

ARTÍCULO ORIGINAL

Simultaneidad serológica de *Neospora caninum* con *Brucella abortus* y los virus de la rinotraqueítis infecciosa bovina y diarrea viral bovina en bovinos pertenecientes al Estado de Hidalgo, México

Yolanda M. Sánchez-Castilleja^I, J.G. Rodríguez Diego^{II}, Miriam Pedroso^{II}, Sandra Cuello^{II}

^IDepartamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. Calzada del Hueso No. 1100, colonia Villa Quietud, C.P. 04960, México, D.F. Correo electrónico: ymsanchez@correo.xoc.uam.mx. Tel. 5483-7000 ext. 3091. ^{II}Dirección de Microbiología. Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), Apartado 10, San José de las Lajas. Mayabeque, Cuba

RESUMEN: El objetivo del presente trabajo fue determinar la seroprevalencia de *Neospora caninum* en establos bovinos lecheros del estado de Hidalgo, México y la coexistencia serológica con *Brucella abortus* y los virus de la rinotraqueítis infecciosa bovina y diarrea viral bovina. Se tomaron al azar 500 muestras sanguíneas de vacas lecheras, raza Holstein- Freisan en producción por venopunción, para su análisis por la técnica inmunoenzimática ELISA. La seropositividad a *N. caninum* fue 54.2% (271/500). La coexistencia serológica de *N. caninum* y *B. abortus* y los virus de la rinotraqueítis infecciosa bovina (RIB) y diarrea viral bovina (DVB) resultó en 21.2% (106/500), 30.6% (153/500) y 33.6% (168/500) respectivamente. Estos datos advierten sobre la elevada existencia y coexistencia de anticuerpos circulantes contra *N. caninum* con la serología de otros agentes, por lo que es fundamental contar con un programa integral de manejo sanitario de hato que se traducirá en una mayor eficiencia en la producción.

Palabras clave: Asociación, *N. caninum*, *B. abortus*, DVB, RIB.

Serological simultaneity of *Neospora caninum* with *Brucella abortus* and infectious bovine rhinotracheitis and viral diarrhea viruses in herds from Hidalgo, Mexico

ABSTRACT: The objective of this study was to determine the seroprevalence of *Neospora caninum* in the state of Hidalgo, Mexico dairy cattle stables and the serological coexistence with *Brucella abortus* and bovine infectious rhinotracheitis and bovine viral diarrhea viruses. Five hundred blood samples of Holstein - Freisan dairy cows were taken randomly by venipuncture, for analysis by immunoenzymatic test (ELISA). Seropositivity to *N. caninum* was 54.2% (271/500). The serological coexistence of *N. caninum* and *B. abortus* and infectious bovine rhinotracheitis (IBR) and bovine viral diarrhea viruses (BVD), resulted in 21.2% (106/500), 30.6% (153/500) and 33.6% (168/500), respectively. These data warn about the elevated existence and co-existence of circulating antibodies against *N. caninum* with the serology of other agents, thus it is essential to have a comprehensive program of sanitary herd management, which will result in greater production efficiency.

Key words: Association, *N. caninum*, *B. abortus*, BVD, IBR.

INTRODUCCIÓN

El parásito *N. caninum* es un protozooario identificado en los últimos años como uno de los agentes que afecta principalmente al ganado lechero con alto impacto económico en la producción y repro-

ducción, básicamente, por la pérdida del producto de la concepción (1).

En México se reportan seroprevalencias a *N. caninum* que llegan al 75% y a cerca del 100% de los hatos en las principales cuencas lecheras del país (2,3) y específicamente en la zona lechera de Hidal-

go, México, valores generales por aborto de 11.4%, con tendencia a aumentar por falta de financiamiento para su control (4), de esta manera es necesario realizar estudios serológicos de agentes etiológicos relacionados con el aborto, no solo sobre aquellos que afectan la salud pública, como es el caso de la brucelosis bovina, cuya Campaña Nacional se centra básicamente en el estudio serológico periódico, identificación y eliminación de reactores, implementación de cuarentenas y vacunación masiva (5) sino sobre otros agentes como el parásito *N. caninum* y los virus de la DVB y la RIB, pues conllevan a la merma en la producción, reproducción bovina, abortos y por consiguiente la afectación económica de las unidades de producción (6), a la vez que se dificulta la toma de decisiones para la prevención y el control de enfermedades, más aún cuando diferentes agentes pueden coexistir en el mismo organismo. Por tanto, el objetivo de este estudio es conocer el estado serológico de *N. caninum* con *B. abortus* y los virus de la DVB y RIB en bovinos pertenecientes al estado de Hidalgo, México.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se seleccionaron aleatoriamente 10 establos lecheros localizados en el estado de Hidalgo, México. De cada uno de ellos, se eligieron al azar 50 vacas lecheras de la raza Holstein-Friesian en producción, con una edad promedio entre 3 y 7 años, servidas mediante inseminación artificial y vacunadas contra brucelosis (cepa 19) y el complejo viral, a las cuales, 10 meses postvacunación, se les realizó punción de la vena caudal utilizando agujas calibre 23 y tubos vacutainer de 7mL tapón rojo al vacío, para la obtención de la sangre. Las muestras obtenidas se identificaron y transportaron cuidando la cadena fría, hacia el Laboratorio de Inmunología de la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, donde se centrifugaron a 3000 rpm durante 5 min para obtener el suero (centrifuga clínica Solbat), que se colocó en crioviales de 2mL para su conservación a -20°C hasta el análisis serológico.

La detección de la presencia de anticuerpos circulantes contra *N. caninum* y los virus de la DVB y RIB se realizó por medio de la técnica inmunoenzimática ELISA según las especificaciones del fabricante (CIVTEST, Laboratorios Hipra, S. A.). Para el estudio serológico de *B. abortus* se realizó la técnica de aglutinación en tarjeta y rivanol como prueba confirmatoria (5).

Los resultados obtenidos se registraron y analizaron por porcentaje de seropositividad y posteriormente se calculó la presencia simultánea entre las seropositividades de los agentes por medio de la prueba de Chi cuadrado y cuadros de contingencia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El porcentaje de seropositividad a *N. caninum* en los establos sujetos a estudio se encuentra entre 42 y 72%, con un promedio total de 54.2% (Tabla 1); sin embargo, mayores valores de positividad se señalan en otras investigaciones similares (2, 3) que reportan seroprevalencias que llegan incluso al 75% y a cerca del 100% en los hatos de las principales cuencas lecheras del país (Chihuahua, Durango, Coahuila, Aguascalientes, Querétaro y Jalisco).

En otros países, coincidentemente se publican seropositividades elevadas como en los Estados Unidos de América, específicamente en el estado de California, con prevalencias de 33 % en hatos lecheros (7), al igual que el Estado de Quebec, Canadá (8) Uruguay (9) y en España donde se registran prevalencias que van de 28.8% hasta 60% en vacas lecheras (10). Así mismo, en Egipto, se reportó un 20.43% de animales positivos al parásito (11), y en Irán 46% (12). Se considera de carácter emergente en países como Indonesia (13) y Japón (14). Contradictoriamente Suecia (15) e Italia (16) reportaron 0.5% y 11% respectivamente.

La neosporosis se presenta principalmente en ganado productor de leche manejado en confinamiento (10) con presencia de humedad principalmente durante los meses de verano, como es el caso de la zona estudiada; esto, posibilita que oocistos expulsados al medio ambiente por el hospedador definitivo, esporulen y permanezcan en fase infectiva y viables en la tierra, suelos y pastos por varios meses (17) lo que deviene en una vía de transmisión segura para el hospedero intermediario. Adicionalmente, se plantea la posibilidad de otros medios de transmisión como los mecánicos, sugeridos en el caso de *T. gondii*, parásito relacionado morfofisiológicamente (18).

La detección de anticuerpos anti-*Neospora* en los animales muestreados indican exposición al protozooario, bien sea por infección congénita, en la que algunas crías sobreviven, se desarrollan normalmente, y a la edad reproductiva lo transmiten verticalmente a su progenie, u horizontalmente por ingesta de ooquistes debida a la presencia de caninos infectados e identificados como hospedadores definitivos (1), esto, desde la óptica epidemiológica posibilita el diseño de programas de control y prevención contra dicho parásito e incluso incidir en uno o más factores causales como son el ambiente, estrés, manejo, eliminación de perros, etc.

Los resultados del estudio serológico de *B. abortus* en la zona mencionada (Tabla 1), se corresponden con los reportados por otros autores (19) quienes refieren que existe alta prevalencia de anticuerpos en

TABLA 1. Seropositividad a *Neospora caninum*, *Brucella abortus* y los virus de RIB y DVB en establos lecheros pertenecientes al Estado de Hidalgo., México./ *Seropositivity of Neospora caninum, Brucella abortus and IBR, BDV viruses in dairy cattle stables in Hidalgo, México*

ESTABLO	Animales positivos/ total <i>Neospora caninum</i>	%	Animales positivos/ total <i>Brucella abortus</i>	%	Animales positivos/ total RIB	%	Animales positivos/ total DVB	%
1	21/50	42	19/50	38	18/50	36	21/50	42
2	27/50	54	23/50	46	21/50	42	26/50	52
3	23/50	46	18/50	36	13/50	26	22/50	44
4	29/50	58	27/50	54	19/50	38	27/50	54
5	28/50	56	14/50	28	16/50	32	23/50	46
6	36/50	72	19/50	38	20/50	40	29/50	58
7	32/50	64	22/50	44	19/50	38	25/50	50
8	26/50	52	21/50	42	18/50	36	23/50	46
9	22/50	44	16/50	32	17/50	34	20/50	40
10	27/50	54	19/50	38	15/50	30	27/50	54
Total seropositivos	271/500	54.2	198/500	39.6	176/500	35.2	243/500	48.6
Total seronegativos	229/500	45.8	302/500	60.4	324/500	64.8	257/500	51.4

ganado lechero explotado en sistemas de manejo intensivos, con alta densidad en la población de zonas agrícolas del norte y centro de México, opuesto a los datos emitidos en países como Australia, Canadá y Estados Unidos donde la circulación del agente ha disminuido considerablemente en los últimos años o está erradicada.

Los valores de cada uno de los establos con respecto a brucelosis (Tabla 1), representan desde el punto de vista epidemiológico, un reto, pues pese a la vacunación anual, las seropositividades resultaron elevadas, probablemente por la falta de pruebas serológicas periódicas y eliminación de reactores, lo que a su vez hará que las incidencias asciendan en cada uno de esos establos.

La presencia simultánea de anticuerpos contra *N. caninum* y *B. abortus* del 21.2% (Tabla 2) se corresponde con otros reportes en Pakistán (20), lo que manifiesta la necesidad de tener en cuenta la probabilidad de esta relación, considerando la similitud de ambos agentes en cuanto a la inducción de abortos, las condiciones en las cuales estos se difunden, y el manejo de la eliminación del material infeccioso, especialmente en establos como el número seis que presenta reactores de casi el doble con respecto a los otros establos (Tabla 2) y que representa un foco infeccioso.

En lo referente a las serologías virales, en cada uno de los establos las seropositividades fluctuaron entre

40 a 58% a DVB y de 26 a 42% a RIB. Esto arrojó un total de 48.6% de animales positivos a DVB y 35.2% a RIB (Tabla 1).

Estudios similares reportan seropositividades a DVB que van de 50-90% en algunos estados de la República Mexicana (21) y Argentina (22). A pesar de que el virus de la DVB se considera como uno de los patógenos más ampliamente difundidos en la población bovina del mundo con tendencia a devenir endémica, países tales como Suecia se declaran libres de DVB (23), así mismo, Noruega, Finlandia y Dinamarca, quienes desde 1995, ejercen un plan de erradicación, mediante pruebas inmunoenzimáticas, eliminación de animales seropositivos, y examen serológico anual para mantener el estatus libre de la infección (24), además, Alemania sumó a estas estrategias la vacunación sistemática de las hembras, la educación e información de los productores y veterinarios para continuar con el programa (23).

La considerable cantidad de animales seropositivos a DVB detectados, crea una alerta, inicialmente por ser ganado vacunado, esto, sugiere una evaluación de inmunidad de hato, ya que se reconoce que las vacunas inactivadas tienen la desventaja de estimular una débil respuesta de anticuerpos neutralizantes y por lo tanto la duración de protección es menor, lo que indica la necesidad de aumentar la frecuencia de administración, además, con este tipo de vacuna, no se logra evitar el pasaje viral de la madre al feto en cualquier período de la gestación (25).

TABLA 2. Asociación serológica de *N. caninum* con otros agentes infecciosos en 500 vacas lecheras pertenecientes a Hidalgo, México./ *Serological association of N. caninum with other infectious agents in 500 dairy cows from Hidalgo, México*

ESTABLO	NEOS*-BR**	NEOS-RIB	NEOS-DVB	NEOS-BR-RIB	NEOS-BR-DVB	NEOS-DVB-RIB
1	9	17	14	9	8	13
2	10	19	13	10	9	11
3	9	10	11	7	8	10
4	12	14	16	9	11	12
5	9	13	15	7	8	10
6	20	19	24	16	18	17
7	12	17	22	6	7	14
8	8	16	20	8	10	12
9	9	15	19	6	8	9
10	8	13	14	7	7	9
Número de seropositivos	106	153	168	85	94	117
Porcentaje de seropositivos	21.2	30.6	33.6	17	18.8	23.4

**Neospora caninum*

** *Brucella abortus*

Se conoce que el virus se localiza en el tejido linfoide, principalmente en macrófagos y linfocitos de tonsilas, en las placas de Peyer, las cuales constituyen las células blanco de la replicación viral, lo que genera una serie de factores inmunosupresores (26) como la reducción de la quimiotaxis, supresión de las respuestas proliferativas de células mononucleares bovinas, alteración de la función neutrofílica, al nivel de disminuir su capacidad de degranulación (27), así mismo, decrece la citotoxicidad celular dependiente de anticuerpos y la liberación de un inhibidor de la actividad de las IL-1, esenciales para el normal desarrollo y maduración de linfocitos (28), estos efectos, pueden facilitar el ingreso de otros microorganismos coinfectantes (29) o aumentar la severidad de estos. No obstante, el sistema inmune se estimula aunque la respuesta linfocitaria de memoria esté disminuida, por lo que no es de extrañar la simultaneidad serológica del virus de la DVB y el parásito mostrada en el presente estudio (33.6%) (Tabla 2) y en otros trabajos similares (30); sin embargo, investigadores de Australia (31) y Brasil (26), en base a sus resultados, discrepan al respecto.

Así mismo, es necesario enfatizar que las elevadas seropositividades obtenidas en los establos, principalmente el seis, siete y ocho (Tabla 1) muestran lo fundamental que es contar con programas integrales de manejo y medicina veterinaria preventiva de acuerdo a las características de cada uno de los establos, lo que posibilitará a elevar su estado sanitario y optimizar el rendimiento de las explotaciones (32).

Se cree que la RIB es una enfermedad ampliamente distribuida en México, pues estudios de Yucatán y Michoacán en ganado bovino criado en zonas sin antecedentes de vacunación notifican seroprevalencias de 22 a 54.4% (21), otros países en condiciones similares, como Turquía (33) reportan seropositividades de 19.5% y 46.3%, cercano al porcentaje de animales seroreactores en el presente trabajo (35.2%) (Tabla 1); sin embargo, a diferencia de estos, el ganado sujeto a estudio se inmunizó con virus inactivado 10 meses previo al muestreo serológico, lo que en este caso puede indicar la posibilidad de protección deficiente o en descenso, así como circulación viral en los establos y la consecuente exposición de los animales al agente, favorecido por el hacinamiento, introducción de animales infectados y mezcla de animales que permiten la diseminación del microorganismo, condiciones comúnmente asociadas a un mayor riesgo a RIB (34).

Sumado a ello, en el presente trabajo se observó que *N. caninum* y RIB, coexisten serológicamente en un 30.6% con un promedio aproximado de 15 animales seroreactores a ambos agentes en cada uno de los establos (Tabla 2). Dadas las pérdidas que ocasionan estos agentes y la situación que se evidencia, la aplicación de medidas de prevención y control son importantes ya que de lo contrario devienen en una fuente de infección para animales susceptibles (33).

La serología simultánea se mantiene aún elevada al relacionar los resultados hasta en tres entidades (Tabla 2), pero cabe nuevamente destacar aquella rela-

cionada con *N. caninum*, DVB e IBR. Un aspecto importante de la infección con el virus de la DVB es su afinidad por el sistema inmune, principalmente sobre células mitóticamente activas como los linfocitos, de manera que una de sus principales características es la inmunosupresión (26) y la infección mixta o secundaria con otros patógenos es de presentación común, en este caso, básicamente por un fenómeno de reactivación del parásito y del virus mencionados, por lo que la sinergia entre ellos es posible (30).

Se concluye, que en esta evaluación *Neospora caninum* coexiste serológicamente con *B. abortus* y los virus de la RIB y DVB en 21.2%, 30.6% y 33.6% respectivamente, por lo que de manera general, se sustenta la necesidad de contar con un programa de manejo de hato en el que se incluya entre otros, la vigilancia en el ingreso de nuevos animales, densidad de hato, serologías periódicas, calendario de vacunación y evaluación de la misma.

REFERENCIAS

- Dubey, JP, Schares G. Neosporosis in animals-the last five years. *Vet. Parasitol.* 2011; 180:90-108.
- Morales E, Trigo FJ, Ibarra F, Puente E, Santacruz M. Seroprevalence study of bovine neosporosis in Mexico. *J Vet Diagn Investig.* 2001;13:413-415.
- García-Vázquez Z, Rosario CR, Ramos AA, Cruz-Vázquez C, Mapes SG. *Neospora caninum* seropositivity and association with abortions in dairy cows in Mexico. *Vet Parasitol.* 2005;134:61-65.
- Romero SF, Espinosa GJ, Cuevas RV, Moctezuma LG, Jolalpa BJ. Demandas tecnológicas y de política para mejorar la competitividad de la cadena agroalimentaria de leche en el Estado de Hidalgo. *Rev Mex Agroneg.* 2009;13(24):774-787.
- SAGARPA. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Norma Oficial Mexicana NOM-041-ZOO-1995, Campaña Nacional contra la Brucelosis en los Animales. Diario Oficial de la Federación. 1997.
- Muskens J, Dijkstra T, Roumen M. Abortion on dairy farms: study results and recommendation. *Tijdschrift voor Diergeneeskunde.* 2010;135(8): 338-340.
- Anderson ML, Blanchard PC, Barr BC, Dubey JP, Hoffman RL, Conrad PA. Neospora-like protozoan infection as a major cause of abortion in California dairy cattle. *J Am Vet Med. Assoc.* 1991;198:241-244.
- Anderson ML, Andrianarivo AG, Conrad PA. Neosporosis in cattle. *An Reprod Sci.* 2000; 60-61:417-431.
- Furtado A, Rosadilla D, Cattáneo M, Bermúdez J, Puentes R. Occurrence of *anti-Neospora caninum* antibodies in small dairy farms in Uruguay. *Ciencia Rural, Santa Maria.* 2011;41(4):673-675.
- Eiras C, Arnaiz I, Álvarez-García G, Ortega-Mora L, Sanjuán M, Yus E, et al. *Neospora caninum* seroprevalence in dairy and beef cattle from the northwest region of Spain, Galicia. *Prev Vet Med.* 2011;98(2/3):128-132.
- Ibrahim HM, Huang P, Salem TA, Talaat RM, Nasr MI, Xuan X, Nishikawa Y. Short report: prevalence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* antibodies in Northern Egypt. *Am J Trop Med Hyg.* 2009;80(2):263-267.
- Razmi GR, Mohammad GR, Garresi T, Farzaneh N, Fallah AH, Maleki M. Seroepidemiology of *Neospora caninum* infection in dairy cattle herds in Mashhad area, Iran. *Vet Parasitol.* 2006;135(2):187-189.
- Made-Damriyasa I, Schares G, Bauer C. Seroprevalence of antibodies to *Neospora caninum* in *Bos javanicus* (Bali cattle) from Indonesia. *Trop Anim Health Prod.* 2010;42:95-98.
- Koiwai M, Hamaoka T, Haritani M, Shimisu S, Zeniya Y, Eto M, Yokohama R, Tsutsui T, Kimura K, Yamare I. Nationwide seroprevalence of *N. caninum* among dairy cattle in Japan. *Vet Parasitol.* 2006;135(2):175-179.
- Bertels CJ, Arnaiz-Seco MJ, Ruíz-Santa A, Björkman C, Wouda IW, Ortega-Mora LM. Supranational comparison of *N. caninum* seroprevalences in cattle in Germany, The Netherlands, Spain and Sweden. *Vet Parasitol.* 2006;137(1-2):17-27.
- Otranto D, Liazari A, Testini G, Traverse D, Regalbono AF, Balden M, Capelli G. Seroprevalence and associated risk factors of neosporosis in beef and dairy cattle in Italy. *Vet Parasitol.* 2002;118(1-2):7-18.

17. Gibney EH, Kipar A, Rosbottom A, Guy CS, Smith RF, Hetzei U, Trees AJ, Williams DJL. The extent of parasite-associated necrosis in the placenta and the foetal tissues of cattle following *Neospora caninum* infection in early and late gestation correlated with foetal death. *Int J Parasitol.* 2008;38:579-588.
18. Espinosa AD, Morales MS. Brote de Toxoplasmosis en una colonia de monos ardilla (*Saimiri sciureus*) en cautiverio. *Vet Mex.* 2007;38(3):365-369.
19. Moreno E. Brucellosis in Central América. *Vet Microbiol.* 2002;90:31-38.
20. Zubair SM, Mudasser MN, Maqbool A, Lateef M, Bakr M, Ahmad A, Rabbani M, Yaqub B, Sohail M, Ijaz M. Seroprevalence of *Neospora caninum* and *Brucella abortus* in dairy cattle herds with high abortion rates. *J Parasitol.* 2011;97(4):740-742.
21. Solis-Calderón JJ, Segura-Correa SV, Segura Correa JC, Alvarado IA. Seroprevalence of and risk factors for Infection Bovine Rhinotracheitis in beef cattle herds of Yucatan, Mexico. *Prev Med Vet.* 2003;57:199-208.
22. Odeón AC, Späth EJ, Paloma MR, Leunda IJ, Fernández-Sainz SE, Kaiser GG, Draghi BM, Cetràs AC. Seroprevalencia de la Diarrea Viral Bovina, Herpesvirus Bovino y Virus Sincicial Respiratorio en Argentina. *Rev Med Vet.* 2001;82(4):216-220.
23. Wilke G, Grummer I, Moennig B. Bovine Viral Diarrhoea eradication and control programmes in Europe. *Biologicals.* 2003;31:113-118.
24. Bitsch V, Hansen K, Ronsholt L. Experiences from the Danish programme for eradication of Bovine Diarrhoea Virus (BVD) 1994-1998 with the special emphasis to legislation and causes of infection. *Vet Microbiol.* 2000;77:137-143.
25. Gogorza ML, Morán PE, Larghi JL, Iglesias MA, Pérez A. Vacunación contra la Diarrea Viral Bovina; fortalezas y limitaciones. Departamento de Virología y Sanidad Animal. FCV UNCPVA 2001;4-15.
26. Melo CB, Leite RC, Lobato ZIP. Infection by *Neospora caninum* associated with Bovine Herpesvirus 1 and Bovine Diarrhea Virus in cattle from Minas Gerais state, Brazil. *Vet Parasitol.* 2004;119:97-105.
27. Konnai S, Mingala CN, Sato M, Abes NS, Venturina FA, Gutierrez CA, Sano Y, Omata Y, Cruz LC, Onuma M, Ohashi K. A survey of abortifacient infectious agents in livestock in Luzon, the Philippines, with emphasis on the situation in a cattle herd with abortion problems. *Acta Trop.* 2008;105(3):269-73.
28. Tizard J. *Inmunología veterinaria.* Sexta edición. Mc Graw Hill Interamericana, S.A. México, 2002.
29. Houe H. Economic impact of BVDV infection in dairies. *Biologicals.* 2003;31:137-143.
30. McAllister D, Latham S. *Neospora* 2001. *Trends Parasitol.* 2002;18:4-5.
31. He Q, Windsor PA, Kirkland PD. An outbreak of abortion in a dairy herd associated with *Neospora caninum* and bovine pestivirus infection. *Aust Vet J.* 2004;82:99-101.
32. Thrusfield M. *Veterinary Epidemiology.* Ed. Acribia. 3ª. Edición. España. 2007.
33. Tolga TM, Yacup Y, Nural E, Burak GE. The seroprevalence of Bovine Herpesvirus type 1 (BHV-1) and Bovine Leukemia Virus (BLV) in selected dairy cattle herds in Aydin Province, Turkey. *Turk J Vet Anim Sci.* 2006;30:353-357.
34. Favoreel H, Nauwneck H, Pensaert M. Immunological hiding of herpesvirus-infected cells. *Arch Virol.* 2000;145:1269-1290.

Recibido: 6-6-2011.

Aceptado: 29-5-2012.