

## Relevamiento sanitario de brucelosis en cabras de sistemas productivos del noreste chaqueño: primer registro microbiológico regional del aislamiento de *B. Melitensis* de abortos caprinos

### Sanitary survey of brucellosis in goats from productive systems of the northeast of chaco: first regional microbiological record of the isolation of *B. Melitensis* from goat abortions

Monzón, Nolly; Espasandin, Ana; Martínez, Diana; Cipolini, Fabiana; Sandobal, Rocío; Lozina, Josefina; Giraudo, José; Sticotti, Erika; Salinas, Aldana; Escobar, Gabriela; Celestino, Celina Celestino; Hasan, Deborah; Robles, Carlos

 **Nolly Monzón**

nolly.monzon@comunidad.unne.edu.ar  
Universidad Nacional del Nordeste, Argentina

 **Ana Espasandin**

Universidad Nacional del Nordeste, Argentina

 **Diana Martínez**

Universidad Nacional del Nordeste, Argentina

 **Fabiana Cipolini**

Universidad Nacional del Nordeste, Argentina

 **Rocío Sandobal**

Universidad Nacional del Nordeste, Argentina

 **Josefina Lozina**

Ministerio de Producción, Industria y Empleo del Chaco, Argentina

**José Giraudo**

Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina

 **Erika Sticotti**

Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina

 **Aldana Salinas**

Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina

 **Gabriela Escobar**

Laboratorio Nacional de Referencia INEIA-ANLIS  
Dr. Carlos G. Malbrán, Argentina

 **Celina Celestino Celestino**

Laboratorio Nacional de Referencia INEIA-ANLIS  
Dr. Carlos G. Malbrán, Argentina

 **Deborah Hasan**

**Resumen:** El estudio se llevó a cabo en la localidad de Miraflores del Departamento General Güemes Chaco, Argentina. Se seleccionaron 7 establecimientos caprinos de pequeños productores con alta prevalencia serológica de brucelosis caprina. Se trabajó con un total de 436 cabras, de las cuales se tomaron muestras de sangre entera con y sin anticoagulante para seleccionar aquellas con serología positiva a *Brucella* spp. determinada mediante las técnicas de cribado de Antígeno Tamponado en Placa (BPA) y como técnica confirmatoria se utilizó el ensayo de Fluorescencia Polarizada (FPA). De las hembras en lactancia se tomaron muestras de leche de ambas glándulas y de aquellas parturientas que habían abortado en los 15 días previos al muestreo, se tomaron además muestras de hisopados vaginales para cultivos bacteriológicos dentro de las 48 hs. de obtenidas. Luego del cribado serológico se seleccionaron para cultivo 98 muestras de sangre, 20 muestras de leche y 7 hisopados vaginales, de los que se obtuvieron 8 cultivos positivos (3 vaginales y 5 cultivos a partir de la fracción leucocitaria) en 3 establecimientos. Posteriormente, los aislamientos logrados fueron identificados mediante tipificación tradicional. Se determinó la presencia de *B. melitensis* biovar 1 en los establecimientos visitados de la localidad de Miraflores, coincidente con reportes previos para la región. El aislamiento de *B. melitensis* y su relación con abortos en cabras confirma el alto impacto de esta enfermedad en la producción caprina y recuerda su peligro potencial para otras especies animales y el riesgo zoonótico para las familias rurales.

**Palabras clave:** cabras, *Brucella melitensis*, aislamiento, Argentina, bacteriología.

**Abstract:** The study was conducted in the village of Miraflores, county of General Güemes, Chaco, Argentina. Seven farms were

Laboratorio Nacional de Referencia INEIA-ANLIS  
Dr. Carlos G. Malbrán, Argentina

 **Carlos Robles**

INTA EEA Bariloche, Argentina

### Ab intus FAV-UNRC

Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina

ISSN-e: 2618-2734

Periodicidad: Semestral

vol. 6, núm. 12, 2023

abintus@ayv.unrc.edu.ar

Recepción: 10 Julio 2023

Aprobación: 16 Diciembre 2023

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/820/8204548011/>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10405682>

Autor de correspondencia: [nolly.monzon@comunidad.unne.edu.ar](mailto:nolly.monzon@comunidad.unne.edu.ar)

selected due to their high prevalence to caprine brucellosis, previously determined by Buffered Plate Antigen (BPA) and Fluorescence Polarization immunoassay (FPA) serological tests. In each farm, blood samples without anticoagulants were collected from all the animals from the jugular vein. An additional sampling in females who had aborted in the past 15 days was carried out, consisting in vaginal swabs, blood and milk from the udder. From 98 blood samples, 20 milk samples and 7 vaginal swabs, 8 positive cultures, three from vaginal swabs and five from buffy coat cultures were obtained from 3 of the seven farms. The cultures obtained were submitted to traditional typification. Results showed that the isolated strains in Miraflores corresponded to *Brucella melitensis* biovar 1, being this in line with previous reports in the region and the country. The isolation of *B. melitensis* and its relationship with abortions in goats, confirms the high impact of the disease in goat production and reinforces the importance of this disease, not only in goats but also in rural families.

**Keywords:** goats, *Brucella melitensis*, isolation, Argentina, bacteriology.

## INTRODUCCIÓN

La brucelosis caprina es una enfermedad infecciosa crónica producida por *Brucella melitensis*, un microorganismo patógeno con tres biotipos (1, 2 y 3) reconocidos hasta el momento (Dawood *et al.*, 2023)

Si bien *B. melitensis* puede infectar a una gran variedad de animales domésticos y silvestres y al ser humano (OIE, 2022), los caprinos y los ovinos son sus principales huéspedes. En Argentina, la infección por *B. melitensis*, producida por el biovar 1, está prácticamente restringida a los caprinos (Robles *et al.*, 2014).

Los principales signos clínicos de la enfermedad son el aborto en el último tercio de la gestación y retención placentaria, nacimiento de cabritos débiles o mortinatos y alteraciones reproductivas como orquitis, epididimitis y consecuente producción de semen de mala calidad (Alton, 1990; Megid *et al.*, 2010; OIE, 2022).

En el mundo, la distribución de la brucelosis caprina es amplia, pudiéndose encontrar en países de Asia central, Oriente Medio, África Subsahariana y región Mediterránea. En Latinoamérica, más específicamente, México, Perú y Argentina, la enfermedad es endémica (Rossetti *et al.*, 2017).

En Argentina la distribución de la brucelosis caprina es heterogénea. Robles *et al.* (2014) establecieron tres áreas de alta prevalencia (prevalencia >2,5%) que comprenden: Área centro-norte (este de las provincias de Salta y oeste de Formosa); Área noroeste sur (provincias de La Rioja y Catamarca) y Área Cuyo (provincias de Mendoza y sur de San Juan). Sin embargo, mientras las áreas de nuestro país comprendidas por las provincias de Córdoba, Santiago del Estero, Tucumán y San Luis y oeste chaqueño, se asocian con niveles de baja y mediana prevalencia (prevalencia <2,5%); otras provincias como La Pampa, Buenos Aires, Corrientes, Entre Ríos no han registrado evidencias en los últimos años. El Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) en el año 2017, mediante la Resolución N°857, declaró la región patagónica (Provincias de

Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego) como libre de *B. melitensis* en ovinos y caprinos (Resolución 857/17-E, SENASA).

En los países en vías de desarrollo, donde se registran los mayores índices de prevalencia de la enfermedad, la producción caprina es el principal sustento económico de medianos y pequeños productores, que contienen alrededor del 90% del ganado caprino existente a nivel mundial. Sumado a esto, la existencia de animales enfermos implica pérdidas económicas elevadas (Coelho *et al.*, 2014; Rossetti *et al.*, 2017; Franc *et al.*, 2018; Rossetti *et al.*, 2022). Es, por esto, una enfermedad de denuncia obligatoria en medicina veterinaria y un problema de salud pública para la población humana (Resolución N°372/17 - SENASA; Dawood *et al.*, 2023).

En la región del noreste argentino, los registros oficiales sanitarios actuales respecto a brucelosis caprina son escasos. Se han realizado relevamientos serológicos en las provincias de Formosa y Chaco, detectándose prevalencias elevadas a *Brucella melitensis* que van de 36% y de 40,9% para la provincia de Formosa (Russo *et al.*, 2016; Martínez *et al.*, 2018) y de 10,14% para el Chaco (Monzón *et al.*, 2021).

En la región del impenetrable chaqueño, donde se llevó adelante el trabajo que se reporta en este estudio, no se realizan relevamientos sanitarios abarcativos y rutinarios, siendo por el contrario, intervenciones aisladas y parciales, por lo que no queda claro, generalmente, el verdadero estatus sanitario de los hatos. Además de lo limitado de los trabajos en terreno, éstos se circunscriben a un diagnóstico serológico y sin diseño epidemiológico, que no llega a confirmarse con el aislamiento y tipificación del agente causal. El cultivo bacteriológico de *Brucella melitensis* constituye la prueba “*Gold Standard*” para la identificación definitiva del agente causal, razón por la cual, siempre que el trabajo en terreno lo permita, es conveniente realizar la toma de muestras biológicas para lograr el aislamiento de la bacteria (OIE, 2022).

Por todo lo anteriormente descrito, el objetivo de este estudio fue el de contribuir a la actualización de la situación de la brucelosis caprina en la región oeste de la provincia del Chaco, mediante un estudio serológico y la confirmación de la etiología mediante cultivo y tipificación de *B. melitensis* en hatos caprinos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### 1. Selección de animales susceptibles

Luego de un relevamiento serológico realizado previamente para brucelosis caprina en diferentes establecimientos de la localidad de Miraflores, se preseleccionaron siete rebaños de caprinos de acuerdo a los resultados de las pruebas de Antígeno Tamponado en Placa (BPA) de cribado positivo, y como prueba confirmatoria el Ensayo de Fluorescencia Polarizada (FPA) (Nicola *et al.*, 2019), y donde la prevalencia media a nivel rebaño fue de 1,83% (rango 6,6-40%).

## 2. Toma de muestras y procesamiento

A partir de un total de 436 animales, se tomaron muestras de sangre sin anticoagulante para obtención de suero para seleccionar los animales con reacción positiva. En el caso de las hembras parturientas con abortos en los últimos 15 días retrospectivos desde el inicio del muestreo, se tomaron diferentes muestras que consistieron en: sangre con anticoagulante (citrato de sodio), hisopados vaginales y muestras de leche de ambas glándulas mamarias en recipientes estériles.

Procesamiento de las muestras: las muestras de sangre sin anticoagulante fueron centrifugadas a 3000 rpm durante 10 minutos para la obtención de suero.

Las muestras de sangre anticoagulada, hisopados vaginales y leche, fueron remitidas refrigeradas dentro de las 48 hs. de recolectadas para cultivo al Laboratorio de Bacteriología de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC). Las muestras de sangre se centrifugaron para proceder a la extracción de alícuotas de 10 ul de la fracción leucocitaria para su siembra. Los hisopados vaginales fueron sembrados directamente sobre las placas con agar. Las muestras de leche fueron homogeneizadas con un agitador vorticial previo a la siembra (Alton et al., 1988; OIE, 2022).

## 3. Metodología de cribado indirecto para preselección de animales reactantes

La realización de las pruebas serológicas de aglutinación en placa con Antígeno Tamponado (BPA) y de Fluorescencia Polarizada (FPA) se llevaron a cabo en las instalaciones del Laboratorio de Sanidad Animal perteneciente a la cátedra de Enfermedades Infecciosas de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE). El ensayo de BPA es un análisis cualitativo que se basa en la observación de la aglutinación del suero problema en presencia de antígeno de *Brucella* y está reglamentada en Argentina como prueba tamiz. El ensayo de FPA se basa en la medición, en un equipo denominado polarizador, del cambio en el ángulo de difracción de un haz de luz polarizada que se hace incidir sobre una solución de antígeno y posteriormente a la adición de suero problema, una solución de complejos antígeno-anticuerpo. Este cambio es traducido en unidades milipolares (Ump), constituye una prueba cuantitativa y está reglamentada como confirmatoria en el país (Nicola *et al.*, 2019). Para tal fin, se utilizaron los reactivos provistos por el Laboratorio Biológico Biotandil®. Los animales considerados positivos fueron aquellos que tuvieron reacción positiva a la prueba de cribado (BPA), seguido de FPA positivo (con valores iguales o mayores a 85 UmP) tal como lo establece el SENASA (Nicola *et al.*, 2019).

## 4. Cultivo, aislamiento e identificación bacteriana

Las muestras fueron sembradas en placas de cultivo de Agar *Brucella* (Neogen® Culture Media) con la adición de 7% de suero fetal bovino en estrías por agotamiento sobre la superficie de cada placa. Las placas fueron incubadas a 37°C en microaerofilia con la adición de 5% de dióxido de carbono y las lecturas

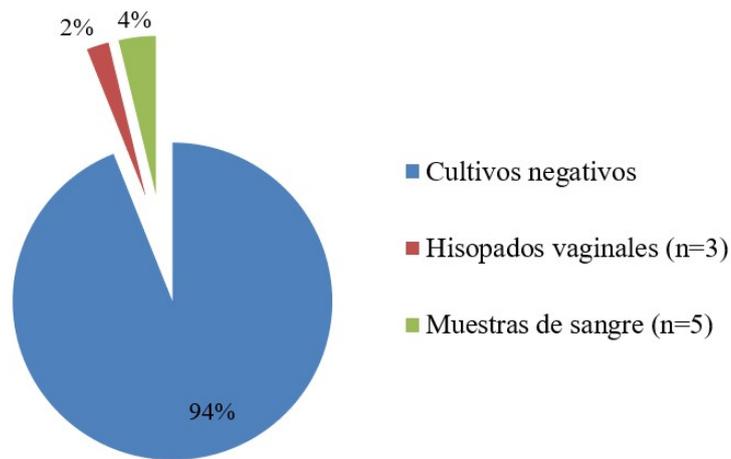
realizadas a las 24, 36 y 48 hs subsiguientes; los controles continuaron hasta los 7 días. A partir de las colonias con características macroscópicas consistentes con las del género *Brucella*, se procedió a las tinciones de Köster y Gram (Alton *et al.*, 1988; OIE, 2022).

Las colonias en fase lisa sospechosas fueron remitidas al Laboratorio de Referencia de Brucelosis (LRB61) INEI-ANLIS Dr. Carlos G. Malbrán de la ciudad de Buenos Aires para complementar su identificación a nivel de especie y biovar por tipificación fenotípica (OIE, 2022; Corbel & Banai 2005; Alton *et al.*, 1988;). Se observó morfología de las colonias, requerimientos de suero y CO<sub>2</sub> para su desarrollo, prueba de ureasa por el método de Bauer, producción de H<sub>2</sub>S, aglutinación con sueros policlonales mono-específicos dirigidos contra determinantes antigénicos del LPS (Anti A, M y R). Las pruebas de susceptibilidad a lisis por fagos Tbilisi (TB) y R/C (propagado en R-*Brucella*) se emplearon en la dilución habitual de la prueba (Routine Test Dilution - RTD), que consiste en la menor concentración de fagos que produce lisis completa en su cepa de propagación (Corbel & Thomas, 1985). Otros criterios que se utilizaron para diferenciar las cepas de *Brucella* spp. fueron: crecimiento en presencia de bacteriostáticos en las siguientes concentraciones: Polialcoholes, eritritol (1mg/ml), antibióticos penicilina (5UI/ml) y estreptomina (2.5ug/ml) y a diferentes colorantes tales como, fucsina básica, tionina (dilución 1:25000, 1:50000 y 1:100000), safranina (1:5000), verde de malaquita (1:500000), violeta de metilo (1:100000), azul de tionina (1:500000) y pironina (1:50000) (OIE, 2022; Garin-Bastuji, 2014; Corbel, 2006).

Se incluyeron como controles las cepas de referencia: *B. abortus* biovar 1, 544; *B. melitensis* biovar 1, 16M; *B. suis* biovar 1, 1330 y *B. canis* RM6-66 (OIE, 2022; Garin-Bastuji, 2014; Corbel, 2006).

## RESULTADOS

Se pudo aislar *B. melitensis* a partir de hisopados vaginales y/o sangre en el 42,8% (n=3) y en el 7,5% (n=6) de los 7 rebaños y 80 animales seleccionados por su seropositividad, respectivamente. No se lograron aislamientos a partir de las muestras de leche colectadas. Los resultados de los aislamientos obtenidos a partir de 125 muestras clínicas se muestran en el gráfico 1.



**Grafico 1**

Resultados de aislamiento de *Brucella melitensis* a partir de muestras biológicas tomadas en 80 caprinos seropositivos

El desarrollo de colonias pequeñas, translúcidas, de bordes lisos compatibles con *Brucella* spp. se observó en 8 placas de cultivo. Se aislaron cocobacilos inmóviles, de una longitud de entre 0,6 a 1,5 u, acapsulares y no esporulados, negativos a las coloraciones de Gram y de Köster.

De las 7 cabras a partir de cuyas muestras clínicas se aisló *B. melitensis*, 6 fueron serológicamente positivas y la restante no evidenció un título de anticuerpos suficiente para ser detectado por las pruebas de BPA y FPA.

Los resultados obtenidos a partir del cultivo de muestras de cabras seropositivas y/o sintomáticas a brucelosis se muestran en la tabla 1.

**Tabla 1**

Cantidad de rodeos animales muestreados reactivos serológicos positivos y cultivos bacteriológicos resultantes a partir de muestras clínicas de caprinos seropositivos y sintomáticos de la localidad de Miraflores Dpto Gral Güemes Chaco

Establecimiento	Total de animales muestreados (n)	Animales serológicamente positivos (n y %)	Tipo de muestra y cantidad de cultivos bacteriológicos obtenidos compatibles con <i>Brucella</i> spp.
1	70	37 (52,8%)	1 Hisopado vaginal (+) 3 muestras de sangre (+)
2	42	5 (11,9%)	2 Hisopados vaginales (+)
3	84	6 (7,1%)	2 muestras de sangre (+)
4	69	8 (11,5%)	-
5	25	2 (8%)	-
6	46	8 (17,3%)	-
7	100	14 (14%)	-
Totales	436	80 (18,3%)	8 (10%)

Durante la caracterización fenotípica del crecimiento de las colonias, se demostró que los aislamientos bacterianos no requirieron CO<sub>2</sub>, ni el enriquecimiento con suero equino para potenciar su desarrollo *in vitro*. Los resultados de la tipificación tradicional de los aislamientos se muestran en la tabla 2.

Tabla 2

Resultados de tipificación tradicional de cultivos bacteriológicos de colonias obtenidas de cabras seropositivas y/o sintomáticas de brucelosis pertenecientes a tres establecimientos de la localidad de Miraflores Dpto Gral Güemes Chaco A Características de crecimiento frente a CO<sub>2</sub> H<sub>2</sub>S y en medios de cultivo enriquecidos B Características de Aglutinación y Fagotipificación

A

Crecimiento en medio de cultivo con:									
CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	Tionina	Fucsina básica	Safranina O	Pironina	Verde de malaquita	Penicilina	Estreptomicina	Ureasa
(-)	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)

B

Aglutinación*			Lisis de fagos**		
A	M	R	Tb	Wb	R/C
(-)	(+)	(-)	(-)	(+/-)	(-)

\*A: suero monoespecífico anti-B. abortus; M: suero monoespecífico anti-B. melitensis; suero anti Brucella R

\*\* Fagos Tbilisi (Tb), Weybridge (Wb) y R/C (propagado en R-*Brucella*)

De lo anteriormente descrito se pudo concluir que se trataba de *B. melitensis* biovar 1 (OIE, 2022).

## DISCUSIÓN

El cultivo bacteriológico es la prueba “*Gold Standard*” para el diagnóstico de especies de *Brucella*. En este estudio, para la obtención de los cultivos, fueron determinantes: la correcta toma de muestras, remisión (dentro de las 48 hs), y posterior procesamiento, en consonancia con lo recomendado por otros autores (OIE, 2022; Saavedra *et al.*, 2019). Teckle *et al.* (2019), realizando cultivos a partir de 64 muestras biológicas caprinas, obtuvieron 12,5% de aislamientos, un resultado similar a lo obtenido en este trabajo.

En las condiciones evaluadas, se pudo lograr el aislamiento y tipificación de *Brucella melitensis* biovar 1 a partir de sangre e hisopados vaginales, muestras que, por otra parte, son más simples de manipular y menos riesgosas que el procesamiento de productos del aborto, que sin embargo, son muestras recomendadas como preferentes (OIE, 2022; Saavedra *et al.*, 2019). Por otra parte no fue posible acceder a estas últimas en este trabajo, debido a las condiciones medioambientales y geográficas del Impenetrable chaqueño.

El agar comercial utilizado en este ensayo (Neogen® Culture Media), que permitió el aislamiento de *Brucella* spp. y de otros microorganismos fastidiosos,

no fue adicionado con mezclas antibióticas para inhibir el crecimiento de otros microorganismos que pudieran desarrollarse por encima de las especies de *Brucella* (Alton *et al.*, 1988). Esto podría ser una de las razones por la cual la cantidad de aislamientos fue limitada. Por otra parte, si bien se recomienda la utilización de medios de cultivo selectivos para muestras de campo como ser CITA o Farrell (De Miguel *et al.*, 2011; Martínez Herrera *et al.*, 2009), en algunos casos, éstos pueden resultar inhibitorios para algunas cepas de *Brucella* (Mena-Bueno *et al.*, 2022), por lo tanto es recomendable sembrar en medios de cultivo con y sin mezclas antibióticas.

La ausencia de crecimiento bacteriano en las muestras de leche puede deberse a la utilización de un medio (Brucella Agar - Neogen® Culture Media) no específico para la obtención de la bacteria a partir de dicha muestra. Martínez Herrera *et al.* (2009), realizaron una evaluación comparativa entre diferentes métodos de aislamiento de *B. melitensis* a partir de muestras de leche caprina, demostrando que los medios de cultivo de Farrell y TSA enriquecidos con suero bovino son los ideales para el desarrollo de colonias a partir de este tipo de muestras. Cabe destacar que a pesar de existir medios de cultivo más indicados para el aislamiento de *Brucella* a partir de las muestras obtenidas, su acceso no estuvo dentro de las posibilidades de este trabajo. Por otra parte la rapidez de la siembra luego de recolectada la muestra (menos de 48 horas) y los muestreos seriados de leche, favorecen el crecimiento bacteriano (Martínez Herrera *et al.*, 2009), requerimientos de obtención que asimismo no fueron posibles de cumplir en las condiciones del presente trabajo.

El aislamiento de *B. melitensis* a partir de un hisopado vaginal proveniente de una cabra que había abortado y cuya serología fue negativa para las pruebas de BPA y FPA, podría deberse a una falla en los test serológicos concretamente relacionado con la sensibilidad propia de cada técnica que es de 92.3% para BPA (Nielsen *et al.*, 2005a) y del 98.5% para FPA (Nielsen *et al.*, 2005b). Las infecciones recientes, escasa circulación de *Brucella* en sangre y la presencia de animales portadores silentes en los que la bacteria persiste en el organismo, localizada en algún órgano, sin desarrollar una respuesta inmune detectable (El-Diasty *et al.*, 2018; Díaz-Aparicio, 2013; Herrera *et al.*, 2011), son posibilidades que podrían explicar también este hallazgo. Si bien, por su practicidad, se recurre al uso del diagnóstico serológico para lograr el saneamiento de los hatos, se podría considerar recolectar, además, muestras para la realización de cultivos y/o de técnicas moleculares como PCR u otras (Saavedra *et al.*, 2019) en hatos con elevada circulación bacteriana. Debe considerarse que, si bien el cultivo bacteriológico y el aislamiento del agente fue alcanzado, este diagnóstico inequívoco de la presencia de la enfermedad no es accesible en la región, razón por la cual se recurrió a laboratorios de las provincias de Córdoba y Buenos Aires para lograr el objetivo primordial de este trabajo.

La identificación de hatos serológicamente positivos, algunos de ellos con altas prevalencias (Monzón *et al.*, 2021), en la localidad de Miraflores sumado a los aislamientos de *B. melitensis* biovar 1 a partir de muestras de sangre e hisopados vaginales, ratifican la importancia de esta zoonosis en la región.

Si bien otros autores reportaron hallazgos de *B. melitensis* biovar 1 en regiones cercanas, tal fue el caso de Russo *et al.* (2016) para la provincia de Formosa, Lucero *et al.* (2007) para las regiones del NOA, Cuyo y Pampa Húmeda y Gaido

*et al.* (2015) para el este de Salta, este es el primer reporte actualizado del hallazgo y tipificación del agente en la región noroeste de la provincia del Chaco.

A partir de los presentes resultados, se propone sumar el noroeste de la provincia del Chaco a la región de alta prevalencia previamente descrito por Robles, *et al.* (2014), compuesta por el este de Salta (Gaido *et al.*, 2015) y oeste de Formosa (Russo *et al.*, 2016) a fin de generar futuras estrategias de control comunes a todo el conglomerado.

## CONCLUSIONES

Los aislamientos de *Brucella melitensis* biovar 1 logrados en el presente estudio, confirman la presencia de brucelosis caprina en la provincia del Chaco, Argentina, lo cual refuerza los resultados serológicos previos.

El uso de medios de cultivo enriquecidos para el aislamiento de *Brucella* spp., con mezclas de antibióticos adecuados, podría aumentar la cantidad de aislamientos en este tipo de estudios.

La identificación de *Brucella melitensis* biovar 1, sumado a la situación de alta prevalencia en las tres provincias (Salta, Formosa y Chaco), debería promover el establecimiento de una estrategia común de control de la enfermedad en los animales, e involucrar a las autoridades de Salud Pública para conocer la situación de la brucelosis en las familias criadoras de caprinos de la región.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alton, G.G. (1990) *Brucella melitensis*. En: Animal Brucellosis, Ed. por Nielsen y Duncan. CRC Press, Boca Ratón, Florida, USA.
- Alton, G.G.; Jones, L.M.; Angus, R.D.; Verger, J.M. (1988) Techniques for the brucellosis laboratory. 1<sup>st</sup> edition. Institut National de la Recherche Agronomique. París.
- Coelho, A., Díez, J. G., & Coelho, A. C. (2014) *Brucelosis en pequeños rumiantes: etiología, epidemiología, sintomatología, diagnóstico, prevención y control*. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, 15(5),1-31. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63633881002>
- Corbel MJ, Thomas EL. (1985) Use of phage for the identification of *Brucella canis* and *Brucella ovis* cultures. Res Vet Sci.; 35: 35-40).
- Corbel MJ, Banai M. (2005) Genus *Brucella*, Meyer and Shaw 1920, 173AL En: Brenner DJ, Krieg NR, Staley JT, Garrity GM, editors. *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*. New York: Springer, vol. 2, p. 370-867
- Corbel MJ. (2006) Brucellosis in humans and animals. FAO/OIE/WHO, WHO/CDS/EPR/2006.7
- Dawood, A. S., Elrashedy, A., Nayel, M., Salama, A., Guo, A., Zhao, G., Algharib, S. A., Zaghawa, A., Zubair, M., Elsify, A., Mousa, W., & Luo, W. (2023). Brucellae as resilient intracellular pathogens: epidemiology, host-pathogen interaction, recent genomics and proteomics approaches, and future perspectives. *Frontiers in veterinary science*, 10, 1255239. <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1255239>
- De Miguel, M. J., Marín, C. M., Muñoz, P. M., Dieste, L., Grilló, M. J., & Blasco, J. M. (2011). Development of a selective culture medium for primary isolation of the

- main *Brucella* species. *Journal of clinical microbiology*, 49(4), 1458–1463. <https://doi.org/10.1128/JCM.02301-10>
- Díaz Aparicio, E. (2013) Epidemiología de la brucelosis causada por *Brucella melitensis*, *Brucella suis* y *Brucella abortus* en animales domésticos. *Rev.sci.tech Off. int. Epiz.* 32 (1), 43-51.
- El-Diasty, M., Wareth, G., Melzer, F., Mustafa, S., Sprague, L. D., & Neubauer, H. (2018). Isolation of *Brucella abortus* and *Brucella melitensis* from Seronegative Cows is a Serious Impediment in Brucellosis Control. *Veterinary sciences*, 5(1), 28. <https://doi.org/10.3390/vetsci5010028>
- Franc, K. A., Krecek, R. C., Häslar, B. N., & Arenas-Gamboa, A. M. (2018). Brucellosis remains a neglected disease in the developing world: a call for interdisciplinary action. *BMC public health*, 18(1), 125. <https://doi.org/10.1186/s12889-017-5016-y>
- Gaido AB, Micheloud JF, Torioni de Echaide S, Neder V, Campero CM, Suárez VH, Neumann RD, Aguirre DH (2015). Primer reporte de aborto ovino por *Brucella melitensis* en una majada mixta con caprinos de la provincia de Salta, Argentina. 9no Seminario de la Fundación "Charles Louis Davis" en Salta, Argentina. (3) (PDF) PRIMER REPORTE DE ABORTO OVINO POR *Brucella melitensis* EN UNA MAJADA MIXTA CON CAPRINOS DE LA PROVINCIA DE SALTA, ARGENTINA. (researchgate.net)
- Garin-Bastuji, B., Mick, V., Le Carrou, G., Allix, S., Perrett, L. L., Dawson, C. E., Groussaud, P., Stubberfield, E. J., Koylass, M., & Whatmore, A. M. (2014). Examination of taxonomic uncertainties surrounding *Brucella abortus* bv. 7 by phenotypic and molecular approaches. *Applied and environmental microbiology*, 80(5), 1570–1579. <https://doi.org/10.1128/AEM.03755-13>
- Herrera, E., Rivera, A., Palomares, E.G. et al. Isolation of *Brucella melitensis* from a RB51-vaccinated seronegative goat. *Trop Anim Health Prod* 43, 1069–1070 (2011). <https://doi.org/10.1007/s11250-011-9822-4>
- Lucero, N. E.; Ayala, S.M.; Escobar, G.I.; Jacob, N.R. (2008) *Brucella* isolated in humans and animals in Latin America from 1968 to 2006. *Epidemiol. Infect.* 136, 496-503. <https://doi.org/10.1017/S0950268807008795>
- Martínez Herrera, D.I, Abeledo, María A, Lara Gutiérrez, A, Peniche Cardaña, A, Robledo Salinas, M.L, Pulido Camarillo, E, Rosas Sastre, T.J, & Flores Castro, R. (2009). Evaluación de métodos de cultivo para el aislamiento primario de *Brucella melitensis* a partir de leche de cabras. *Revista de Salud Animal*, 31(3), 164-169. Recuperado en 28 de junio de 2022, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0253-570X2009000300005&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2009000300005&lng=es&tlng=es)
- Martínez, D. E., Cipolini, M. F., Storani, C. A., Russo, A. M., & Martínez, E. I. (2018). Brucellosis: prevalencia y factores de riesgo asociados en bovinos, bubalinos, caprinos y ovinos de Formosa, Argentina. *Revista Veterinaria*, 29(1), 40. <https://doi.org/10.30972/vet.2912789>
- Megid, Jane & Mathias, Luis & Robles, Carlos. (2010). Clinical Manifestations of Brucellosis in Domestic Animals and Humans. *The Open Veterinary Science Journal*. 4. 10.2174/1874318801004010119
- Mena-Bueno, S., Poveda-Urkixo, I., Irazoki, O., Palacios, L., Cava, F., Zabalza-Baranguá, A., & Grilló, M. J. (2022). *Brucella melitensis* Wzm/Wzt System: Changes in the Bacterial Envelope Lead to Improved Rev1Δwzm Vaccine Properties. *Frontiers in Microbiology*, 13. <https://doi.org/10.1128/spectrum.01759-22>

- Monzón N.M., Cipolini M.F., Martínez D.E.,# Espansandin A.G. , Lozina J., Arzú R., Yulán V., Robles C. (2021) Seroprevalencia de brucelosis caprina en el impenetrable chaqueño: resultados preliminares. AAVLD XXIII Reunión Científico Técnica: 17, 18 y 19 de noviembre de 2021. 1a ed. - Balcarce: Asoc. Argentina de Veterinarios de Laboratorios de Diagnóstico, 2021. Libro digital, PDF. ISBN 978-987-21667-3-1
- Nicola A.M.; Elena S.; Franco, C. (2019) Manual de diagnóstico serológico de la brucelosis bovina SENASA. Laboratorio de Referencia de OIE para brucelosis. Argentina. brucelosis\_manual\_2019\_prot.pdf (argentina.gob.ar)
- Nielsen, K., Gall, D., Smith, P., Bermudez, R., Moreno, F., Renteria, T., & Halbert, G. (2005a). Evaluation of serological tests for detection of caprine antibody to *Brucella melitensis*. *Small Ruminant Research*, 56(1-3), 253-258. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2004.06.006>
- Nielsen, K., Smith, P., Yu, W., Nicoletti, P., Elzer, P., Robles, C., Bermudez, R., Renteria, T., Moreno, F. S., Ruiz, A., Massengill, C., Muenks, Q., Jurgensen, G., Tollersrud, T., Samartino, L., Conde, S., Forbes, L., Gall, D., Perez, B., Rojas, X., ... Minas, A. (2005b). Towards single screening tests for brucellosis. *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)*, 24(3), 1027–1037. <https://doi.org/10.20506/rst.23.3.1532>
- Resolución N°372-E (2017). Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentario, Buenos Aires, Argentina, 14 de junio. Resolución-372-2017-SENASA - Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (argentina.gob.ar)
- Resolución N°857-E. (2017) Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentario, Buenos Aires, Argentina, 22 de diciembre. D:\livecycle\tmp\pdfg-DMZGDMSAPPB015\_\35\fe06-8b4885-9399eb-c06991-fa522e-ab16c2\File.html (senasa.gob.ar)
- Robles, C.; Gaido, A.; Späth, E.; Torioni de Echaide, S.; Vanzini, V.; Zielinsky, G.; Aguirre, D.; Samartino, L.; Rossanigo, C. (2014) Brucelosis caprina en la Argentina. Ediciones INTA, 1<sup>era</sup> edición. 29 pag. ISBN 978-987-521-557-3. <http://hdl.handle.net/20.500.12123/7597>
- Rossetti, C. A., Arenas-Gamboa, A. M., & Maurizio, E. (2017). Caprine brucellosis: A historically neglected disease with significant impact on public health. *PLoS neglected tropical diseases*, 11(8), e0005692. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005692>
- Rossetti, C. A., Maurizio, E., & Rossi, U. A. (2022). Comparative Review of Brucellosis in Small Domestic Ruminants. *Frontiers in veterinary science*, 9, 887671. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.887671>
- Russo, A.M.; Mancebo, O.; Monzo#n, C.; Gait, J.; Casco R.; Torioni, S. (2016) Epidemiología de la brucelosis caprina y ovina en la provincia de Formosa, Argentina. *Revista Argentina de Microbiología*. 48 (2),147-153. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ram.2015.10.005>
- Saavedra, Maria & Fernandes, Conceição & Queiroga, Cristina. (2019). LABORATORY DIAGNOSIS OF BRUCELLOSIS. In: Brucellosis in Goats and Sheep ISBN: 978-1-53614-962-3Editors: J. C. Caetano Simões et al. Nova Science Publishers, Inc
- Tekle, M., Legesse, M., Edao, B. M., Ameni, G., & Mamo, G. (2019). Isolation and identification of *Brucella melitensis* using bacteriological and molecular tools from aborted goats in the Afar region of north-eastern Ethiopia. *BMC microbiology*, 19(1), 108. <https://doi.org/10.1186/s12866-019-1474-y>

-World Organization for Animal Health (OIE). (2022) Brucellosis (*Brucella abortus*, *B. melitensis* and *B. suis*) (Infection with *B. abortus*, *B. melitensis* and *B. suis*). OIE Terrestrial Manual. Brucellosis (woah.org)

## **Notas de autor**

nolly.monzon@comunidad.unne.edu.ar