976. Influencia del manejo y época del año al nacimiento en los niveles de inmunoglobulinas séricas en terneros de lechería recién nacidos. *Ciencia e Investigación Agraria*. 3 (2-3): 113-119.
- HARTMAN, D. A., EVERETT, R. W., SLACK, S. T. and WARNER, R. G. 1974. Calf mortality. *J. Dairy Sci.* 57: 576-578.
- KONTT, F. B. 1976. Mothering affects absorption of antibodies by the calf. *Dairy Extension Newsletter*. Agricultural Extension Service, North Carolina. June. p. 3.
- KRUSE, V. 1970a. Absorption of immunoglobulin from colostrum in newborn calves. *Anim. Prod.* 12 (4): 627-638.
- . 1970b. A note on the estimation by simulation technique of the optimal colostrum dose and feeding time at first feeding after the calf's birth. *Anim. Prod.* 12 (4): 661-664.
- LOGAN, E. F. and GIBSON, T. 1975. Serum immune globulin levels in suckled beef calves. *Vet. Rec.* 97: 229-230.
- MCBEATH, D. G. 1974. Influence of neonatal management on serum immunoglobulin levels of suckled calves. *Vet. Rec.* 95 (20): 466.
- MCEWAN, A. D., FISHER, E. W. and SELMAN, I. E. 1970a. Observations on the immune globulin levels of neonatal calves and their relationship to disease. *J. Com. Path.* 80: 259-265.
- , ———, ———, and PENHALE, W. J. 1970b. A turbidity test for the estimation of immune globulin levels in neonatal calf serum. *Clin. Chem. Acta.* 27: 155-163.
- MCGUIRE, T. C., CRAWFORD, T. V., HALLOWELL, A. L. and MACOMBER, L. E. 1977. Failure of colostral immune globulin transfer as an explanation for most infections and deaths of neonatal foals. *J. A. V. M. A.* 170 (II): 1302-1304.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. SAG. 1974. División Salud Animal. Programa Decenal de Salud Animal. Tomo I.
- PENHALE, J., CHRISTIE, G., MCEWAN, A. D. and FISHER, E. W. 1970. Quantitative studies on bovine immunoglobulins. II. Plasma immunoglobulin levels in market calves and their relationship to neonatal infection. *Br. Vet. J.* 126: 30-37.
- SELMAN, I. E., DE LA FUENTE G. H., FISHER, E. W. and MCEWAN, A. D. 1971a. The serum immune globulin concentrations of newborn dairy heifer calves. *A Farm Survey. Vet. Rec.* 88: 460-464.
- , MCEWAN, A. D. and FISHER, E. W. 1971b. Absorption of immune lactoglobulin by newborn dairy calves. *Res. Vet. Sci.* 12: 205-210.
- THOMAS, L. H. and SWANN, R. G. 1973. Influence of colostrum on the incidence of calf pneumonia. *Vet. Rec.* 92: 454-455.
- VILLOUTA, GLADYS, GONZÁLEZ, F., FERRANDO, G., GARCÍA, J. y PICKERING, XIMENA. 1974. Concentración de inmunoglobulinas séricas en terneros de lechería desde el nacimiento a los 60 días de edad. *Ciencia e Investigación Agraria*. 1 (4): 225-229.
- VON BAER, H. 1969. Proyecto de subfertilidad (Área de Santiago). Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Chile. p. 8 (Tesis Méd. Vet., mimeografiada).