

AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA	Página 1 de 58
-------------	---	----------------

MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA:**1. Antecedentes**

Este proxecto de investigación que se presentou baixo o título “Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega”, enmárcase na liña de investigación que trata de apoiar ó desenvolvemento dos programas sanitarios do gando vacún que se aplican en Galicia.

1.a.- O herpesvirus bovino tipo 2 e a súa importancia no programa de control da IBR

O BoHV-2 é un membro da subfamilia *Alphaherpesvirinae*, que do mesmo xeito que outros herpesvirus, pode permanecer latente nos ganglios nerviosos, aínda que tendo en conta que normalmente o lugar onde se observan lesións é no tecido mamario, a latencia podería establecerse nos nervios inguinais (Campos *et al.*, 2014). É un virus emparentado co herpesvirus simplex humano (HSV-1 e HSV-2) e cos simplexvirus dos primates (Ehlers *et al.*, 1999).

A enfermidade natural obsérvase nos bovinos e nos búfalos e soe ter incidencia estacional (Letchworth *et al.*, 1984), aparecendo con maior frecuencia entre os meses de agosto e decembro no hemisferio norte (Jiménez, 2005). Tamén son sensibles os pequenos ruminantes, o porco, o coello, a cobaya, o rato e o hámster recém nados. Pode afectar á ubre e as lesións poden propagarse a pel da mama, e nun 10% dos casos clínicos á rexión perineal e a mucosa vulvar, se ben normalmente é autolimitante e poden acabar curando por si mesmas o cabo de dous meses (Negrão-Watanabe *et al.*, 2017; Amaral *et al.*, 2020; Lanave *et al.*, 2020). Nalgúns dos animais afectados pode chegar a observarse mamitis de retención, con obstrución do pezón, que fan o ordeño doloroso e, as veces, imposible (Martin *et al.*, 1987; Pauluzzi *et al.*, 1991).

A enfermidade pode transmitirse o tenreiro lactante, donde se observarían lesións sobre o fuciño, beizos, mucosa oral e a lingua. Nalgún caso se describiron lesións ulcerativas no escroto destes animais. Tamén pode darse unha afección cutánea xeneralizada, na que se observan lesións nodulares deprimidas centralmente e dispersas pola superficie do animal que poden curar espontaneamente nun período de 2-4 semanas (Negrão-Watanabe *et al.*, 2017). O sangue, a serosidad das lesións, o leite, a saliva e as feces son fontes virulentas (Pauluzzi *et al.*, 1991). Sen embargo, estudos serolóxicos parecen indicar unha incidencia maior de infección que de enfermidade (Osterrieder, 2017).

Pero, aínda que, tal e como acabamos de describir, este axente pode chegar a influir no rendemento productivo das gandeirías, e polo tanto na súa rendibilidade, a importancia radica fundamentalmente na influencia que pode ter no desenvolvemento do programa oficial de control da IBR (rinotraqueíte infecciosa bovina), debido á existencia das reaccións cruzadas co herpesvirus bovino tipo 1 e que está documentada en traballos científicos (Böttcher *et al.*, 2012; Valas *et al.*, 2019; Singer *et al.*, 2020; Petrini *et al.*, 2020) noutros países europeos (Francia, Alemaña, Italia) cos que España, e máis concretamente Galicia, ten comercio, sobre todo, de importación de animais. Segundo estes autores o BoHV-2 ten unha distribución case mundial, e aínda que é unha patoloxía descrita desde hai máis de cincuenta anos, hai moitos aspectos da enfermidade que se descoñecen.

Durante o ano 2020, a Consellería do Medio Rural, a través da AGACAL, aprobou unha acción de cooperación na que participaban ademais do CIAM, o LASAPAGA, o Servizo de Epidemioloxía da Subdirección Xeral de Gandería da Consellería do Medio Rural e dúas ADSG e cuxo obxectivo era o de dar apoio ao diagnóstico da IBR no programa de control desenvolvido polas ADSG. Esta colaboración desvelou que, ao estudar a distribución xeográfica das granxas con a lo menos un animal con resultados dudosos ou positivos nas probas de detección de anticorpos, a prevalencia non se distribúe de xeito homoxéneo na nosa Comunidade Autónoma. A detección neste proxecto de animais con anticorpos fronte ao BoHV-2 plantexou a cuestión da relevancia que este axente podería ter no programa de control da IBR, e un primeiro paso consistiría en coñecer a seroprevalencia na Comunidade Autónoma de Galicia.

1.b.- A rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR)

A IBR está causada por un virus da familia *Herpesviridae*. Os virus desta familia están amplamente distribuídos na natureza. Estímase que se transmitiron ós mamíferos cando a evolución os creou fai oitenta millóns de anos, e con eles diverxeron e coevolucionaron (Osterrieder, 2017; Crawford, 2020). Isto fai que, xeralmente, os herpesvirus provoquen enfermidade severa só en neonatos, fetos, individuos inmunocomprometidos ou en hospedadores non definitivos ou alternativos, aínda que no caso dos que afectan ós bovinos poden ocasionar patoloxías graves. Os virións inactivanse facilmente e non sobreviven con facilidade fóra do corpo. Dentro desta familia, a subfamilia *Alphaherpesvirinae* caracterízase por ter un ciclo lítico rápido, lisar as células infectadas e o establecemento de infeccións latentes, primariamente, en ganglios sensoriais e células mononucleares sanguíneas (Osterrieder, 2017). Os alphaherpesvirus que afectan a bovinos poden ser:

- o Herpesvirus bovino tipo 1 que causa a rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR) ou a vulvovaxinite pustular infecciosa (IPV) segundo afecte o tracto respiratorio ou o aparello reprodutor,

AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA	Página 2 de 58
-------------	---	----------------

- o Herpesvirus bovino tipo 2 que causa a mamillite bovina (aféctanse principalmente os tetos e pode extenderse á ubre) ou a pseudodermatose nodular contaxiosa (se afecta á pel),
- o Herpesvirus tipo 5, causa a encefalite vírica bovina e pode ser fatal en tenreiros.

1.c.- O herpesvirus bovino tipo 1 e o seu control

A IBR é unha enfermidade infectocontaxiosa que está causada polo herpesvirus bovino tipo 1. Este virus ten un xenoma composto por un ADN lineal de dobre cadea e está formado por un segmento longo (UL) e un segmento curto (US). O segmento longo codifica as glucoproteínas gB, gC, gK, gL e gM, e no segmento curto están codificadas as gD, gE, gG, gH, gI e gJ (Muytjens *et al.*, 2007; Petrini *et al.*, 2019). Estas glucoproteínas están relacionadas, a maioría delas, coa diseminación de célula a célula dos virións (Baranowski *et al.*, 1996; Barber *et al.*, 2017).

A IBR ten a característica de poder establecer infeccións latentes susceptibles de poder reactivarse no caso de situacións de fallos na inmunocompetencia do animal. Ademais das perdas económicas que ocasiona, está clasificada na categoría “C” na lista que a Comisión Europea publica no Regulamento de execución (UE) 2018/1882 da Comisión do 3 de decembro de 2018. Esta categoría implica que os Estados membros deben adoptar medidas para evitar que se propague a rexións da Unión declaradas oficialmente libres ou que contan con programas de erradicación o que conleva a restricción dos movementos de gando para as granxas no caso de que se detecte.

En Europa, en países onde a prevalencia é alta, a IBR contrólase mediante o uso de vacinas marcadas, nos que os virus (mortos ou atenuados) que constitúen estes produtos, non portan os xenos que codifican para a síntesis de enzimas ou glucoproteínas. En particular, úsanse vacinas con delección do xen que codifica para a gE ou que portan a dobre delección dos xenos que codifican para a gE e para a encima tk (timidin-quinasa).

A glucoproteína E non é esencial para a replicación vírica (Weiss *et al.*, 2015). Forma un heterodímero coa glucoproteína I(gI), o cal está implicado na interrupción da resposta inmune do hospedador (Petrini *et al.*, 2019). A enzima tk está relacionada co neurotropismo (Raaperi *et al.*, 2014), así que unha delección deste xen obstaculizará o establecemento da latencia.

Estas vacinas con deleccións permiten a diferenciación serolóxica entre animais vacinados e os infectados de xeito natural, xa que os vacinados non presentarán anticorpos fronte a proteína que está codificada polo xen deleccionado, neste caso, o da gE.

O Real Decreto 554/2019, de 27 de setembro e a súa posterior modificación mediante o R.D. 985/2021, instauraron as bases das actuacións para a prevención, control e erradicación da rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR) en España e estableceu un programa nacional voluntario de loita contra a enfermidade. En Galicia, anualmente, publícanse no Diario Oficial da Comunidade, as accións que as Asociacións de Defensa Sanitaria deben acometer no seu seo para manter e mellorar o status sanitario das granxas galegas fronte a unha serie de enfermidades. Entre estas enfermidades atópase a IBR.

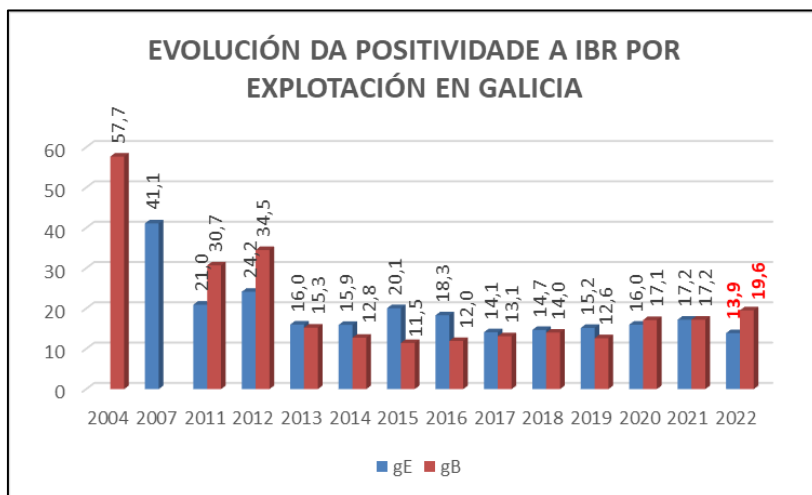
O obxectivo do programa de control da IBR das AD SG, definido na Ordes anuais polas que se establecen as bases reguladoras das axudas as entidades recoñecidas como tales, é a detección e eliminación progresiva dos animais seropositivos mediante a utilización de técnicas diagnósticas que permitan a identificación de animais gE ou gB positivos en anticorpos de IBR tanto en análíticas individuais como de leite de tanque.

O programa vense desenvolvendo sen interrupción nas granxas de AD SG de Galicia dende o ano 2004. Nas granxas de leite a orde establece análíticas periódicas (non inferiores a 3 meses) de detección de anticorpos en leite de tanque e tamén de soro dun número representativo de animais nados na granxa e neste caso, con periodicidade anual. As análíticas de soro lévanse a cabo para un tramo de idade comprendido entre os 9 e os 36 meses. O obxectivo é comprobar o status con respecto a presenza ou non de anticorpos fronte á glucoproteína B, anticorpos totais, ou no caso de animais vacinados a presenza de anticorpos fronte a glucoproteína E. Con este protocolo unha granxa pode ser clasificada ate o nivel dous.

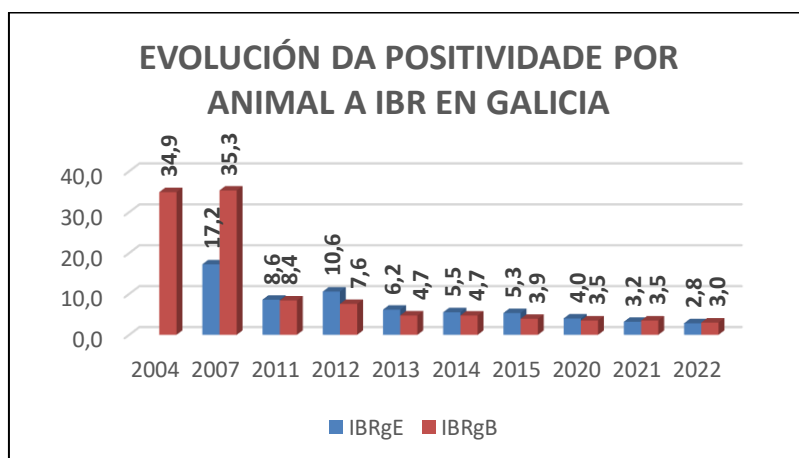
Se a análise de anticorpos en leite de tanque e no soro dos animais novos durante dous ou máis anos indica que non hai infección, poderán realizarse outras análíticas co obxectivo de que a granxa poda acceder aos niveis tres e catro. Para calificarse no nivel tres unha granxa debe investigar todos os animais maiores de nove meses e presentar un resultado negativo en anticorpos anti-gE en todas as mostras analizadas. O nivel catro implica a obtención dun resultado negativo nas análíticas de detección de anticorpos fronte as glucoproteínas B e E. Nas granxas de aptitude cárnica o esquema é similar pero baseándose en mostraxes individuais de soro ou leite.

O control realizado polas AD SG nestes anos conlevou a que a prevalencia da enfermidade fose diminuindo paulatinamente nestas asociacións, ate chegar no ano 2022 a unha prevalencia dun 14% a un 20% de granxas positivas segundo o test utilizado, e unha prevalencia individual aproximada do 3% (cálculo obtido sobre os soros individuais).

AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega	Página 3 de 58
MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA		



Gráfica 1.- Evolución da positividade en IBR por explotación en Galicia dende o inicio do programa sanitario de AD SG



Gráfica 2.- Evolución da positividade por animal en IBR en Galicia dende o inicio do programa sanitario de AD SG

Nunha das zonas cunha prevalencia menor á media galega, houbo unha granxa que tiña resultados dudosos no diagnóstico da IBR (un animal presentaba anticorpos fronte a glucoproteína gB, pero non fronte a glucoproteína gE, non estaba vacunado e na granxa non había indicios clínicos e serolóxicos de infección). Tendo en conta a bibliografía consultada (Böttcher *et al.*, 2012; Valas *et al.*, 2019; Singer *et al.*, 2020; Petrini *et al.*, 2020) realizouse un estudo nesa granxa que permitiu detectar anticorpos fronte o BoHV-2 mediante a técnica de ELISA indirecto, sendo a primeira vez que tivemos constancia da presenza de animais con anticorpos fronte a este herpesvirus en Galicia. Isto plantexou o interrogante de cantas granxas podían ter anticorpos fronte a este herpesvirus na nosa comunidade, e se as interferencias deste axente no diagnóstico da IBR poderían ser importantes no desenvolvemento do programa da IBR.

Baseándonos nestas premisas, e como complemento á acción de cooperación que tivo por obxecto de estudo a IBR e aprobada no 2020, propúxose a realización dun proxecto, cuxos obxectivos últimos serían aportar coñecemento sobre a distribución do BoHV-2 e contribuir a mellorar o diagnóstico diferencial da IBR no programa sanitario que se desenvolve en Galicia.

Para chegar a estes fins, un primeiro paso foi realizar un estudo para estimar a prevalencia. A prevalencia refírese á cantidade de enfermidade presente nunha poboación coñecida durante un tempo determinado e a súa principal utilidade é servir como indicador do alcance dos problemas que provoca a enfermidade, para fines administrativos e para definir prioridades de investigación e estratexias de control da enfermidade a longo prazo (Thursfield, 2018). Un dos xeitos de estimar este parámetro foi analizar a presenza de anticorpos en soro nunha porcentaxe representativa de granxas. A avalización da presenza de anticorpos e un modo indirecto de confirmar a existencia de contacto do animal co virus, polo que tamén era necesario dispoñer de ferramentas que permiten confirmar a presenza do antígeno vírico nos casos nos que se poidese detectar unha infección activa nunha granxa. Neste caso, a



AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA	Página 4 de 58
-------------	---	----------------

técnica da reacción en cadea da polimerasa (PCR), é unha técnica moi útil, xa que con respecto ao cultivo vírico, permite acortar tempos para obter un diagnóstico, e no caso do diagnóstico doutros herpesvirus demostrou ser unha técnica con maior sensibilidade (OIE, 2018).

A detección de secuencias específicas de BoHV-2 require a mostraxe de lesións (Campos *et al.*, 2014), o que dificulta moito a súa detección xa que é necesario que se estea a producir a infección clínica, e debemos ter en conta que é un axente que normalmente cursa con infeccións subclínicas ou inaparentes; pero eso non debía ser un obstáculo para que o programa da IBR que desenvolven as nosas ADSG poidese contar cunha técnica molecular complementaria que facilite a detección deste axente vírico.

2.- Obxectivos do proxecto:

- **Obxectivo 1:** Estudo para a estimación da seroprevalencia de anticorpos fronte a BoHV-2 na cabana vacuna galega mediante análise inmunoencimática utilizando un ELISA indirecto para a detección de anticorpos fronte ó herpesvirus bovino tipo 2.

A proposta inicial tivo en conta o censo de granxas publicado polo IGE no 2020, co cal no proxecto incluíase a análise das seguintes granxas tendo en conta a aptitude e o censo de cada provincia (Táboa 1):

Táboa 1.- Distribución xeográfica das granxas a analizar tendo en conta a distribución das granxas vacunas galegas

	Aptitude Leite		Aptitude cárnica		Total de granxas a mostrexar por provincia
	Censo granxas *	Granxas a mostrexar	Censo granxas*	Granxas a mostrexar	
A Coruña	2817	147	6879	127	274
Lugo	2996	156	8824	164	320
Ourense	47	2	1506	28	30
Pontevedra	1129	59	3131	58	117
Galicia	6989	364	20340	377	741

*IGE (2020)

- **Obxectivo 2:** Posta a punto dunha técnica de diagnóstico molecular mediante a reacción en cadea da polimerasa para a detección do BoHV-2, e aplicación, de ser o caso, em mostras clínicas

2.1.- Desenvolvemento do obxectivo 1:

2.1.1.- Metodoloxía:

O tipo de mostras a analizar foron as seguintes:

- No caso das granxas de carne, en Galicia existen mais de 20000 granxas, das cales só o 16,6% (que engloban o 35,2% das reproductoras) están en ADSG. Neste caso, ademais dos soros de animais pertencentes a granxas incluídas nas ADSG, para que o estudo sexa máis representativo do status da cabana gandeira de carne e dado que a maioría das granxas están fora das ADSG, dispúxose de soros recollidos durante a campaña de saneamento gandeiro para vixilancia da brucelose. O desenvolvemento dos plans de vixilancia supón que a porcentaxe de animais a mostrexar por granxa pode variar entre o 40 e o 100% dos efectivos maiores dun ano. Nun primeiro momento, e dado o seu baixo número, as granxas de aptitude mixta incluíronse coas de aptitude cárnica.

- No caso das granxas de leite, partíamos da premisa de que só se dispoñía dos soros de animais de granxas incluídas en ADSG pero neste caso hai unha maioría das granxas con esta aptitude (59% que engloban o 69,2% das reproductoras) que forman parte das asociacións. De igual forma que no caso das granxas de carne, a porcentaxe de animais a mostrexar por granxa pode variar entre o 40 e o 100% dos efectivos maiores de un ano.

Procedementos laboratoriais utilizados:

- Os soros foron seleccionados de entre os recollidos no marco do desenvolvemento dos programas sanitarios nas tres sedes do Laboratorio de Sanidade e Producción Animal de Galicia (Lugo, Mabegondo e Salcedo) e almacenados en conxelación ata o momento do seu procesado. Unha vez desconxelados foron transferidos a placas microtiter de 96 pociños para elaborar as "placas nai" ou placas de stock. A partir de estas placas, os soros foron dispensados nas placas de traballo do kit ELISA "ID Screen BHV-2 Indirect" e realizouse o ensaio seguindo o procedemento indicado polo fabricante. Este kit permite clasificar os soros en tres



AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA	Página 5 de 58
-------------	---	----------------

categorías: negativo, positivo e non concluínte. Os soros non concluíntes incluíronse no grupo dos positivos ao non poder descartar a presenza de anticorpos fronte ao virus.

- O ensaio inmunoencimático para a detección de anticorpos fronte ao herpesvirus bovino tipo 4 comercializado por ID.Vet. Esta técnica utilizouse sobre 92 soros dunha das serotecas, para caracterizar os soros do banco de positivos a BHV-2 segundo a súa resposta fronte a outros herpesvirus.
- Ensaio inmunoencimático para a caracterización de soros do banco de positivos a BHV-2 segundo a resposta fronte a IBR

2.1.1.1.- Estudo de seroprevalencia:

Este estudo dividiuse en tres apartados:

A.- Estudo de seroprevalencia a nivel de granxa: realizouse tamén tendo en conta unha serie de variables, considerados que podían ser determinantes de enfermidade, e que definen as granxas. Estes determinantes poden influir na presentación da enfermidade ao condicionar o tipo de manexo que teñen os animais. Esta información se recabou das bases de datos da Consellería de Medio Rural e que foron facilitadas pola Subdirección Xeral de Gandaría:

- Coordenadas xeográficas UTM (X e Y). Utilizadas para a representación gráfica das granxas segundo a súa localización e aptitude
- Provincia
- Cualificación zootécnica: Carne, Leite e Mixta
- Tipo de produción: convencional e ecolóxico
- Sistema produtivo: extensivo, non extensivo e semiextensivo.
- Aplicación do programa sanitario de AD SG
- Nas granxas incluídas en AD SG:
 - Estatus de IBR: con infección (cualificación IBR1, IBR1- e IBR2 da orde de axudas de AD SG) e libres de infección (IBR3, IBR4 e IBR4+ da orde de axudas de AD SG)
 - Cualificación obtida no desenvolvemento do programa de IBR
- No sistema extensivo: produción de gando de monte ou non
- Dentro da cualificación zootécnica tamén se realizou un estudo da diferenza segundo cada determinante.

B.- Estudo de seroprevalencia intrarrebaño: tívose en conta a porcentaxe de seroprevalencia nas granxas positivas e estudouse este valor tendo en conta os seguintes determinantes

- Provincia
- Aptitude: Carne, Leite e Mixta
- Tipo de produción: convencional e ecolóxico
- Sistema produtivo: extensivo, non extensivo e semiextensivo
- Capacidade produtiva
- Aplicación do programa sanitario de AD SG
- Nas granxas incluídas en AD SG:
 - Estatus de IBR: con infección (cualificación IBR1, IBR1- e IBR2 da orde de axudas de AD SG) e libres de infección (IBR3, IBR4 e IBR4+ da orde de axudas de AD SG)
 - Cualificación obtida no desenvolvemento do programa de IBR
- No tipo de aproveitamento: produción de gando de monte ou en granxa

C.- O estudo de seroprevalencia a nivel de animal individual realizouse cos datos de granxas mostrexadas na provincia da Coruña durante os anos do estudo tendo en conta as seguintes variables ou determinantes:

- Idade do animal
- Sexo
- Raza
- Orixe: se era nativa da granxa ou incorporada
- E as variables relacionadas coas características da granxa: cualificación zootécnica, tipo de produción, sistema produtivo, capacidade produtiva, pertenza a unha AD SG, nas granxas en AD SG o status e cualificación fronte á IBR

Para calcular a prevalencia aparente, tanto a nivel de granxa como de animal, calculouse mediante a seguinte fórmula:

$$\% \text{ Prevalencia} = \frac{\text{Número de animais ou granxas que están infectados nun determinado periodo de tempo}}{\text{Número total de individuos ou granxas da poboación en estudo nun tempo determinado}} \times 100$$

AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA	Página 6 de 58
-------------	---	----------------

Unha vez obtida a prevalencia aparente procedeuse a calcular la prevalencia real coa seguinte fórmula:

$$\% PR = \frac{P' + Sp - 1}{Se + Sp - 1} \times 100$$

Usando os valores do punto de corte especificados no test do ELISA para a detección de anticorpos fronte ó herpesvirus bovino tipo 2, a sensibilidade diagnóstica (Se) foi do 96,6% e a especificidade (Sp) foi do 98,2%, xa que consideramos os resultados non concluíntes como positivos (ID.Vet, Internal validation report)

Considerouse un intervalo de confianza (IC) do 95%, que nos dá o intervalo no que, con un 95% de seguridade o valor real está contido no intervalo. A fórmula para calcular o IC foi

$$IC = P \pm 1,96 \sqrt{P - (1 - P)/N}$$

Para a comparación dos determinantes de enfermidade considerados, utilizáronse os valores de prevalencia aparente. O estudo plantexouse nunha primeira parte descritiva das porcentaxes de positividade segundo as variables e categorías consideradas, no que tamén se calculou a Odd Ratio e o seu intervalo de confianza (IC). A Odd Ratio é unha medida do grao de asociación. Se o valor do límite de confianza inferior da medida de asociación é maior que 1 para un nivel de significación do 5%, a asociación entre a causa hipotética e a enfermidade é estatisticamente significativa e pode dicirse que hai evidencia dunha asociación. Se no intervalo de confianza está contido o 1, a asociación considérase que non é significativa, e se o límite de confianza superior é inferior a 1, indica unha asociación negativa (Thursfield, 2018; SAMIUC, 2023).

Como as variables ou grupos son varias e categóricas, optouse pola realización da proba de contraste de independencia chi-cuadrado. Esta proba parte da hipótese de que a distribución de probabilidade da variable en estudo é igual en cada grupo ou categoría da variable explicativa, é dicir, a variable explicativa non inflúe na variable explicada, deste xeito, a probabilidade asociada ao estatístico será alta (maior de 0.05). Si esa probabilidade é moi pequena (menor que 0,05) consideraremos que os datos son incompatibles coa hipótese de independencia e concluiremos que as variables estudadas están relacionadas (Ferrán, 2001).

Para realizar o estudo de seroprevalencia intrarrebaño comparáronse as porcentaxes de prevalencias aparentes medias entre os determinantes antes citados mediante a comparación de medias e un test ANOVA. Se o valor de significación é menor de 0,05 recházase a hipótese de igualdade de medias e concluímos que as variables consideradas na categoría terían medias diferentes.

2.1.1.2.- Estudos sobre o BoHV-2 e o diagnóstico da IBR:

Neste grupo incluíuse o estudo daqueles soros que podían aportar información sobre a epidemioloxía da enfermidade mais aló do estudo dos animais de granxa. Estes grupos incluían:

- Animais de monte: son importantes porque son unha ponte entre os animais de granxa e a fauna silvestre.
- Animais de nova incorporación: aportan información sobre o risco de entrada da enfermidade nunha granxa
- Estudo de granxas donde aparecen as reaccións de inespecificidade
- Seguemento de dúas granxas nas que se detectaron reaccións inespecíficas nos ELISAs de IBR
- Estudo do comportamento de soros con resposta no ELISA anti-BoHV-2 nos ELISAs para detección de anticorpos fronte ó herpesvirus bovino tipo 1, e tamén como se comportan soros gB+/gE- no ELISA anti-BoHV-2. Neste último incluíuse tamén o ELISA para detección do herpesvirus bovino tipo 4 para ver si podían existir coinfeccións con dous ou incluso os tres virus.
- Perfil serolóxico fronte á IBR dos soros de banco de positivos fronte á BoHV-2

A. Estudo da prevalencia en animais de monte

Nos anos 2021 e 2022 seleccionáronse soros de animais de monte de diversas procedencias, tres por provincia e estudouse a seroprevalencia fronte ao BoHV-2 nos soros destes animais, tomando cada localización xeográfica como unha unidade epidemiolóxica, en lugar de considerar como unidade o código REGA. Este estudo plantexouse porque o gando de monte pode establecer unha ponte coa fauna silvestre á hora da transmisión de enfermidades

B. Estudo da presenza de anticorpos fronte ao BoHV-2 en animais de nova incorporación

A introdución de animais nunha granxa constitúe un risco para entrada de patoloxías, sobre todo cando estes non teñen un programa de vixilancia ou control, por iso se incluíu o estudo dun número representativo de soros, seleccionados ao azar entre os animais remitidos polas ADSG entre os meses de xaneiro e febreiro do 2023 ao Laboratorio de Sanidade Animal de Mabegondo para ser analizados no movemento previo á incorporación á explotación.



AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA	Página 7 de 58
-------------	---	----------------

- C. Estudo da presenza de anticorpos fronte ao BHV-2 en granxas de ADSG sospeitosas
- D. Seguemento de dúas granxas nas que se detectaron reaccións inespecíficas nos ELISAs de IBR
- E. Estudo do perfil serolóxico de soros gB+/gE – procedentes de granxas sospeitosas de estar infectadas por outros herpesvirus
- F. Perfil serolóxico fronte á IBR dos soros de banco de positivos fronte á BoHV-2

Para procesar os datos utilizáronse os seguintes programas informáticos:

- IBM® SPSS® Statistic 26: análise de frecuencias, táboas descritivas e estudo estatístico mediante a proba de Chi-cuadrado (considerando que as variables estaban relacionadas se o nivel de significación era $p < 0.05$), e a análise mediante a comparación de medias utilizando un test ANOVA (considerando que as medias entre grupos eran diferentes se o nivel de significación era $p < 0.05$)
- GeoDa™ 1.14.0 (Anselin, 2019): este software libre foi desenvolvido inicialmente por Anselin *et al.* (2006), con el realizáronse os mapas xeográficos de distribución das granxas segundo a cualificación zootécnica, tomando como referencia da distribución o ano 2019. Os mapas utilizados co programa GeoDa™ neste traballo foron descargados da páxina web do Servizo Galego de Saúde (Consellería de Sanidade, Xunta de Galicia), o copyright do mapa corresponde ó Instituto Geográfico Nacional de España.

2.1.2.- Mostraxe

No desenvolvemento do proxecto o número total de granxas, entre as seleccionadas polo equipo investigador e as enviadas polos veterinarios de ADSG colaboradores, e analizadas ao longo da duración do proxecto foi o reflictido na táboa 2:

Táboa 2.- Granxas analizadas segundo a súa aptitude e provincia de mostraxe

PROVINCIA	Concellos analizados	Carne	Mixta	Leite	Descoñecida	TOTAL
A Coruña	62	206	15	162	1	384
Lugo	53	161	5	170	-	336
Ourense	21	31	-	2	-	33
Pontevedra	20	100	3	71	-	174
Total	156	498	23	405	-	928

En Galicia, no ano 2022 había 26067 granxas en 309 concellos (IGE, 2023). No proxecto analizáronse mostraxas de 928 granxas ubicadas en 156 concellos (o que supón o 3,6% das granxas e o 50,5% dos concellos). Destas 928, o estudo de seroprevalencia realizouse cos soros recollidos no 2022, e destes excluíronse as granxas enviadas polos veterinarios de ADSG, debido a que se podía estar a introducir un sesgo no estudo, xa que as mostraxas enviadas desde as ADSG eran de granxas sospeitosas de estar infectadas con herpesvirus (1, 2 e/ou 4).

2.1.2.1.- Estudo para a estimación da seroprevalencia de anticorpos fronte a BoHV-2 na cabana vacuna galega

Descrición das granxas seleccionadas para o estudo de seroprevalencia

Unha vez analizados os datos das granxas, no estudo de prevalencia por granxa, e baseándonos en outros estudos recentemente publicados, desbotamos os datos de 23 granxas porque o número de mostraxas analizadas era inferior a 10 animais e representaban menos do 10% do censo da granxa. Considerouse que este número de animais por granxa podería ser non representativo da situación da granxa.

No estudo, e tendo en conta os censos do ano 2020, inicialmente propúxose a análise de 741 granxas, das que 377 serían de aptitude cárnica (incluíuse nese momento a aptitude mixta nesta categoría) e 364 de aptitude láctea. Finalmente analizáronse 855 granxas distribuídas polas catro provincias galegas e en 152 concellos dos 306 que teñen gando vacún en Galicia, o que supón o 49,7% dos concellos. A distribución das granxas analizadas segundo a provincia e aptitude aparece reflictida na táboa 3:

AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA	Página 8 de 58
-------------	---	----------------

Táboa 3.- Descrición das granxas integrantes do estudo de seroprevalencia e mostrexadas no 2022 segundo a súa aptitude e provincia de mostraxe

PROVINCIA	CONCELLOS ANALIZADOS	CARNE	MIXTA	LEITE	TOTAL
A CORUÑA	59	172	13	146	331
LUGO	52	154	5	163	322
OURENSE	21	31	-	2	33
PONTEVEDRA	20	96	3	70	169
TOTAL	152	453	21	381	855

A distribución espacial aparece reflectida na figura 1:

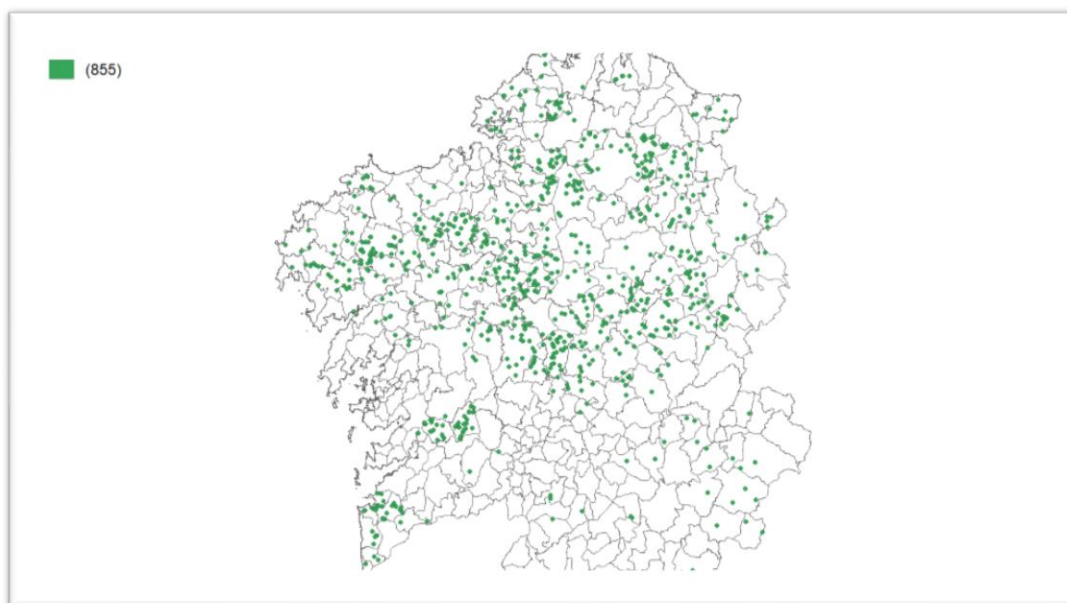


Figura 1.- Distribución xeográfica das granxas analizadas no estudo

A distribución espacial segundo a aptitude das granxas consideradas no estudo aparece reflectida na figura 2:

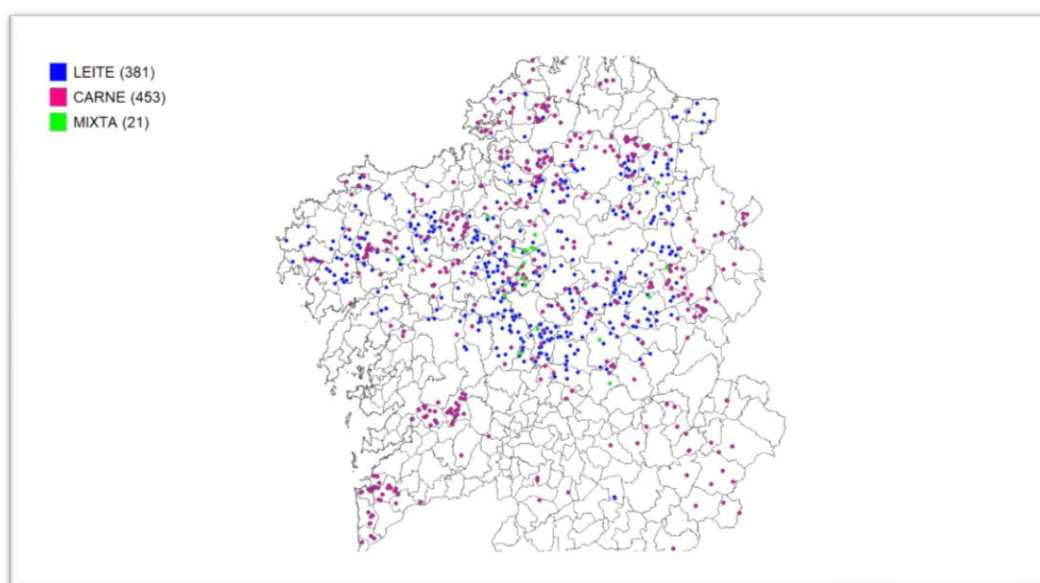


Figura 2.- Distribución xeográfica das granxas incluídas no estudo segundo a aptitude productiva

AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega	Página 9 de 58
MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA		

2.1.3. RESULTADOS

2.1.3.A. Resultados do estudo de seroprevalencia

Os resultados do estudo de seroprevalencia aparente indican que a porcentaxe de animais positivos é do 6,9% e o de granxas é do 34,2. Estes resultados poden estar afectados pola sensibilidade e especificidade de test polo que se fixo unha corrección tendo en conta estes parámetros.

Táboa 4.- Resultados de seroprevalencia aparente por animais e por granxa

	Non concluíntes	Negativos	Positivos	Total	Porcentaxe non negativos	IC (%)
Animais	159	23041	1542	24742	6,9	6,58 – 7,22
Granxas	9	563	283	855	34,2	31,02 – 37,38

Os resultados de seroprevalencia real, tendo en conta os valores de sensibilidade e especificidade do test ELISA utilizado indican que:

Táboa 5.- Resultados de seroprevalencia real por animais e por granxa tendo en conta a sensibilidade e especificidade do test ELISA utilizado

	Non concluíntes	Negativos	Positivos	Total	Porcentaxe non negativos	IC (%)
Animais	159	23041	1542	24742	5,38	5,10 – 5,66
Granxas	9	563	283	855	34,1	30,92 – 37,28

A porcentaxe de animais con algún tipo de resposta no ELISA anti-BoHV-2 non é demasiado alto, sen embargo distribúense nun tercio das granxas analizadas. O valor de seroprevalencia individual é menor que o reportado en estudos realizados en Gran Bretaña e Norteamérica, donde o 20% do gando vacún estaba afectado (Dardiri *et al.*, 1972; Rweyemamu *et al.*, 1969) e moi próximos ao 7% atopado en Suiza (Engels *et al.*, 1979), ao 5,51% de Baviera (Singer *et al.*, 2020), e inferior ao 17% da rexión de Valonia en Bélxica (Deblon, 2020). En canto á porcentaxe de granxas positivas, o valor atopado en Galicia (34%) é superior ao reportado por Singer *et al.* (2020) en Baviera (19,21%) e similar ao de Suabia (37,59%)

A.1. Estudo de seroprevalencia por granxa

a. Segundo a provincia

A distribución das granxas positivas non foi homoxénea segundo a situación xeográfica (Táboa 6). A provincia cunha porcentaxe maior foi Ourense (84,8%), seguida de lonxe por Coruña (38,1%), Pontevedra (29,6%) e Lugo (27,3%). Esta falta de homoxeneidade na distribución das granxas tamén foi descrita por Singer *et al.* (2020), nun estudo realizado en Baviera e Suabia, no que observou que no norte de Baviera a porcentaxe de granxas positivas era do 4,76 e en Suavia este valor aumentaba ata o 37,59% das granxas con un animal positivo. A OR indícanos que a provincia de Ourense é na que maior probabilidade hai de atopar unha granxa positiva.

Táboa 6.- Parámetros descritivos de positividade segundo a provincia na que se localizan as granxas analizadas

			PROVINCIA				
			A CORUÑA	LUGO	OURENSE	PONTEVEDRA	Total
Cualificación BoHV-2	Negativa	N	205	234	5	119	563
		% dentro de PROVINCIA	61,9%	72,7%	15,2%	70,4%	65,8%
	POSITIVA	N	126	88	28	50	292
		% dentro de PROVINCIA	38,1%	27,3%	84,8%	29,6%	34,2%
Total		N	331	322	33	169	855
Odd Ratio			1,32	0,61	11,84	0,77	-
IC 95% (OR)			0,99 – 1,77	0,44 – 0,82	4,51 – 31,00	0,53 – 1,11	-



AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega	Página 10 de 58
MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA		

b. Segundo aptitud

A porcentaxe de granxas positivas tampouco é homoxénea considerando a cualificación zootécnica, como se pode observar na táboa seguinte, a porcentaxe de granxas de carne positivas é aproximadamente o dobre da das granxas de leite. No caso das granxas de aptitude mixta, esta porcentaxe inda é mais alta, pero neste caso, temos un número moito menor de granxas, o que pode afectar a ese valor.

Táboa 7.- Parámetros descritivos de positividade segundo a cualificación zootécnica das granxas analizadas

			CUALIFICACIÓN ZOOTÉCNICA			
			CARNE	LEITE	MIXTA	Total
Cualificación BoHV-2	Negativa	N	251	304	8	563
		% dentro de CUALIFICACIÓN ZOOTÉCNICA	55,4%	79,8%	38,1%	65,8%
	POSITIVA	N	202	77	13	292
		% dentro de CUALIFICACIÓN ZOOTÉCNICA	44,6%	20,2%	61,9%	34,2%
Total		N	453	381	21	855
Odd Ratio			2,79	0,31	3,23	-
IC 95% (OR)			2.07-3.76	0.22-0.41	1.32-7.89	-

c. Segundo sistema productivo

O sistema productivo tamén amosa que a porcentaxe de granxas positivas é mais alta nas granxas en extensivo, e o menor valor está naquelas granxas con un sistema intensivo, situándose o semiextensivo entre estes dous, se ben os valores son mais próximos aos valores que presentan as granxas non extensivas.

Táboa 8.- Parámetros descritivos de positividade segundo o sistema productivo das granxas analizadas

			SISTEMA PRODUCTIVO				
			Descoñecido	Extensivo	Non extensivo	Semiextensivo	Total
Cualificación BoHV-2	Negativa	N	31	218	117	197	563
		% dentro de SISTEMA PRODUCTIVO	73,8%	52,3%	82,4%	77,6%	65,8%
	POSITIVA	N	11	199	25	57	292
		% dentro de SISTEMA PRODUCTIVO	26,2%	47,7%	17,6%	22,4%	34,2%
Total		N	42	417	142	254	855
Odd Ratio*			-	3,50	0,34	0,43	-
IC 95% (OR)*			-	2.56-4.77	0.21-0.55	0.31-0.61	-

*Valores calculados tendo en conta os sistemas extensivo, non extensivo e semiextensivo

d. Segundo tipo de produción

A distribución da positividade tampouco é homoxénea se temos en conta o tipo de produción, xa que as granxas en ecolóxico teñen unha porcentaxe de positividade mais altas que as que teñen un tipo de produción convencional, aínda que neste caso é necesario advertir a gran diferenza entre o número de granxas incluídas en ambas categorías (825 vs. 29).



AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega	Página 11 de 58
MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA		

Táboa 9.- Parámetros descritivos de positividade segundo o tipo de produción das granxas analizadas

			TIPO DE PRODUCCIÓN			
			Descoñecida	Convencional	Ecolóxico	Total
Cualificación BoHV-2	Negativa	N	1	548	14	563
		% dentro de TIPO DE PRODUCCION	100,0%	66,4%	48,3%	65,8%
	POSITIVA	N	0	277	15	292
		% dentro de TIPO DE PRODUCCION	0,0%	33,6%	51,7%	34,2%
Total		N	1	825	29	855
Odd Ratio*			-	0,47	2,11	-
IC 95% (OR)*			-	0.22 – 0.99	1,00 – 4.45	-

*Valores calculados tendo en conta os tipos de produción convencional e ecolóxico

e. Segundo a capacidade produtiva

O R.D. 1053/2022, divide as granxas en catro grupos segundo a súa capacidade en UGM, situándose as granxas máis pequenas no grupo I (ata 20 UGM inclusive), os grupos II e III con capacidade intermedia (superior a 20 e ata 180 UGM e superior a 180 e ata 850 UGM, respectivamente), e no grupo IV estarían as máis grandes (con máis de 850 UGM). Nas 855 granxas analizadas puidéronse recoller os datos de cualificación segundo esta variable para 588 granxas. Os valores nos grupos I, II e III son muy similares, o que se traduce en que a OR tampouco encontré asociación entre os factores como pode apreciarse no feito de que o IC conteña a unidade

Táboa 10.- Parámetros descritivos de positividade segundo a capacidade produtiva das granxas analizadas

			Capacidade produtiva				
			Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Total
Cualificacion	Negativa	Recuento	148	230	40	2	420
BoHV-2		% dentro de Capacidade produtiva	75,9%	68,7%	71,4%	100,0%	71,4%
	POSITIVA	Recuento	47	105	16	0	168
		% dentro de Capacidade produtiva	24,1%	31,3%	28,6%	0,0%	28,6%
Total		Recuento	195	335	56	2	588
		% dentro de Capacidade produtiva	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Odd Ratio			0,71	1,38	1	-	-
IC 95% (OR)			0,48 – 1,06	0,95 – 1,98	0,54 – 1,84	-	-

f. Segundo aplicación ou non dun programa sanitario de ADSG

A existencia dun programa sanitario, aínda que non contemple unha enfermidade en concreto pode afectar ao desenvolvemento de outras, xa que unha parte importante de calquera programa basease na prevención, e na implementación de medidas de bioseguridade e relacionadas co benestar animal que poderían dificultar a entrada de calquera patoloxía nunha granxa. Neste caso podemos observar na táboa 11 que as granxas que non teñen un programa sanitario (non están en ADSG) teñen unha prevalencia moito máis alta (43,0%) que as que sí o aplican (29,3%).



AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega	Página 12 de 58
MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA		

Táboa 11.- Parámetros descritivos de positividade segundo a aplicación dos programas sanitario de ADSG nas granxas analizadas

			ADSG		
			EN ADSG	NON en ADSG	Total
Cualificación BoHV-2	Negativa	N	391	172	563
		% dentro de ADSG	70,7%	57,0%	65,8%
	POSITIVA	N	162	130	292
		% dentro de ADSG	29,3%	43,0%	34,2%
Total		N	553	302	855
Odd Ratio			0,55	1,82	-
IC 95% (OR)			0.41 – 0.73	1.36 – 2.44	-

g. Segundo cualificación de IBR no programa galego das ADSG

A cualificación sanitaria de IBR fai referencia á cualificación con respecto á presenza ou non de animais con infección por IBR ou non, así como a utilización da vacina fronte a esta enfermidade. As granxas coa calificación mais alta (IBR3 e 4) son as que non teñen infección, polo que teñen un status sanitario mais elevado. É interesante coñecer como se distribúe o BoHV-2 nestas granxas, porque é nas que teñen o status mais alto nas que se detectan as interferencias diagnósticas, pero coñecer a súa presenza en todas danos unha idea das dificultades que haberá que afrontar coa especificidade do diagnóstico da IBR a medida que as granxas cualificadas nos niveis inferiores vaian mellorando.

Na táboa 12 podemos observar que a porcentaxe de granxas con resposta no ELISA anti-BoHV2 atópase entre as granxas de nivel inferior (IBR0, IBR1, IBR1- e as non cualificadas). Isto indica que cando estas granxas vaian mellorando o seu status con respecto á IBR, é posible que aparezan mais reaccións inespecíficas debidas a esa alta porcentaxe de soros positivos.

Táboa 12.- Parámetros descritivos de positividade segundo a cualificación con respecto o status sanitario de IBR nas granxas analizadas

			CUALIFICACION IBR								
			IBR0	IBR1	IBR1-	IBR2	IBR3	IBR4	IBR4+	NON CUALIFICADA	Total
Cualificación BoHV-2	Negativa	N	4	23	8	186	26	99	45	172	563
		% dentro de CUALIFICACIÓN IBR	66,7%	54,8%	61,5%	71,0%	83,9%	68,8%	81,8%	57,0%	65,8%
	POSITIVA	N	2	19	5	76	5	45	10	130	292
		% dentro de CUALIFICACIÓN IBR	33,3%	45,2%	38,5%	29,0%	16,1%	31,3%	18,2%	43,0%	34,2%
Total		N	6	42	13	262	31	144	55	302	855
Odd Ratio*				2,13	1,53	0,19	0,25	1,14	0,50	-	-
IC 95% (OR)*			-	1,13 – 4,04	0,49 – 4,74	0,67 – 1,41	0,10 – 0,66	0,75 – 1,72	0,25 – 1,03	-	-

*Valores calculados tendo en conta as cualificacións IBR1, IBR1-, IBR2, IBR3, IBR4 e IBR4+

AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega	Página 13 de 58
MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA		

h. Segundo pertenza ao sistema extensivo en monte ou non

A prevalencia do BoHV-2 nas granxas que realizan o aproveitamento do monte é moito mais alta (62,2%) que nas granxas que non o realizan (32,9%). Este dato é esperable debido a que cando se tiña en conta a cualificación zootécnica xa eran as granxas en extensivo as que presentaban os valores de positividade mais alto.

Táboa 13.- Parámetros descritivos de positividade segundo o tipo de aproveitamento que realizan as granxas analizadas

			Tipo de aproveitamento		
			En MONTE	En GRANXA	Total
Cualificación	Negativa	N	14	549	563
		% dentro de tipo de aproveitamento	37,8%	67,1%	65,8%
	POSITIVA	N	23	269	292
		% dentro de tipo de aproveitamento	62,2%	32,9%	34,2%
Total		N	37	818	855
Odd Ratio			3,35	0,30	-
IC 95% (OR)			1.70 – 6.62	0.15 – 0.59	-

i. Estudo estatístico segundo as variables consideradas

Para realizar este estudo utilizouse a proba da Chi-cuadrado estimando que as diferenzas eran significativas si $P < 0,05$. Dentro de cada variable, para realizar a comparación elimináronse os REGAS non cualificados dentro de cada variable. No primeiro paso, para atopar aquelas variables donde as diferenzas eran significativas, consideráronse todas as granxas nas que había datos dentro de cada variable.

Táboa 14.- Estudo estatístico das diferenzas na positividade as variables consideradas nas granxas analizadas

		Cualificación BoHV-2		Sig	P
		% Negativo	% POSITIVA		
Provincia	A Coruña (N= 331)	61,9	43,2	*	P< 0,000
	Lugo (N= 322)	72,7	30,1		
	Ourense (N= 33)	15,2	84,8		
	Pontevedra (N= 169)	70,4	29,6		
Cualificación zootécnica	Carne (N= 453)	55,4	44,6	*	P< 0,000
	Leite (N= 381)	79,8	20,2		
	Mixta (N= 21)	38,1	61,9		
Sistema Productivo	Extensivo (N= 417)	52,3	47,7	*	P< 0,000
	Non Extensivo (N= 142)	82,4	17,6		
	Semiextensivo (N= 254)	77,6	22,4		
Tipo de produción	Convencional (N= 825)	66,4	33,6	*	P< 0,043
	Ecolóxico (N= 29)	48,3	51,7		
Capacidade produtiva	Grupo I N= 195	75,9	24,1	N.S.	P< 0,265
	Grupo II N= 335	68,7	31,3		
	Grupo III N= 56	71,4	28,6		



AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega	Página 14 de 58
MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA		

	Grupo IV N= 2	100,00	0,00		
Programa sanitario N=855	En AD SG	70,7	29,3	*	P< 0,000
	Fóra de AD SG	57,0	43,0		
Estatus IBR N=547	Con infección (N= 317)	68,5	31,5	N.S.	P< 0,166
	Libres (N= 230)	73,9	26,1		
Cualificación IBR N= 547	IBR1 (N= 42)	54,8	45,2	*	P< 0,037
	IBR1- (N= 13)	61,5	38,5		
	IBR2 (N= 262)	71,0	29,0		
	IBR3 (N=31)	83,9	16,1		
	IBR4 (N=144)	68,8	31,3		
	IBR4+ (N= 55)	81,8	18,2		
Tipo de aproveitamento N= 855	No monte (N= 37)	37,8	62,2	*	P< 0,000
	En granxa (N= 818)	67,1	32,9		

O estudo estatístico mediante a chi-cuadrado permite observar que as diferenzas son estatisticamente significativas para todas as variables consideradas agás o estatus de IBR (neste agrupáronse por un lado as categorías IBR1, IBR1- e IBR2, nas que están as granxas que aínda poden conservar animais infectados, e por outro as IBR3, IBR4 e IBR4+ nas que xa non hai animais gE positivos). Observando a táboa poderíase afirmar que as maiores porcentaxes de granxas positivas atópanse en Coruña e en Ourense, son de carne ou mixtas, en extensivo, sen programa sanitario ou nas categorías inferiores con respecto o estatus de IBR.

A.2. Estudo descritivo das variables de produción nas granxas de carne

As diferencias atopadas segundo a cualificación zootécnica plantexou este estudo, para ver cales das variables consideradas presentaba diferenzas estatisticamente significativas.

a. Segundo a provincia

A provincia de Ourense presenta a porcentaxe mais alta de granxas positivas con moita diferenza con respecto as outras.

Táboa 15.- Parámetros descritivos de positividade segundo a distribución xeográfica das granxas de carne analizadas

			PROVINCIA				
			A CORUÑA	LUGO	OURENSE	PONTEVEDRA	Total
Cualificación BoHV-2	Negativa	N	104	85	3	59	251
		% dentro de PROVINCIA	60,5%	55,2%	9,7%	61,5%	55,4%
	POSITIVA	N	68	69	28	37	202
		% dentro de PROVINCIA	39,5%	44,8%	90,3%	38,5%	44,6%
Total		N	172	154	31	96	453
Odd Ratio			0,35	0,52	8,33	0,42	-
IC 95% (OR)			0.23 -0.52	0.35 – 0.77	2.49 – 27.82	0.26 – 0.67	-



AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA	Página 15 de 58
-------------	---	-----------------

b. Sistema produtivo

O sistema produtivo en extensivo (51,0%) segue a ser o de maior porcentaxe de granxas positivas tendo en conta o sistema produtivo, seguido do semiextensivo (32,7%) e o non extensivo (12,1%).

Táboa 16.- Parámetros descritivos de positividade segundo o sistema produtivo das granxas de carne analizadas

			SISTEMA PRODUTIVO				
			Descoñecido	Extensivo	Non extensivo	Semiextensivo	Total
Cualificación	Negativa	N	21	166	29	35	251
		% dentro de SISTEMA PRODUTIVO	72,4%	49,0%	87,9%	67,3%	55,4%
	POSITIVA	N	8	173	4	17	202
		% dentro de SISTEMA PRODUTIVO	27,6%	51,0%	12,1%	32,7%	44,6%
Total		N	29	339	33	52	453
Odd Ratio*			-	3,17	0,15	0,53	-
IC 95% (OR)*			-	1.86 – 5.43	0.05 – 0.42	0.29 – 0.99	-

*Valores calculados tendo en conta os sistemas extensivo, non extensivo e semiextensivo

c. Segundo o tipo de produción

Ao igual que no caso anterior, son as granxas en ecolóxico as que presentan unhas valores de positividade máis altos.

Táboa 17.- Parámetros descritivos de positividade segundo o tipo de produción das granxas de carne analizadas

			TIPO DE PRODUCCIÓN		
			Convencional	Ecológico	Total
Cualificación	Negativa	N	244	7	251
		% dentro de TIPO DE PRODUCCIÓN		56,0%	41,2%
	POSITIVA	N	192	10	202
		% dentro de TIPO DE PRODUCCIÓN		44,0%	58,8%
Total		N	436	17	453
Odd Ratio			0,55	1,81	-
IC 95% (OR)			0.21 – 1.47	0.68 – 4.86	-

d. Segundo a capacidade produtiva

Dentro da cualificación zootécnica "carne" hai 242 granxas das que dispoñíamos de información segundo a súa capacidade produtiva, estando clasificadas nos grupos I, II (as granxas de menor tamaño) e IV. Os datos de porcentaxe de positividade son moi altos para as granxas do grupo II, donde máis da metade teñen animais con anticorpos. Este porcentaxe tan alta, permite observar para os estimadores de asociación OR e o seu IC, que hai unha asociación clara entre a positividade a BoHV-2 e o as granxas do grupo II, que son aquelas que teñen un censo comprendido entre 20 e 180 UGM.



AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega	Página 16 de 58
MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA		

Táboa 18.- Parámetros descritivos de positividade segundo a capacidade produtiva das granxas de carne analizadas

			Capacidade produtiva			
			Grupo I	Grupo II	Grupo IV	Total
Cualificación	Negativa	Recuento	114	37	1	152
		% dentro de Capacidade produtiva	76,0%	40,7%	100,0%	62,8%
	POSITIVA	Recuento	36	54	0	90
		% dentro de Capacidade produtiva	24,0%	59,3%	0,0%	37,2%
Total		Recuento	150	91	1	242
		% dentro de Capacidade produtiva	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Odd Ratio			0,22	4,58	-	-
IC 95% (OR)			0.13 – 0.39	2.61 – 8.03	-	-

e. Segundo apliquen o programa sanitario das AD SG

Neste caso, aínda que ter o programa sanitario parece que non exerce un efecto beneficioso sobre a prevalencia, os valores entre as dúas categorías son moi próximos (43,6% vs. 46,0%).

Táboa 19.- Parámetros descritivos de positividade segundo se aplique o programa sanitario das AD SG nas granxas de carne analizadas

			Programa sanitario		
			Fóra de AD SG	En AD SG	Total
Cualificación BoHV-2	Negativa	N	149	102	251
		% dentro de Programa sanitario	56,4%	54,0%	55,4%
	POSITIVA	N	115	87	202
		% dentro de Programa sanitario	43,6%	46,0%	44,6%
Total		N	264	189	453
Odd Ratio			0,90	1,11	-
IC 95% (OR)			0,62 – 1,32	0,76 – 1,61	-

f. Segundo o estatus fronte á IBR

O estatus sanitario fronte á IBR tampouco amosa grandes diferencias entre a porcentaxe de granxas positivas, o que pode estar en consonancia coa táboa anterior (Táboa 19) donde se vía que os valores de positividade eran próximos entre as granxas que aplicaban un programa sanitario e as que non o aplicaban.



AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA	Página 17 de 58
-------------	---	-----------------

Táboa 20.- Parámetros descritivos de positividade segundo o status sanitario con respecto á IBR nas granxas de carne analizadas

			ESTATUS IBR		
			CON INFECCIÓN	LIBRES	Total
Cualificación BoHV-2	Negativa	N	73	28	101
		% dentro de ESTATUS IBR	53,3%	57,1%	54,3%
	POSITIVA	N	64	21	85
		% dentro de ESTATUS IBR	46,7%	42,9%	45,7%
Total		N	137	49	186
Odd Ratio			1,17	0,85	-
IC 95% (OR)			0.60 – 2.26	0.44 – 1.65	-

g. Segundo a cualificación en IBR

Neste caso, as porcentaxes son inferiores entre as categorías IBR3 e IBR4+, que están entre as granxas con mellor sanidade con respecto á infección por BoHV-2, sen embargo os valores para o intervalo de confianza da OR contén o número 1, o que indica que non existe asociación entre a cualificación de IBR e a positividade a BoHV-2. Esta distribución conlevará que a medida que as granxas das cualificacións inferiores pasasen a utilizar o ELISA anti-gB, é posible que aumente o número de reaccións inespecíficas nesta proba e que se poidan eliminar animais innecesariamente ao consideralos infectados polo BoHV-1.

Táboa 21.- Parámetros descritivos de positividade segundo a cualificación con respecto á IBR nas granxas de carne analizadas

			CUALIFICACIÓN IBR								
			IBR0	IBR1	IBR1 -	IBR2	IBR3	IBR4	IBR4 +	NON CUALIFICADA	Total
Cualificación BoHV-2	Negativa	N	1	8	5	60	9	15	4	149	251
		% dentro de CUALIFICACIÓN IBR	33,3%	36,4%	55,6%	56,6%	75,0%	46,9%	80,0%	56,4%	55,4%
	POSITIVA	N	2	14	4	46	3	17	1	115	202
		% dentro de CUALIFICACIÓN IBR	66,7%	63,6%	44,4%	43,4%	25,0%	53,1%	20,0%	43,6%	44,6%
Total		N	3	22	9	106	12	32	5	264	453
Odd Ratio*			-	2,29	0,95	0,81	0,37	1,43	0,29	-	-
IC 95% (OR)*			-	0,91 – 5.76	0,25 – 3.65	0,45 – 1.44	0,10 – 1.43	0,67 - 3.08	0,03 – 2.63	-	-

*Valores calculados tendo en conta as cualificacións IBR1, IBR1-, IBR2, IBR3, IBR4 e IBR4+

h. Segundo o tipo de aproveitamento

Ao igual que cando se condideran todas as granxas, o tipo de aproveitamento tamén amosa unha porcentaxe mais alta de granxas positivas, se ben temos que ter en conta que este é un resultado lóxico e totalmente esperable, porque as granxas de monte teñen todas a cualificación zootécnica de carne.

AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega	Página 18 de 58
MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA		

Táboa 22.- Parámetros descritivos de positividade segundo o tipo de aproveitamento nas granxas de carne analizadas

			Tipo de aproveitamento		
			En MONTE	En GRANXA	Total
Cualificación BoHV-2	Negativa	N	14	237	251
		% dentro de tipo de aproveitamento	37,8%	57,0%	55,4%
	POSITIVA	N	23	179	202
		% dentro de tipo de aproveitamento	62,2%	43,0%	44,6%
Total		N	37	416	453
Odd Ratio			2,17	0,45	-
IC 95% (OR)			1.09 – 4.35	0.23 – 0.92	-

i. Estudo estatístico para ver a influencia de cada variable na porcentaxe de positividade nas granxas de carne

A proba de homoxeneidade da chi-cuadrado realizada para as granxas de carne indica que a positividade está relacionada con variables como a localización, o sistema produtivo ou o tipo de aproveitamento do territorio, e é independente da realización dun programa sanitario ou da cualificación con respecto á IBR. Neste caso podería a estar a influir o feito de que os animais de carne, adoitan manterse máis anos na granxa que os de leite, e a proba que realizamos é a detección de anticorpos, polo que un animal que entrara en contacto co virus sendo novo, vai manterse moito tempo na granxa. A positividade a BoHV-2 non implica que o animal teña que ser eliminado da explotación, polo que unha granxa estará cualificada como positiva nesta proba durante tempo, independentemente de que se implementen medidas de bioseguridade como as descritas no programas das ADSG. En canto o tipo de produción, en convencional ou ecolóxico, as porcentaxes son superiores para a produción ecolóxica, se ben non hai diferenzas estatisticamente significativas entre un tipo de produción ou outro, isto pode deberse a que o manexo ecolóxico e convencional no gando de carne presenta similitudes que poden minimizar esa significación.

Táboa 23.- Estudo estatístico das diferenzas na positividade as variables consideradas nas granxas de carne analizadas

		Cualificación BoHV-2		Sig	P
		% Negativo	% POSITIVA		
Provincia N= 453	A Coruña (N= 172)	60,5	39,5	*	P< 0,000
	Lugo (N= 154)	55,2	44,8		
	Ourense (N= 31)	9,7	90,3		
	Pontevedra (N= 96)	61,5	38,5		
Sistema Produtivo N= 424	Extensivo (N= 339)	49,0	51,0	*	P< 0,000
	Non Extensivo (N= 33)	87,9	12,1		
	Semiextensivo (N= 52)	67,3	32,7		
Tipo de produción N= 453	Convencional (N= 436)	56,0	44,0	N.S.	P< 0,229
	Ecolóxico (N= 17)	41,2	58,8		
Capacidade produtiva N= 242	Grupo I N=150	76,0	24,0	*	P< 0,000
	Grupo II N= 91	40,7	59,3		
	Grupo IV N= 1	100,0	0,00		
Programa sanitario N= 453	En ADSG (N=189)	54,0	46,0	N.S	P< 0,602
	Fóra de ADSG (N=264)	56,4	43,6		

AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega	Página 19 de 58
MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA		

Estatus IBR N= 186	Con infección (N= 137)	53,3	46,7	N.S.	P< 0,642
	Libres (N= 49)	57,1	42,9		
Cualificación IBR N= 186	IBR1 (N= 22)	36,4	63,6	N.S.	P< 0,206
	IBR1- (N= 9)	55,6	44,4		
	IBR2 (N= 106)	56,6	43,9		
	IBR3 (N=12)	75,0	25,0		
	IBR4 (N=32)	46,9	53,1		
	IBR4+ (N= 5)	80,0	20,0		
Tipo de aproveitamento N= 453	No monte (N= 37)	37,8	62,2	*	P< 0,025
	En granxa (N= 416)	57,0	43,0		

A.3. Estudo descritivo das variables de produción nas granxas de leite

a. Segundo a provincia

Como se pode ver na táboa 24, as granxas positivas na provincia da Coruña duplican ás de Pontevedra, e alóñxanse moito dos valores que presenta Lugo, o que indica unha distribución non homoxénea no territorio, ao igual que ocurría coas granxas de aptitude cárnica.

Táboa 24.- Parámetros descriptivos de positividade segundo a distribución xeográfica da granxas de leite analizadas

			PROVINCIA				
			A CORUÑA	LUGO	OURENSE	PONTEVEDRA	Total
Cualificación BoHV-2	Negativa	N	98	145	2	59	304
		% dentro de PROVINCIA	67,1%	89,0%	100,0%	84,3%	79,8%
	POSITIVA	N	48	18	0	11	77
		% dentro de PROVINCIA	32,9%	11,0%	0,0%	15,7%	20,2%
	Total	N	146	163	2	70	381
Odd Ratio			3,48	0,33	-	0,69	-
IC 95% (OR)			2,07 – 5,85	0,19 – 0,59	-	0,34 – 1,39	-

b. Segundo o tipo produtivo

O sistema produtivo non presenta diferenzas porcentuais importantes entre uns e outros, sendo a de "non extensivo" (19,3%) practicamente idéntica á de "semiextensivo" (19,0%). A OR corrobora estes resultados, xa que o IC contén a unidade, o que implica que a probabilidade da positividade é similar entre os grupos.



AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA	Página 20 de 58
-------------	---	-----------------

Táboa 25.- Parámetros descritivos de positividade segundo o sistema produtivo das granxas de leite analizadas

			SISTEMA PRODUTIVO				
			Descoñecido	Extensivo	Non extensivo	Semiextensivo	Total
Cualificación BoHV-2	Negativa	N	9	49	88	158	304
		% dentro de SISTEMA PRODUTIVO	75,0%	75,4%	80,7%	81,0%	79,8%
	POSITIVA	N	3	16	21	37	77
		% dentro de SISTEMA PRODUTIVO	25,0%	24,6%	19,3%	19,0%	20,2%
Total		N	12	65	109	195	381
Odd Ratio*			-	1,38	0,93	0,87	-
IC 95% (OR)*			-	0.74 – 2.61	0.53 - 1.64	0.52 – 1.44	-

*Valores calculados tendo en conta os sistemas extensivo, non extensivo e semiextensivo

c. Segundo o tipo de produción

As porcentaxes segundo o tipo de produción nas granxas de leite indican uns valores mais altos de positividade para as granxas ecolóxicas con respecto ás de manexo convencional (45,5% vs 19,5%). A diferenza do que ocorre coas de carne, as de leite si que presentan diferenzas importantes de manexo segundo sexan convencionais ou ecolóxicas, xa que as granxas ecolóxicas adoitan ser granxas pequenas ou medianas donde os animais están en pastoreo un tempo determinado, e nas que as vacas se muxen con menos intensidade, é un manexo mais sostible no que os animais poden vivir mais tempo na explotación. Isto podería influir en que un animal positivo viva mais tempo na granxa e condicionando a cualificación da granxa con respecto ao BoHV-2.

Táboa 26.- Parámetros descritivos de positividade segundo o tipo de produción das granxas de leite analizadas

			TIPO DE PRODUCCIÓN		
			Convencional	Ecológico	Total
Cualificación BoHV-2	Negativa	N	298	6	304
		% dentro de TIPO DE PRODUCCIÓN		80,5%	54,5%
	POSITIVA	N	72	5	77
		% dentro de TIPO DE PRODUCCIÓN		19,5%	45,5%
Total		N	370	11	381
Odd Ratio			0,29	3,44	-
IC 95% (OR)			0.09 – 0.98	1.02 – 11.62	-

d. Segundo a capacidade produtiva

Nesta análise están incluídas 330 granxas, das cales no grupo IV só se inclúe 1, polo que non se considera para a análise da OR. As porcentaxes de positividade son mais altas para os grupos II e III, sen embargo, o parámetro OR non permite apreciar asociación, xa que os valores son baixos e o IC contén a unidade.



AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA	Página 21 de 58
-------------	---	-----------------

Táboa 27.- Parámetros descritivos de positividade segundo a capacidade produtiva das granxas de leite analizadas

			Capacidade produtiva				
			Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Total
Cualificación BoHV-2	Negativa	N	33	189	40	1	263
		% dentro de Capacidade produtiva	91,7%	79,7%	71,4%	100,0%	79,7%
	POSITIVA	N	3	48	16	0	67
		% dentro de Capacidade produtiva	8,3%	20,3%	28,6%	0,0%	20,3%
Total		N	36	237	56	1	330
		% dentro de Capacidade produtiva	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Odd Ratio			0,33	0,99	1,75	-	-
IC 95% (OR)			0.10 – 1.10	0.54 – 1.79	0.91 – 3.37	-	-

e. Segundo a aplicación do programa sanitario das AD SG

A positividade nas granxas que aplican un programa sanitario non difire moito daquelas que non o aplican. Isto podería deberse a que aínda que as medidas de bioseguridade puidesen ser mellores nas granxas dunha AD SG, ao non eliminar os animais positivos, a porcentaxe de granxas positivas non diminúe.

Táboa 28.- Parámetros descritivos de positividade segundo a aplicación do programa sanitario de AD SG nas granxas de leite analizadas

			Programa sanitario		
			EN AD SG	Fóra de AD SG	Total
Cualificación BoHV-2	Negativa	N	283	21	304
		% dentro de Programa sanitario	79,9%	77,8%	79,8%
	POSITIVA	N	71	6	77
		% dentro de Programa sanitario	20,1%	22,2%	20,2%
Total		N	354	27	381
Odd Ratio			0,88	1,14	-
IC 95% (OR)			0,34 – 2,26	0,44 – 2,93	-

f. Segundo o estatus con respecto á IBR

As porcentaxes de granxas positivas non é moi diferente entre as granxas libres e as que teñen calificacións inferiores. O feito de utilizar o ELISA anti-gE nas granxas de niveis inferiores non visualiza as reaccións de inespecificidade que poida ocasionar o BoHV-2, sen embargo, a medida que as granxas vaian mellorando o estatus con respecto a IBR, é posible que empecen a presentar este tipo de problemas.



AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega	Página 22 de 58
MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA		

Táboa 29.- Parámetros descritivos de positividade segundo o status de IBR nas granxas de leite analizadas

			ESTATUS IBR		
			CON INFECCIÓN	LIBRE	Total
Cualificación BoHV-2	Negativa	N	140	140	280
		% dentro de ESTATUS IBR	80,5%	79,1%	79,8%
	POSITIVA	N	34	37	71
		% dentro de ESTATUS IBR	19,5%	20,9%	20,2%
Total		N	174	177	351
Odd Ratio			0,92	1,09	-
IC 95% (OR)			0.54 – 1.55	0.65 – 1.83	-

g. Segundo a cualificación en IBR

As porcentaxes de granxas positivas é menor nas cualificacións IBR3 e IBR4+ que nas outras. O dato das porcentaxe para as IBR2 e IBR4+ son moi similares, e poderían deberse, entre outros factores, á utilización nestas granxas de ELISAs anti-gB para mellorar ou manter a cualificación. Sería interesante estudar esta situación porque aquelas granxas que utilicen o ELISA anti-gB para manter ou mellorar o status sanitario das granxas fronte á IBR, poderían estar eliminando animais innecesariamente ao consideralos infectados por IBR cando poderían ser reaccións inespecíficas.

Táboa 30.- Parámetros descritivos de positividade segundo a cualificación con respecto á IBR nas granxas de leite analizadas

			CUALIFICACIÓN IBR								
			IBR0	IBR1	IBR1-	IBR2	IBR3	IBR4	IBR4+	NON CUALIFICADA	Total
Cualificación BoHV-2	Negativa	N	3	14	3	123	17	83	40	21	304
		% dentro de CUALIFICACIÓN IBR	100,0%	73,7%	75,0%	81,5%	94,4%	74,8%	83,3%	77,8%	79,8%
	POSITIVA	N	0	5	1	28	1	28	8	6	77
		% dentro de CUALIFICACIÓN IBR	0,0%	26,3%	25,0%	18,5%	5,6%	25,2%	16,7%	22,2%	20,2%
Total		N	3	19	4	151	18	111	48	27	381
Odd Ratio*			-	1,44	1,31	0,83	0,22	1,55	0,76	-	-
IC 95% (OR)*			-	0,50 – 4.14	0,14 – 12.87	0,49 – 1.41	0,03 – 1.69	0,90 – 2.65	0,34 – 1.71	-	-

*Valores calculados tendo en conta as cualificacións IBR1, IBR1-, IBR2, IBR3, IBR4 e IBR4+

h. Estudo estatístico para ver a influencia de cada variable na porcentaxe de positividade nas granxas de leite

O estudo estatístico mostra que os factores que poden influir na porcentaxe de positividade son a situación xeográfica e o tipo de produción (convencional ou ecolóxico), sendo independentes da cualificación como positivas outros determinantes como o sistema produtivo, a capacidade produtiva ou os relacionados coa sanidade.

AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega	Página 23 de 58
MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA		

Táboa 31.- Estudo estatístico das diferenzas na positividade as variables consideradas nas granxas de leite analizadas

		Cualificación BoHV-2		Sig	P
		% Negativo	% POSITIVA		
Provincia N= 381	A Coruña (N= 146)	67,1	32,9	*	P< 0,000
	Lugo (N= 163)	89,0	11,0		
	Ourense (N= 2)	100,0	0,0		
	Pontevedra (N= 70)	84,3	18,4		
Sistema Productivo N= 369	Extensivo (N= 65)	75,4	24,6	N.S.	P< 0,598
	Non Extensivo (N= 109)	80,7	19,3		
	Semiextensivo (N= 195)	81,0	19,0		
Tipo de producción N= 381	Convencional (N= 370)	80,5	19,5	*	P< 0,034
	Ecolóxico (N= 11)	54,5	45,5		
Capacidade productiva N= 330	Grupo I N= 36	91,7	8,3	N.S.	P< 0,121
	Grupo II N= 237	79,7	20,3		
	Grupo III N= 56	71,4	28,6		
	Grupo IV N= 1	100,0	0,0		
Programa sanitario N= 381	En ADSG (N=354)	79,9	20,1	N.S.	P< 0,787
	Fóra de ADSG (N=29)	77,8	22,2		
Estatus IBR N= 351	Con infección (N= 174)	80,5	19,5	N.S.	P< 0,750
	Libres (N= 177)	79,1	20,9		
Cualificación IBR N= 351	IBR1 (N= 19)	73,7	26,3	N.S.	P< 0,386
	IBR1- (N= 4)	75,0	25,0		
	IBR2 (N= 151)	81,5	18,5		
	IBR3 (N=18)	94,4	5,6		
	IBR4 (N= 111)	74,8	25,2		
	IBR4+ (N= 48)	83,3	16,7		

Debido a que en Ourense o número de granxas de leite é baixo, os resultados poderían influir na análise estatística realizada, polo que para ver si a distribución territorial, a nivel provincial, das granxas positivas era homoxénea, repitiuse a análise extraendo do arquivo os datos correspondentes a esta provincia. Tal e como se pode observar polo grao de significación ($P < 0,000$), a distribución non é homoxénea.

Táboa 32.- Parámetros descriptivos de positividade segundo distribución xeográfica (provincias de A Coruña, Lugo e Pontevedra) nas granxas de leite analizadas

		Cualificación BoHV-2		Sig	P
		% Negativo	% POSITIVA		
Provincia N= 379	A Coruña (N= 146)	67,1	32,9	*	P< 0,000
	Lugo (N= 163)	89,0	11,0		
	Pontevedra (N= 70)	84,3	18,4		

AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega	Página 24 de 58
MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA		

A.4. Estudo descritivo das variables de produción nas granxas de aptitude mixta

a. Segundo a provincia

Os resultados para as granxas de aptitude mixta seguen a mesma tendencia que as outras dúas cualificacións zootécnicas, se ben neste caso debemos ter en conta que o número de explotacións consideradas no estudo é baixo (21 do total das 855 analizadas)

Táboa 33.- Parámetros descritivos de positividade segundo a distribución xeográfica das granxas de aptitude mixta analizadas

			PROVINCIA			
			A CORUÑA	LUGO	PONTEVEDRA	Total
Cualificación BoHV-2	Negativa	N	3	4	1	8
		% dentro de PROVINCIA	23,1%	80,0%	33,3%	38,1%
	POSITIVA	N	10	1	2	13
		% dentro de PROVINCIA	76,9%	20,0%	66,7%	61,9%
Total		N	13	5	3	21
Odd Ratio			5,56	0,08	1,27	-
IC 95% (OR)			0.81 – 38.16	0.01 – 0.98	0.10 – 16.81	-

b. Segundo o sistema produtivo

Os valores de positividade considerando o sistema produtivo tamén son altos para o sistema extensivo, aínda que moito mais altos (77%) que no caso das granxas de carne (51%) e nas de leite (25%). Este tipo de granxas son granxas menos profesionalizadas e de menor tamaño o que podería influir no manexo e na presenza da infección.

Táboa 34.- Parámetros descritivos de positividade segundo o sistema produtivo das granxas de aptitude mixta analizadas

			SISTEMA PRODUTIVO			
			Descoñecido	Extensivo	Semiextensivo	Total
Cualificación BoHV-2	Negativa	N	1	3	4	8
		% dentro de SISTEMA PRODUTIVO	100,0%	23,1%	57,1%	38,1%
	POSITIVA	N	0	10	3	13
		% dentro de SISTEMA PRODUTIVO	0,0%	76,9%	42,9%	61,9%
Total		N	1	13	7	21
Odd Ratio*			-	4,44	0,23	-
IC 95% (OR)*			-	0.62 – 32.07	0.03 – 1.62	-

*Valores calculados tendo en conta as cualificacións extensivo e semiextensivo

c. Segundo o tipo de produción

O tipo de produción non se evaluou, xa que para esta variable só se dispoñía dunha granxa no tipo de produción ecolóxico.



AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA	Página 25 de 58
-------------	---	-----------------

d. Segundo a capacidade produtiva

As granxas mixtas analizadas encuadráronse nos grupos I e II, que son os de menor tamaño. O número de granxas analizadas é moi baixo, 16 en total, e, a pesares da gran diferenza de porcentaxe entre os grupos, tato a OR como o seu IC indican que non hai asociación entre as variables consideradas.

Táboa 35.- Parámetros descritivos de positividade segundo a capacidade produtiva das granxas de aptitude mixta analizadas

			Capacidade produtiva		
			Grupo I	Grupo II	Total
Cualificación BoHV-2	Negativa	Recuento	1	4	5
		% dentro de Capacidade produtiva	11,1%	57,1%	31,3%
	POSITIVA	Recuento	8	3	11
		% dentro de Capacidade produtiva	88,9%	42,9%	68,8%
Total		Recuento	9	7	16
		% dentro de Capacidade produtiva	100,0%	100,0%	100,0%
Odd Ratio			10,6	0,09	-
IC 95% (OR)			0.82 – 138,22	0.01 – 1,21	-

e. Segundo a realización dun programa sanitario de ADSG

A cualificación con respecto ao BoHV-2 presenta diferencias porcentuais importantes segundo as granxas estén ou non realizando un programa sanitario de ADSG, non obstante, os valores de OR maiores de 1 e o IC tan extenso que se observa na categoría de granxas que non realizan programa sanitario estarían indicando que posiblemente o tamaño muestral sexa pequeno, e o feito de que o IC conteña a unidade indica que ningún grupo ten vantaxe con respecto ao outro.

Táboa 36.- Parámetros descritivos de positividade segundo a aplicación do programa sanitario das ADSG nas granxas de aptitude mixta analizadas

			Programa sanitario		
			EN ADSG	NON en ADSG	Total
Cualificación BoHV-2	Negativa	N	6	2	8
		% dentro de Programa sanitario	60,0%	18,2%	38,1%
	POSITIVA	N	4	9	13
		% dentro de Programa sanitario	40,0%	81,8%	61,9%
Total		N	10	11	21
Odd Ratio			0,14	6,75	-
IC 95% (OR)			0.02 – 1.08	0.50 – 91.93	-

f. Segundo o estatus con respecto á IBR

A cualificación con respecto ao BoHV-2 presenta diferencias porcentuais importantes segundo as granxas estén ou non libres de IBR, non obstante, ao igual que no caso anterior, os valores de OR maiores de 1 e o IC tan extenso que se observa na categoría de granxas libres de infección estarían indicando que o tamaño muestral é pequeno, e o feito de que o IC conteña a unidade indica que ningún grupo ten vantaxe con respecto ao outro.

AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega	Página 26 de 58
MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA		

Táboa 37.- Parámetros descritivos de positividade segundo o estatus de IBR nas granxas de aptitude mixta analizadas

			ESTATUS IBR			Total
			DESCOÑECIDO	CON INFECCIÓN	LIBRE	
Cualificación	Negativa	N	2	4	2	8
BoHV-2		% dentro de ESTATUS IBR	18,2%	66,7%	50,0%	38,1%
	POSITIVA	N	9	2	2	13
		% dentro de ESTATUS IBR	81,8%	33,3%	50,0%	61,9%
Total		N	11	6	4	21
		% dentro de ESTATUS IBR	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Odd Ratio*			-	0,5	2	-
IC 95% (OR)*			-	0,04 – 6,68	0,15 – 26,73	-

*Valores calculados tendo en conta as cualificacións “con infección” e “libre”

B. Estudio da seroprevalencia intrarrebaño

A media de animais positivos por granxa foi de 5,28, se ben o rango foi moi amplo, abranguendo desde 1 animal detectado ate 52. O valor mais frecuente foi achar 1 animal positivo, isto ocorreu en 97 granxas, e o valor que representa a mediana (é dicir que deixa tantas granxas por riba como por baixo) foi 2. Cando se mira a distribución dos animais positivos por cuartiles, vemos que no Q1 (percentil 25) están granxas nas que se detectou 1 animal, no Q2 (percentil 50) están as granxas con 2 ou menos animais detectados, e no Q3 (percentil 75) están granxas con 6 ou menos animais detectados. Só o 25% das granxas teñen mais de 6 animais detectados con anticorpos. Analizando por deciles, só o 10% das granxas teñen 14 ou mais animais nos que se detectaron anticorpos fronte ao BoHV-2, e no 99% detectamos 39 ou menos animais.

Para realizar o estudo da seroprevalencia intrarrebaño, nas granxas positivas calculouse a media en cada unha das categorías das variables consideradas (provincia, cualificación zootécnica, sistema produtivo, tipo de produción, capacidade produtiva) asociadas ao tipo de granxa, así como algunhas relacionadas con aspectos sanitarios, como poden ser a realización dos programas sanitarios de AD SG, estar libres de infección polo BoHV-1, a cualificación, e tamén se tivo en conta o tipo de aproveitamento do territorio, como é o aproveitamento do monte ou estar en granxa.

A seroprevalencia media intrarrebaño nas 292 granxas positivas foi do 27,48%, pero tal e como aparece reflectido nas seguintes táboas, hai diferenzas significativas en todas as variables baixo estudo agás no tipo de produción, no que as porcentaxes de animais positivos son moi similares entre o manexo convencional e o ecolóxico.

Táboa 38.- Parámetros descritivos de seroprevalencia intrarrebaño segundo a distribución xeográfica das granxas analizadas

PROVINCIA	N	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Sig	P
A CORUÑA	126	25,58	24,91	0,51	100,00	*	P< 0,001
LUGO	88	21,92	21,89	0,41	88,89		
OURENSE	28	38,94	25,83	3,85	100,00		
PONTEVEDRA	50	35,65	30,09	1,16	100,00		
Total	292	27,48	25,68	0,41	100,00		

AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA	Página 27 de 58
-------------	---	-------------------------------

Táboa 39.- Parámetros descritivos de seroprevalencia intrarrebaño segundo a cualificación zootécnica das granxas analizadas

Cualificación zootécnica	N	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Sig.	P
CARNE	202	32,88	26,43	1,59	100,00	*	P< 0,001
LEITE	77	14,39	19,67	0,41	94,30		
MIXTA	13	21,21	14,24	5,56	60,00		
Total	292	27,48	25,68	0,41	100,00		

Táboa 40.- Parámetros descritivos de seroprevalencia intrarrebaño segundo o sistema produtivo das granxas analizadas

Sistema produtivo	N	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Sig.	P
Extensivo	199	29,82	24,74	1,59	100,00	*	P< 0,021
Non extensivo	25	18,14	25,25	0,41	100,00		
Semiextensivo	57	22,15	25,29	1,00	100,00		
Total	281	27,23	25,16	0,41	100,00		

Táboa 41.- Parámetros descritivos de seroprevalencia intrarrebaño segundo o tipo de produción das granxas analizadas

Tipo de produción	N	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	*	P
Convencional	277	27,57	25,68	0,41	100,00	N.S.	P< 0,809
Ecolóxico	15	25,92	26,37	2,50	86,00		
Total	292	27,48	25,68	0,41	100,00		

Táboa 42.- Parámetros descritivos de seroprevalencia intrarrebaño segundo a capacidade produtiva das granxas analizadas

Capacidade produtiva	N	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Sig.	P
Grupo I	47	34,05	25,09	5,55	100,00	*	P< 0,000
Grupo II	105	19,15	19,97	1,00	94,30		
Grupo III	16	6,75	13,67	0,41	49,12		
Total	168	22,14	22,51	0,41	100,00		

As variables relacionadas con aspectos sanitarios como contar co programa de AD SG e estar libres de infección tamén teñen medias de seroprevalencia estatisticamente diferentes, presentando as porcentaxes de prevalencia menores aquelas que cuidan máis os aspectos sanitarios (Táboas 43, 44, 45 e 46). Ao igual que ocorre coas granxas en xeral, a prevalencia intrarrebaño é máis alta nas granxas de carne que están en AD SG que as de leite.

Táboa 43.- Parámetros descritivos de seroprevalencia intrarrebaño segundo a aplicación do programa sanitario de AD SG nas granxas analizadas

Programa sanitario	N	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Sig.	P
EN AD SG	162	21,31	22,41	0,41	94,30	*	P< 0,000
NON en AD SG	130	35,17	27,44	1,28	100,00		
Total	292	27,48	25,68	0,41	100,00	-	-

AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega	Página 28 de 58
MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA		

Táboa 44.- Parámetros descritivos de seroprevalencia intrarrebaño segundo a cualificación sanitaria das granxas que aplican o programa sanitario de AD SG

Cualificación zootécnica das granxas en AD SG	N	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Sig.	P
CARNE	87	26,75	23,18	2,04	88,89	*	P< 0,003
LEITE	71	15,04	20,31	0,41	94,30		
MIXTA	4	14,25	7,71	5,56	21,43		
Total	162	21,31	22,41	0,41	94,30	-	-

Táboa 45.- Parámetros descritivos de seroprevalencia intrarrebaño segundo o estatus sanitario de IBR das granxas cualificadas fronte á IBR

Estatus IBR	N	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Sig.	P
Con infección	100	25,30	23,43	1,12	94,30	*	P< 0,002
Libre	60	14,27	19,12	0,41	88,89		
Total	160	21,16	22,5	0,41	94,30	-	-

Táboa 46.- Parámetros descritivos de seroprevalencia intrarrebaño segundo a cualificación fronte á IBR nas granxas analizadas

CUALIFICACIÓN IBR	N	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Sig.	P
IBR1	19	35,24	22,56	4,17	77,27	*	P< 0,002
IBR1-	5	39,04	24,45	16,67	72,73		
IBR2	76	21,91	22,83	1,12	94,30		
IBR3	5	25,73	26,18	1,32	66,67		
IBR4	45	14,19	19,85	0,41	88,89		
IBR4+	10	9,09	7,94	1,47	22,73		
Total	160	21,16	22,50	0,41	94,30	-	-

A prevalencia media intrarrebaño tamén é mais alta nos animais de monte que os que se manteñen en granxas. Este dato é interesante se temos en conta aspectos epidemiolóxicos da enfermidade, xa que hai traballos que describen a presenza deste virus en ruminantes silvestres do este de África (Plowright *et al.*, 1971).

Táboa 47.- Parámetros descritivos de seroprevalencia intrarrebaño segundo o tipo de aproveitamento nas granxas analizadas

Tipo de aproveitamento	N	Media	S.D.	Mínimo	Máximo	Sig.	P
No MONTE	23	53,68	27,94	3,45	100,00	*	P< 0,000
En GRANXA	269	25,24	24,24	0,41	100,00		
Total	292	27,48	25,67	0,41	100,00	-	-

C. Estudo de seroprevalencia individual

Coas 855 granxas do estudo de seroprevalencia determinouse que a porcentaxe de animais con resultados non negativos era do 6,9%. Pero parte do estudo tamén é saber qué características poden definir a este grupo de animais.



AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA	Página 29 de 58
-------------	---	-----------------

Para facer isto, colléronse os datos de idade, sexo, raza xunto coas características das granxa para caracerizar os animais positivos.

O número de animais dos que se recabaron os datos foi de 12711, e neste caso colléronse os datos de granxas durante os anos do proxecto, o que incluían tanto as granxas do estudo de seroprevalencia como aquelas que foron enviadas polos veterinarios de ADSG, correspondentes a 382 granxas da provincia da Coruña.

Táboa 48.- Parámetros descritivos de seroprevalencia individual

		N	%
Resultado	NC	60	0,5
	negativo	11783	92,7
	POSITIVO	868	6,8
	Total	12711	100,0

Para facilitar o estudo, consideráronse dúas categorías de resultados: animais negativos, e animais positivos, que serían os positivos e os non concluíntes (considerando que os non concluíntes non son negativos).

Táboa 49.- Parámetros descritivos de seroprevalencia individual considerando os animais Non Concluíntes como POSITIVOS

		Frecuencia	Porcentaxe
Válido	Negativo	11783	92,7
	POSITIVO	928	7,3
	Total	12711	100,0

a. Distribución da positividade segundo o o sexo do animal:

O número de femias con anticorpos fronte ao BoHV-2 é mais alto que o de machos, sen embargo, en canto a porcentaxes, as dos machos triplican a das femias. Este feito tamén está reflexado nos valores da OR, xa que o risco de ser positivo é mais alto para os machos (4,28 vs 0,23) que para as femias. No obstante esta asociación positiva entre o sexo "macho" e a cualificación positiva de BoHV-2, estes datos deberían ser tomados con precaución porque o número de machos analizados é moi inferior o de femias, e son as femias, non pola porcentaxe, senon por ser máis, as que teñen máis capacidade de diseminar a enfermidade.

Táboa 50.- Parámetros descritivos de seroprevalencia individual segundo o sexo

			Cualificación BoHV-2		Total	Odd Ratio	IC 95% (OR)
			Negativo	POSITIVO			
Sexo	Femia	N	11676	893	12569	0,23	0,16 – 0,34
		% dentro de Sexo	92,9%	7,1%	100,0%		
	Macho	N	107	35	142	4,28	2,90 – 6,30
		% dentro de Sexo	75,4%	24,6%	100,0%		
Total	N		11783	928	12711	-	-
	% dentro de Sexo		92,7%	7,3%	100,0%	-	-

b. Distribución da positividade segundo a idade do animal

Analizando as porcentaxes de positividade segundo a idade do animal pódese observar que os valores van aumentando paulatinamente entre os animais menores dun ano ata ó grupo dos que están entre 5-6 anos. A partir



AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA	Páxina 30 de 58
-------------	---	-------------------------------

desta idade a prevalencia aumenta de forma importante, chegando a ser case do 50% nos animais maiores de 15 anos. Este comportamento tamén se pode apreciar na OR, que presenta valores inferiores a 1, ao igual que o IC que está por baixo de 1 no límite superior. En canto se supera este umbral dos 6 anos, a OR supera o 1 e o IC ten un límite inferior tamén superior a 1, o que indicaría a asociación entre a idade e o valor positivo na cualificación para o BoHV-2.

Este aumento tan marcado pode observarse na gráfica 3, xa que a partir dos 7 anos, o aumento parece seguir un aumento exponencial.

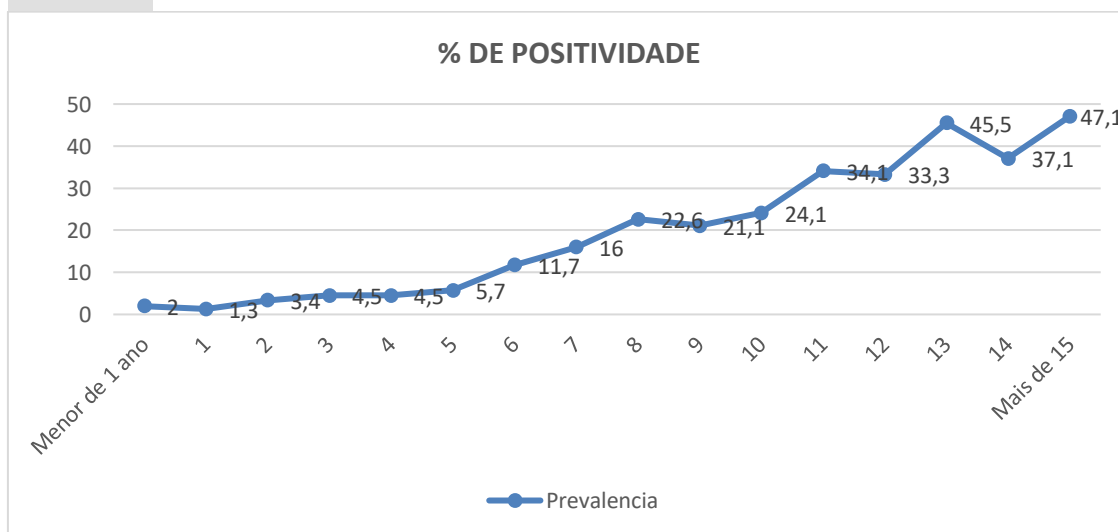
Táboa 51.- Parámetros descritivos de seroprevalencia individual segundo o grupo de idade

			Cualificación BoHV-2		Total	Odd Ratio	IC 95% (OR)
			Negativo	POSITIVO			
GRUPO	Menor dun ano	N	547	11	558	0,25	0,14 – 0,45
		% dentro de GRUPO IDADE	98,0%	2,0%	100,0%		
IDADE	De 1 a 2 anos	N	2107	28	2135	0,14	0,10 – 0,21
		% dentro de GRUPO IDADE	98,7%	1,3%	100,0%		
	De 2 a 3 anos	N	2311	81	2392	0,39	0,31 – 0,49
		% dentro de GRUPO IDADE	96,6%	3,4%	100,0%		
	De 3 a 4 anos	N	1925	90	2015	0,55	0,44 – 0,69
		% dentro de GRUPO IDADE	95,5%	4,5%	100,0%		
	De 4 a 5 anos	N	1606	75	1681	0,56	0,44 – 0,71
		% dentro de GRUPO IDADE	95,5%	4,5%	100,0%		
	De 5 a 6 anos	N	1137	69	1206	0,75	0,58 – 0,97
		% dentro de GRUPO IDADE	94,3%	5,7%	100,0%		
	De 6 a 7 anos	N	738	98	836	1,77	1,41 – 2,21
		% dentro de GRUPO IDADE	88,3%	11,7%	100,0%		
	De 7 a 8 anos	N	441	84	525	2,56	2,00 – 3,27
		% dentro de GRUPO IDADE	84,0%	16,0%	100,0%		
	De 8 a 9 anos	N	281	82	363	3,97	3,07 – 5,12
		% dentro de GRUPO IDADE	77,4%	22,6%	100,0%		
	De 9 a 10 anos	N	224	60	284	3,57	2,66 – 4,78



AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega	Página 31 de 58
MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA		

	% dentro de GRUPO IDADE		78,9%	21,1%	100,0%		
	De 10 a 11 anos	N	154	49	203	4,21	3,03 – 5,85
		% dentro de GRUPO IDADE	75,9%	24,1%	100,0%		
	De 11 a 12 anos	N	83	43	126	6,85	4,71 – 9,96
		% dentro de GRUPO IDADE	65,9%	34,1%	100,0%		
	De 12 a 13 anos	N	76	38	114	6,58	4,43 – 9,77
		% dentro de GRUPO IDADE	66,7%	33,3%	100,0%		
	De 13 a 14 anos	N	54	45	99	11,07	7,40 – 16,54
		% dentro de GRUPO IDADE	54,5%	45,5%	100,0%		
	De 14 a 15 anos	N	44	26	70	7,69	4,71 – 12,55
		% dentro de GRUPO IDADE	62,9%	37,1%	100,0%		
	15 ou mais anos	N	55	49	104	11,88	8,04 – 17,58
		% dentro de GRUPO IDADE	52,9%	47,1%	100,0%		
	Total	N	11783	928	12711	-	-
		% dentro de GRUPO IDADE	92,7%	7,3%	100,0%		



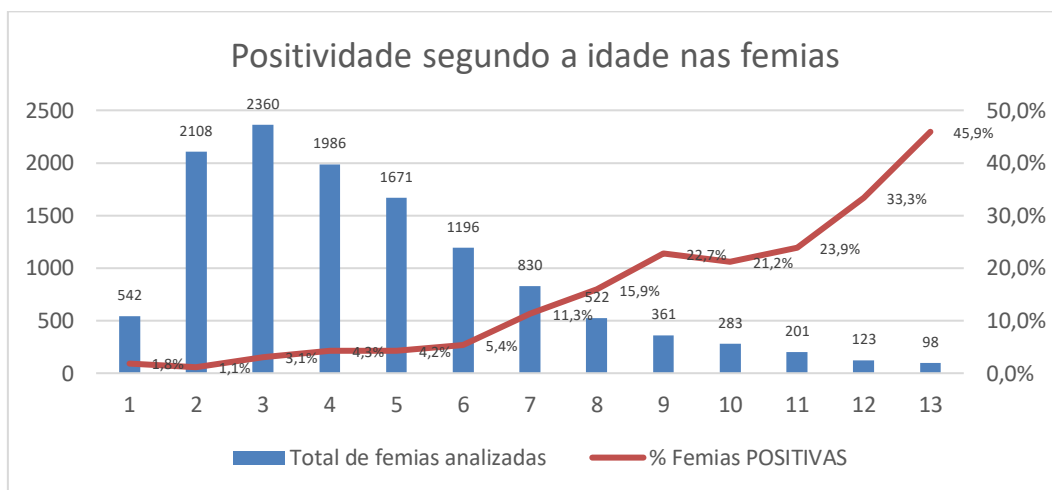
Gráfica 3.- Evolución da porcentaxe de positividade segundo a idade dos animais

AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA	Página 32 de 58
-------------	---	-------------------------------

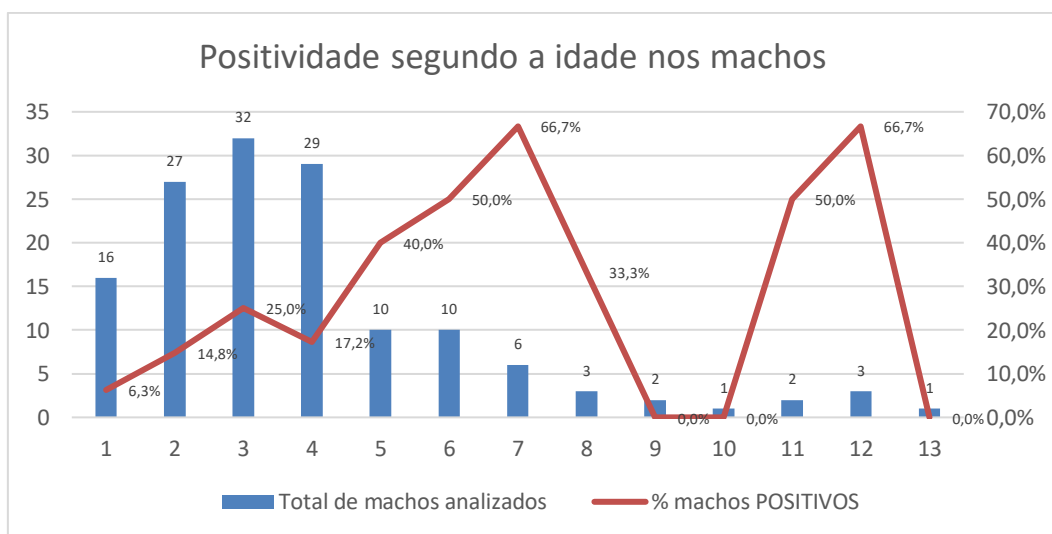
c. Distribución da positividade tendo en conta o sexo e a idade dos animais

A medida que aumenta a idade aumenta a presenza de animais con anticorpos, e tal e como se pode ver na táboa que reflicte a porcentaxe de positividade segundo o sexo, a diferenza nas porcentaxes de positivos entre machos e femias tamén é importante, polo que estudamos se había diferenzas na presenza da enfermidade entre os tramos de idade para cada sexo.

Tal e como reflicten as gráficas 4 e 5, e tendo en conta a diferenza entre o número de animais dentro de cada categoría, e o feito de que os machos non adoitan manterse nas granxas tantos anos como as femias, independentemente do sistema de manexo, a tendencia é que a medida que aumenta a idade aumenta a porcentaxe de positividade. Sen embargo, se observamos as gráficas, o comportamento é lixeiramente diferente, xa que nas femias hai un aumento grande na positividade entre os seis e os oito anos, mentres que nos machos esta tendencia comeza antes, entre os catro e os seis. Un detalle que pode ser interesante de cara a coñecer a epidemioloxía da enfermidade, é que dado que o comportamento da positividade é o mesmo nos dous grupos e a alta positividade nos animais de mais idade, a infección con este virus non parece afectar ao portador.



Gráfica 4.- Evolución da porcentaxe de positividade nas femias segundo a idade



Gráfica 5.- Evolución da porcentaxe de positividade nos machos segundo a idade



AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega	Página 33 de 58
MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA		

d. Distribución da positividade segundo a raza

Entre os 11905 analizáronse animais de razas diversas: Frisoa, Cachena, Rubia Galega, Parda, Parda de montaña, Rubia de Aquitania, Caldelana, Asturiana dos vales, Montbeliard, Angus, Jersey, Pie rouge des plaines, Limusina, Fleckvieh, Roxa danesa, Brune, Galloway, Hereford, Vianesa, Limiana, Asturiana das montañas, Salers, Pasiega, Rotbunte e dous conxuntos inespecíficos calificados como "Outras" e "Conxunto mestizo".

Nas razas Angus, Asturiana da Montaña, Brune, Caldelana, Galloway, Hereford, Limiana, Pasiega, Pie Rouge des Plaines, Roja Danesa, Rotbunte, Salers, Vianesa e o grupo de "Outras" o número de animais era inferior a 10, polo que consideramos que os datos segundo esta variable, aínda que poidan ser orientativos, poden estar influidos polo baixo número de animais en cada categoría. Para calcular a OR consideramos o número total de animais analizados, pero realizamos o cálculo naquelas agrupacións que teñen maior número de efectivos, e que non teñen un "0" nalguna casilla.

A positividade é, polo xeral, mais alta nas razas cárnicas, aínda que nalgún caso, como pode ser a Parda ou a Rubia de Aquitania esta asociación non está tan clara ao observar o IC, xa que contén a unidade (IC de 0,51-5,80 para a Parda e 0,39-7,42 para a Rubia de Aquitania). Entre as agrupacións con maior porcentaxe de positividade tamén se atopa o "Conxunto Mestizo" no que tamén se poden apreciar unha OR superior a 1, cun IC co límite inferior maior que 1, o que indicaría a asociación positiva entre pertencer a esta agrupación e a presenza de anticorpos fronte a este axente.

Táboa 52.- Parámetros descritivos de seroprevalencia individual segundo a raza dos animais

			Cualificación BoHV-2			Odd Ratio	IC95%(OR)
			Negativo	POSITIVO	Total		
Raza	ANGUS	N	2	0	2		
		% dentro de Raza	100,0%	0,0%	100,0%		
	ASTURIANA DA MONTAÑA	N	5	3	8		
		% dentro de Raza	62,5%	37,5%	100,0%		
	ASTURIANA DOS VALES	N	54	10	64	2,36	1,20 - 4,66
		% dentro de Raza	84,4%	15,6%	100,0%		
	Brune	N	1	0	1		
		% dentro de Raza	100,0%	0,0%	100,0%		
	CACHENA	N	111	23	134	2,67	1,70 – 4,21
		% dentro de Raza	82,8%	17,2%	100,0%		
	CALDELANA	N	1	0	1		
		% dentro de Raza	100,0%	0,0%	100,0%		
	Conxunto Mestizo	N	1539	386	1925	4,74	4,12 – 5,46
		% dentro de Raza	79,9%	20,1%	100,0%		
	FLECKVIEH	N	11	0	11		
		% dentro de Raza	100,0%	0,0%	100,0%		
	FRISONA	N	9027	293	9320	0,14	0,12 – 0,16
		% dentro de Raza	96,9%	3,1%	100,0%		
	GALLOWAY	N	2	0	2		
		% dentro de Raza	100,0%	0,0%	100,0%		
	HEREFORD	N	3	0	3		
		% dentro de Raza	100,0%	0,0%	100,0%		



AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA	Páxina 34 de 58
-------------	---	-------------------------------

JERSEY	N	10	0	10		
	% dentro de Raza	100,0%	0,0%	100,0%		
LIMIANA	N	1	0	1		
	% dentro de Raza	100,0%	0,0%	100,0%		
LIMUSINA	N	92	31	123	4,39	2,90 – 6,64
	% dentro de Raza	74,8%	25,2%	100,0%		
MONTBELIARD	N	28	0	28		
	% dentro de Raza	100,0%	0,0%	100,0%		
NORMANDA	N	1	0	1		
	% dentro de Raza	100,0%	0,0%	100,0%		
Outras	N	7	2	9		
	% dentro de Raza	77,8%	22,2%	100,0%		
PARDA	N	22	3	25	1,73	0,51 – 5,80
	% dentro de Raza	88,0%	12,0%	100,0%		
PARDA DE MONTAÑA	N	8	2	10		
	% dentro de Raza	80,0%	20,0%	100,0%		
PASIEGA	N	1	0	1		
	% dentro de Raza	100,0%	0,0%	100,0%		
PIE ROUGE DES PLAINES	N	3	0	3		
	% dentro de Raza	100,0%	0,0%	100,0%		
ROJA DANESA	N	2	0	2		
	% dentro de Raza	100,0%	0,0%	100,0%		
ROTBUNTE	N	1	0	1		
	% dentro de Raza	100,0%	0,0%	100,0%		
RUBIA DE AQUITANIA	N	15	2	17	1,69	0,39 – 7,42
	% dentro de Raza	88,2%	11,8%	100,0%		
RUBIA GALEGA	N	834	173	1007	3,01	2,51 – 3,60
	% dentro de Raza	82,8%	17,2%	100,0%		
SALERS	N	1	0	1		
	% dentro de Raza	100,0%	0,0%	100,0%		
VIANESA	N	1	0	1		
	% dentro de Raza	100,0%	0,0%	100,0%		
Total	N	11783	928	12711	-	-
	% dentro de Raza	92,7%	7,3%	100,0%	-	-

A porcentaxe de positividade máis alta nas razas cárnicas (Asturiana dos Vales, Cachena, Limusina, as Pardas, a Rubia de Aquitania, a Rubia Galega) que nas razas de leite ou dobre aptitude (Frisona, Jersey, Montbeliard, e Fleckvieh)

AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega	Página 35 de 58
MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA		

poderíanos levar á conclusión de que hay unas razas que son mais susceptibles que outras á infección, pero tamén podería ser que o sistema produtivo e o tipo de produción tivese influencia na aparición desta enfermidade, por iso, e cun obxectivo exploratorio, plantexouse aplicar a proba de chi-cuadrado para estudar se había diferenzas entre dúas razas e unha agrupación nos mesmos grupos de idade, xa que o tipo de granxa determina o manexo a que son sometidos os animais, e os animais sometidos a un manexo menos intensivo adoitan a permanecer mais tempo na explotación.

e. Distribución da positividade segundo a cualificación zootécnica da granxa

Se observamos a positividade segundo a cualificación zootécnica da granxa, podemos ver que a porcentaxe de positivos (20%) é maior que nas granxas de carne que nas de leite (3,3%), situándose as mixtas no medio, pero con valores mais próximos os das granxas de carne (15,1%). A cualificación zootécnica da granxa, de leite, carne ou mixta, está definida pola orientación produtiva, o que afecta a lonxevidade dos animais, sendo as granxas de leite as que normalmente teñen un reemplazo de animais a idades mais novas que as de carne, xa que por exemplo a frisona ten unha duración media da vida productiva de 3,77 anos, fronte aos 10,7 da Rubia Galega (MAPA, 2023). Isto determina que aínda que a porcentaxe de animais positivos aumenta coa idade, comparativamente, hay poucos animais de raza Frisona no grupo de idade con máis positivos, e poucos positivos nos grupos de idade con máis efectivos analizados. Observando a OR, podemos comprobar que a probabilidade de ser positiva é maior nas granxas de carne e mixtas que nas de leite, donde o baixo valor da OR, e o IC parece indicar un efecto beneficioso de cara a non presentar anticorpos fronte ó BoHV-2.

Táboa 53.- Parámetros descritivos de seroprevalencia individual segundo a cualificación zootécnica da granxa donde se ubican os animais

			Cualificación BoHV-2		Total	Odd Ratio	IC95% (OR)
			Negativo	POSITIVO			
Cualificación zootécnica	CARNE	N	2257	575	2832	7,00	6,08 – 8,06
		% dentro de Cualificación zootécnica	79,7%	20,3%	100,0%		
	LEITE	N	9333	320	9653	0,14	0,12 – 0,16
		% dentro de Cualificación zootécnica	96,7%	3,3%	100,0%		
	MIXTA	N	141	25	166	2,30	1,49 – 3,53
		% dentro de Cualificación zootécnica	84,9%	15,1%	100,0%		
Total	Recuento		11731	920	12651	-	-
	% dentro de Cualificación zootécnica		92,7%	7,3%	100,0%	-	-

f. Distribución da positividade en función da cualificación zootécnica e de si se aplica o programa sanitaria das AD SG

No caso dos animais que están baixo o control sanitario das AD SG podemos observar que para as granxas de aptitude cárnica e mixta, as porcentaxes de positividade son menores que as observadas no conxunto de todos os animais, aínda que as porcentaxes seguen sendo mais altas que para os animais que están en granxas de aptitude láctea. En canto a OR, este valor indica unha asociación estatisticamente significativa entre a positividade e a aptitude cárnica da granxa, en cambio para as granxas de leite, ao igual que no caso anterior a asociación parece ter carácter negativo, e nas mixtas non se aprecia esta asociación se temos en conta que o IC contén a unidade.

AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega	Página 36 de 58
MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA		

Táboa 54.- Parámetros descritivos de seroprevalencia individual segundo a cualificación zootécnica das granxas que aplican o programa sanitario de AD SG e donde se ubican os animais

			Cualificación BoHV-2		Total	Odd Ratio	IC95% (OR)
			Negativo	POSITIVO			
Cualificación zootécnica e aplicación do programa das AD SG	CARNE	N	954	157	1111	4,47	3,63 – 5,48
		% dentro de APTITUD	85,9%	14,1%	100,0%		
	LEITE	N	7930	293	8223	0,23	0,19 – 0,29
		% dentro de APTITUD	96,4%	3,6%	100,0%		
	MIXTA	N	48	1	49	0,41	0,06 – 2,99
		% dentro de APTITUD	98,0%	2,0%	100,0%		
Total	N		8932	451	9383	-	-
	% dentro de APTITUD		95,2%	4,8%	100,0%	-	-

g. Distribución da positividade segundo o sistema de produción

O sistema de produción presenta diferenzas importantes na porcentaxe de positivos, sendo cinco veces maior á porcentaxe de positividade nas granxas con manexo extensivo que as outras dúas categorías consideradas, o que ten reflexo nos valores da OR e do IC, que son mais altos no sistema extensivo, o que indicaría que a probabilidade de ter un animal positivo neste tipo de sistema produtivo é mais alta que en calquera dos outros dous.

Táboa 55.- Parámetros descritivos de seroprevalencia individual segundo o sistema produtivo das granxas donde se ubican os animais

			Cualificación BoHV-2		Total	Odd Ratio	IC95% (OR)
			Negativo	POSITIVO			
Sistema produtivo	Extensivo	N	2808	612	3420	6,16	5,32 – 7,13
		% dentro de Sistema produtivo	82,1%	17,9%	100,0%		
	Non extensivo	N	4506	148	4654	0,28	0,24 – 0,34
		% dentro de Sistema produtivo	96,8%	3,2%	100,0%		
	Semiextensivo	N	3751	144	3895	0,37	0,31 – 0,44
		% dentro de Sistema produtivo	96,3%	3,7%	100,0%		
Total	N		11065	904	11969	-	-
	% dentro de Sistema produtivo		92,4%	7,6%	100,0%	-	-

h. Distribución da positividade segundo o tipo de produción

Os animais manexados en ecolóxico teñen positividade inferior aos manexados en granxas convencionais, aínda que os valores son próximos. Os valores de OR e o intervalo de confianza indican que non hai asociación entre a positividade e calquera dos dous tipos de produción.

AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA	Página 37 de 58
-------------	---	-------------------------------

Táboa 56.- Parámetros descritivos de seroprevalencia individual segundo o tipo de produción das granxas donde se ubican os animais

			Cualificación BoHV-2		Total	Odd Ratio	IC95% (OR)
			Negativo	POSITIVO			
Tipo de produción	Convencional	N	11399	897	12296	1,25	0,78 – 2,03
		% dentro de Tipo de produción	92,7%	7,3%	100,0%		
	Ecolóxico	N	287	18	305	0,79	0,49 – 1,29
		% dentro de Tipo de produción	94,1%	5,9%	100,0%		
Total	N		11686	915	12601	-	-
	% dentro de Tipo de produción		92,7%	7,3%	100,0%	-	-

i. Distribución da positividade segundo a capacidade produtiva

Neste estudo, nas granxas seleccionadas na provincia da Coruña non houbo ningunha granxa do grupo IV, pero entre os outros tres aprecianse diferenzas, xa que a medida que aumenta a capacidade da granxa, a porcentaxe de animais positivos é menor, sendo esta asociación máis importante nas granxas con capacidade produtiva do grupo I e II.

Táboa 57.- Parámetros descritivos de seroprevalencia individual segundo a capacidade produtiva das granxas donde se ubican os animais

			Cualificación BoHV-2		Total	Odd Ratio	IC95% (OR)
			Negativo	POSITIVO			
Capacidade produtiva	Grupo I	N	491	46	537	2,10	1,53 – 2,89
		% dentro de Capacidade produtiva	91,4%	8,6%	100,0%		
	Grupo II	N	5086	312	5398	1,97	1,60 – 2,41
		% dentro de Capacidade produtiva	94,2%	5,8%	100,0%		
	Grupo III	N	3641	97	3738	0,45	0,36 – 0,56
		% dentro de Capacidade produtiva	97,4%	2,6%	100,0%		
Total	N		9218	455	9673	-	-
	% dentro de Capacidade produtiva		95,3%	4,7%	100,0%	-	-

j. Distribución da positividade segundo o estatus fronte a IBR

O estudo da presenza de BoHV-2 é importante pola interferencia que pode ocasionar no diagnóstico serolóxico da IBR, polo que é interesante ver cómo se distribúe a positividade segundo o estatus de libre ou con infección das granxas que están levando a cabo o programa de ADSG, como podemos ver na táboa adxunta, a porcentaxe de animais positivos é maior nas granxas nas que hai infección co virus da IBR, esta situación pode indicar que no momento en que estas granxas vaian mellorando de estatus, e se declaren libres de virus, podemos ter un número maior de reaccións inespecíficas nos ELISAs para a detección de anticorpos fronte a glucoproteína B do herpesvirus bovino tipo 1.



AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega	Página 38 de 58
MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA		

Táboa 58.- Parámetros descritivos de seroprevalencia individual segundo o estatus fronte á IBR das granxas donde se ubican os animais

			Cualificación BoHV-2		Total	Odd Ratio	IC95% (OR)
			Negativo	POSITIVO			
Estatus IBR	Con infección	N	3260	285	3545	3,09	2,53 – 3,77
		% dentro de Estatus IBR	92,0%	8,0%	100,0%		
	Libre	N	5617	159	5776	0,32	0,27 – 0,39
		% dentro de Estatus IBR	97,2%	2,8%	100,0%		
Total	N		8877	444	9321	-	-
	% dentro de Estatus IBR		95,2%	4,8%	100,0%	-	-

k. Distribución da positividade segundo a cualificación fronte a IBR da granxa:

Ao desglosar a cualificación do estatus de libre de virus ou con infección nas categorías que establece a orden de AD SG, podemos ver que son as categorías sanitarias inferiores (IBR1 e IBR1-) donde se sitúan as porcentaxes mais altas de animais con resposta no ELISA de anticorpos fronte ao BoHV-2.

Táboa 59.- Parámetros descritivos de seroprevalencia individual segundo a cualificación fronte á IBR das granxas donde se ubican os animais

			Cualificación BoHV-2		Total	Odd Ratio	IC95% (OR)
			Negativo	POSITIVO			
CUALIFICACIÓN IBR	IBR1	N	438	66	504	3,36	2,55 – 4,44
		% dentro de CUALIFICACIÓN IBR	86,9%	13,1%	100,0%		
	IBR1-	N	178	66	244	8,53	6,32 – 11,53
		% dentro de CUALIFICACIÓN IBR	73,0%	27,0%	100,0%		
	IBR2	N	2644	153	2797	1,24	1,01 – 1,52
		% dentro de CUALIFICACIÓN IBR	94,5%	5,5%	100,0%		
	IBR3	N	1246	1	1247	0,01	0,00 – 0,10
		% dentro de CUALIFICACIÓN IBR	99,9%	0,1%	100,0%		
	IBR4	N	4139	152	4291	0,60	0,49 – 0,73
		% dentro de CALIFICACIÓN IBR	96,5%	3,5%	100,0%		
	IBR4+	N	232	6	238	0,51	0,23 – 1,54
		% dentro de CALIFICACIÓN IBR	97,5%	2,5%	100,0%		
Total	N		8877	444	9321	-	-
	% dentro de CALIFICACIÓN IBR		95,2%	4,8%	100,0%	-	-

l. Segundo a orixe dos animais

Tal e como se pode ver na táboa seguinte, a porcentaxe de animais positivos nativos é menor que a dos animais que se compran, e, dentro destes, a porcentaxe dos que veñen de intercambio intracomunitario é lixeiramente superior os procedentes de movementos dentro de España, se ben hai que ter en conta que aínda que estas cifras sexan diferentes, non sabemos si os animais incorporados entraron nas granxas infectados.

AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA	Página 39 de 58
-------------	---	-------------------------------

Táboa 60.- Parámetros descritivos de seroprevalencia individual segundo a orixe, con respecto a súa situación na granxa, dos animais

			Cualificación BoHV-2		Total	Odd Ratio	IC95% (OR)
			Negativo	POSITIVO			
Orixe	Nativa	Recuento	9028	637	9665	0,67	0,58 – 0,77
		% dentro de ORIXE	93,4%	6,6%	100,0%		
	Incorporada	Recuento	2755	291	3046	1,49	1,29 – 1,73
		% dentro de ORIXE	90,4%	9,6%	100,0%		
Total	Recuento		11783	928	12711	-	-
	% dentro de ORIXE		92,7%	7,3%	100,0%	-	-

A incorporación de animais é un dos riscos máis importantes de cara a sanidade do rabaño, e o control deste factor é unha importante medida de bioseguridade. A táboa anterior ratifica esta situación de sobra coñecida, pero á hora de avaliar o risco, tamén podemos ter en conta a orixe dos animais, se estes proceden do comercio intracomunitario ou son de orixen nacional. Para avaliar esta situación, realizouse unha análise de OR para ver se podía haber relación entre a orixe do animal comprado e a positividade.

Na táboa seguinte pode observarse que as porcentaxes varían desde case un 8% ate un 10, pero cando nos fixamos nos valores da OR e o seu IC podemos ver que a unidade está comprendida no IC, co que non podemos establecer unha asociación entre a orixe do animal e a positividade.

Táboa 61.- Parámetros descritivos de seroprevalencia individual segundo a orixe comunitaria ou non dos animais

			Cualificación BoHV-2		Total	Odd Ratio	IC95% (OR)
			Negativo	POSITIVO			
Orixe	Comercio	N	637	54	691	0,76	0,56 – 1,03
Incorporada	intracomunitario	% dentro ORIXE Incorporada	92,2%	7,8%	100,0%		
	Comercio non	N	2118	237	2355	1,31	0,96 – 1,80
	intracomunitario	% dentro ORIXE Incorporada	89,9%	10,1%	100,0%		
Total	N		2755	291	3046	-	-
	% dentro ORIXE Incorporada		90,4%	9,6%	100,0%	-	-

m. Estudo estatístico para ver a influencia de cada variable na porcentaxe de positividade

O estudo das prevalencias medias das variables de tipo individual revelan que hai diferenzas tanto no sexo como no grupo de idade, sendo mais altas as porcentaxes no machos e tamén nos animais de mais idade

Táboa 62.- Estudo estatístico das diferenzas de medias tendo en conta as variables de tipo individual consideradas na análise

Factores individuais					
Variable	Categoría	N	Cualificación BoHV-2		P
			% Negativo	% Positivo	
Sexo	Femia	N= 12569	92,9	7,1	*
	Macho	N=142	75,4	24,6	
Grupo IDADE	Menor dun ano	N= 558	98,0	2,0	*



AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega	Página 40 de 58
MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA		

De 1 a 2 anos	N= 2135	98,7	1,3
De 2 a 3 anos	N= 2392	96,6	3,4
De 3 a 4 anos	N= 2015	9,5	4,5
De 4 a 5 anos	N= 1681	95,5	4,5
De 5 a 6 anos	N= 1206	94,3	5,7
De 6 a 7 anos	N= 836	88,3	11,7
De 7 a 8 anos	N= 525	84,0	16,0
De 8 a 9 anos	N= 363	77,4	22,6
De 9 a 10 anos	N= 284	78,9	21,1
De 10 a 11 anos	N= 203	75,9	24,1
De 11 a 12 anos	N= 126	65,9	34,1
De 12 a 13 anos	N= 114	66,7	33,3
De 13 a 14 anos	N= 99	54,5	45,5
De 14 a 15 anos	N= 70	62,9	37,1
15 ou mais anos	N= 104	52,9	47,1

O estudo mediante a proba da chi-cuadrado das diferenzas tendo en conta a porcentaxe de positividade en cada raza segundo o grupo de idade revela que as diferenzas son significativas entre as razas nos grupos de idade inferiores a 9 anos. Isto podería explicarse pola diferenza no manexo, xa que nas idades mais altas, a porcentaxe de positividade aumenta, como vimos anteriormente, tanto nunha raza de leite como nunha de carne ou nun grupo non definido de razas, e os grupos de animais con maior idade encóntranse en sistemas de explotación menos intensivos que permiten un menor reemplazo dos animais.

Táboa 63.- Estudo estatístico das diferenzas de medias tendo en conta as variables idade e raza consideradas na análise

GRUPO IDADE					Cualificación BoHV-2		Sig	P
					% Negativo	% POSITIVO		
Menor dun ano	Raza	Conxunto Mestizo	N=	35	94,3%	5,7%	*	P< 0,000
		FRISONA	N=	508	98,4%	1,6%		
		RUBIA GALEGA	N=	13	100,0%	0,0%		
De 1 a 2 anos	Raza	Conxunto Mestizo	N=	112	93,8%	6,3%	*	P< 0,000
		FRISONA	N=	1896	98,9%	1,1%		
		RUBIA GALEGA	N=	57	100,0%	0,0%		
De 2 a 3 anos	Raza	Conxunto Mestizo	N=	278	88,1%	11,9%	*	P< 0,000
		FRISONA	N=	1959	97,7%	2,3%		
		RUBIA GALEGA	N=	113	97,3%	2,7%		
De 3 a 4 anos	Raza	Conxunto Mestizo	N=	238	84,5%	15,5%	*	P< 0,000
		FRISONA	N=	1614	97,5%	2,5%		
		RUBIA GALEGA	N=	106	92,5%	7,5%		

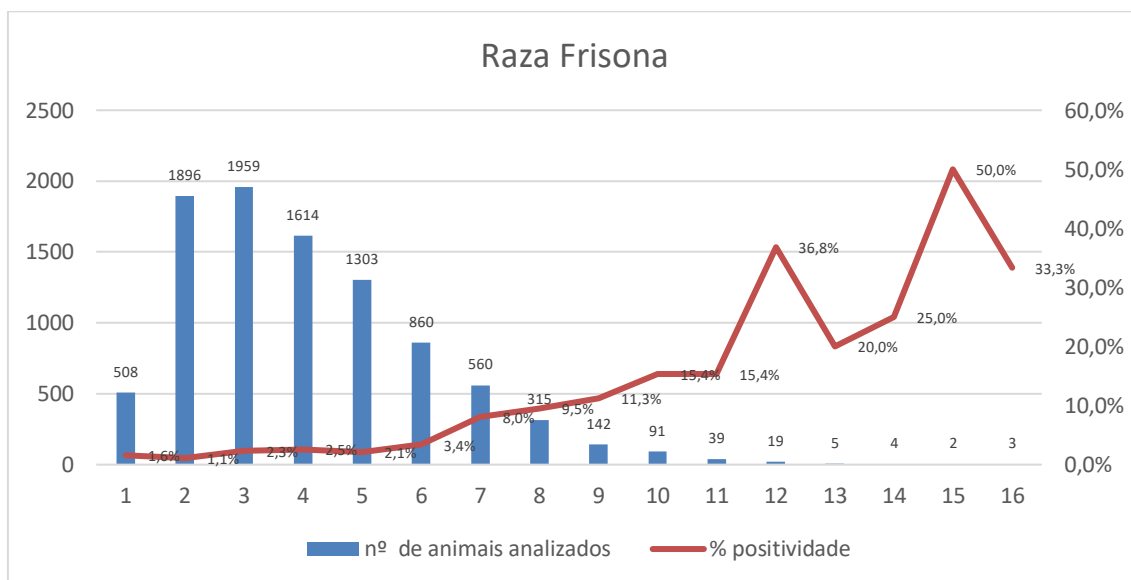


AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA	Página 41 de 58
-------------	--	--------------------------------------

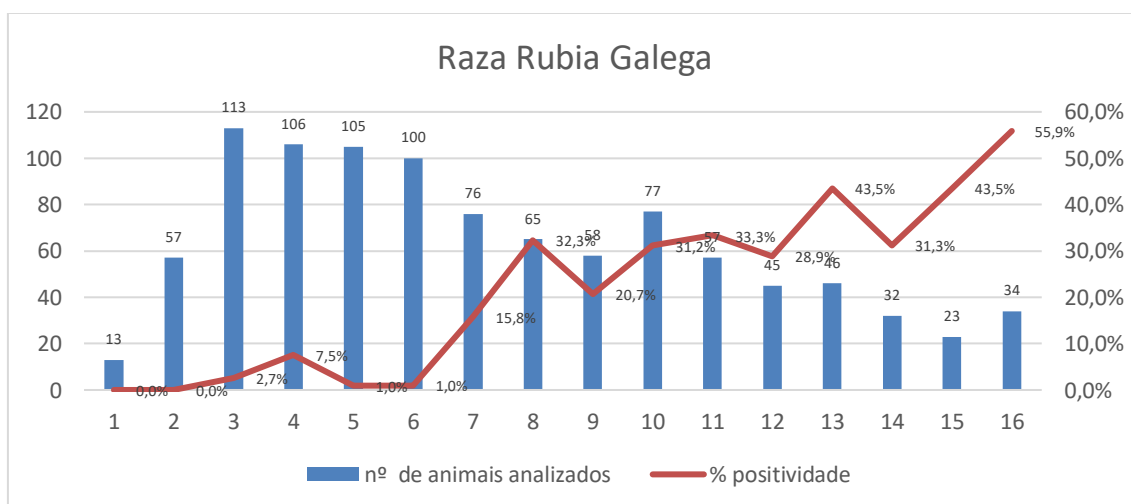
De 4 a 5 anos	Raza	Conxunto Mestizo	N=	214	84,1%	15,9%	*	P< 0,000
		FRISONA	N=	1303	97,9%	2,1%		
		RUBIA GALEGA	N=	105	99,0%	1,0%		
De 5 a 6 anos	Raza	Conxunto Mestizo	N=	205	83,9%	16,1%	*	P< 0,000
		FRISONA	N=	860	96,6%	3,4%		
		RUBIA GALEGA	N=	100	99,0%	1,0%		
De 6 a 7 anos	Raza	Conxunto Mestizo	N=	172	80,8%	19,2%	*	P< 0,000
		FRISONA	N=	560	92,0%	8,0%		
		RUBIA GALEGA	N=	76	84,2%	15,8%		
De 7 a 8 anos	Raza	Conxunto Mestizo	N=	111	74,8%	25,2%	*	P< 0,000
		FRISONA	N=	315	90,5%	9,5%		
		RUBIA GALEGA	N=	65	67,7%	32,3%		
De 8 a 9 anos	Raza	Conxunto Mestizo	N=	136	64,7%	35,3%	*	P< 0,000
		FRISONA	N=	142	88,7%	11,3%		
		RUBIA GALEGA	N=	58	79,3%	20,7%		
De 9 a 10 anos	Raza	Conxunto Mestizo	N=	98	81,6%	18,4%	*	P< 0,031
		FRISONA	N=	91	84,6%	15,4%		
		RUBIA GALEGA	N=	77	68,8%	31,2%		
De 10 a 11 anos	Raza	Conxunto Mestizo	N=	87	74,7%	25,3%	N.S.	P< 0,141
		FRISONA	N=	39	84,6%	15,4%		
		RUBIA GALEGA	N=	57	66,7%	33,3%		
De 11 a 12 anos	Raza	Conxunto Mestizo	N=	50	64,0%	36,0%	N.S.	P< 0,717
		FRISONA	N=	19	63,2%	36,8%		
		RUBIA GALEGA	N=	45	71,1%	28,9%		
De 12 a 13 anos	Raza	Conxunto Mestizo	N=	57	77,2%	22,8%	N.S.	P< 0,068
		FRISONA	N=	5	80,0%	20,0%		
		RUBIA GALEGA	N=	46	56,5%	43,5%		
De 13 a 14 anos	Raza	Conxunto Mestizo	N=	55	45,5%	54,5%	N.S.	P< 0,078
		FRISONA	N=	4	75,0%	25,0%		
		RUBIA GALEGA	N=	32	68,8%	31,3%		
De 14 a 15 anos	Raza	Conxunto Mestizo	N=	33	66,7%	33,3%	N.S.	P< 0,697
		FRISONA	N=	2	50,0%	50,0%		
		RUBIA GALEGA	N=	23	56,5%	43,5%		
15 ou mais anos	Raza	Conxunto Mestizo	N=	44	56,8%	43,2%	N.S.	P< 0,469
		FRISONA	N=	3	66,7%	33,3%		
		RUBIA GALEGA	N=	34	44,1%	55,9%		

AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega	Página 42 de 58
MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA		

Nas gráficas 6, 7 e 8 vese claramente, que tanto na raza Frisona, de aptitude leiteira, como na Rubia Galega ou incluso na agrupación sen raza definida, a medida que aumenta a idade, aumenta a porcentaxe de positividade nos tres grupos.

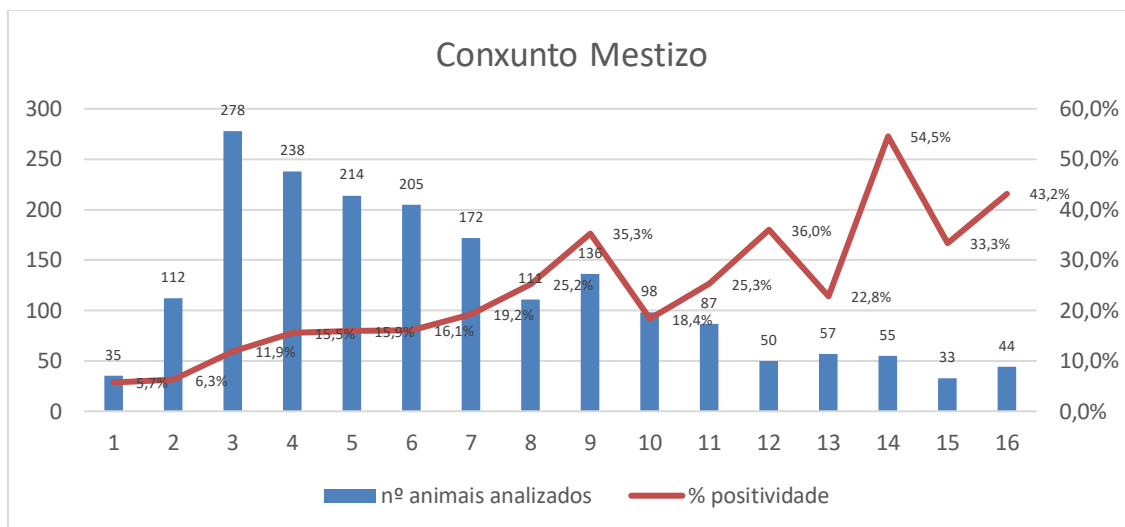


Gráfica 6.- Evolución da porcentaxe de positividade segundo a idade na raza Frisona



Gráfica 7.- Evolución da porcentaxe de positividade segundo a idade na raza Rubia Galega

AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega	Página 43 de 58
MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA		



Gráfica 8.- Evolución da porcentaxe de positividade segundo a idade no Conxunto Mestizo

A análise estatística indica diferenzas entre as razas e o grupo de idade considerado, pero graficamente vemos que considerando tres agrupacións distintas, o comportamento é o mesmo: a maior idade, maior porcentaxe de positivos, a tendencia indica que antes dos 6 anos, a positividade é baixa para a raza Frisona e a Rubia Galega, e un pouco mais alta no conxunto mestizo. A partir dos seis anos, esta porcentaxe de positividade aumenta dun xeito importante en calquera dos grupos considerados. Unha posible explicación a este efecto da raza e da idade podería estar en que mais que estes dous factores, o que podería estar determinando as diferenzas sería o sistema de explotación no que están os animais, xa que os sistemas extensivos ou con un maior aproveitamento do medio, para un mesmo espacio de tempo, adoitan a ter menor reemplazo de animais que os sistemas mais intensivos.

A alta porcentaxe de animais con anticorpos entre os animais de mais idade podería indicar que este axente non ten unha entidade clínica limitante para a vida dos animais que entraron en contacto co virus e que poderían ser portadores.

Táboa 64.- Estudo estatístico das diferenzas de medias tendo en conta as variables dependentes do tipo de granxa consideradas na análise

Factores dependentes do tipo de granxa						
Variable	Categoría	N	Cualificación BoHV-2		Sig.	P
			% Negativo	% Positivo		
Cualificación zootécnica da granxa	CARNE	N= 2832	79,7	20,3	*	P< 0,000
	LEITE	N= 9653	96,7	3,3		
	MIXTA	N= 166	84,9	15,1		
Cualificación zootécnica de granxas de AD SG	CARNE	N= 1111	85,9	14,1	*	P< 0,000
	LEITE	N= 8223	96,4	3,6		
	MIXTA	N= 49	98,0	2,0		
Sistema produtivo	Extensivo	N= 3420	82,1	17,9	*	P< 0,000
	Non extensivo	N= 4654	96,8	3,2		
	Semiextensivo	N= 3895	96,3	3,7		
	Convencional	N= 12996	92,7	7,3	N.S.	P< 0,354

AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega	Página 44 de 58
MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA		

Tipo de produción	Ecolóxico	N= 305	94,1	5,9		
Capacidade produtiva	Grupo I	N= 537	91,4	8,6	*	P< 0,000
	Grupo II	N= 5398	94,2	5,8		
	Grupo III	N= 3738	97,4	2,6		
Estatus fronte á IBR	Con infección	N= 3545	92,0	8,0	*	P< 0,000
	Libre de virus	N= 5776	97,2	2,8		
Cualificación da granxa fronte á IBR	IBR1	N=504	86,9	13,1	*	P< 0,000
	IBR1-	N= 244	73,0	27,0		
	IBR2	N= 2797	94,5	5,5		
	IBR3	N= 1247	99,9	0,1		
	IBR4	N= 4291	96,5	3,5		
	IBR4+	N= 238	97,5	2,5		
Orixe	Nativa da granxa	N= 9665	93,4	6,6	*	P< 0,000
	Incorporada	N= 3046	90,1	9,6		

Os resultados da análise estatística indican diferenzas significativas en todas as variables consideradas, agás o tipo de produción. En canto a cualificación da granxa fronte á IBR, na categoría IBR3, que son granxas co 100% dos animais maiores de 9 meses con resultados negativos no ELISA para detección de anticorpos fronte á proteína E do virus do BoHV-1, e que empregan a vacinación con vacina marcada, a porcentaxe de positividade é moi baixa, case inexistente, mentras que nas granxas IBR 4+, que non vacinan, a porcentaxe de animais positivos é do 2,5%. Este dato podería indicar un efecto beneficioso da vacina á hora de protexer aos animais fronte a infección co BoHV-2, aínda que non debemos olvidar que tamén é un alfa herpesvirus. Sen embargo, asociado ao uso de vacinas pode haber outras circunstancias que inflúen e relacionadas con medidas de bioseguridade, ou incluso coa localización das granxas, porque o número de granxas que albergan eses animais é reducido (21 granxas estaban cualificadas como IBR3, fronte as 9 de IBR4+)

Se temos en conta os datos das táboas 62, 63 e 64, o feito de que a maior parte dos animais non negativos se sitúen entre os animais de maior idade, en granxas de carne ou mixtas, en extensivo, con capacidade produtiva do grupo I ou II e coa menor cualificación con respecto á IBR parece describir granxas de tipo familiar ou menos profesionalizadas. Con respecto a orixe dos animais positivos, aínda que as porcentaxes de positividade son maiores entre os animais incorporados (se ben non sabemos o momento e lugar no que se infectaron), tamén debemos considerar que, en valores absolutos, entre os nativos hay 638 animais infectados e entre os incorporados 292, co que a capacidade para extender a infección é maior entre o grupo dos nativos por ser máis numeroso.

2.1.3.B. Estudos sobre o BoHV-2 e o diagnóstico da IBR

A. Resultados obtidos cos soros de animais de monte recollidos durante a campaña de saneamiento de 2021 e 2022 nas provincias de Coruña e Pontevedra

Nos anos 2021 e 2022 recolléronse soros de animais de monte. Neste tipo de animais, ademais de considerar os resultados individualmente, tamén se fixo un estudo considerando que os animais de monte dun concello eran unha unidade epidemiolóxica, e estudáronse 6 localizacións, 3 na provincia de A Coruña e 3 en Pontevedra. Na táboa 65 pódese apreciar que a porcentaxe de animais non negativos é alta en 4 das seis localizacións, incluso en tres máis da metade dos animais analizados tiñan resposta no ELISA para a detección de anticorpos fronte ó BoHV-2.

AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA	Página 45 de 58
-------------	---	-------------------------------

Táboa 65.- Estudo estatístico das seropositividade en BoHV-2 en animais de monte segundo a localización xeográfica

Provincia	Unidade	Granxas analizadas	Granxas positivas	% Granxas positivas	Animais analizados	Animais con anticuerpos fronte a BoHV-2 (+/NC)	% animais positivos
A Coruña 2021	Monte B	10	7	70	236	174	73,7
	Monte R	2	2	100	38	23	60,5
	Monte AC	6	1*	16,7	77	1*	1,3
	A Coruña-2021	18	10	55,5	351	198	56,4
Pontevedra 2022	21GDM	11	3	27,3	133	4	3,0
	25ALM	21	19	90,5	322	173	53,7
	43PCD	4	1	25,0	18	5	27,8
Pontevedra-2022		36	23	63,9	473	182	38,5

*Soro non concluínte próximo o límite da positividade

Nos soros dos animais de monte recollidos durante o 2021 na provincia da Coruña, realizáronse os ELISAs para determinar a presenza de anticorpos fronte ao BoHV-1 mediante un ELISA indirecto, que detectaría anticorpos totais fronte a este virus, e o ELISA anti-gE. Como pode verse na táboa seguinte, nos montes B e R, que tiñan unha prevalencia elevada de anticorpos fronte ao BoHV-2, os resultados nos ELISAs de IBR son negativos na metade ou menos dos animais. En cambio no monte AC, donde a prevalencia de BoHV-2 é baixa (1,3% dos animais), a porcentaxe de animais negativos nos ELISAs para detección do BoHV-1 é alta, en torno ao 71%.

Táboa 66.- Resultados nas probas de detección de anticorpos fronte á IBR e o BoHV-2 nos animais de monte analizados da provincia de A Coruña

Provincia	Unidade	N	Animais IBR +		Animais sospeitosos (IND+/gE-)		Animais IBR negativos	
A Coruña 2021			BoHV-2 +	BoHV-2 neg	BoHV-2 +	BoHV-2 neg	BoHV-2 +	BoHV-2 neg
	Monte B	236	137	27	12	2	25	22
	Monte R	38	3	2	9	1	11	12
	Monte AC	77	0	17	1*	4	0	55

*Soro non concluínte próximo o límite da positividade

Ao observar os resultados nas columnas dos animais sospeitosos de IBR (IND+/gE-) da táboa 66, podemos ver que o número de animais positivos no ELISA anti-BoHV-2 é alto comparado cos negativos, o que podería estar indicando a presenza de reaccións de inespecificidade dos soros con anticorpos fronte ao BoHV-2 nos ELISAs de IBR tal e como citan varios autores (Böttcher *et al.*, 2012; Valas *et al.*, 2019; Singer *et al.*, 2020; Petrini *et al.*, 2020), nembargantes, non debemos esquecer, que este resultado é unha "foto fixa" nun momento concreto, e non se podería descartar unha estadia de infección inicial de IBR, no que un dos ELISAs detectase os anticorpos antes que o outro (os anticorpos fronte a glucoproteína gE aparecen mais tarde). Sería necesario ter repetido os ELISAs de IBR ao cabo dun tempo para poder descartar a presenza de IBR neses animais e asentar a sospeita da inespecificidade.

Táboa 67.- Resultados obtidos no ELISA anti-BoHV-2 nos animais de monte sospeitosos nas probas de IBR da provincia de A Coruña

Provincia	Unidade	N	Animales sospeitosos (IND+/gE-)	
A Coruña 2021			BoHV-2 +	%
	Monte B	236	12	5,1
	Monte R	38	9	23,7
	Monte AC	77	1*	1,3

B. Estudo da presenza de anticorpos fronte ao BoHV-2 en soros de animais de nova incorporación

Os resultados individuais obtidos no estudo de seroprevalencia intrarrebaño indicaba que a porcentaxe de animais seropositivos era maior para os incorporados, e dentro destes, a prevalencia era menor nos de intercambio intracomunitario que os incorporados de diferentes zonas de España. Analizar os animais unha vez que se incorporan á explotación non permite diferenciarse a infección viña con eles ou a adquiriron na granxa de destino, polo que realizouse un estudo sobre 275 soros procedentes de animais que se pretendían incorporar a distintas granxas da comunidade galega. O requisito para seleccionar estes soros foi a súa procedencia intracomunitaria. Os resultados indican que a prevalencia de anticorpos fronte ao BoHV-2 en este tipo de animais é moi baixa, xa que dos 275 analizados só se detectaron en dous animais, o que fai que a porcentaxe de positividade sexa inferior ao 1% (Táboa 68)

AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA	Páxina 46 de 58
-------------	---	-------------------------------

Táboa 68.- Seroprevalencia en animais de intercambio intracomunitario seleccionados entre xaneiro e febreiro do 2023.

Animais analizados	N = 275	PORCENTAXE
POSITIVOS	2	0,73
Non concluíntes	0	0
Negativos	273	99,27

C. Estudo da presenza de anticorpos fronte ao BoHV-2 en granxas de ADSG sospeitosas

Ao longo do ano 2022 e 2023, os veterinarios das ADSG enviaron mostras de granxas nas que sospeitaban a presenza de herpesvirus distintos do BoHV-1. As sospeitas baseábanse en respostas inespecíficas nos ELISAs (gB+/gE-) para detección de anticorpos en mostras de soro ou no leite de tanque (resultado positivo en ELISA indirecto, que cando se analizan os soros dos animais da granxa non hai detección de anticorpos no ELISA fronte a glucoproteína B do BHV-1).

En cinco granxas, a sospeita era inespecífica porque os animais tiñan problemas sanitarios de tipo respiratorio e reprodutivo, pero non se concluía un diagnóstico clínico, o que facía sospeitar dunha etioloxía vírica subxacente.

- ASDG Mesía:

Granxa MES-22-0023: 10 mostras de soro e sangue procedentes de 10 animais dunha granxa con sintomatoloxía clínica sospeitosa de IBR.

Granxa MES-22-1100: 21 soros para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus

Granxa MES-23-0044: 15 soros para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus

Granxa MES-23-0044: 15 soros para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus

Granxa MES-23-0197: 36 soros para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus

Granxa MES-23-0583: 44 soros para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus

Granxa MES-23-1071: 10 soros para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus

- ADSG VACASAN:

Granxa VCS-22-0297: 2 soros de 2 animais sospeitosos de estar infectados por outros herpesvirus

- ADSG Terras do Queixo:

Granxa TQ-22-1047: 93 soros para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus en abril e 33 soros en outubro. Esta granxa analizouse no ano 2021 no marco do desenvolvemento da AC2021-02, naquel momento non se tiña detectado a presenza do BHV-2

Granxa TQ-22-1321: 105 soros para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus en outubro. Esta granxa analizouse en xaneiro do 2022 no marco do desenvolvemento da AC2021-02, naquel momento non se tiñan detectado anticorpos fronte ao BHV-2

Granxa TQ-22-0809: 52 soros para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus. Esta granxa analizouse no ano 2021 marco do desenvolvemento da AC2021-02, naquel momento tiñanse detectado 5 animais con anticorpos fronte ao BHV-2

Granxa TQ-22-1093: 60 soros para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus

Granxa TQ-22-1178: 129 soros para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus en novembro. Esta granxa analizouse en abril do 2022 no marco do desenvolvemento da AC2021-02, naquel momento non se tiñan detectado anticorpos fronte ao BHV-2

Granxa TQ-23-0119: 30 soros para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus

Granxa TQ-23-0296: 28 soros para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus

Granxa TQ-23-0235: 39 soros para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus

Granxa TQ-23-0334: 63 soros para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus

Granxa TQ-23-0685: 30 soros para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus

Granxa TQ-23-1047: 55 soros para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus

Granxa TQ-23-2161: 48 soros para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus

- ADSG Xundeva:

Granxa XDV-22-0061: 49 soros para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus

Granxa XDV-23-1922: 14 soros para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus

- ADSG Gando Vacún Ulloa-Pallares:

Granxa UP-22-0104: 20 soros dunha granxa sospeitosa de estar infectada por outros herpesvirus.

Granxa UP-22-0062: 5 mostras de soro procedentes de 5 animais para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus



AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA	Páxina 47 de 58
-------------	---	-------------------------------

Granxa UP-22-0166: 5 mostras de soro procedentes de 5 animais sospeitosos de estar infectados por outros herpesvirus

Granxa UP-22-0513: 3 soros para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus

Granxa UP-22-0023: 16 soros para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus.

Granxa UP-23-0262: 10 soros para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus

Granxa UP-23-1315: 22 soros para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus

- AD SG CLUN:

Granxa CLN-22-0031: 10 soros para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus

- AD SG Gando Vacún de Frades:

Granxa FRD-22-1193: 38 soros para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus.

Granxa FRD-23-0136: 44 soros para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus.

Granxa FRD-23-0229: 1 soro para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus.

Granxa FRD-23-0713: 28 soros para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus.

Granxa FRD-23-0856: 37 soros para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus.

Granxa FRD-23-0864: 6 soros para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus

Granxa FRD-23-0999: 30 soros para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus.

- AD SG Curtis:

Granxa CRT-22-2511: 5 mostras de sangue para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus e detección do ADN doutros herpesvirus.

Granxa CRT-22-0136: 32 mostras de soro para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus.

Granxa CRT-23-0078: 138 soros para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus.

Granxa CRT-23-0211: 96 soros para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus.

Granxa CRT-23-0262: 58 soros para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus.

Granxa CRT-23-0291: 1 soro para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus.

Granxa CRT-23-2017: 6 soros para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus.

Granxa CRT-23-0078: 138 soros para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus.

AD SG O Cruceiro:

Granxa CCR-23-0687: 111 soros para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus

Granxa CCR-23-2017: 20 soros para estudo do perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus

Resultados:

En total analizáronse 688 soros no 2022 e 1020 no 2023 e detectáronse anticorpos fronte ó BHV-2 en 22 soros do 2022 e 51 soros no 2023 pertencentes a 4 granxas do 2022 e 17 granxas no 2023. Os resultados positivos foron os seguintes:

- AD SG Terras do queixo:

Granxa TQ-22-0809: 3 soros.

Granxa TQ-23-0119: 2 soros

Granxa TQ-23-0235: 11 soros

Granxa TQ-23-0685: 9 soros

Granxa TQ-23-2161: 8 soros

- AD SG Xundeva:

Granxa XDV-22-0061: 6 soros

- AD SG Curtis:

Granxa CRT-22-2511: 3 soros.

Granxa CRT-22-0136: 10 soros.

Granxa CRT-23-0078: 4 soros

Granxa CRT-23-0211: 1 soro.

Granxa CRT-23-0291: 1 soro.

- AD SG Gando Vacún de Frades:

Granxa FRD-23-0136: 4 soros.

Granxa FRD-23-0229: 1 soro

Granxa FRD-23-0713: 1 soro

Granxa FRD-23-0864: 3 soros.

- AD SG Mesía:

AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA	Páxina 48 de 58
-------------	---	-------------------------------

Granza MES-23-0044: 6 soros positivos e 1 non concluínte
 Granza MES-23-0197: 2 soros positivos e 1 non concluínte

Aparte destas, recibíronse mostras para ser usadas como control positivo para os ELISAs de detección de anticorpos fronte ao herpesvirus bovino tipo 1. Estas mostras tamén poden actuar como mostras de valor coñecido para ser usadas en ELISAs fronte a outros herpesvirus; este uso permitiría avaliar a especificidade destes ELISAs.

- AD SG Mesía: Leite de tanque (MES-22-0023). Mostra para ser usada como control positivo (anticorpos debidos a infección).
- AD SG Mesía: Leite de tanque (MES-22-0877). Mostra para ser usada como control positivo (anticorpos debidos a vacinación)

A AD SG de Curtis remitiu mostras de 2 granxas nas que non había sospeita da presenza de outros herpesvirus. Estas mostras foron remitidas para analizar a presenza de BHV-2 en mostras de granxas con historial clínico coñecido e onde se descartaba a presenza de clínica debida a outros herpesvirus. A utilidade destas mostra e análises e poder ser usadas como controles negativos en estudos futuros.

- AD SG Curtis: 9 mostras de soro dunha granxa negativa a IBR
- AD SG Curtis: 2 mostras de soro dunha granxa negativa a IBR

D. Seguemento de dúas granxas nas que se detectaron reaccións inespecíficas nos ELISAs de IBR

D.1. GRANXA 1:

Nun proxecto anterior detectouse unha granxa con animais gB+/gE- . Nesta granxa estudouse o perfil serolóxico fronte a outros herpesvirus, porque correspondía ao patrón descrito na bibliografía para as granxas nas que había presenza de animais infectados por BHV-2. Sen embargo, non se detectaron anticorpos fronte a este herpesvirus, pero si fronte ao herpesvirus bovino tipo 4. Durante o desenvolvemento desta AC2021-03, a veterinaria da AD SG Terras do Queixo mostrexou ao longo do ano 2021 e 2022 esta granxa para o estudo do comportamento de soros de animais desta explotación nos ELISAs dos que dispoñíamos para o diagnóstico de herpesvirus. O resultado do estudo do comportamento dos soros dos animais desta granxa expúxose baixo a forma dun póster titulado "Are the antibodies anti-BHV4 important in IBR diagnostic? A case report" no 6º Congreso internacional da Asociación Europea de Veterinarios Especialistas en Diagnóstico Laboratorial que tivo lugar en Sevilla entre o 26 e o 28 de outubro do 2022.

Esta granxa analizouse en catro momentos o longo de 11 meses mediante test inmunoencimáticos comerciais indirectos para a detección do BHV-1 (IDEXX Trachitest Serum Screening, IDEXX Laboratories, USA), BHV-2 (ID Screen BHV-2 Indirect, ID.Vet, France) e BHV-4 (ID Screen BHV-4 Indirect, ID.Vet, France). Tamén se usaron os ELISAs de competición comerciais para a detección da glucoproteína B (ID Screen IBR gB competition, ID.Vet, France) e a glucoproteína E (ID Screen IBR gE competition, ID.Vet, France).

Os soros analizados mediante os ELISAs anti gE e anti-BHV2 foron negativos en todas as analíticas realizadas, o que permitiu descartar a infección con estes dous virus.

Táboa 69.- Resultados nos test ELISA usados

ELISA	Maio-2021 N= 55			Xullo 2021 N= 60			Decembro 2021 N= 37			Abril 2022 N= 93		
	Positivo	Negativo	Dubidoso	Positivo	Negativo	Dubidoso	Positivo	Negativo	Dubidoso	Positivo	Negativo	Dubidoso
Indirect BHV1*	38	14	1	39	21	0	37	0	0	53	40	0
Anti-gB	38	16	1	37	22	1	35	1	1	52	41	0
Anti-BHV4	39	16	0	41	19	0	34	3	0	69	24	0
Anti-gE	0	55	0	0	60	0	0	37	0	0	93	0
Anti-BHV2	0	55	0	0	60	0	0	37	0	0	93	0

*Non houbo soro de dúas vacas nesta análise

Na última análise realizada, estudouse o soro de todos os animais da granxa, e mais do 50% dos soros amosaron resultados positivos no ELISA indirecto para detección do BHV-1, no ELISA para detección da glucoproteína B ou para a detección de anticorpos fronte ao BHV-4 (Táboa 69).

A combinación de resultados nos ensaios ELISA permite comprobar que ao longo do ano sempre houbo unha porcentaxe importante de animais positivos nos tres ELISAs seguintes: indirecto para detección de BVH-1, anti-gB e anti-BHV-4. Na última análise houbo 69 animais con anticorpos fronte ao BHV-4, que a súa vez tamén resultaron positivos no ELISA indirecto BHV-1 en anti-gB (Táboa 70). En todos os casos non houbo detección de anticorpos nos ELISAs anti-gE e anti-BHV-2.

AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA	Páxina 49 de 58
-------------	---	-------------------------------

Táboa 70.- Resultados na combinación dos test ELISA

	Maio-2021 N= 55		Xullo 2021 N= 60		Decembro 2021 N= 37		Abril 2022 N= 93	
ELISA	Indirec ELISA / anti-gB / Anti-BHV4		Indirec ELISA / anti-gB / Anti-BHV4		Indirec ELISA / anti-gB / Anti-BHV4		Indirec ELISA / anti-gB / Anti-BHV4	
Positivo	30		33		32		49	
GRUPO IDADE	vacas	xatas	vacas	xatas	vacas	xatas	vacas	xatas
Positivo	18	12	21	12	19	13	37	12

No caso dos animais mais novos, houbo 4 dos 14 tenreiros que se analizaron en Abril do 2022 que tiñan anticorpos fronte ao BHV-4, pero que eran negativos no resto dos test. As nais destes 4 becerros tiñan resultados positivos no ELISA indirecto para o BHV-1, no ELISA anti-gB e no ELISA anti-BHV-4, pero estes becerros tiñan mais de 9 meses, o que permitía descartar a presenza de anticorpos maternos.

O longo do tempo de estudo houbo 16 vacas e 16 novelas que tiveron 4 controis. Estes animais permitiron avaliar que sobre todo no grupo das novelas o BHV-4 seguía a circular, como mostra o aumento no número de positivos entre o primeiro e o último control (Táboa 71).

Táboa 71.- Resultados nos ELISAs para os animais con 4 controis serolóxicos

Animais con mais de 36 meses no último control								
Grupo de idade	Maio 2021 N=16		Xullo 2021 N=16		Decembro 2021 N=16		Abril 2022 N=16	
	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
Indirect BHV1	16	0	15	1	16	0	16	0
Anti-gB	16	0	15	1	16	0	16	0
Anti-BHV4	14	2	13	3	15	1	14	2
Grupo de idade	Animais entre 23 e 36 meses no último control							
	Maio 2021 N=14		Xullo 2021 N=14		Decembro 2021 N=14		Abril 2022 N=14	
	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
Indirect * BHV1	13	0	14	0	14	0	13	1
Anti-gB	14	0	13	1	13	1	13	1
Anti-BHV4	9	5	11	3	12	2	13	1

*No primeiro control, un animal tivo soro insuficiente para esta análise

A conclusión deste estudo foi que a seroconversión no ELISA anti-BHV-4 estaría a indicar que este virus estaba circulando na granxa. Os resultados no ELISA para a detección de anticorpos fronte o BHV-1 e no ELISA anti-gB poderían indicar unha coinfección con este virus, pero en todas as análíticas realizadas nos catro momentos, ningún soro amosou anticorpos fronte á glucoproteína E do herpesvirus bovino tipo 1. Os resultados no test ELISA anti-BHV-2 excluiron a coinfección con este virus.

Posteriormente obtivemos mais resultados sobre mostras de 2 hisopos e 2 sangues recibidas desta granxa nas que se realizaron ensaios de PCR-REA que permitirían identificar:

- PCR-REA descrita por Ros & Belak (1999) para detección de alfaherpesvirus: o herpesvirus bovino tipo 1, o herpesvirus bovino tipo 5, o herpesvirus caprino tipo 1, herpesvirus do alce, herpesvirus de cérvidos. Neste ensaio non houbo detección de ningunha secuencia.
- PCR-REA descrita por Giuli *et al.* (2002): diferenciaría o herpesvirus bovino tipo-2, o herpesvirus bovino tipo 4, e os herpesvirus porcino e os herpesvirus equinos tipo 1 e 2. Nesta PCR identificouse unha banda de aproximadamente 550 pb nos ácidos nucleicos extraídos a partires das mostras de hisopos, que non se corresponde a ningunha das descritas no protocolo orixinal publicado. Debido a isto enviouse para a súa secuenciación ao Servizo de Apoio á Investigación da Universidade da Coruña unha das mostras que tiña esta banda de aproximadamente 550 pb (a que tiña a banda de maior intensidade no xel elaborado para a visualización dos fragmentos). A secuencia identificada ten unha porcentaxe de coincidencia superior ao 99% co herpesvirus bovino tipo 4.

Este estudo permitiu confirmar a presenza do herpesvirus bovino tipo 4 na granxa, e descartar a presenza do BHV-2. Sen embargo non puidemos descartar a presenza dun herpesvirus bovino tipo 1 cunha mutación na glucoproteína E ou doutro herpesvirus que puidese interferir coa resposta nos ELISAs fronte á IBR. Tamén abre a posibilidade de estudar cal pode ser o papel que xogarí a BHV-4 no programa da IBR, asociándose ou facilitando a entrada doutro

AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA	Página 50 de 58
-------------	---	-----------------

herpesvirus que puidese orixinar unha resposta detectable nos ELISAs utilizados no programa de control e erradicación da IBR.

D.2. GRANXA 2:

No marco de desenvolvemento do proxecto estudouse a evolución, con respecto aos herpesvirus bovinos tipo 1 e 2, dunha granxa de aptitude cárnica, libre de IBR e que non vacina os seus animais. Seleccionouse esta granxa debido a que nela non se teñen detectado anticorpos fronte ao herpesvirus bovino tipo 4, o que permitiría observar mellor a evolución nas probas serolóxicas realizadas fronte ao herpesvirus bovino e tipo 1 e o 2 na granxa ao longo dos anos. Nesta granxa, dos 63 animais analizados no 2020, detectouse un con un resultado positivo no ELISA para a detección de anticorpos fronte á glucoproteína B do BoHV-1, no que non se detectaron os anticorpos fronte a glucoproteína E. Nos tres seguintes anos, na vixilancia seguida dentro do programa de ADSG aumentou o número de animais con resultado positivo no ELISA anti-gB, mentras que para o BoHV-2, a prevalencia detectada, segundo os soros analizados en cada campaña, era alta, sendo igual ou superior ao 30% todos os anos nos que se realizou o seguimento.

No ano 2023, dos 43 animais que compoñían o censo da granxa analizáronse 30 soros, detectáronse catro seropositivos no ELISA anti-gB. Destes catro seropositivos no ELISA gB+ que hai no 2023, dous seroconvertiron entre os anos 2020 e 2021 e os outros dous entre os anos 2021 e 2022, nembargantes os 9 seropositivos no ELISA anti-BoHV2 o son desde o ano 2021. Isto parece indicar que en granxas donde hai animais con anticorpos fronte ao BoHV-2, algúns animais seguen seroconvertindo no ELISA para a detección de anticorpos fronte a glucoproteína B do BoHV-1 mentras que a situación do BoHV-2 permanece estable.

Táboa 72.- Evolución segundo a positividade en ELISAs anti-IBR e anti-BoHV-2 durante os tres anos da monitorización

Ano	N muestreados	gB +	% gB+	gE +	BoHV-2 +	% BoHV-2
2021	58	3	5,2	0	24	41,4
2022	53	12	22,6	0	21	39,6
2023	30	4	13,3	0	9	30,0

E. Estudo do perfil serolóxico de soros gB+/gE- procedentes de granxas sospeitosas de estar infectadas por outros herpesvirus

Nos anos 2021, 2022 e 2023 recolléronse 158 soros gB+/gE- procedentes de 28 granxas distintas para estudar a presenza de anticorpos fronte a outros herpesvirus. A bibliografía consultada refire que a prevalencia do BoHV-2 relaciónas con aquelas áreas xeográficas donde, unha vez erradicada a IBR, comencan a aparecer animais gB+ que non seroconverten no ELISA anti-gE, pero que estes animais non sempre eran os que mostraban anticorpos fronte ao BoHV-2.

Con este estudo pretendeuse reunir unha batería de soros e caracterizalos, para ver si a presenza de anticorpos fronte ao BoHV-2 era alta neste tipo de mostras, e se tamén podían estar presentes outros herpesvirus como o herpesvirus bovino tipo 4 que tamén está presente na cabana vacuna galega (Díaz-Cao *et al.*, 2020).

Táboa 73.- Estudo da resposta en ELISAs anti-BoHV-2 e anti-BoHV-4 de soros ELISA gB+/gE-

	BoHV 2 +/NC	BoHV-4 +/NC	gB/BoHV-2/BoHV-4 +/NC
N	23	84	16
%	14,6	53,16	10,12

Os resultados indican que a porcentaxe de soros que teñen anticorpos fronte ao herpesvirus bovino tipo 2 é baixo, xa que representan un 15% dos soros, sen embargo mais da metade deles tamén os presentaban fronte a outro herpesvirus, o tipo 4. Con respecto ao herpesvirus bovino tipo 4, non se puido demostrar ningunha correlación para as reaccións cruzadas entre o BHV-1 e o BoHV-4, o BoHV-4 como gammaherpesvirus comparte ademais só una homoloxía muy limitada con BoHV-1, co que se conclúe que o BoHV-4 non xoga un papel na inducción dunha situación de "pseudovacinação" de BoHV-1 (König, 2021).

AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA	Páxina 51 de 58
-------------	---	-------------------------------

Unha cuestión interesante é que dos 23 soros que teñen anticorpos fronte ao BoHV-2, 16 (case o 70%) tamén os teñen fronte aos outros dous herpesvirus, e se se teñen en conta todos os soros, o 10% dos animais estarían infectados polos 3 herpesvirus, esta situación plantexa un posible estudo deste tipo de animais.

F. Perfil serolóxico fronte á IBR dos soros do banco de positivos fronte ó BoHV-2

Dentro do obxectivo 1 atopábase a elaboración dun banco de soros de cara a dispoñer de material de estudo para investigacións futuras. Os soros que se integrasen no banco de soros tamén se caracterizarían segundo a resposta nos ELISAs de anticorpos fronte a BoHV-1 e BoHV-4.

Táboa 74.- Resultados en outros test ELISA dos soros dos bancos de positivos fronte ao BHV-2

Resultados en outras probas	N = 417
BHV-2 + / gB - / gE -	214
BHV-2 + / gB + / gE -	121
BHV-2 + / gE + (coinfección)	82
Resultados en animais analizados para a presenza de anticorpos fronte o BHV-4	N = 92
BHV-2 + / BHV4 + (coinfección)	6
BHV-2 + / gE + / BHV-4 +	0

O 19,67% dos soros con anticorpos fronte ao BoHV-2 teñen tamén anticorpos fronte ao BoHV-1, e o 29% corresponden a soros gB+/gE-. Estes soros gB+/gE- poderían corresponder a animais nunha fase inicial da infección por IBR, a animais vacinados con vacina marcadora ou ser corresponder a reaccións inespecíficas.

2.2. Desenvolvemento do obxectivo 2

2.2.1.- Material e métodos

As mostras analizadas procedían de granxas co seguintes perfiles:

- Presencia de animais con sintomatoloxía clínica compatible con infección por herpesvirus
- Granxas nas que se detectaban animais que presentaban o perfil serolóxico típico de reaccións inespecíficas (soro positivo no ELISA anti-gB e negativo no ELISA anti-gE) ou nas que había animais que tiñan algún tipo de resposta nos ELISAs para outros herpesvirus.
- Mostras de tecidos fetais. Inicialmente os tecidos fetais non estaban contemplados na mostraxe, pero na bibliografía consultada (Singer *et al.*, 2020) indicaban que estaba demostrada a eliminación vía vaxinal do BoHV-2 e nun traballo de Gibbs e Collings (1972) observaron que novillas preñadas a presenza de lesións compatibles coa mamilita herpética bovina nun período comprendido entre un ou dous días arredor do parto, co cal ampliámos a mostraxe aos fetos.

Baseándonos nestes criterios analizáronse 25 mostras fetais enviadas polo LASAPAGA e 96 mostras procedentes de 29 granxas enviadas polos seguintes remitentes:

- AD SG Mesía:
 - Granxa MES-22-1066: 1 aborto dunha granxa sospeitosa de estar infectada por outros herpesvirus
 - Granxa MES-22-1020 (1): 1 mostra de tráquea dun animal pertencente a unha granxa infectada por IBR.
 - Granxa MES-22-0023 (1): 10 mostras de hisopos procedentes de 10 animais dunha granxa con sintomatoloxía clínica sospeitosa de IBR.
 - Granxa MES-22-1020 (2): 3 hisopos de animais sospeitosos de estar infectados por outros herpesvirus
 - Granxa MES-22-0238: 3 hisopos de animais sospeitosos de estar infectados por outros herpesvirus.
 - Granxa MES-22-0072: 2 abortos dunha granxa sospeitosa de circulación de herpesvirus.
 - Granxa MES-23-0944: 2 abortos dunha granxa sospeitosa de circulación de herpesvirus.
 - Granxa MES-23-0583: mostras de dous hisopos de animais con sintomatoloxía compatible con infección por herpesvirus.
 - Granxa ABT-23: 0044: mostras dun feto



AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA	Página 52 de 58
-------------	---	-----------------

- AD SG VACASAN:
Granxa VCS-22-0297: 2 mostras de hisopo de 2 animais sospeitosos de estar infectados por outros herpesvirus
- AD SG Gando Vacún Ulloa-Pallares:
Granxa UP-22-0166: 5 mostras de hisopos procedentes de 5 animais sospeitosos de estar infectados por outros herpesvirus
Granxa UP-22-0513: 3 mostras de hisopos procedentes de 3 animais sospeitosos de estar infectados por outro herpesvirus
Granxa UP-22-0062: 1 mostra de sangue procedente de 1 animal sospeitoso de estar infectado por outros herpesvirus
Granxa UP-22-0104: 4 mostras de sangue procedente de animais sospeitosos de estar infectado por outros herpesvirus
- AD SG Curtis:
Granxa CRT-22-2511: 2 mostras de sangue de animais con detección de resposta inmunolóxica fronte a outros herpesvirus.
Granxa CRT-23-0291: mostra dun feto dunha granxa sospeitosa de ter infección por herpesvirus.
- AD SG Gando vacún de Frades:
Granxa FRD-22-1193: 4 hisopos e 4 tarxetas impregnadas de exudado nasal de 4 animais sospeitosos de estar infectados por IBR e outros herpesvirus.
Granxa FRD-23-0136: 1 hisopo nasal dun animal con sintomatoloxía clínica compatible coa causada por herpesvirus.
Granxa FRD-23-0999: 1 hisopo nasal dun animal con sintomatoloxía clínica compatible coa causada por herpesvirus.
Granxa FRD-23-0713: 2 mostras de fetos dunha explotación na que se detectou circulación de outros herpesvirus distintos do BoHV-2.
Granxa FRD-23-0999: mostras dun feto dunha granxa sospeitosa de ter infección por outros herpesvirus.
- AD SG Terras do queixo:
Granxa TQ-22-1178: 1 hisopo dunha granxa sospeitosa de estar infectada por outros herpesvirus
Granxa TQ-22-1047 (1): 2 mostras de hisopos e 2 mostras de sangue dunha granxa sospeitosa de estar infectada por outros herpesvirus
Granxa TQ-22-1047 (2): 13 mostras de sangue.
Granxa TQ-22-0809 (1): 11 mostra de sangue dunha granxa sospeitosa de estar infectada por outros herpesvirus.
Granxa TQ-22-0809 (2): 6 mostras de sangue dunha granxa sospeitosa de estar infectada por outros herpesvirus
- AD SG O Cruceiro:
Granxa CRC-22-0038: 4 sangues de animais sospeitosos de estar infectados por outros herpesvirus
- CIAM:
Granxa CIAM-22-01: 5 mostras de sangue enteiro de animais sospeitosos de estar infectados con outros herpesvirus.
Granxa CIAM-23-02: 1 mostra de hisopo nasal dun animal con lesións.

O LASAPAGA (Dpto. Anatomía Patolóxica) enviou ademais mostras de 25 fetos para a investigación da presenza de herpesvirus.

A Subdirección Xeral de Gandaría compartiu o historial de controis serolóxicos realizadas nas granxas das que as AD SG remitiron mostras. Os veterinarios das AD SG aportaron información sobre a sintomatoloxía clínica das granxas mostrexadas, o historial sanitario, vacinacións e posibles factores de risco que puidesen ter relación ou influencia nos resultados observados.

As técnicas diagnósticas utilizadas foron:

- PCR-REA descrita por De-Giuli *et al.* (2002). Con esta PCR pódese detectar no mesmo procedemento unha banda de amplificación de aproximadamente 300 pares de bases (pb) que podería corresponder ao BHV-1, BHV-2 ou ao BHV-4. Unha análise mediante a dixestión do ADN coa encima de restricción Ddel daría orixe a fragmentos de distinta lonxitude segundo o herpesvirus detectado. Así a banda de 300 pb do BHV-1, mediante a dixestión coa encima Ddel, orixinaría dous fragmentos, un de 145 e outro de 133 pb. Se a banda correspondese ao BHV-4, orixinaríanse dous fragmentos, un de 190 pb e outro de 90, e finalmente, se o que se detecta é unha secuencia do BHV-2, os fragmentos orixinados serían de 142, 124 e 12 pb. Esta PCR tamén permite a detección do ADN do herpesvirus porcino (PRV) e dos herpesvirus equino 1 e 3 (EHV1 y EHV3). No obstante, neste caso, a encima non cortaría o ADN, e a secuencia que se observa ten aproximadamente uns 300 pb.

- PCR para amplificación dunha secuencia do BHV-4 (Welleberg *et al.*, 2001). Esta PCR utilizouse sobre tres mostras procedentes de dúas granxas (TQ-1178 e TQ-1047(1)) que na PCR-REA para detección de BHV-1/BHV-2/BHV-4/PRV/EHV1/EHV3 presentaba un patrón de amplificación débil de 300 pb.



AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA	Página 53 de 58
-------------	---	-----------------

- PCR-REA descrita por Ros & Belak (1999) para detección de alfaherpesvirus: o herpesvirus bovino tipo 1, o herpesvirus bovino tipo 5, o herpesvirus caprino tipo 1, herpesvirus do alce, herpesvirus de cérvidos. Esta técnica aplicouse nas granxas sospeitosas de estar infectadas co BHV-1

2.2.2. Resultados:

ADSG Mesía:

Granxa MES-1020 (1): A mostra desta granxa foi analizada pola PCR para a detección de alfaherpesvirus e da PCR BHV-1/BHV-2/BHV-4/PRV/EHV1/EHV3. O patrón de amplificación na PCR de alfaherpesvirus foi compatible co BHV-1.

Granxa MES-0023 (1):2 das mostras de hisopos amplificaron unha banda moi débil de 300 pb compatible con BHV-1/BHV-2/BHV-4/PRV/EHV1/EHV3. Non se fixo a análise de dixestión coa encima Ddel debido a ser un positivo moi débil

Granxa MES-0238: Detéctase unha banda de amplificación moi tenue de aprox 300 pb, o que indicaría unha amplificación compatible con BHV-1/BHV-2/BHV-4/PRV/EHV1/EHV3. Non se fixo a análise de dixestión coa encima Ddel debido a ser un positivo moi débil.

Granxa MES-0072: 2 abortos dunha granxa sospeitosa de circulación de herpesvirus. Destes abortos, procesáronse mostras de pulmón e fígado de cada un dos fetos. Detectouse amplificación na PCR descrita por De-Giuli et al (2002) para a detección do ADN de BHV-1/BHV-2/BHV-4/PRV/EHV1/EHV3. Mediante dixestión coa encima de restrición Ddel, o patrón de bandas obtido sería compatible coa presenza de BHV-4. As vísceras onde se detectou este ADN foron nas mostras de pulmón dos dous fetos e na mostra de fígado dun deles.

- ADSG Gando Vacún Ulloa-Pallares:

Granxa UP-0166: 1 mostra positiva cun patrón de restrición compatible con BHV-1 na PCR para detección de alfaherpesvirus. Este animal estaba vacunado con vacina marcadora, co que non é posible saber si o ADN detectado é dunha cepa de virus salvaxe ou do virus vacinal.

- ADSG Gando vacún de Frades:

Granxa FRD-1193: 3 mostras positivas con patrón de restrición compatible con BHV-1 en PCR para detección de alfaherpesvirus e unha das mostras tamén presentou amplificación na PCR descrita por De-Giuli et al (2002) para a detección do ADN de BHV-1/BHV-2/BHV-4/PRV/EHV1/EHV3. Mediante dixestión coa encima de restrición Ddel, o patrón de bandas obtido podería ser compatible co BHV-4.

- ADSG Terras do queixo:

Granxa TQ-1178: A mostra recollida nesta granxa presentou un resultado positivo débil con patrón de restrición compatible parcialmente co BHV-4 (das dúas bandas, só unha delas era clara).

Granxa TQ-1047 (1): As mostras dos dous animais presentaron un patrón de amplificación compatible parcialmente co BHV-4 (das dúas bandas, só se visualizaba unha).

Coa utilización da PCR detectouse unha banda dun tamaño aproximado de 550 pb. Este tamaño non se correspondía co descrito no protocolo publicado, polo que dúas das tres mostras (unha de cada granxa) enviáronse ao Servizo de apoio á investigación da Universidade da Coruña (SAI-UDC). Esta secuenciación permitiu comparar os resultados mediante o programa informático BLAST que fai o aliñamento de secuencias de tipo local, xa sexa de ADN, ARN ou de proteínas. Esta comparación permitiu identificar esas dúas secuencias como compatibles co BHV-4.

3. BIBLIOGRAFÍA:

- Amaral, B.P.; J.C. Jardim, J.F. Cargnelutti, M. Martins, R. Weiblen, E. Flores. 2020. Pathogenesis of *Bovine alphaherpesvirus* 2 in calves following different route of inoculation. *Pesq. Vet. Bras.*, 40 (5): 360-367. <http://doi:10.1590/1678-5150-PVB-6588>
- Anselin, L.; I. Syabri, Y. Kho. 2006. GeoDa, an introduction to a spatial data analysis. *Geographical Analysis* 38:5.22.
- Anselin, L. 2019. GeoDa™ 1.14.0
- Baranowski, E.; G. Keil, J. Lyaku, F.A.M. Rijsewijk, J.T. Van Oirschot; P.P. Pastoret, E. Thiry. Structural and functional analysis of bovine herpesvirus minor glycoproteins. *Vet. Microbiol*, 53:91-101
- Barber, K.A.; H.C. Daugherty, S.E. Ander, V.A. Jeffereson, L.A. Shack, T. Pechan, B. Nanduri, F. Meyer. 2017. Protein composition of the Bovine herpesvirus 1. 1 virion. *Vet. Sci.*, 4:11; doi: 10.3390/vetsci4010011.
- Böttcher, J., J. Boje, B. Janowitz, M. Alex, P. König, M. Hagg, F. Götz, K. Renner, C. Otterbein, J. Mages, N. Meier, G. Wittkowski. 2012. Epidemiologically non-feasible singleton reactors at the final stage of BoHV-1 eradication: Serological evidence of BoHV2 cross-reactivity. *Vet. Microbiol*, 159, <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetmic.2012.04.017>
- Campos, F.S., A.C. Franco, M.T. Oliveira, R. Firpo, G. Strelczuk, F.E. Fontoura, M.I.R. Kulmann, S. Maidana, A.S. Romera, F.R. Spilki, A.D. Silva, S.O. Hübner, P.M. Roehe. 2014. Detection of bovine herpesvirus 2 and bovine herpesvirus 4 DNA in



AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA	Página 54 de 58
-------------	---	-------------------------------

trigeminal ganglia of naturally infected cattle by polymerase chain reaction. Veterinary microbiology, <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetmic.2014.03.012>.

- Crawford, D.H. 2020 El enemigo invisible. La historia secreta de los virus. Ed. Península: 287 pp.
- Díaz-Cao, J.M., A. Prieto, G. López-Lorenzo, C. López-Novo, A. Iglesias, P. Díaz, R. Panadero, C.M. López, P. Moroondo, P. Díez-Baños, G. Fernández. 2020. Epidemiological study of the association between bovine gammaherpesvirus type 4 and reproductive disease in dairy cattle from northwest Spain. Veterinary microbiology. Vol 251. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2020.108888>
- Dardiri, A.H.; S.S. Stone. 1972. Serologic evidence of dermatophytic bovine herpesvirus infection of cattle in the United States of America. Proc. Ann. Meet US Animal Health Assoc. 76:156-171.
- De-Giuli, L., S. Magnino, P.G. Vigo, I. Labalestra, M. Fabbi. 2002. Development of a polymerase chain reaction and restriction typing assay for the diagnosis of bovine herpesvirus 1, bovine herpesvirus 2 and bovine herpesvirus 4 infections. Journal of veterinary diagnostic investigation, 14: 353. <http://vdi.sagepub.com/content/14/4/353>
- Ehlers, B., M. Goltz, M.P. Ejercito, G.K. Dasika, G.J. Letchworth. 1999. Bovine herpesvirus type 2 is closely related to the primate alphaherpesvirus. Virus Genes, 19 (3): 197-203.
- Ferrán, M. 2001. SPSS para Windows. Análisis Estadístico. Ed. McGraw-Hill: 421 pp
- Gibbs E.P.J., D.F. Collings. 1972. Observations on bovine herpes mammillitis (BHM) virus infections of heavily pregnant heifers and young calves. Vet. Rec., 90: 66-68.
- ID.Vet. Internal validation report ID.Screen BHV-2 Indirect ELISA. Enviado por solicitud.
- Instituto galego de estatística (IGE). Xunta de Galicia.2023. <https://www.ige.eu/web/index.jsp?idioma=es->; Consultado o 20 de outubro de 2023.
- Jiménez, A. 2005. Patología de la ubre. Cría y salud, vol. 5: 14-23
- Köenig, P. 2021 (Friedrich Loeffler Institute. Laboratorio de Referencia OIE para a IBR) Comunicación persoal
- 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
- MAPA. 2023. Catálogo oficial de razas. Bovino. Raza Frisona. Datos productivos. https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/razas-ganaderas/razas/catalogo-razas/bovino/frisona/datos_productivos.aspx. Consultado 19/10/2023
- MAPA. 2023. Catálogo oficial de razas. Bivino. Raza Rubia Gallega. Datos productivos. https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/razas-ganaderas/razas/catalogo-razas/bovino/rubia-gallega/datos_productivos.aspx Consultado 19/10/2023
- Martin, J.R., D. Harvey, C. Montpetit. 1987. La mammillite herpétique bovine au Québec. Can. Vet. J. Vol 28 (8): 529-532.
- Muylkens, B.; J. Thiry, P. Kirten, F. Schynts, E. Thiry. 2007. Bovine herpesvirus 1 infection and infectious bovine rhinotracheitis. Vet. Res., 38: 181-209.
- 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
- Organización Mundial de Sanidade Animal. 2018. Capítulo 3,4,11. Rinotraqueítis infecciosa bovina/Vulvovaginitis pustular infecciosa. Manual Terrestre de la OIE. 2018. 20pp.
- Osterreieder, K. 2017. Herpesvirales. Chapter 9, in 2017. Fenner's Veterinary Virology. MacLachlan, N.J.; E.J. Dubovi, S.W. Barthold, D.E. Swayne, J.R. Winton. Fifth Edition. Ed. Elsevier, pages: 189-216.
- Pauluzzi, L., G. Del Friuli, J.M. Gourreau. 1991. Telitis ulcerativa herpética. Diagnosis diferencial con otras afecciones cutáneas de la ubre bovina. Mundo Ganadero, 12: 56-64.
- Petrini, S.; C. Iscaro, C. Righi. 2019. Antibody responses to bovine Alphaherpesvirus 1 (BoHV-1) in passively immunized calves. Viruses, 11, 23.
- Plowright, W.; D. M. Jessett. 1971. Investigation of Allerton-type herpes virus infection in East African game animals and cattle. Journal of Hygiene. Vol 69 (2): 209-222. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0022172400021446>
- Raaperi, K; T. Orro, A.Viltrop. 2014. Epidemiology and control of bovine herpesvirus type 1 infection in Europe. Vet. J., 201: 249-256.



AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA	Página 55 de 58
-------------	---	-------------------------------

- Rweyemamu M.M., R.H. Johnson, R.E. Laurillard. Serologic findings in bovine herpes mammillitis. British Vet. J. 1969, 125: 317-325.
- R.D. 554/2019, de 27 de setembro, por el que se establecen las bases de las actuaciones de prevención, control y erradicación e la rinotraqueítis infecciosa bovina y se establece un programa nacional voluntario de lucha contra dicha enfermidade. B.O.E. num. 245 de viernes 11 de outubro de 2019: 111892-111906.
- R.D. 985/2021, de 16 de novembro, por el que se modifica el Real Decreto 554/2009, de 27 de setembro, por el que se establecen las bases de las actuaciones de prevención, control y erradicación de la rinotraqueítis infecciosa bovina y se establece un programa nacional voluntario de lucha contra dicha enfermidade, y por el que se derogan varias normas de sanida animal. B.O.E. num. 275 de miércoles 17 de novembro de 2021: 141596-141603.
- R.D. 1053/2022, de 27 de decembro, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las granjas bovinas. B.O.E. num. 312 de jueves 29 de decembro de 2022: 188917-188945
- Regulamento de execución (UE) 2018/1882 da comisión do 3 de decembro de 2018.
- Ros, C.; S. Belák. 1999. Studies of genetic relationships between bovine, caprine, cervine and rangiferine alphaherpesviruses and improved molecular methods for virus detection and identification. Journal of clinical microbiology, vol. 37, n 5: 1247-1253
- Servicio galego de Saúde. Saúde Pública. Consellería de Sanidade. Xunta de Galicia. 2020. <https://www.sergas.es/Saude-publica/GIS>
- Singer, S., B. Hoffmann, A. Hafner-Marx, J. Christian, F. Forster, K Schneider, G. Knubben-Schweizer, A. Neubauer-Juric. 2020. Bovine Alpha herpesvirus 2 infections in Bavaria: an analysis of the current situation- several years after eradicating Bovine Alpha herpesvirus 1. BMC Veterinary Research, 16: 149, <https://doi.org/10.1186/s12917-020-02310-w>
- Sociedad Andaluza de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias (SAMIUC). Características de las variables binarias. Medidas de comparación. Odds Ratio. <https://www.samiuc.es/estadisticas-variables-binarias/medidas-de-comparacion/odds-ratio/>. Consultada entre o 15 e o 28 de outubro de 2023
- Subdirección Xeral de Gandaría- Dirección Xeral de Gandaría, Agricultura e Industrias Agroalimentarias, Consellería do Medio Rural. 2019. Comunicación persoal.
- Thursfield, M. 2018. Veterinary epidemiology. Veterinary Clinical sciences, Royal School of Veterinary Studies, University of Edinburg. Fourth Edition, Hoboken, NJ. Ed. Wiley: 886 pp
- Valas, S., I. Brémaud, S. Stourm, B. Croisé, S. Mémeteau, D. Ngwa-Mbot, M. Tabouret. 2019. Improvement of eradication program for infectious bovine rhinotracheitis in France inferred by serological monitoring of singleton reactors in certified BoHV1-free herds. Prevent. Vet. Medic., 171: 1047-43. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2019.104743>
- Weiss, M.; M.C.S. Brum; D. Anziliero, R. Weiblen, E.F.Flores. 2015. A glycoprotein E gene-deleted bovine herpesvirus 1 as a candidate vaccine strain. Brazilian Journal of Medical and Biological Research. 48 (9): 843-851. <http://dx.doi.org/10.1590/1414-431X20154243>
- Wellenberg, G.J.; E.R.A.M. Verstraten, M.H. Mars & J.T. Van Oirschot. 1998b. ELISA detection of antibodies to glycoprotein E of bovine herpesvirus 1 in bulk milk samples. Vet. Rec., 142; 219-220. En: Chapter 3.4.11. Infectious Bovine Rhinotracheitis/Infectious Pustular vulvovaginitis. OIE Terrestrial Manual 2018: 19 pp.

4.- Resultados directamente aplicables:

- Dispónse de información epidemiolóxica sobre a presenza do BoHV-2 na Comunidade Autónoma de Galicia, e coñécense algúns determinantes relacionados coa presenza da enfermidade. Esta información pódese ter en conta á hora da implementación do programa sanitario da IBR.
- Nas reunións anuais entre persoal da Subdirección Xeral de Gandaría, o CIAM-AGACAL e os veterinarios de AD SG divulgáronse os resultados parciais do proxecto, o que puxo a disposición información sobre os protocolos que se podían aplicar cando se sospeitase de reaccións inespecíficas, o que contribúe a evitar a eliminación innecesaria de animais.
- No desenvolvemento do proxecto detectáronse granxas onde hai animais con anticorpos fronte a tres herpesvirus bovinos (o tipo 1, 2 e 4).
- Dispónse dunha PCR que permite a detección de herpesvirus bovino tipo 1, 2 e 4



AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA	Página 56 de 58
-------------	---	-------------------------------

- Dispónse de ferramentas de análise xeográfico dos resultados das granxas analizadas dentro do programa, utilizando os programas SPSS IBM, GeoDa.
- Dispónse dun banco de soros de animais positivos e non concluíntes no ELISA anti BoHV-2 que poden servir como controis de referencia para avaliar os kits

5.- Valoración dos beneficios que proporciona a aplicación dos resultados do proxecto e/ou as súas posibilidades de transferencia

Beneficios concretos desenvolvidos polo proxecto:

- No aspecto tecnolóxico, hai que ter en conta que nun programa de control e erradicación é necesario dispoñer dunha serie de técnicas diagnósticas que melloren os distintos aspectos relacionados co diagnóstico oficial, e que neste caso sería o da especificidade. Os datos obtidos co desenvolvemento do proxecto informan sobre a prevalencia do BoHV-2 nas granxas galegas e se coexisten os dous herpesvirus. O estudo realizado permitiu coñecer que incluso poden coexistir na mesma granxa ata tres virus, o BoHV-1, o BHV-2 e o BHV-4. Estes son aspectos fundamentais para poder dispor de capacidade de decisión á hora de establecer medidas hixiosanitarias de control e prevención nas explotacións con problemas.
- Outro aspecto que non debemos esquecer, é que a lexislación establecida cualifica as granxas segundo o seu status sanitario con respecto o herpesvirus bovino tipo 1, limitando o movemento dos animais es función deste, coa influencia que isto ten no mercado de gando vacún; deste xeito, calquera medida encamiñada a mellorar a especificidade do diagnóstico da IBR contribuiría a que non se producisen inmovilizacións innecesarias de granxas. O proxecto permitiu coñecer que, en granxas libres de infección, a presenza de animais illados gB+ e non vacinados, a aplicación do ELISA gE permite que non perdan a calificación sanitaria.
- Este proxecto favoreceu a colaboración de varias partes: un centro de investigación (o CIAM), a Subdirección Xeral de Gandaría, e tres asociacións de defensa sanitaria gandeira (ADSG Curtis, ADSG Gando Vacún de Mesía e ADSG Terras do Queixo) co que a relación entre investigación, diagnóstico e o sector gandeiro é directa e estreita. Esta interrelación pretende, no curto e longo prazo, crear como valor engadido a contribución á mellora do status sanitario e fortalecer a colaboración entre os distintos actores o que podería favorecer, en última instancia, a rendibilidade e competitividade das granxas de vacún galegas.

Beneficios xerais do proxecto:

- A mellora na saúde dos animais contribúe a promover un sector que utilice eficientemente os recursos, que sexa non só economicamente viable, senón tamén produtivo e competitivo, respectuoso co ambiente e adaptable ó cambio climático. Todo isto favorece o abastecemento estable e sostible de alimentos e mellora a protección do medio ambiente.
- Debido á colaboración entre as partes integrantes do proxecto a transferencia ao sector é inmediata, xa que os veterinarios da Subdirección Xeral de Gandaría participan na elaboración destes estudos e poden aproveitarse dos resultados e dos coñecementos xerados para aplicalos na súa práctica diaria.
- En canto á colaboración cos veterinarios de ADSG, nos anos que se desenvolveu este proxecto, na reunión anual que os veterinarios teñen co persoal da Subdirección Xeral de Gandaría para a presentación do programa sanitario das ADSG, se presentou un relatorio no que se comentaron aspectos relacionados co traballo de investigación, tanto obxectivos como resultados parciais. Isto deu lugar a que colaborasen no proxecto varias ADSG, fortalecendo o proxecto ao enviar mostras e ter os casos clínicos documentados. A transferencia dos resultados é inmediata, xa que eles coñecen os resultados das mostras enviadas en canto se fan as analíticas, e a súa vez, nas reunións anuais se lles presentan os resultados da análise estatística de todos os casos.
- A transferencia ao sector gandeiro tamén é inmediata xa que a través dos veterinarios das ADSG, as mostras das gandeirías son enviadas para analizar dentro do proxecto, e a través dos veterinarios das ADSG tamén reciben os resultados. Deste xeito, os gandeiros tamén están participando nos proxectos

AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA	Páxina 57 de 58
-------------	---	-------------------------------

de investigación. Ademais disto, os distintos aspectos dun programa sanitario (investigación, diagnóstico, epidemioloxía, aspectos administrativos e legais) foron presentados en 5 xornadas técnicas realizadas en colaboración con once das 53 ADSG que hai en Galicia.

6.- Impacto social e económico dos resultados do proxecto:

Os beneficiarios deste proxecto son varios sectores: o primario (gandeiros), secundario (transportistas), terciarios (veterinarios e servizos relacionados coa saúde e a produción animal) e cuaternario (da información e o coñecemento)

Con respecto ás repercusións económicas e sociais son difíciles de cuantificar, xa que afecta a longo prazo ao desenvolvemento dun programa sanitario de control e erradicación que de momento ten carácter voluntario. A mellora no status sanitario das granxas ten influencia no benestar dos animais, e, por tanto, na optimización e aproveitamento dos recursos das granxas, o que mellora os rendementos produtivos ó reducir os custos de produción. Con esta premisa, calquera estudo que aporte información sobre aspectos que melloren o rendemento produtivo das granxas contribúe a mellorar a rendibilidade económica e a sustentabilidade das explotacións. Outro aspecto é que calquera medida que axude a diminuír a prevalencia desta enfermidade tamén contribúe a facilitar o mercado de gando, xa que a lexislación limita o movemento dos animais segundo o status sanitario da granxa no que respecta á IBR.

No aspecto máis práctico e no que se refire a influencia dos resultados do proxecto sobre os sectores anteriormente descritos podemos dicir que se xerou coñecemento sobre cómo se distribúe o herpesvirus bovino tipo 2 nas granxas galegas, qué tipo de cualificación zootécnica está máis afectada e en qué grupo de animais están as prevalencias máis altas.

As reunións anuais mantidas cos veterinarios das ADSG permitiron difundir tanto os obxectivos como os resultados parciais do proxecto, o que beneficio o seu desenvolvemento, xa que os veterinarios das ADSG aportaron mostras e información das granxas o que fai que os resultados gañen en fiabilidade, a vez que os veterinarios se lles aporta a información xerada no laboratorio e mellora o seu coñecemento con respecto a situación das granxas.

Por outro lado, os beneficios que aporta este coñecemento a longo prazo sería a de profundar no estudo da presenza de outros axentes que podan interferir no programa da IBR. Isto melloraría o diagnóstico. Mellorar o diagnóstico evitaría a eliminación de animais falsos positivos e tamén favorecería a detección de animais falsos negativos. No caso de que a proposta do Ministerio de Agricultura Pesca e Alimentación do Goberno de España se materialice e o programa de control e erradicación da IBR sexa obrigatorio a partir de 2024, diminuír o número de falsos positivos evitaría ademais a inmovilización de granxas e as perdas de cualificación ou o sacrificio innecesario de animais. Axudar a mellorar a especificidade do diagnóstico da IBR contribuirá discriminar os animais realmente infectados que poidan diseminar a enfermidade, o que pode supoñer un aforro de tempo e coste para conseguir o obxectivo da declaración de libres da IBR.

7.- Plan de divulgación realizado:

- Reunión presencial e mediante webinar o 29 de abril do 2021 cos veterinarios das ADSG de gando vacún de Galicia . Nesta reunión divulgáronse os obxectivos e resultados parciais obtidos no ano 2020 coa acción de cooperación.
- O desenvolvemento desta acción de cooperación, conxuntamente coa AC2021-03, deu lugar a que se organizasen tres xornadas técnicas. Estas xornadas técnicas organizáronse ó abeiro do Plan de Transferencia Tecnolóxica para o Agro Galego 2021 (TT2/2021) :
 - 2021/051_ Programas sanitarios nas ADSG de vacún de carne, con especial referencia ao programa nacional e autonómico de control e vixilancia da IBR (I). Tivo lugar o 14 de outubro na Fonsagrada.
 - 2021/052_ Programas sanitarios nas ADSG de vacún de carne, con especial referencia ao programa nacional e autonómico de control e vixilancia da IBR (II). Tivo lugar o 13 de outubro en Becerreá.



AGACAL-CIAM	AC2021-03. Aportacións ao coñecemento da distribución do herpesvirus bovino tipo 2 (BoHV-2) na cabana vacuna galega MEMORIA LIBRE DETALLADA CIENTÍFICO-TÉCNICA	Página 58 de 58
-------------	---	-----------------

- 2021/053_ Programas sanitarios nas ADSG de vacún de leite, con especial referencia ao programa nacional e autonómico de control e vixilancia da IBR. Tivo lugar o 21 de outubro en Curtis.
- Charla sobre "Os programas sanitarios bovinos e a produción animal: caso Miña Terra" incluída na presentación do proxecto piloto FEADER 2021/071A titulado "Optimización da dieta de cebo nas diferentes categorías de raza Cachena". 22 de decembro de 2021.
- Relatorio sobre "Área C7: Investigación en enfermidades de etiloxía vírica e bacteriana da cabana gandeira" incluída no I Foro Agacal Investigación Agraria que tivo lugar no pazo de Quián en Sergude (A Coruña) o 24/02/2022, no que entre outros, se fixo referencia á AC2021-03.
- Reunión presencial e mediante webinar o 24 de marzo do 2022 cos veterinarios das ADSG de gando vacún de Galicia: "Presentación do programa sanitario 2022/23". Nesta reunión presentouse o relatorio "Resultados das accións de cooperación da IBR" no que se divulgaron os obxectivos e resultados parciais obtidos no ano 2021 coa acción de cooperación.
- Póster titulado: "Are the antibodies anti-BHV-4 important in IBR diagnostic?. A case report". Presentouse no 6TH Congress of the European Association of Veterinary Laboratory Diagnosticians da European Association of Veterinary Laboratory Diagnosticians que tivo lugar os días 24, 25 e 26 de outubro en Sevilla. Son coautores: C. Calvo (AGACAL-CIAM), M. García-Liñeira (ADSG Terras do Queixo), V. Rubinos (Laboratorio de Sanidade Animal de Mabegondo-C. do Medio Rural-Xunta de Galicia), C. Eiras (Laboratorio de Sanidade e Producción Animal de Galicia- C. Do Medio Rural- Xunta de Galicia) e I. Arnáiz (Laboratorio de Sanidade Animal de Mabegondo-C. do Medio Rural-Xunta de Galicia)
- O desenvolvemento desta acción de cooperación, conxuntamente coa AC2021-03, deu lugar a que se organizasen dúas xornadas técnicas. Estas xornadas organizáronse ó abeiro do Plan de Transferencia Tecnolóxica para o Agro Galego 2022 (TT2/2022). Estas xornadas contaron coa colaboración de persoal da Subdirección Xeral de Gandaría e as ADSG de Costa da Morte (xornada de Vimianzo), e de Terras do Queixo, Gando Vacún de Boimorto e Gando Vacún de Toques no caso da xornada de Arzúa:
 - 2022/066_ Programas sanitarios nas ADSG de vacún, con especial referencia ao programa nacional e autonómico de control e vixilancia da IBR (I). Tivo lugar o 8 de novembro en Vimianzo.
 - 2022/067_ Programas sanitarios nas ADSG de vacún, con especial referencia ao programa nacional e autonómico de control e vixilancia da IBR (II). Tivo lugar o 16 de novembro en Arzúa.
- Reunión presencial e mediante webinar o 16 de marzo do 2023 cos veterinarios das ADSG de gando vacún de Galicia: "Presentación do programa sanitario 2023/24". Nesta reunión presentouse o relatorio "Resultados das accións de cooperación da IBR" no que se divulgaron os obxectivos e resultados parciais obtidos no ano 2022 coa acción de cooperación.
- Notas de prensa da Consellería do Medio Rural que citan a AC2021-03:
 - "La Xunta organiza unha xornada técnica sobre a prevención e a erradicación da rinotraqueítis infecciosa bovina". Santiago de Compostela, 28 de mayo de 2023
- Xornada técnica "Programa Nacional de Prevención, control y erradicación de IBR". Contou coa presenza, como relatores, de técnicos veterinarios do Ministerio de Agricultura do Goberno de España, do Laboratorio Central de Veterinaria de Algete, do Gobierno de Gipuzkoa, da Consejería de Agricultura, pesca, agua y desarrollo rural da Comunidad Autónoma de Andalucía, da Subdirección Xeral de Gandaría e de CIAM-AGACAL. Tivo lugar o 8 de xuño de 2023 e asistiron técnicos implicados no desenvolvemento do programa: veterinarios da Consellería do Medio Rural, de ADSG, e de empresas relacionadas coa sanidade animal