



Seroprevalencia del herpesvirus bovino tipo 2 en las granjas de vacuno de Galicia

A continuación, presentamos el estudio seroepidemiológico que llevamos a cabo con el objetivo principal de estimar la seroprevalencia del herpesvirus bovino tipo 2 (BHV-2) en 855 granjas de vacuno en Galicia, así como evaluar su posible interferencia en los programas de diagnóstico y control de la rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR).

C. Calvo¹, M. López¹, V. Gómez¹, L. Vázquez¹, C. Eiras², M. I. Carnero², V. Rubinos³, I. Arnáiz³, M.S. Polina⁴

¹Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo. Agencia Gallega da Calidad Alimentaria. (CIAM-Agacal). Consellería del Medio Rural. Xunta de Galicia

²Laboratorio de Sanidad y Producción Animal de Galicia (Lasapaga). Subdirección General de Ganadería. Dirección General de Ganadería, Agricultura e Industrias Agroalimentarias. Consellería del Medio Rural. Xunta de Galicia

³Laboratorio de Sanidad Animal de Mabegondo (Lasapaga-Mabegondo). Subdirección General de Ganadería. Dirección General de Ganadería, Agricultura e Industrias Agroalimentarias. Consellería del Medio Rural. Xunta de Galicia

⁴Laboratorio de Sanidad Animal de Salcedo (Lasapaga-Salcedo). Subdirección General de Ganadería. Dirección General de Ganadería, Agricultura e Industrias Agroalimentarias. Consellería del Medio Rural. Xunta de Galicia

1. INTRODUCCIÓN

El herpesvirus bovino tipo 2 (BHV-2) es un virus ADN de doble cadena del género *Simplexvirus*, de la subfamilia *Alfaherpesvirinae*, y, al igual que el herpesvirus bovino tipo 1 (BHV-1) y el herpesvirus bovino tipo 5 (BHV-5) pueden provocar enfermedad en el ganado vacuno. Los herpesvirus se han encontrado en un rango muy amplio de hospedadores (moluscos, peces, reptiles, pájaros, mamíferos, ...). Cada especie animal, excepto las ovejas, tienen una enfermedad grave causada

por herpesvirus, como, por ejemplo, la rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR) en vacuno, la rinotraqueítis felina, la enfermedad de Aujeszky en porcino o la enfermedad de Marek en aves (Osterreider, 2017). Aun así, los alfaherpesvirus tienen un rango de hospedadores muy estrecho, lo que sugiere que cada uno ha coevolucionado con su hospedador.

El virus BHV-2, al igual que otros herpesvirus, puede establecer latencia, aunque, en este caso, en los ganglios nerviosos sensoriales; sin embargo,

teniendo en cuenta que las lesiones también pueden afectar al tejido mamario, la latencia también se podría establecer en los nervios inguinales (Campos y col., 2014) y en tejidos linfoides regionales (Torres y col., 2009). En el estado agudo de la infección, este herpesvirus podría recuperarse de los nódulos de la piel, cerebro, nervios ganglionares y cutáneos (Scott y col., 1984). Las infecciones latentes pueden reactivarse en condiciones de estrés y podrían relacionarse con la diseminación de



► LOS MECANISMOS DE TRANSMISIÓN TODAVÍA SON DESCONOCIDOS, PERO SE SOSPECHA DE LA TRANSMISIÓN A TRAVÉS DE INSECTOS O DE EQUIPAMIENTOS, COMO, POR EJEMPLO, LA MÁQUINA DE ORDEÑO

la enfermedad en el rebaño (Lanave y col., 2020). El BHV-2 es muy próximo genéticamente al herpes virus simplex humano (HSV-1 y HSV-2) y al herpes virus simplex de los primates, aunque no está claro que pueda causar enfermedad en el ser humano (Ehlers y col., 1999).

La enfermedad natural se ha descrito en bovinos y búfalos con una incidencia estacional (Letchworth y col., 1994), que en el hemisferio norte abarca con mayor frecuencia los meses comprendidos entre agosto y diciembre (Jiménez, 2005) y a menudo afecta a novillas primíparas (Kemp y col., 2008). Aunque la enfermedad se conoce desde los años 50 del siglo XX, los mecanismos de transmisión todavía son desconocidos, pero se sospecha de la transmisión a través de insectos o de equipamientos, como, por ejemplo, la máquina de ordeño (Lanave y col., 2020).

La enfermedad puede presentarse de dos formas: **localizada y generalizada**. La forma localizada se denomina mamilitis herpética bovina y, en este caso, se trata de una enfermedad vesicular que causa erosiones y necrosis en los pezones y la piel de la ubre (Ehlers y col., 1999). Bajo esta presentación, la formación de edemas mamarios puede agravar ►

VILOFOSS®

COMPLEMENTOS DE PIENSOS COMPUESTOS S.A.

Raciones optimizadas de transición

x zelit®

Los resultados hablan por sí mismos

- Mejor balance de calcio plasmático en el parto
- Menos días abiertos y mejor calidad de leche
- Mayor producción y menor recuento de células somáticas
- Mayor ingesta y menos enfermedades metabólicas
- Mejora la fertilidad

Para más información:

www.vilofoss.com/es

Complementos de Piensos Compuestos S.A
Ctra Adiós s/n 31153 Enériz (Navarra)
Tel: 948350103

la enfermedad al reducir la circulación sanguínea en las áreas afectadas y al hecho de obstaculizar la eliminación de toxinas celulares. En los casos en los que las lesiones aparecen solo en los pezones, el efecto del ordeño mecánico podría contribuir a la presentación de la forma clínica de la enfermedad (Bitsch, 2011).

En aproximadamente el 10 % de los casos se ha visto que estas lesiones pueden alcanzar la zona perineal y la mucosa vulvar, aunque esta infección es autolimitante y suele curar en un par de meses (Negrão-Watanabe y col., 2017; Amaral y col., 2020; Lanave y col., 2020). No obstante, alguno de los animales afectados puede desarrollar mamitis con obstrucción del pezón, lo cual hace el ordeño doloroso y en ocasiones imposible (Martin y col., 1987; Paluzzi y col., 1991), lo que obligaría a eliminar el animal. En 1992, Anthony y Werner observaron que la afectación de la glándula mamaria ocurre en animales de aptitud láctea y cárnica mantenidos en sistemas intensivos en áreas de clima frío y templado y se ha postulado que los estados de inmunosupresión pueden influir en el desarrollo de la enfermedad (Kemp y col., 2008).

La enfermedad puede ser transmitida al ternero lactante de las vacas afectadas, en las cuales se observan lesiones en morro, mucosa oral y lengua. En algunos casos también se han descrito lesiones ulcerativas en el escroto de estos animales o en cualquier zona de la piel en animales de carne (Ehlers y col., 1999, Kemp y col., 2008).

Otra presentación, menos frecuente, es la **forma cutánea generalizada**, que tiende a ocurrir en áreas climáticas tropicales o subtropicales (Bastawecy, 2012) y que se ha denominado pseudodermatitis nodular. Esta forma es muy similar a la dermatosis nodular contagiosa (DNC), con la que habría que establecer el diagnóstico diferencial. Bajo esta presentación se observan lesiones cutáneas nodulares, deprimidas centralmente, que pueden curar espontáneamente en 2-4 semanas (Negrão-Watanabe y col., 2017), las lesiones podrían distribuirse en la cabeza, cuello, lomo y también en la región perineal (Woods y col., 1996; Brenner y col., 2009).



► LA ENFERMEDAD PUEDE SER TRANSMITIDA AL TERNERO LACTANTE DE LAS VACAS AFECTADAS, EN LAS CUALES SE OBSERVAN LESIONES EN MORRO, MUCOSA ORAL Y LENGUA

La sangre, la serosidad de las lesiones, la leche, la saliva y las heces son vehículos para la transmisión del virus (Pauluzzi y col., 1991). De todas formas, los estudios serológicos parecen indicar una incidencia mayor de infección que de enfermedad (Osterrieder, 2017).

Aunque el virus BHV-2 por sí mismo puede causar enfermedad e influir en los rendimientos productivos de la granja, se debe tener en cuenta que la forma generalizada, como ya hemos dicho, se puede confundir con la dermatosis nodular contagiosa (DNC), a pesar de que las lesiones características en las capas superficiales de la piel junto con la temperatura corporal normal provocadas por el BHV-2 en contraste con las lesiones más profundas y una temperatura corporal más elevada en la DNC podrían ayudar a establecer un diagnóstico presuntivo (Brenner y col., 2009; Bastawecy, 2012).

Otro aspecto importante es que este virus es sospechoso de provocar interferencias en el diagnóstico de la IBR debido a la existencia de reacciones cruzadas en el ELISA para la detección de anticuerpos frente a la glucoproteína gB del herpesvirus bovino tipo 1. Estas reacciones cruzadas han sido documentadas en estudios (Böttcher y col., 2012; Valas y col., 2019, Singer y col., 2020, Petrini y col., 2020) realizados en varios países europeos (Francia, Alemania, Italia) con los cuales España, y más concretamente Galicia mantiene intercambios intracomunitarios de animales vivos, siendo estudiada la importancia de las reacciones cruzadas de este herpesvirus en la evaluación del programa de erradicación de la IBR (Bettini y col., 2023).

El programa voluntario de control de IBR en Galicia se viene realizando de forma ininterrumpida desde 2004. ►►



Seragro-Xesga, o teu socio na Mellora Xenética



Programa de asesoramento xenético integral:

Xenotipado

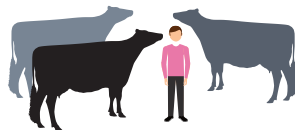
Genetic VisionsST



Información xenómica do animal grazas á tecnoloxía de **ST Genetics**[®], a máis avanzada do mercado, que ofrece unha lectura precisa do ADN bovino para identificar o potencial xenético real de cada animal.

Acoplamentos

STstrategy[♀] CHROMOSOMAL MATING[♀]



Acoplamentos e asesoramento personalizado por técnicos de Seragro a través da plataforma **STstrategy**[®].

Venta de Semen

Ultraplus[™]



O noso equipo comercial asesora e distribúe as doses seminais acorde o almanaque do plan de acoplamentos previamente deseñado. Grazas ó noso colaborador, Distrigen, dispoñemos de touros exclusivos de **ST Genetics**[®] que dispón das tecnoloxías punteiras Ultraplus[™] e a novedosa **Ultraplus High Purity**[®] (sexado con 4 millóns de espermatozoides por dose).

TEST XENÓMICOS + CHROMOSOMAL MATING[♀]

Toda a información para tomar as túas mellores decisións

Optimiza o PPV (valor futuro previsto)

Enfocado a obter a máxima rendibilidade económica de todo o rabaño

Minimiza a consanguinidade e maximiza a rendibilidade

Central:

Xenética e Servizos Gandeiros S.L.U.

MILLADOIRO
Rúa Castiñeiras, nave 112-A2
Polígono Ind. Milladoiro AMES (A Coruña)
Tel. 981 941 794 | 609218992

xesga@xesga.net
www.xesga.net

Delegacións:

Santa Comba
Av. Brasil, 49, 15841 Santa Comba (A Coruña)
Tel. 981 880 972

Teixeiro
Av. Lugo, 40, 15310 Teixeira (A Coruña)
Tel. 981 789 493

Lalín
Rúa Nuno Eanes de Cercio, 50, 36500 Lalín (Pontevedra)
Tel. 986 792 373

Carballo
Av. Finisterre, 77, 15100 Carballo (A Coruña)
Tel. 981 701 444

Muimenta
Pol. Ind. Parc.I-4, 27377 Muimenta-Cospeito (Lugo)
Tel. 982 528 114



STgenetics +DISTRIGEN

► EL DIAGNÓSTICO DE LA IBR SE BASA EN LA UTILIZACIÓN DE PRUEBAS INMUNOENZIMÁTICAS (ELISA), QUE DETECTAN ANTICUERPOS FRENTE A DOS GLUCOPROTEÍNAS DEL VIRUS, LAS GLUCOPROTEÍNAS B Y E

Este programa es desarrollado por las Agrupaciones de Defensa Sanitaria Ganadera (ADSG) y, como resultado de esta vigilancia y control, la prevalencia individual del IBR se situó en torno al 4 % en 2024.

El diagnóstico de la IBR se basa en la utilización de pruebas inmunoenzimáticas (ELISA), que detectan anticuerpos frente a dos glucoproteínas del virus, las glucoproteínas B y E. La glucoproteína B (gB), una proteína altamente conservada en todos los herpesvirus (Fan y col., 2021), está situada en la envoltura del virus y es esencial en los primeros pasos de la infección de las células epiteliales del tracto respiratorio superior y genital de los bovinos por el BHV-1 (Quintero, 2023). La glucoproteína E (gE) es imprescindible para que el virus pueda transmitirse directamente de célula a célula (Rebordosa, 1997) y es particularmente importante, ya que las vacunas que eliminan su gen codificador pueden usarse para distinguir entre animales infectados y vacunados, lo que facilita el desarrollo del programa de control de esta enfermedad.

Como consecuencia de la aplicación del programa de control de IBR realizado por las ADSG, en algunas áreas de Galicia donde la prevalencia de IBR es muy baja, entre los años 2019 y 2021, en el Laboratorio de Sanidad y Producción Animal de Galicia (Lasapaga) se detectaron resultados anómalos en las pruebas diagnósticas de IBR (animales con anticuerpos frente a la glucoproteína B y en los que no se detectan frente a la glucoproteína E) en granjas históricamente libres de IBR,

cuyos animales no están vacunados y en los que, una vez realizada una investigación epidemiológica, se descarta la presencia del herpesvirus bovino tipo 1. Además, a partir del 2019, año de la publicación del R.D. 554/2019, que establece el programa voluntario de prevención, control y erradicación de la IBR en España, el número de animales analizados mediante el ELISA gB aumentó, en un esfuerzo por calificar las granjas en el máximo nivel sanitario, con lo cual la detección de animales con estos resultados anómalos (gB+/gE-, no vacunados) podría aumentar.

La detección de la presencia de anticuerpos frente al BHV-2 es una forma indirecta de confirmar el contacto del virus con los animales en un número representativo de granjas. Conocer la seroprevalencia y distribución de este herpesvirus, y considerando las posibles interferencias antes citadas en el diagnóstico del herpesvirus bovino

tipo 1, puede contribuir al diseño de estrategias dentro del programa de control y erradicación de la IBR que mejoren la especificidad del diagnóstico.

Debido a esta situación, se planteó la realización de un estudio seroepidemiológico que permitiese estimar la seroprevalencia del BHV-2 en Galicia, teniendo en cuenta algunos factores o variables que contribuirían a conocer su epidemiología, como pueden ser la localización geográfica de las granjas, la clasificación zootécnica de las explotaciones positivas, su sistema productivo y si estaban integradas en una ADSG o no.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Área de estudio y granjas seleccionadas

El estudio se realizó en la Comunidad Autónoma de Galicia. Esta región está localizada entre las latitudes 43° 48'N y 41°49'N y las longitudes 6°44'W y 9°18'W, cuenta con una superficie de 29.575 km² (IGE, 2019) y está rodeada por el mar Cantábrico y el océano Atlántico. Esta localización da la región un marcado carácter oceánico, con temperaturas suaves y abundantes lluvias (Castillo-Rodríguez y col., 2006).

Galicia cuenta con una agricultura y ganadería que ocupa más del 80 % del territorio (López-Iglesias, 2019). El uso de la tierra es diferente al de otras áreas de España y del área atlántica, ya que solo el 28 % está dedicado a pastos y forrajes, a diferencia de otras áreas que representan el 40 % de la superficie (Sineiro, 2019). Además de esta baja superficie agraria dedicada a los ►►



El programa voluntario de control de IBR en Galicia se viene realizando de forma ininterrumpida desde 2004



Gestión integral con UNIFORM

Contacta con nosotros y descubre cómo mejorar la eficiencia de tu rebaño



¿Quieres saber lo que piensan nuestros clientes? ¡Echa un vistazo a sus opiniones!

Lucía García Lens

+34 650 90 58 91

lucia@uniform-agri.com

Tabla 1. Granjas muestreadas según su distribución geográfica y aptitud

Provincia (NUTS3)	Ayuntamientos muestreados	Granjas de leche		Granjas de carne		Granjas mixtas		Total
		Censo*	Muestreadas	Censo*	Muestreadas	Censo*	Muestreadas	
A Coruña	59	2.817	146	6.879	172	159	13	331
Lugo	52	2.996	163	8.824	154	276	5	322
Ourense	21	47	2	1.506	31	4	-	33
Pontevedra	20	1.129	70	3.131	96	22	3	169
Galicia	152	6.989	381	20.340	453	461	21	855

*Censo de granjas según IGE (2020)

pastos y forrajes, otra característica de Galicia es la alta fragmentación de esta superficie agraria y la deficiente base territorial de las granjas. Aún así, los ganaderos gallegos son exportadores netos de leche, carne y derivados (López-Iglesias, 2019).

En esta región hay distribuidas unas 25.000 granjas de vacuno, aunque esta distribución no es homogénea, ya que la mayoría de las granjas, y las más grandes, tienden a situarse en la zona central y norte septentrional. En el sur hay menos granjas y con menos censo, la mayoría de aptitud cárnica (IGE, 2020).

El estudio se estratificó teniendo en cuenta el número y aptitud de granjas en cada provincia según los datos del Instituto Gallego de Estadística (IGE) del año 2020. Se tuvo en cuenta la provincia como unidad de estratificación porque, dentro del sistema jerárquico de la Unión Europea creado por el Reglamento (CE) n.º 1059/2003 para clasificar el territorio de los estados miembros a efectos de recopilar, desarrollar y publicar estadísticas regionales de manera armonizada y comparable, es el territorio más pequeño considerado (categorizado como NUTS3). Bajo este criterio, en total fueron analizadas 855 granjas, las cuales fueron seleccionadas al azar y su distribución geográfica incluyó a 152 ayuntamientos de los 313 que comprende la comunidad autónoma (NUTS2) (tabla 1, figura 1).

Además de la realización del estudio de seroprevalencia, se tuvieron en cuenta algunas variables descriptivas del tipo de granja como fueron la distribución en el territorio (según la provincia donde se ubicaba la granja), el tipo de aptitud productiva (de leche, de carne o de aptitud mixta), el sistema productivo (granjas intensivas, semiintensivas y extensivas) y si la granja formaba parte de una ADSG o no.

2.2. Muestras de suero

Las muestras de suero utilizadas en el estudio, 24.742 en total, se seleccionaron de entre las recogidas para realizar los programas sanitarios obligatorios (Campañas de Saneamiento) y facultativos (de ADSG) en las tres sedes (Lugo, Mabegondo y Salcedo) del Laboratorio de Sanidad y Producción Animal de Galicia (LASAPAGA) durante el año 2022. Estas muestras se mantuvieron congeladas hasta el momento de su procesamiento. Tras su descongelación, se transfirieron a placas de microtitulación de 96 pocillos para realizar los ensayos inmunoenzimáticos para detectar los anticuerpos frente al BHV-2. El kit ELISA utilizado fue el "ID Screen BHV-2 Indirect" (ID.Vet, France) y el ensayo se llevó a cabo según las instrucciones del fabricante. Este kit permite clasificar los sueros en tres categorías: negativo, positivo y no concluyente. A efecto de la clasificación de las explotaciones, las muestras inconclusas se incluyeron en el grupo "positivas".

2.3. Análisis estadístico

Para procesar estadísticamente los datos se utilizó el siguiente *software*:
 - IBM® SPSS® Statistic 26: análisis de frecuencias, tablas descriptivas y estudio estadístico mediante la prueba de Chi-cuadrado, considerando que las diferencias eran estadísticamente significativas cuando el nivel de significación era $p < 0,05$.
 - Para realizar los mapas de geolocalización de las explotaciones se usó el programa QGIS 3.26.0-Buenos Aires.

Figura 1. Distribución geográfica de las granjas incluidas en el estudio (QGIS 3.26.0)



3. RESULTADOS

3.1. Análisis de la seroprevalencia

El resultado del cálculo de la seroprevalencia aparente indica que el porcentaje de animales positivos es del 6,9 % y el de granjas con al menos un animal dudoso o positivo es del 34,2 % (tabla 2).

Estos resultados pueden estar influenciados por la sensibilidad y especificidad del test. Por ello, se realizó una corrección teniendo en cuenta la influencia de estos dos parámetros (tabla 3, pág. sig.). La seroprevalencia real, teniendo en cuenta esta corrección realizada en función de los valores de sensibilidad y especificidad del kit suministrados por el fabricante (ID.Vet, comunicación personal), es la que aparece en la tabla 3. ▶▶

Tabla 2. Resultados de seroprevalencia aparente individual y por granja

	Dudosos	Negativos	Positivos	Total	No negativos %	Intervalo de confianza (%)
Animales	159	23.041	1.542	24.742	6,9	6,58 - 7,22
Granjas	9	563	283	855	34,2	31,02 - 37,38



BUENAS NOTICIAS!

Syvazul® BTV 3 está ahora autorizado en bovino y ovino en dosis de 2 ml con un aumento en la concentración de antígeno en la vacuna.



2 inyecciones I.M. de 2 ml con 3 semanas de diferencia



1 inyección S.C. de 2 ml

Syvazul® BTV 3

Leading the way in Bluetongue vaccination



INDICACIONES: **Ovino:** Para la inmunización activa de ovino para reducir la viremia, la mortalidad, los signos clínicos y las lesiones causadas por el serotipo 3 del virus de la lengua azul. Establecimiento de la inmunidad: 4 semanas después de completar la pauta de primovacuna. La duración de la inmunidad no se ha establecido. **Bovino:** Para la inmunización activa de bovino para reducir la viremia causada por el serotipo 3 del virus de la lengua azul. Establecimiento de la inmunidad: 3 semanas después de completar la pauta de primovacuna. La duración de la inmunidad no se ha establecido. **POSOLOGÍA PARA CADA ESPECIE, MODO Y VÍAS DE ADMINISTRACIÓN:** Agitar bien antes de usar. **Ovino:** Vía subcutánea. Administrar por vía subcutánea a ovino a partir de los 3 meses de edad, de acuerdo con el siguiente esquema: Primovacuna: administrar una dosis única de 2 ml. Revacunación: No establecida. **Bovino:** Vía intramuscular. Administrar por vía intramuscular a ganado bovino a partir de los 2 meses de edad en animales sin tratamiento previo o a partir de los 3 meses de edad en terneros nacidos de madres inmunizadas, de acuerdo con el siguiente esquema: Primovacuna: administrar dos dosis de 2 ml separadas por un intervalo de 3 semanas. Revacunación: No establecida. Uso veterinario. Medicamento sujeto a prescripción veterinaria. En caso de duda, consulte a su veterinario.

Syvazul® BTV 3 contiene la cepa NT2023 inactivada, que proviene directamente de un aislamiento del brote de 2023 en los Países Bajos. Autorización de comercialización EU/2/24/332/001-002 en virtud del Artículo 25 del Reglamento (UE) 2019/6.



laboratorios **syva** s.a.

Sede Central: Parque Tecnológico de León

Calle Nicostrato Vela M 20 • 24009 León - España

Tel.: 987 800 800 • e-mail: mail@syva.es • www.syva.es



syvacontigo



@syvacontigo



laboratorios-syva



Información
del producto



► LA PROVINCIA CON EL MAYOR NIVEL DE SEROPREVALENCIA FRENTE AL BHV-2 FUE OURENSE (84,8 %), SEGUIDA POR A CORUÑA (38,1 %), PONTEVEDRA (29,6 %) Y, FINALMENTE, LUGO (27,3 %)

Tal y como se puede observar en la tabla 3, el porcentaje de animales no negativos detectados mediante el ELISA para detección de anticuerpos frente al BHV-2 es bajo, aunque se detectó en aproximadamente un tercio de las granjas analizadas.

3.2. Variabilidad en los valores de seroprevalencia

Los resultados del análisis estadístico realizado indican diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) en las variables consideradas: provincia, clasificación zootécnica, sistema productivo y pertenencia a una ADSG.

a. Provincia (NUTS3)

La distribución geográfica de las granjas con al menos un animal dudoso o positivo no es homogénea según los porcentajes obtenidos en cada provincia (tabla 4). La provincia con el mayor nivel de seroprevalencia frente al BHV-2 fue Ourense (84,8 %), seguida por A Coruña (38,1 %), Pontevedra (29,6 %) y, finalmente, Lugo (27,3 %).

b. Clasificación zootécnica

El porcentaje de granjas positivas tampoco se distribuye homogéneamente cuando consideramos su clasificación zootécnica, ya que, como se puede observar en la tabla 4, el porcentaje de granjas de carne positivas es aproximadamente el doble que el de las de aptitud lechera. En el caso de explotaciones de aptitud mixta, el porcentaje de positividad observado es mayor que en las otras dos clasificaciones, si bien debemos

Tabla 3. Seroprevalencia real, por animal y por granja, teniendo en cuenta la sensibilidad y especificidad del test usado

	Dudosos	Negativos	Positivos	Total	No negativos %	Intervalo de confianza (%)
Animales	159	23.041	1.542	24.742	5,38	5,10 - 5,66
Granjas	9	563	283	855	34,1	30,92 - 37,28

Tabla 4. Valores de seroprevalencia teniendo en cuenta diferentes características de las granjas estudiadas

Variables	Clasificación	Positividad	
		N	%
Provincia (N= 855)	A Coruña (N=331)	126	38,1
	Lugo (N=322)	88	27,3
	Ourense (N=33)	28	84,8
	Pontevedra (N=169)	50	29,6
Clasificación zootécnica (N= 855)	Carne (N= 453)	202	44,6
	Leche (N=381)	77	20,2
	Mixtas (N= 21)	13	61,9
Sistema productivo (N= 813)	Extensivo (N= 417)	199	47,7
	No extensivo (N= 142)	25	17,6
	Semiextensivo (N= 254)	57	22,4
Pertenencia a una ADSG (N= 855)	Sí (N=553)	162	29,3
	No (N= 302)	130	43,0

tener en cuenta que el número de granjas analizadas con esta aptitud es mucho menor, lo que puede influir en el porcentaje detectado.

c. Sistema productivo

El porcentaje de granjas positivas es mayor en las granjas en el sistema extensivo, donde casi el 48 % de estas granjas tienen al menos un animal no negativo. Las semiextensivas presentan un valor intermedio, aunque más próximo a las granjas no-extensivas. En este caso, debemos indicar que el número de granjas de las que se pudo determinar el sistema productivo era de 813 de las 855 analizadas.

d. Aplicación de un programa sanitario de ADSG

Las granjas que no están en ADSG tienen una prevalencia significativamente más alta (43,0 %) que aquellas que sí lo están (29,3 %), tal y como se aprecia en la tabla 4.

4. DISCUSIÓN

Los estudios de seroprevalencia del BHV-2 publicados son escasos; aun así, la seroprevalencia individual obtenida en Galicia (5,4 %) es menor que la observada en estudios realizados en Reino Unido o Brasil.

En Reino Unido el porcentaje de animales seropositivos rondaba el 20 % (Dardiri y col., 1972), y en la región oeste de São Paulo alcanzaba el 87,7% de los sueros analizados mediante seroneutralización (De Stefano y col., 2006).

En la Europa continental, Suiza tiene una seroprevalencia que se sitúa en torno al 7 % (Engels y col., 1979) y en Baviera es próxima al 5,51 (Singer *et al.*, 2020). En la región belga de Valonia es del 13 % (Deblon, 2020). Si tenemos en cuenta el porcentaje de granjas positivas, el valor encontrado en Galicia (34 %) es mayor que el reportado por Singer y col. (2020) en Baviera (19,21 %), y similar al observado en la región alemana de Suabia (37,6 %).

En Galicia, aproximadamente el 65 % del censo de las granjas de leche están en ADSG; este porcentaje es inferior en las granjas de carne (próximo al 19 %), situándose las de aptitud mixta en una posición intermedia (el 47 %). A la hora de la realización del programa de control y vigilancia de IBR de las ADSG de Galicia, en el año 2022, hubo 2.508 granjas que utilizaron el ELISA gB; de estas, el 72 % eran de leche, mientras que en las 5.674 que utilizaron el ELISA gE, los porcentajes



En granjas de carne y en extensivo puede haber mayor seropositividad debido a la mayor longevidad de los animales en estos sistemas productivos

se repartían casi equitativamente entre carne y leche (50,6 % y 49,4 %, respectivamente).

La posibilidad de detectar reacciones cruzadas en los ELISA gB podría ser mayor, por tanto, en las granjas de leche, de las cuales, en 2022, el 80 % de las analizadas tenían un manejo semiextensivo o no extensivo. Sin embargo, como resultado de este estudio, se observa que la seroprevalencia del BHV-2 es mayor en granjas de carne, en las que están en extensivo y en granjas que no aplican un programa sanitario de ADSG.

La falta de homogeneidad en la distribución geográfica de las granjas también fue observada por Imai y col. (2004) en Japón y por Singer y col. (2020) en las regiones alemanas de Baviera y Suabia. En Japón la seroprevalencia osciló entre el 0,99 % obtenido en 4 prefecturas de 27 analizadas, hasta unos porcentajes que variaron entre el 10 y el 81,1 % en islas de la zona subtropical japonesa (Imai y col., 2004). En el estudio realizado por Singer y col. (2020) el porcentaje de granjas positivas en el norte de Baviera fue del 4,8 % mientras que en Suabia este porcentaje alcanzó el 37,6 %.

El alto porcentaje de positividad observado en Ourense podría estar relacionado con la clasificación zootécnica de las explotaciones, ya que, si bien en otras provincias el número de explotaciones de leche y carne analizadas podría ser similar, en Ourense la mayoría de las granjas eran de aptitud cárnica, como consecuencia del mayor censo de este tipo de granjas con respecto al de granjas de leche en su territorio.

Esta falta de homogeneidad en la distribución de la seropositividad también se ha observado en estudios previos realizados en Galicia con el herpesvirus bovino tipo 1, en el que la agrupación geográfica de la positividad se observaba en aquellas zonas donde había más granjas de carne (Calvo y col., 2023).

La razón de la mayor positividad en granjas de carne y en granjas en extensivo puede estar relacionada con la mayor longevidad de los animales en estos sistemas productivos, ya que la seropositividad frente al BHV-2 aumenta con la edad (Imai y col., 2004). Este comportamiento también se ha observado en las infecciones por el herpesvirus causante de la IBR: Eiras y col. (2009) y Posado y col. (2012) encontraron una relación estadísticamente significativa entre la edad y la presencia de anticuerpos, aumentando la positividad con la edad de los animales.

La existencia de un programa sanitario, incluso aunque no incluya la vigilancia de esta enfermedad específicamente, puede influir en su control, ya que una parte importante de cualquier programa de salud se basa en la implementación de medidas de bioseguridad y de bienestar animal que podrían prevenir la introducción de enfermedades en la granja y evitan los estados de inmunosupresión del animal.

Algunos otros factores que podrían influir en esta diferencia en la seroprevalencia del BHV-2 podrían ser la eliminación de animales con anticuerpos frente a la gB detectados en el programa de control de IBR, o incluso algunas otras medidas como

las desinsectaciones o cualquiera que contribuyese a mejorar la higiene de los animales, ya que la transmisión del BHV-2 podría producirse por contacto directo con el exudado seroso de las lesiones ricas en virus, por el amamantamiento o a través de insectos que pueden transmitir mecánicamente el virus de animal a animal (Martins y col., 2009).

La seroprevalencia observada y su distribución plantean la hipótesis de que la aparición de los resultados anómalos en el diagnóstico de la IBR aumentaría a medida que las granjas, al mejorar su estatus sanitario, utilizaran el ELISA gB para calificarse y mantenerse en los niveles sanitarios más altos establecidos en la normativa, y justificaría el estudio de qué condiciones zootécnicas, ambientales o medidas de bioseguridad influyen en estos resultados. Asimismo, sería necesaria la planificación de estrategias diagnósticas que se han de implementar en el marco de los programas sanitarios de vigilancia y control de la IBR, que permitiesen a las granjas evitar los problemas causados por las interferencias diagnósticas, como puede ser la utilización del ELISA gE en aquellas explotaciones en las que los resultados serológicos indiquen este hecho. Estas estrategias ya se están empleando en algunas explotaciones del programa de ADSG de Galicia en las que hay sospecha de estas interferencias. ■

FINANCIACIÓN

AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega. Acción cofinanciada por FEADER en un 60 %, por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación en un 12 % y por la Comunidad Autónoma de Galicia en un 28 %.

BIBLIOGRAFÍA

- Amaral, B.P., J.C. Jardim, J.F. Cargnelutti, M. Martins, R. Weiblen, E.F. Flores. 2020. Pathogenesis of Bovine alphaherpesvirus 2 in calves following different routes of inoculation. *Pesq. Vet. Bras.* 40 (5): 360-367. DOI: 10.1590/1678-5150-PVB-6588
- Anthony, E.C.; P.H.E. Werner. 1992. *Veterinary Diagnostic Virology. A practitioner's guide.* Mosby Year book, pp:83-85.
- Bastawecy, I. M. 2012. Isolation of bovine herpesvirus-2 (Bhv-2) from a case of Pseudo-lumpy skin disease in Egypt. *Journal of American Science*, 8 (2): 122-127. <https://www.americanscience.org.20>
- Bettini, A.; M. Stella, F. Precazzini, M. Degasperri, S. Colorio, A. Tavella. 2023. Infectious Bovine Rhinotracheitis Post-Eradication Program in the Autonomous

Province of Bolzano, Italy: A retrospective Study on Potential Bovine Herpesvirus Type 2 Cross-Reactivity. *Animals*. 13, 3502. <https://doi.org/10.3390/ani13223502>.

Bitsch, V. 2011. Epidemiology and pathogenesis of the bovine herpesvirus 2 infection. ISBN 978-87-994685-0-8. <https://bovine-herpesvirus-2.blogspot.com/2011/07/bovine-herpesvirus-2.html>

Böttcher, J., J. Boje, B. Janowitz, M. Alex, P. Köning, Maria Hagg, F. Götz, K. Renner, C. Otterbein, J. Mages, N. Meier, G. Wittkowsk. 2012. Epidemiologically non-feasible singleton reactors at the final stage of BoHV1 eradication: Serological evidence of BoH2 cross-reactivity. *Veterinary Microbiology*, 159: 282-290. <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetmic.2012.04.017>

Brenner, J.; J.A. Sharir, H. Yadin, S. Perl, Y. Stram. 2009. Herpesvirus 2 in biopsy of a cow with possible pseudo-lumpy-skin disease. *Vet. Rec.*, 165: 539-540.

Calvo, C., M.I. Carnero, C. Eiras, S. Martínez, M. López, V. Rubinos, M.S. Polina, I. Arnaiz 2023. Estudio de la prevalencia y distribución espacial de la IBR en el marco del programa de control realizado por las ADSG del programa de control realizado por las ADSG del programa. XXVI Simposio AVEDILA. Elche-Orihuela, 19 a 21 de noviembre de 2023, pp: 68-69.

Campos, F.S., A.C. Franco, M. T. Oliveira, R. Firpo, G. Strelczuk, F.E. Fontoura, M. I.R. Kulmann, S. Maidana, S.A. Romera, F.R. Spilki, A.D. Silva, S. O. Hübner, P.M. Roche. 2014. Detection of bovine herpesvirus 2 and bovine herpesvirus 4 DNA in trigeminal ganglia of naturally infected cattle by polymerase chain reaction. *Veterinary Microbiology* 171: 182-188. <https://dx.doi.org/10.1016/j.vetmic.2014.03.012>

Castillo-Rodríguez, F.; A. Martínez-Cortizas, R. Blanco-Chao. 2006. Capítulo 1. O clima de Galicia. En: A variabilidade natural do clima de Galicia. Ed. Xunta de Galicia. https://www.meteogalicia.gal/datosred/infoweb/meteo/docs/publicacions/libros/Variabilidade_Natural_Clima.pdf

Dardiri, A.H., S.S. Stone. 1972. Serologic evidence of dermopathic bovine herpesvirus infection of cattle in the United States of America. *Proc. Annu. Meet. U. S. Anim. Health Assoc.* 76, 156-171. En: Campos, F.S., A.C. Franco, M. T. Oliveira, R. Firpo, G. Strelczuk, F.E. Fontoura, M. I.R. Kulmann, S. Maidana, S.A. Romera, F.R. Spilki, A.D. Silva, S. O. Hübner, P.M. Roche. 2014. Detection of bovine herpesvirus 2 and bovine herpesvirus 4 DNA in trigeminal ganglia of naturally infected cattle by polymerase chain reaction. *Veterinary Microbiology* 171: 182-188.

De Stefano, E., C.P. Ribeiro, L.H.S. Nali, L.H. Okuda, L.C. Viana, C. del Fava, E.M. Pituco. 2006. Detecção de anticorpos contra o herpesvirus bovino tipo 2 (BOHV-2) em bovinos de corte. *Biologico*, São Paulo, v. 68, Suplemento, p. 143-146

Deblon, S. 2020. "Aspecific" serological reactions against BoHV1 in Belgium: A threat to IBR control. RF 18/6324 CROSSIBR. https://www.sciensano.be/sites/default/files/09h40_deblon_symposium_22_septembre_2020.pdf

Ehlers, B.; M. Goltz, M. P. Ejercito, G. K. Dasika, G. J. Letchworth. 1999. Bovine herpesvirus type 2 is closely related to the primate alphaherpesviruses. *Virus Genes* 19:3, 197-203.

Eiras C, Diéguez FJ, Sanjuán ML, Yus E, Arnaiz I (2009). Prevalence of serum antibodies to bovine herpesvirus-1 in cattle in Galicia (NW Spain). *Spanish Journal of Agricultural Research*. 2009, 7 (4): 800-806.

Fan, Q; R. Longnecker, S.A. Conolly, R.M. Sandri-Goldin. 2021. Herpes simplex virus glycoprotein B mutations define structural sites in Domain 1, the membrane proximal region, and the Cyto domain that regulate entry. *Journal of Virology*. 95(22). <https://doi.org/10.1128/jvi.01050-21>

ID.Vet. Internal validation report ID.Screen BHV-2 Indirect ELISA. Enviado por petición.

IBM SPSS Statistic 26. Copyright IBM Corporation and other(s).1989. Ireland

Imai, K., R. Ishihara, T. Nishimori. 2004. First demonstration of bovine herpesvirus 2 infection among cattle by neutralization test in Japan. *J. Vet. Med. Sci.* 67 (3): 317-320.

Instituto Galego de Estatística- Xunta de Galicia. 2019. "Datos básicos". <https://www.ige.gal/estatico/estatRM.jsp?c=0503&ruta=html/gl/DatosBasicos/Territorio.html>

Instituto Galego de Estatística- Xunta de Galicia. 2020. "Registro do gando bovino. Número de explotacións segundo a tipoloxía. Galicia e provincias. Ano 2019". <http://www.ige.eu>

Jiménez, A. 2005. Patología de la ubre. Cría y salud, vol. 5: 14-23

Kemp, R., A. Holliman, P.F. Nettleton. 2008. Atypical bovine herpes mammillitis affectin cows and calves. *Veterinary Record*, 163: 119-121

Lanave, G, V. Larocca, M. Losurdo, C. Catella, P. Capozza, M. Tempesta, V. Martella, C. Buonavoglia, M. Camero. 2020. Isolation and characterization of bovine alphaherpesvirus 2 strain from an outbreak of bovine herpetic mammillitis in a dairy farm. *BMC Veterinary Research*, 16:103. <https://doi.org/10.1186/s12917-020-02325-3>

Letchworth, G.J., L.E. Carmichael. 1984. Local tissue temperature: a critical factor in the pathogenesis of bovid herpesvirus 2. *Infection and immunity*. Vol. 43 (3): 1072-1079

López-Iglesias, E. 2019. Realidade actual e retos futuros do medio rural en Galicia. En: Pasado, presente e futuro do mundo rural. Feiraco, un modelo cooperativo de 50 anos. Ed. Galaxia Editorial, 978-84-9151-336-0, pp: 87-118.

Martin, J.R., D. Harvey, C. Montpetit. 1987. La mammillite herpétique bovine au Québec. *Can. Vet. J.* Vol 28 (8): 529-532.

Martins, M.S.N.; Stefano, E., C.P. Ribeiro, A.H.C. Nogueira, L.H. Okuda, E.M. Pituco. 2009. Pesquisa de anticorpos contra o herpesvirus bovino tipo 2 em bovinos do Brasil. *Biológico*, São Paulo, v. 71, n. 2, p: 19-51.

Negrão- Watanabe, T.T., R.B. Moeller Jr., B.M. Crossley, P.C. Blanchard. 2017. Outbreaks of bovine herpesvirus 2 infections in calves causing ear and facial skin lesions. *Journal of Veterinary diagnostic investigation*, vol 29 (5): 686-690. DOI: 10.1177/1040638717704480jvdi.sagepub.com

Osterrieder, K. 2017. Chapter 9: Herpesvirales. En: *Fenner's Veterinary Virology (Fifth Edition)* Ed. Academic Press- Elsevier: 602 p

Pauluzzi, L., G. Del Friuli, J.M. Gourreau. 1991. Telitis ulcerativa herpética. Diagnóstico diferencial con otras afecciones cutáneas de la ubre bovina. *Mundo Ganadero*, 12: 56-64.

Petrini, S., P. Köning, C. Righi, C. Iscarò, I. Pierini, C. Casciari, P. Gobbi, M. Giammarioli, G.M. De Mia. 2020. Serological cross-reactivity between Bovine Alphaherpesvirus 1 in a gB-ELISA: A case report in Italy. *Front. Vet. Sci.* 7:587885. doi:10.3389/fvets.2020.587885

Posado, R; D. Bartolomé, J.M. San Miguel, J.J. García. 2013. Rinotraqueítis Infecciosa bovina y virus respiratorio sincitial bovino en ganado de lidia en Salamanca. *Arch. Zootec.* 62 (238): 181-190

QGIS 3.26.0-Buenos Aires. GNU General Public License. Version 2, June 1991. Copyright (C) 1989, 1991 Free Software Foundation, Inc., 51 Franklin Street, Fifth Floor, Boston, MA 02110.

Quintero, J.S. 2023. Análisis de la glicoproteína B de los Alphaherpesvirus 1 y 5 como candidata vacunal contra la rinotraqueítis infecciosa bovina. Tesis doctoral. <https://repositorio.javeriana.edu.co/items/1bf6a23f9e23-43bd-87cc-e171dcf07ea2>

Rebordosa, F.J. 1997. Caracterización de la glicoproteína E (ge) del herpesvirus bovino tipo 1. Construcción de un virus defectivo y su aplicación como vacuna mar Tesis doctoral. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=247711>

R. D. 554/2019, de 27 de septiembre, por el que se establecen las bases de las actuaciones de prevención, control y erradicación de la rinotraqueítis infecciosa bovina y se establece un plan nacional voluntario de lucha contra dicha enfermedad. B.O.E. 245 de 11 de octubre de 2019.

Reglamento (CE) nº 1059/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de mayo de 2003, por el que se establece una nomenclatura común de unidades territoriales estadísticas (NUTS). «DOUE» núm. 154, de 21 de junio de 2003, páginas 1 a 41 (41 págs.). Unión Europea. DOUE-L-2003-80919. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2003-80919>

Scott, F.M.M., J.S. Gilmour, W.B. Martin. 1984. Recovery of BHV2 from the nervous systems of experimentally infected calves. En: Wittmann, G., R.M. Gaskell, H.J. Rziha. (eds.) *Latent Herpes Virus Infections in Veterinary Medicine*. Current topics in veterinary medicine and animal science, vol. 27. Springer, Dordrecht. Pp: 25-257. https://doi.org/10.1007/978-94-009-5662-9_21

Sineiro, F. 2019. Cinco décadas de cambios na gandería galega. En: Pasado, presente e futuro do mundo rural. Feiraco, un modelo cooperativo de 50 anos. Ed. Galaxia Editorial, 978-84-9151-336-0, pp: 120 - 141.

Singer, S., B. Hoffmann, A. Hafner-Marx, J. Christian, F. Forster, K. Schneider, G. Knubben-Schweizer, A. Neubauer-Juric. 2020. Bovine Alphaherpesvirus 2 infections in Bavaria: an analysis of the current situation-several years after eradicating Bovine Alphaherpesvirus 1. *BMC Veterinary Research*, 16:149. <http://doi.org/10.1186/s12917-020-02310-w>

Torres, F.D., S. R. Almeida, M. S. Silva, R. Weiblen, E. F. Flores. 2009. Distribution of latent bovine herpesvirus 2 DNA in tissues of experimentally infected sheep. *Research in Veterinary Science*, 87: 161-166. Doi: 10.1016/j.rvsc.2008.12.003

Valas, S., I. Brémaud, S. Stourm, B. Croisé, S. Mémeteau, D. Ngwa-Mbot, M. Tabouret. 2019. Improvement or eradication program for infectious bovine rhinotracheitis in France inferred by serological monitoring of singleton reactors in certified BoHV1-free herds. *Preventive Veterinary Medicine*, 171:104743. <https://doi.org/j.prevetmed.2019.104743>

Woods, J.A.; J.A. Herring, P.F. Nettleton, N. Kreuger, F.M. Scott, H.W. Reid. 1996. Isolation of Bovine herpesvirus 2 (BHV-2) from a case of pseudo-lumpy skin disease in the United Kingdom. *Vet. Rec.* 138: 113-114.