

## Seroprevalencia de las infecciones por el virus Diarrea Vírica Bovina en ganado bovino en Andalucía (Seroprevalence of infection with bovine viral diarrhoea virus in cattle in Andalucía)

**Gómez-Pacheco, Juan M:** Jefe de Servicio de Virología. Laboratorio de Producción y Sanidad Animal de Córdoba. Junta de Andalucía | **Tarradas-Iglesias, Carmen:** Profesora Titular de la Universidad de Córdoba | **Luque-Moreno, Inmaculada:** Profesora Titular de la Universidad de Córdoba | **Arenas-Casas, Antonio J.:** Catedrático de la Universidad de Córdoba | **Maldonado-Borrego, Juan L.:** Jefe de Sanidad Animal de la Junta de Andalucía | **González, Miguel A.:** Director del Laboratorio de Producción y Sanidad Animal | **Perea-Remujo J. Anselmo:** Catedrático de la Universidad de Córdoba

Contacto: [sa1taigc@uco.es](mailto:sa1taigc@uco.es)

---

### RESUMEN

Se ha realizado un estudio seroepidemiológico frente al virus de la Diarrea Vírica Bovina (vDVB) en la cabaña bovina andaluza, utilizando para ello un ELISA indirecto para la detección de anticuerpos frente a una proteína altamente conservada (p80). Después de eliminar los animales vacunados, la encuesta se realizó sobre 4.768 individuos pertenecientes a 227 colectivos no vacunados frente al vDVB, mediante muestreo estadístico para un nivel de confianza del 95 por ciento. La seropositividad obtenida ha sido del 42,3 por ciento de los individuos analizados, mientras que la prevalencia estimada de rebaños seropositivos alcanzó el 70,9 por ciento. La proporción de bovinos persistentemente infectados (IP) encontrada en la muestra (0,063 % de los individuos y 1,32 de los colectivos), ha sido más baja de la esperada en función de la alta seroprevalencia detectada, hecho que demuestra que la supervivencia de estos animales lógicamente está condicionada.

**Palabras Clave:** Diarrea Vírica Bovina | Seroprevalencia | Inmunotolerantes

---

## SUMMARY

An epidemiological survey of the Bovine Viral Diarrhoea (BVD) on bovine farms from Andalusia Region was carried out. An indirect enzyme-linked immunosorbent assay was used for the detection of p80 specific antibodies. After elimination of vaccinated animals, the study was performed with 4768 serum samples obtained from non vaccinated animals belonged to 227 farm selected by statistical sampling, on the population base of the official registry of bovine herds in this region.

The prevalence obtained for the BVD infections in farms were 70.9 percent. This prevalence for individuals resulted in 42.3 percent. A number of Persistent Infected (PI) was detected in this study (0.063% animals and 1.325% in farms) frequency lower than expected according to seroprevalence obtained.

**Key word:** Bovine Viral Diarrhoea | Seroprevalence | Persistent Infected

---

## INTRODUCCIÓN

La Diarrea Vírica Bovina (DVB), es una enfermedad de etiología vírica que afecta a los bovinos de todas las edades y que puede cursar con sintomatología muy variable dependiendo principalmente de las características de la cepa. Esta enfermedad se ha asociado a cuadros digestivos, con diarreas y erosiones en cavidad oral, trastornos reproductivos (abortos, alteraciones congénitas e infertilidad) y signos respiratorios (Houe, 1999; Hilbe y col., 2007). Esta producida por un Pestivirus, denominado virus de la Diarrea Vírica Bovina (vDVB) de la familia Flaviviridae, donde se incluyen, entre otros, el virus de la Peste Porcina Clásica (vPPC) y el virus de la Enfermedad de la Frontera (vBD), con el que está estrechamente relacionado.

Una característica singular de esta enfermedad es que la infección de los fetos en un periodo determinado de la gestación (30-125 días) da lugar al nacimiento de animales inmunotolerantes o permanentemente infectados (PI), que actúan como reservorios de la infección y son los principales diseminadores de la enfermedad dentro y entre granjas (Bolin, 1990). Estos animales tienen un importantísimo papel en la epidemiología de la enfermedad, porque intervienen en el mantenimiento del virus en una determinada zona, siendo por tanto su detección de especial interés en los programas de control de la enfermedad (Hilbe y col., 2007).

**Es un hecho aceptado que los animales PI son los principales reservorios de la infección.**

La enfermedad tiene una distribución mundial, como lo demuestran los distintos estudios de seroprevalencia realizados (Ernst y col., 1983, Løken y col., 1991; Niskanen y col., 1991; Houes, 1999; Rivera y col., 2004; Guarino y col., 2008), siendo generalmente más baja en países o en áreas con menos desarrollo que en zonas con sistemas de producción bovina más avanzados. En Europa, las tasas de seroprevalencia pueden superar el 64 por ciento en países como Reino Unido o Dinamarca (Harkness y col., 1978; Houe y Meyling, 1991), detectándose diferencias marcadas en función de los sistemas productivos. También se ha podido observar, en países escandinavos, que las explotaciones situadas en la zona sur con mayor densidad de población bovina presentan una mayor prevalencia de infección que las zonas norteñas que se caracterizan por una menor densidad de población (Løken y col., 1991). En España, los estudios realizados a lo largo de los años, muestran un aumento progresivo de la seroprevalencia (Castro y cols., 1984; Marín, 1997; Ovejero, 1971; Vega, 1998).

### **La DVB tiene una distribución mundial, con tasas de infección superiores en zonas con mayor desarrollo del sector bovino.**

La situación en Andalucía es hasta ahora desconocida, siendo este el principal objetivo de nuestro estudio, determinar la seroprevalencia de la Diarrea Vírica Bovina en una muestra representativa de la población bovina en las ocho provincias de Andalucía. Asimismo, se han aplicado técnicas para la detección de animales inmunotolerantes o permanentemente infectados (PI).

### **En este estudio se determina la seroprevalencia de la DVB en Andalucía**

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### ***Material problema***

Este estudio se ha realizado sobre una muestra representativa de la población bovina de Andalucía, consultando para ello las bases de datos de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía. Los datos pertenecen tanto al Registro Oficial de Explotaciones, como al de Agrupaciones de Defensa Sanitarias Ganaderas (ADGS), incluidos en el Sistema de Información y Gestión Ganadera de Andalucía (SIGGAN). El muestreo se ha realizado considerando como población inicial el total de las explotaciones registradas en estas bases de datos. En el momento del inicio del estudio la cabaña bovina andaluza estaba compuesta por 10.124 explotaciones y 500.000 animales aproximadamente (Servicio de Estudios y Estadística de la Consejería de Agricultura y Pesca de Andalucía).

La **selección de la muestra** se realizó en *varias etapas*, considerando los rebaños agrupaciones de animales desde el punto de vista epidemiológico. En una primera etapa, se eligieron de forma aleatoria un número determinado de rebaños y posteriormente en un segundo paso fueron seleccionados un determinado número de individuos de cada rebaño, en proporción directa al censo total del mismo. En cada fase del muestreo la selección de la muestra se realizó de manera aleatoria (Cameron y Baldock, 1998). Para calcular el tamaño de la muestra se han utilizado los datos de seroprevalencia obtenidos de un estudio preliminar realizado en Andalucía (Gómez y col., 1997) en el que se analizaron mediante ELISA, 968 animales no vacunados pertenecientes a 28 explotaciones, estimándose una prevalencia del 66,87 por ciento.

Para realizar el **cálculo de la muestra** se empleó un procedimiento informático, basado en la herramienta *Survey Toolbox®*, que determinó la necesidad de investigar un mínimo de 154 rebaños, seleccionando 23 animales en cada uno de ellos; según estos datos el error absoluto sería del 4 por ciento y el nivel de confianza del 95 por ciento, siguiendo las instrucciones del autor del programa (Cameron y Baldock, 1998). El tamaño final de la muestra estudiada fue de 277 rebaños y 6.351 animales, pertenecientes a las distintas provincias andaluzas como queda recogido en la tabla 1; como se puede observar la muestra empleada fue considerablemente mayor por la necesidad de disponer de un margen de reserva, debido a la posibilidad de fallos a lo largo del estudio que pudieran dar lugar a pérdidas de información, tanto por muestras inadecuadas como por defectos al cumplimentar los cuestionarios.

**Tabla 1.** Distribución de explotaciones y animales por provincia.

<b>Provincia</b>	<b>Explotaciones</b>	<b>Animales (Nº)</b>
<b>Almería</b>	17	203
<b>Cádiz</b>	43	928
<b>Córdoba</b>	40	1.051
<b>Granada</b>	43	948
<b>Huelva</b>	20	449
<b>Jaén</b>	39	930
<b>Málaga</b>	40	916
<b>Sevilla</b>	35	926
<b>Total</b>	<b>277</b>	<b>6.351</b>

La toma de muestras se realizó mediante sistemas de extracción de vacío de un solo uso Vacutainer®, sin ningún aditivo para permitir la coagulación de la sangre y la separación del suero, utilizando agujas estériles y desechables. Los tubos, una vez extraída la sangre, eran identificados y

colocados en recipientes isoterms de forma ordenada mediante gradillas de poliestireno expandido, para evitar roturas durante el transporte. El estudio se ha realizado en el Laboratorio de Sanidad y Producción Animal de Córdoba de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, donde se recibieron las muestras, y se incluyeron los datos en una base informatizada creada a tal efecto con el programa Access®.

### **Técnica para la detección de anticuerpos frente al virus de la DVB.**

De los sueros obtenidos se transfirieron 260 microlitros aproximadamente a placas de microtitulación de 96 pocillos y se conservaron a  $-80^{\circ}\text{C}$ , dejando libres los pocillos correspondientes a los sueros testigo positivo y negativo, para evitar errores cuando se realizara la transferencia a las placas de análisis. Para la detección de anticuerpos, se aplicó la técnica ELISA, utilizando el kit comercial *INGEZIM BVD compac p-80*® de la casa comercial INGENASA (Inmunología y Genética Aplicada, S.A., Madrid, España), siguiendo las recomendaciones del fabricante. Se trata de una prueba inmunoenzimática de competición que detecta específicamente anticuerpos frente a la proteína p80/NS3, altamente conservada en todas las cepas de vDVB.

Esta proteína se produce por escisión de la p125/NS23 que es detectable en grandes cantidades durante la replicación de las diferentes cepas (citopáticas y no citopáticas) del virus de la Diarrea Vírica Bovina (Donis 1995). Los animales que resultan negativos son aquellos que nunca han tenido contacto con el vDVB o los que han sido inoculados sólo con vacunas inactivadas y a la vez no han sufrido infección por virus campo (Paton y col., 1991). Además, también resultan negativos a esta prueba los animales PI ya que al ser inmunotolerantes no producen anticuerpos contra este antígeno (Böttcher y col., 1993). Por tanto, mediante el uso de la misma podemos sospechar la presencia de PI cuando aparecen individuos seronegativos entre una mayoría de seropositivos (Böttcher y col., 1993; Thibault y col., 1993).

### **Técnica para la detección de animales PI**

Una vez obtenidos los resultados de seroprevalencia en la población estudiada, se han seleccionado un total de 38 explotaciones y 135 individuos, que cumplieran las condiciones anteriormente expuestas, para la detección de animales PI, según los objetivos planteados al inicio del estudio. Para ello se ha aplicado una técnica ELISA de doble anticuerpo en sándwich, utilizando un kit comercial INGEZIM BVD DAS® (INGENASA, Madrid, España), siguiendo las instrucciones del fabricante. Esta prueba se basa en el uso de un anticuerpo monoclonal específico frente a la proteína p80/NS3 que está unido a las placas y sirve para capturar el antígeno vírico.

La unión se revela mediante el uso de un primer conjugado formado por el mismo anticuerpo monoclonal unido a biotina y posteriormente un segundo conjugado formado por streptavidina-peroxidasa. Se ha demostrado que la mayor parte de los animales positivos a esta prueba son PI, aunque algunos autores afirman que no permite diferenciarlos de los animales infectados de forma transitoria (Sandwich y col., 1997).

### **Métodos estadísticos**

Se ha empleado el programa *Microsoft Access* para la gestión de las bases de datos. Las transferencias de datos tabulados entre los distintos programas se han realizado por medio del empleo de los programas *EpiInfo 2000* y *Microsoft Excel*, confeccionando las tablas de resultados igualmente con este programa. El análisis estadístico se ha realizado mediante el uso del programa *SPSS 10.0* para Windows.

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

El mercado mundial de animales y productos derivados obliga al establecimiento de unas normas comunes para asegurar la calidad de los productos y las garantías sanitarias para los animales y personas. El control de determinadas enfermedades de origen infeccioso, especialmente aquellas con carácter zoonótico, se convierte en un objetivo prioritario, no sólo por las pérdidas económicas directas, sino también por las limitaciones que pueden suponer para el comercio internacional de animales o productos de origen animal (Gómez, 2005). La Diarrea Vírica Bovina es una enfermedad que origina unas pérdidas económicas difícilmente cuantificables; pero las medidas de lucha aplicadas en diferentes países europeos han permitido el control efectivo de la enfermedad e incluso su erradicación, este hecho puede condicionar en pocos años la limitación comercial a nuestros productos de origen bovino.

En una revisión publicada recientemente, Houe y col., (2006) señalan que los programas de control de la DVB exigen un primer paso que determine los niveles de infección en los colectivos y en los individuos, y una vez que se apliquen las medidas de control o erradicación, realizar una monitorización continua para confirmar el estatus de libre de infección. Estas medidas requieren la utilización de técnicas de diagnóstico adecuadas que permitan conocer el nivel de infección. Entre ellas, la prueba más frecuentemente utilizada es el ELISA, para detección de anticuerpos, que tiene como ventaja la rapidez de realización y el bajo coste (Böttcher y col., 1993).

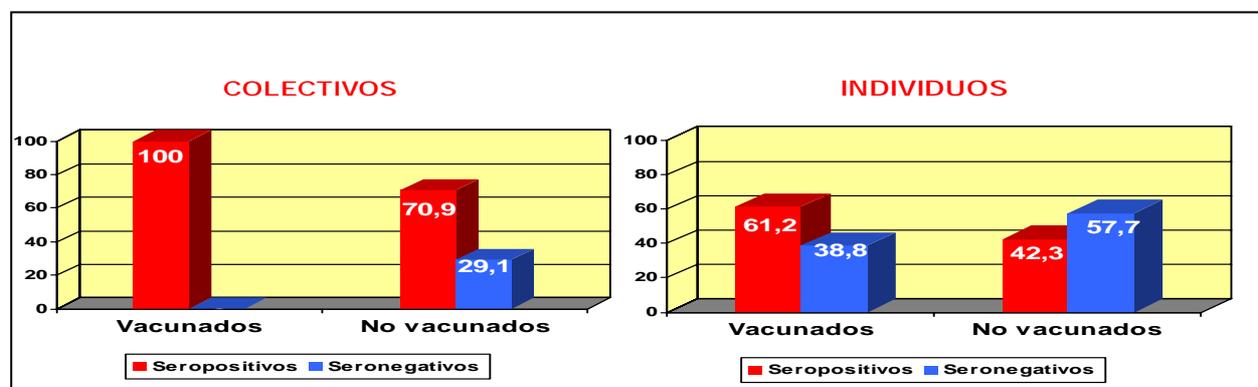
Según los objetivos planteados, se ha estudiado la seroprevalencia de la DVB en colectivos e individuos en ganado bovino de Andalucía, utilizando un

ELISA de competición para la detección de anticuerpos frente a la proteína p80/NS3, sobre un total de 277 rebaños de las ocho provincias andaluzas y sobre un total de 6.351 animales. Los resultados se muestran en la tabla 2, observando que la tasa de infección en colectivos es del 76,17 por ciento, mientras que el porcentaje de individuos seropositivos es del 47 por ciento.

**Tabla 2.** Seroprevalencia al vDVB del total de individuos y colectivos estudiados

PROVINCIA	REBAÑOS				ANIMALES				PREVALENCIA MEDIA INTRAREBAÑO
	Analizados		Positivos		Analizados		Positivos		
	N	%	N	%	N	%	N	%	
Almería	17	6,14	8	47,05	203	3,20	42	20,7	44,3
Cádiz	43	15,52	42	97,67	928	14,61	557	60,0	57,9
Córdoba	40	14,44	32	80,00	1051	16,55	625	59,5	69,9
Granada	43	15,52	26	60,46	948	14,93	348	36,7	49,6
Huelva	20	7,22	11	55,0	449	7,07	190	42,3	65,0
Jaén	39	14,08	26	66,66	930	14,64	280	30,1	41,7
Málaga	40	14,44	35	87,50	916	14,42	467	51,0	56,6
Sevilla	35	12,63	31	88,57	926	14,58	477	51,5	53,0
<b>Total</b>	<b>277</b>		<b>211</b>	<b>76,17</b>	<b>6.351</b>		<b>2.986</b>	<b>47,0</b>	<b>55,9</b>

Uno de los principales problemas encontrados a la hora de interpretar nuestros resultados, es la ausencia de información acerca del tipo de vacuna aplicada, ya que como se indicó anteriormente, con la técnica de diagnóstico utilizada no se puede diferenciar animales infectados naturalmente de aquellos vacunados con vacunas vivas. Por tanto, nos podemos preguntar qué influencia ha podido tener la aplicación de vacunas en nuestro estudio. Deregt (2001), afirma que el empleo de la seroprevalencia como indicador de la difusión de la infección por vDVB es bastante discutible y sólo sería un dato útil en zonas donde no se haya utilizado la vacunación.



*Fig. 1:* Resultados de seroprevalencia de Diarrea Vírica Bovina en colectivos e individuos vacunados y no vacunados

Al analizar el efecto de la vacunación sobre los resultados obtenidos a nivel de colectivo (Fig. 1), se observa que la seroprevalencia de las explotaciones que vacunan es del cien por cien mientras que en las no vacunadas es del 70,9 por ciento. Esta diferencia es estadísticamente significativa (valor  $p < 0,001$ ), siendo la seropositividad un factor asociado con la vacunación de las explotaciones (O.R.: 1,410; I.C.: 1,297-1,532). Estos mismos resultados se obtienen cuando se estudian los individuos, de forma que la seropositividad en los animales vacunados es del 61,2 por ciento y en los no vacunados del 42,3 por ciento. Al aplicar el tratamiento estadístico se puede observar que existe una diferencia significativa entre estos valores (valor  $p < 0,001$ ), considerándose por tanto la seropositividad como un factor asociado a la vacunación de los animales. Los datos indican que los animales vacunados tienen más del doble de probabilidad de ser seropositivos que los animales no vacunados (O.R.: 2,152; I.C.: 1,916-2,418).

### **Se demuestra que la vacunación influye de forma significativa en la seropositividad a la infección por el vDVB.**

Teniendo en cuenta todo lo anteriormente expuesto y eliminando de nuestro estudio los animales vacunados, podemos concluir que la seroprevalencia de infección por el vDVB sobre el total de 227 colectivos analizados y 4768 individuos no vacunados se sitúa en el 70,9 y el 42,3 por ciento, respectivamente (figura 1).

En los primeros trabajos realizados en España, se obtuvieron valores de prevalencia en individuos muy semejantes a los nuestros, del 47,8 por ciento (Ovejero, 1971) y del 43,5 por ciento (Castro y col., 1984). Sin embargo, en estudios más recientes, se detectó una seropositividad del 51,3 por ciento en la provincia de León (Álvarez y col., 1994), del 54,91 por ciento en Extremadura (Marín, 1997) y del 65,4 por ciento en la Comunidad de Madrid (Vega, 1998). Como se puede observar, la seroprevalencia va aumentando progresivamente, no obstante, estas encuestas se han realizado sin diferenciar animales vacunados y no vacunados. Posteriormente, los datos de un estudio realizado en Asturias por Mainar-Jaime y col., (2001) revelan una seroprevalencia sobre animales no vacunados del 21 por ciento, sensiblemente inferior a los resultados obtenidos en nuestro estudio. Por otra parte, los únicos resultados publicados en la Comunidad Autónoma Andaluza alcanzan una seroprevalencia del 70 por ciento, sobre animales no vacunados, pero en este estudio sólo se analizaron animales en régimen extensivo (Gómez y col., 1997).

Los valores de seropositividad de los individuos, aunque permiten obtener alguna conclusión interesante son de un valor limitado y es necesario ampliar el estudio a los colectivos para intentar acercarnos a la realidad de las infecciones por el vDVB en Andalucía. La mayoría de los estudios

realizados toman como unidad epidemiológica el colectivo, ya que las conclusiones obtenidas son extrapolables a la población total de manera más fiable, siempre que el muestreo sea adecuado (Cameron y Baldock, 1998). En la siguiente tabla se muestran los resultados de seroprevalencia de la DVB en las explotaciones donde no se aplica vacunación, localizadas en las ocho provincias andaluzas.

**Tabla 3. Seropositividad de colectivos no vacunados y distribución por provincias.**

PROVINCIA	COLECTIVOS				Prevalencia media en colectivos positivos
	Analizados N %		Positivos N %		
Almería	17	7,49%	8	7,1%	44,3
Cádiz	35	15,42%	34	97,1%	57,9
Córdoba	30	13,21%	22	73,3%	69,9
Granada	38	16,74%	21	55,3%	49,6
Huelva	19	8,37%	10	52,6%	65,0
Jaén	29	12,77%	16	55,2%	41,7
Málaga	31	13,66%	26	83,9%	56,6
Sevilla	28	12,33%	24	85,7%	53,0
<b>Total</b>	<b>227</b>		<b>161</b>	<b>70,9%</b>	<b>55,90</b>

**La seroprevalencia de infección por el vDVB en Andalucía es del 70,9 por ciento en colectivos y del 42,3 por ciento de individuos no vacunados.**

Dentro de las 161 explotaciones positivas, hemos podido comprobar que la prevalencia media de animales seropositivos dentro de los rebaños, alcanzó el 55,90 por ciento, con valores muy variables dentro de los colectivos. Se describen también las frecuencias de colectivos positivos en cada una de las provincias andaluzas, coincidiendo en general las tasas más elevadas con las provincias de mayor censo bovino. Llama la atención que en la provincia de Cádiz el porcentaje de explotaciones seropositivas se encuentra cercano al cien por cien (97,1%) (tabla 3).

*Estos datos concuerdan con otros trabajos que muestran seropositividad de infección muy variable, situándose entre el 40 y el 90 por ciento (Niskanen y cols. 1991), considerando algunos investigadores que los valores tan*

*elevados estaban relacionados posiblemente con encuestas realizadas mayoritariamente en explotaciones intensivas. Sin embargo este hecho no está en consonancia con la alta prevalencia encontrada en nuestro estudio en la provincia de Cádiz, cuya cabaña esta constituida fundamentalmente por explotaciones de régimen extensivo.*

### **La seroprevalencia de infección en colectivos no vacunados por el vDVB en Andalucía oscila entre el 7,1 por ciento de Almería y el 97,1 por ciento en la provincia de Cádiz.**

Otro de los objetivos marcados en este estudio fue la detección de los animales permanentemente infectados, aplicando técnicas de ELISA-DAS, considerados los principales reservorios y fuentes de infección dentro y entre explotaciones (Houe y Palfi, 1993). Los animales PI suelen ser seronegativos cuando se someten a técnicas de detección de anticuerpos (Brock 1991) y tienen una gran probabilidad de sucumbir por otros procesos a lo largo de su vida, por lo que es muy difícil encontrar en una población altamente infectada por vDVB una proporción de animales PI mayor del 2 por ciento. Por esta causa, también es frecuente encontrar tasas de seropositividad elevadas que indiquen la anterior existencia de un animal PI en una explotación y no ser éste detectado por haber muerto o haber sido desechado. Sin embargo y a pesar de la alta mortalidad entre los terneros PI, algunos pueden llegar a adultos y reproducirse, siendo siempre la descendencia animales PI.

### **Se han detectado sólo tres animales Permanentemente Infectados (PI) en la muestra estudiada.**

En nuestro estudio, hemos seleccionado las explotaciones con tasas altas de anticuerpos en casi todos los individuos y que presentaban al mismo tiempo algunos pocos animales seronegativos. En total se escogieron 38 rebaños que cumplieran esta circunstancia donde había según el rebaño, desde un sólo animal seronegativo hasta un máximo de un 15 por ciento. Los resultados muestran sólo tres animales PI en la muestra (1,32% de colectivos y 0,063% de individuos). En los tres casos se trataba de un único animal seronegativo en rebaños donde el resto de individuos analizados habían resultado seropositivos. Estos resultados son similares a los obtenidos en otros estudios, que muestran que la prevalencia de animales PI oscilan entre el 0,5 y el 2 por ciento (Houe, 1999).

De los resultados de nuestro trabajo se deduce que el virus de la Diarrea Vírica Bovina está ampliamente distribuido por toda Andalucía, que los animales PI, aunque con tasas poco representativas, están presentes en nuestra comunidad y que sería recomendable establecer sistemas de control más severos para intentar disminuir la prevalencia detectada en la mayoría de las explotaciones.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bolin S.R. Control of bovine virus diarrhoea virus.1990. *Rev Sci Tech* 9 (1): 163-71
- Böttcher J, E. Gottschalk , I. Greiser-Wilke, V. Moennig, W. Bommeli and B. Liess. 1993. Diagnosis of bovine virus diarrhoea by two enzyme-linked immunosorbent assays. *Rev Sci Tech* 12(2):461-69.
- Brock, K.V. and C.C. Chase. Development of a fetal challenge method for the evaluation of bovine viral diarrhoea virus vaccines. 2000. *Veterinary Microbiol* 77(1-2): 209-14.
- Cameron A.R. and C. Baldok. 1998. Two stage sampling in survey to substantiate freedom from disease. *Prev Vet Med*, 24:19-30.
- Castro J.M., C. Gómez-Tejedor y A. Solana.1984. Distribución de la Diarrea Vírica bovina en España. *Med. Veterinary*. Volumen 1, nº 3.
- Deregts, D. 2001. Geographical distribution and prevalence of bovine pestivirus infections types I and II. *Proceeding of the international Workshop organised by European Directorate for the quality of Medicine*. Paris.
- Ernst, P.B., J.D. Baird and D.G. Butler.1983. Bovine Viral Diarrhoea: an update.*Compend Contin. Educ. Pract. Veterinary*, 5, S581-S589.
- Gómez, J.M., B. Pasamontes, J.L. Maldonado y A. Gasca. 1997. Resultados de un estudio de prevalencia serológica de IBR y BVD sobre ganado extensivo en Andalucía. *Comunicación II Simposium AVEDILA*. Córdoba.
- Guarino H, A. Núñez, M.V. Repiso, A. Gil and D.A. Dargatz. 2008. Prevalence of serum antibodies to bovine herpesvirus-1 and bovine viral diarrhoea virus in beef cattle in Uruguay. *Prev Vet Med*, 15; 85 (1-2):34-40.
- Harkness J.W., J.J. Sands, M.S. Richards. 1978. Serological studies of mucosal disease virus in England and Wales. *Res Vet Sci*, 24(1): 98-103.
- Hilbe M, H. Stalder, E. Peterhans, M. Haessig M. Nussbaumer, C. Egli, C. Schelp, K. Zlinszky and F. Ehrensperger. 2007. Comparison of five diagnostic methods for detecting bovine viral diarrhoea virus infection in calves. *J Vet Diagn Invest*, 19(1):28-34.
- Houe, H. Epidemiological features and economical importance of bovine virus diarrhoea virus (BVDV). 1999. *Vet Microbiol*, 64 (2-3): 89-107.
- Løken T, J. Krogsrud and I.L. Larsen. 1991. Pestivirus infections in Norway. Serological investigations in cattle, sheep and pigs. *Acta Veterinary Scand* 32(1): 27-34.
- Mainar-Jaime, R.C., B. Berzal-Herranz. 2001. Epidemiological pattern and risk factors associated with bovine viral- diarrhoea virus (BVDV) infection in a non-vaccinated dairy-cattle population from the Asturias region of Spain. *Prev Veterinary Med* 52(1): 63-73.

- Marin J. IBR y BVD. Seroprevalencia en animales con trastornos reproductivos. Análisis, evolución y situación actual en extremadura.1997. *Rev. Prod. Animal* nº 119, 2-17.
- Niskanen R, S. Alenius, B. Larsson and S.O. Jacobsson SO. 1991. Determination of level of antibodies to bovine virus diarrhoea virus (BVDV) in bulk tank milk as a tool in the diagnosis and prophylaxis of BVDV infections in dairy herds. *Arch Virol Suppl* 3: 245-51.
- Ovejero, J.I. La diarrea vírica bovina en España.II. Aislamiento, identificación y caracterización del virus.1971. *Revista Patronato de Biología Animal* 15: 129.
- Paton, D. J., G. Ibata and S. Edwards. 1991. An ELISA detecting antibody to conserved pestivirus epitopes. 1991. *J Virol Methods*, 31:315.
- Thibault J.C., D. Crevat and G. Chappuis. 1993. Control of bovine virus diarrhoea-mucosal disease in cattle: examples of the combined use of serological screening, viral antigen detection and vaccination. *Rev Sci Tech* 12(2): 471-81.
- Vega, S. 1998. Diarrea vírica bovina: caracterización de aislados españoles con anticuerpos monoclonales y seroprevalencia en la Comunidad Autónoma de Madrid.Tesis Doctoral Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.

**REDVET: 2009 Vol. 10 Nº 2**

Recibido: 31.07.08 - Ref. prov. T008 - Revisado: 06.01.09 Aceptado 15.01.09  
Ref. def. 020204REDVET Publicado: 14.02.09

Este artículo está disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n020209.html>  
concretamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n020209/020904.pdf>

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria está editada por Veterinaria Organización®.

Se autoriza la difusión y reenvío siempre que enlace con Veterinaria.org® <http://www.veterinaria.org>  
y con REDVET® - <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet> - <http://revista.veterinaria.org>