



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

**“BÚSQUEDA DE ANTICUERPOS CONTRA *BRUCELLA* SPP. EN EL
JABALÍ (*SUS SCROFA*) EN LA PROVINCIA DE LA PAMPA, ARGENTINA”**

CARCER FERRUA, Cindi Melanie

**TESINA PRESENTADA PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE
INGENIERA EN RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE**

SANTA ROSA (LA PAMPA)

ARGENTINA

2023



Prólogo

Esta tesina es presentada como parte de los requisitos para optar al grado Académico de Ingeniera en Recursos Naturales y Medio Ambiente de la Universidad Nacional de La Pampa y no ha sido presentada previamente para la obtención de otro título en esta Universidad ni en otra Institución Académica. Se llevó a cabo en la Cátedra de Diversidad Biológica I y Laboratorio de Sanidad Animal) dependiente del Departamento de Recursos Naturales, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPam, e INTA, Anguil, durante el periodo comprendido entre el 25 de noviembre de 2021 y el (Fecha de defensa de la Tesina), bajo la dirección de la Dra. Kin, Marta y bajo la codirección del Mv. Fort, Marcelo.

(Fecha)

.....

Agradecimientos

A mi mamá, por su apoyo incondicional en todos los aspectos de mi vida, por hacer mis tristezas más llevaderas, mis enojos más calmos y mis alegrías aún más felices e intensas. Por escucharme, aconsejarme y ser tan unidas.

A mi hermano Neri, por su paciencia y enseñanza, por estar siempre cuando lo necesito, por ayudarme a transitar situaciones que él ya transitó, por la calidad de nuestro vínculo desde siempre.

A mis abuelos Nin y Marta, porque fueron mi soporte y están siempre para mí.

A Fredo, por su gran percepción, compañía y alegría constante y contagiosa.

A Soraya Analía, por estar presente en cada momento de mi vida y por preocuparse cada vez que rendía un final.

A mi directora Marta, por su predisposición, por motivarme, enseñarme y guiarme.

A mi codirector Marcelo, por brindarme la posibilidad de procesar las muestras en su laboratorio.

Al equipo “Gold Medal Deutz”, por ayudarme con la captura de ejemplares y la toma de muestras.

A la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa y cada uno de los profesores que aportaron en mi formación.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

Resumen:

El jabalí (*Sus scrofa scrofa*) es un mamífero omnívoro que fue introducido en La Pampa en el año 1906, con fines cinegéticos y posteriormente, se dispersó a lo largo de casi todo el territorio argentino. Debido a su abundancia en áreas de ganadería y su contacto frecuente con el hombre y animales domésticos, es de gran interés estudiar al jabalí como posible reservorio y/o transmisor de *Brucella*. La enfermedad que genera es conocida como brucelosis, causada por una bacteria intracelular facultativa Gram negativa y considerada una zoonosis a nivel mundial. El objetivo de esta tesina fue determinar la prevalencia de anticuerpos contra *Brucella* spp. en el jabalí, en la provincia de La Pampa. Se tomaron 124 muestras de sangre de jabalíes en los departamentos Capital, Toay, Loventué, Utracán y Lihuel Calel. Los sueros fueron procesados mediante la técnica de Aglutinación en Placa de Antígeno Tamponado (BPA), resultando todos negativos. Se registró además sexo, edad, largo total (cm), largo de la cola (cm), largo de la pata con pezuña (cm), largo de la oreja (cm), largo de la cruz (cm) y, en algunos ejemplares, se registró el peso (kg). Se concluye que los jabalíes muestreados en esa región de La Pampa, no se encuentran expuestos a *Brucella* spp. Será necesario continuar con el estudio para corroborar si la prevalencia hallada en esta tesina (P=0%), se mantiene en dicho valor para aquellos departamentos de la provincia de La Pampa que aún no fueron muestreados.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

Abstract:

The wild boar (*Sus scrofa scrofa*) is an omnivorous mammal that was introduced to La Pampa in 1906 for hunting purposes and later spread throughout almost the entire Argentine territory. Due to its abundance in livestock areas and its frequent contact with humans and domestic animals, it is of great interest to study wild boar as a possible reservoir and/or transmitter of *Brucella*. The disease it generates is known as brucellosis, caused by a Gram-negative facultative intracellular bacterium and considered a zoonosis worldwide. The objective of this thesis was to determine the prevalence of antibodies against *Brucella* spp. in the wild boar, in the province of La Pampa. A total of 124 blood samples were taken from wild boars in the Capital, Toay, Loventué, Utracán and Lihuel Calel departments. The sera were processed using the Buffered Antigen Plaque Agglutination (BPA) technique, all of which were negative. Sex, age, total length (cm), length of the tail (cm), length of the leg with hoof (cm), length of the ear (cm), length of the withers (cm) and, in some cases, were also recorded. specimens, the weight (kg) was recorded. It is concluded that the wild boars sampled in that region of La Pampa are not exposed to *Brucella* spp. It will be necessary to continue with the study to corroborate if the prevalence found in this thesis (P=0%) remains at that value for those departments of the province of La Pampa that have not yet been sampled.



Índice:

1-INTRODUCCIÓN	1
1.1-Brucelosis	1
1.2-Propagación de la enfermedad	3
1.3-Especie de estudio	5
2-OBJETIVO E HIPÓTESIS	9
3-MATERIALES Y MÉTODOS	9
4-RESULTADOS	13
5-DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	14
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16



1- INTRODUCCIÓN:

Los animales silvestres pueden ser portadores de diferentes enfermedades que pueden afectar a los animales domésticos y a los seres humanos, por lo que su estudio es de gran valor sanitario y económico, ya que podría verse afectada la rentabilidad de los productores rurales. Además, es fundamental la prevención, control y vigilancia de las enfermedades zoonóticas en los diferentes animales silvestres a la hora de implementar programas de conservación o de reintroducciones de especies.

Podemos mencionar como enfermedades zoonóticas a la brucelosis, toxoplasmosis, tuberculosis, paratuberculosis, triquinosis, entre otras. Por ejemplo, en *Lycalopex gymnocercus* (zorro gris), en *Lepus europaeus* (liebre europea) y en *Bubalus bubalis* (búfalo), se ha registrado la presencia de anticuerpos contra brucelosis (Szyfres y González Tomé, 1966; Szyfres *et al.*, 1968; Martino *et al.*, 2004; Fort *et al.*, 2006; Fuchs *et al.*, 2009; Konrad *et al.*, 2013).

1.1 Brucelosis

La brucelosis, es una enfermedad que a nivel mundial es considerada una zoonosis (enfermedad de los animales que son transmitidas al hombre por contagio directo con el animal enfermo, a través de algún fluido corporal como orina o saliva, etc). Es causada por una bacteria intracelular facultativa Gram negativa del género *Brucella*. Existen distintas especies de *Brucella*, cuya clasificación se basa mayormente por la patogenicidad y su hospedador de preferencia, además de las características de crecimiento y métodos serológicos, bacteriológicos y/o moleculares para su tipificación (Godfroid *et al.*, 2010).

A nivel mundial, se han reconocido unas 11 especies de *Brucella*, entre ellas *B. abortus* (en bóvidos y zorro gris) (Szyfres y González Tomé, 1967), *B. melitensis* (en cabras), *B. suis* (en cerdos y jabalíes), *B. ovis* (en ovejas) (Radostits *et al.*, 2002), *B. canis* (en perro), *B. neotomae* en *Neotoma lepida* (ratas del desierto) (Godfroid, 2005), *B. pinnipedialis* y *B. ceti* (Foster *et al.*, 2007), en mamíferos marinos del hemisferio norte (Cloeckert *et al.*, 2001) y del hemisferio sur, en el lobo fino antártico (*Arctocephalus gazella*) y en la foca de Weddell (*Leptonychtes weddellii*) en la costa Noroeste de la Isla Livingston, Shetland del Sur (Blank *et al.*, 2002). Además, se aisló a *B. microti* en *Microtus arvalis* (topillos) y en *Vulpes vulpes*



(zorros), *B. inopinata* de un implante mamario de una mujer (Scholz *et al.*, 2010; Godfroid *et al.*, 2010) y *B. papionis* de *Papio* spp. (Wahtmore *et al.*, 2014). De todas las especies *B. melitensis*, *B. suis* y *B. abortus* son las más patógenas (Acha y Szyfres, 2001; Kin, 2015).

Actualmente, se reconocen cinco biovariedades de *B. suis*. En América del Sur y Asia es más común aislar *Brucella suis* biovar 1, mientras que *B. suis* biovar 1 y 3 han sido reportados en los Estados Unidos de América (EE. UU.), Australia y la República Democrática Popular de China, mientras que la cepa más comúnmente aislada en Europa es *B. suis* biovar 2, cuyo reservorio natural es *Sus scrofa scrofa* (jabalí) y/o en *Lepus europaeus* (liebre europea) (Cvetnić *et al.*, 2009). Los jabalíes y los cerdos domésticos pueden estar infectados además del biovar 2, con las biovariedades 1 y 3 (Vicente *et al.*, 2022).

Brucella abortus, se ha registrado en *Lycalopex gymnocercus* (zorro gris) para el Partido de Azul y Olavarría, provincia de Buenos Aires, y en *Lycalopex griseus* (sinónimo de *Lycalopex gymnocercus*) para la provincia de Río Negro (Szyfres y González Tomé, 1966). *Brucella suis* biovar 1 se registró en *Chaetophractus villosus* (peludo) para La Pampa (Kin *et al.*, 2014). Mientras que *B. suis* biovar 2 ha sido detectada en Europa, en *Lepus europaeus* (Vicente *et al.*, 2022) y la biovariedad 1 fue aislada en Argentina para esta misma especie (Szyfres *et al.*, 1968; Fort *et al.*, 2006). La biovariedad 4 infecta principalmente a alces y renos y rara vez se encuentra en cerdos, mientras que la biovariedad 5 se encuentra solo en roedores (Vicente *et al.*, 2022).

La bacteria causante de la brucelosis se caracteriza por ser cocobacilos cortos de unos 0,5 a 0,7 μm de diámetro y de 0,5 a 1,5 μm de largo. Su temperatura óptima de crecimiento es 37°C, con un pH ácido de 6,6 a 7,4 en un medio aerobio (BEP, 2006; Godfroid *et al.*, 2010).

Es un patógeno intracelular facultativo Gram-negativa, capaz de adherirse, penetrar y multiplicarse en una gran variedad de células eucariotas fagocíticas y no fagocíticas. Cuando ingresan al organismo, pueden ser fagocitadas por los polimorfonucleares y macrófagos como parte de la inmunidad innata. Si no son degradadas por los lisosomas, llegan por vía linfática a los ganglios regionales correspondientes pudiendo, desde allí, invadir el torrente sanguíneo donde a su vez, son autofagocitadas y transportadas a los diversos órganos en los que pueden sobrevivir y multiplicarse dentro de las vacuolas de los fagocitos circulantes y tisulares (Pizarro-Cerdá *et al.*, 1998; Castro *et al.*, 2005).



Después de una a siete semanas que un individuo ha sido expuesto a la bacteria, ésta invade el sistema linfático, acumulándose (entre otros sitios) en el tracto genital, el bazo y la vejiga, produciendo una bacteriemia que dura aproximadamente 5 semanas (Wu *et al.*, 2011). Luego ese individuo puede transmitir la bacteria a otros individuos. Esta bacteria puede sobrevivir en el suelo y estiércol unos 80 días, en el polvo de 15 a 40 días, en tierra húmeda a temperatura ambiente unos 66 días y en tierra desecada a temperatura ambiente unos 4 días (Castro *et al.*, 2005). En la leche a temperatura ambiente de 2 a 4 días, en la manteca a 8 °C de 1 a 2 meses. En fluidos y secreciones, en verano perdura por unos 10 a 30 minutos, en fetos mantenidos a la sombra unos 6 a 8 meses y en descarga vaginal mantenida en hielo unos 7 meses (Castro *et al.*, 2005). En el agua a 37 °C y pH 7,5 menos de 1 día, en agua a 8 °C y pH 6,5 más de 57 días. Es resistente a la salazón y al ahumado (Acha y Szyfres, 2001; Castro *et al.*, 2005).

1.2 Propagación de la enfermedad

Los animales silvestres y domésticos pueden adquirir la bacteria al ingerir tejidos contaminados, fetos abortados o pastos que contengan la bacteria (Kin, 2015). La sintomatología principal en la mayoría de las especies de animales es el aborto o la expulsión prematura de los fetos (Kin, 2015). La bacteria puede persistir en fetos y estiércol por más de dos meses. De allí el papel preponderante que juega la placenta, fluidos fetales y los fetos abortados ya que son la mayor fuente de contaminación y diseminación de estas bacterias a otros animales susceptibles como lo es la liebre europea y el peludo, entre otros animales (Fort *et al.*, 2006; Baldone *et al.*, 2007; Kin *et al.*, 2014).

En los cerdos domésticos, la bacteria ingresa por medio de animales portadores de la misma o a través de semen contaminado, infectando rápidamente a la pira o por el consumo de tejidos contaminados (carroñas) (Morilla González y González Vega Aguirre, 1996). La enfermedad en estos animales se manifiesta en forma subclínica, pero a veces puede producir abortos, infertilidad, nacimiento de lechones débiles, orquitis, epididimitis, parálisis de los miembros posteriores y artritis (Morilla González y González Vega Aguirre, 1996; Aiello y Mays, 2000; Acha y Szyfres, 2001; Meirelles-Bartoli *et al.*, 2012).

Los bovinos en general, se encuentran infectados principalmente con *B. abortus*, pero también pueden infectarse con *B. suis* cuando comparten el pastoreo o las instalaciones con



cerdos infectados (Acha y Szyfres, 2001). En el ganado bovino, este microorganismo es excretado en la leche durante un período variable, en la mayoría durante toda la vida (Aiello y Mays, 2000).

Los perros de caza pueden contraer la bacteria, si previamente han estado en contacto con jabalíes infectados como lo mencionan Ramamoorthy *et al.*, (2011), en Georgia, EE. UU. La brucelosis, en perros, puede producir abortos, esterilidad, epididimitis y dermatitis escrotal, prostatitis, esplenitis y una prolongada bacteriemia (Acha y Szyfres, 2001; Castro *et al.*, 2005).

El humano actúa como un hospedador secundario de la bacteria y la infección se da por ingestión o penetración de esta a través de la piel dañada o conjuntiva, por contacto de la ubre contaminada durante el ordeño, por contacto con tejidos, sangre, orina, fetos abortados, placenta. Como así también por el consumo de carne insuficientemente cocida, ahumada o embutidos que contienen la bacteria (Benenson, 1997; Corbel, 1997; Radostits *et al.*, 2002; Godfroid *et al.*, 2005). Los humanos pueden infectarse con *B. melitensis*, *B. abortus*, *B. suis* biovariedades 1, 2, 3, y 4 y, ocasionalmente, con *B. canis* o especies de *Brucella* de mamíferos marinos. Entre las cuales, *Brucella suis* tiende a presentar un mayor grado de patogenicidad para los humanos que *B. abortus* (Lopes *et al.*, 2010).

En el continente americano la brucelosis humana es causada principalmente por *B. suis* biovar 1, la infección está asociada principalmente con la caza de jabalíes (CDC, 2009; Eales *et al.*, 2010), o por el consumo de leche de vaca no pasteurizada, o subproductos lácteos contaminados, ya que este biovar coloniza la ubre del ganado bovino (Corbel, 1997) considerándose un problema grave para la salud humana. En los cazadores, la infección puede darse a través de las heridas de la piel o por accidente, al pasarse las manos con sangre por la conjuntiva, al momento de la limpieza de los animales silvestres que ha cazado (Corbel, 1997; Godfroid *et al.*, 2005; Mailles *et al.*, 2017). En Florida, Meng *et al.*, (2009) han documentado que seis cazadores contrajeron *Brucella suis* de jabalíes y en el sur de Carolina, Starnes *et al.*, (2004) reportaron dos casos de brucelosis en humanos que habían matado y eviscerado jabalíes. El contagio interhumano de la brucelosis es sumamente raro; en los pocos casos probados, la infección ha sido transmitida de la madre al lactante (OMS, 1958). La enfermedad se manifiesta con fiebre aguda en su inicio, sudores nocturnos, fatiga,

anorexia, pérdida de peso, dolor de cabeza, depresión, artralgia y malestar generalizado (Benenson, 1997; Godfroid *et al.*, 2005; Meirelles-Bartoli *et al.*, 2012).

1.3 Especie de estudio

En Argentina, poco se sabe de las enfermedades que pueden presentar y/o transmitir los jabalíes (Fig. 1), a individuos de su propia especie o a otros animales, ya sean domésticos o silvestres como así también al ser humano.



Figura 1: *Sus scrofa scrofa* (jabalí). Autor: Gabriel Rojo. Obtenida de: <http://cma.sarem.org.ar/es/especie-exotica/sus-scrofa>

En los jabalíes, se han detectado a nivel mundial la presencia de distintas enfermedades como tuberculosis, Aujeszky o virus de la pseudorabia, brucelosis, leptospirosis, toxoplasmosis, entre otras (Wood *et al.*, 1976; Gresham *et al.*, 2002; Aguilar León *et al.*, 2009; Pilo *et al.*, 2015). En el Sur de Carolina, Estados Unidos, Wood *et al.*, (1976), detectaron jabalíes positivos para *B. suis*, aislando el biovar 1, mientras que, en Croacia, Cvetnić *et al.*, (2009) aislaron *B. suis* biovar 2 y 3. En Cataluña (noreste de España), Fransesc Closa (2009), detectó anticuerpos contra *Brucella* spp, y aisló *Brucella suis* biovar 2. En Suiza, Wu *et al.*, (2011), detectaron anticuerpos y aislaron a *B. suis* biovar 2. En ocho estados, de los EE. UU (16 condados de Alabama, Arkansas, Florida, Hawái, Luisiana,

Misisipi, Carolina del Sur y Texas), Pedersen *et al.*, (2014), detectaron jabalíes positivos a *B. suis* biovar 1, mientras que en un jabalí de Hawai, aislaron *B. suis* biovar 3. En Cardeña, Italia, Pilo *et al.*, (2015), detectaron anticuerpos contra *Brucella* spp. en jabalíes.

En Argentina los registros son muy escasos, detectándose en el partido bonaerense de Patagones, la presencia de anticuerpos contra *Brucella* spp. en 3 jabalíes de un total de 23 (Abate *et al.*, 2015). En la Reserva Natural de Bahía Samborombón, se detectaron 2 casos positivos de *Brucella* spp. de un total de 96 muestras (Carpinetti *et al.*, 2017).

El jabalí es un mamífero omnívoro, que posee una amplia distribución a nivel mundial, como así también en Argentina, en donde se lo puede encontrar en las provincias de La Pampa, Buenos Aires, Río Negro, Neuquén, Corrientes, Entre Ríos, Santa Fe, Santiago del Estero, Córdoba, San Luis, Mendoza, sur de San Juan, este de La Rioja, sureste de Catamarca, centro-sur de Chaco, sureste de Formosa, noreste y oeste de Chubut y centro-oeste de Tierra del Fuego (Ballari *et al.*, 2019; D'Agostino *et al.*, 2020; Fig. 2). Habita diferentes tipos de hábitats terrestres, como bosques, matorrales, praderas, pastizales, arbustales, plantaciones forestales, agroecosistemas y zonas periurbanas, y posee afinidad con el agua (Ballari *et al.*, 2019).



Figura 2: Imagen obtenida de <https://cma.sarem.org.ar/> Categorización 2019 de los Mamíferos de Argentina según su Riesgo de Extinción Lista Roja de los Mamíferos de Argentina.



Su ubicación sistemática según Montero y Autino (2018) es:

Phyllum: CHORDATA
Suphyllum: CRANIATA
Clase: MAMMALIA Linnaeus, 1758
Subclase: THERIA
Infraclase: EUTHERIA
Orden: CETARTIODACTYLA
Suborden: SUINA
Familia: SUIDAE
Género: *Sus*
Especie: *Sus scrofa*
Subespecie: *Sus scrofa scrofa*
Nombre común: Jabalí

El jabalí presenta un pelaje de color pardo grisáceo, con las extremidades de coloración más oscuras, con respecto al cuerpo. Las crías (rayones o jabatos) cuando nacen son de color marrón claro y presentan líneas blancas que desaparecen a medida que crecen (Rosell *et al.*, 2001).

Presentan un cuerpo robusto, de tamaño variable, con marcado dimorfismo sexual. Los machos son más corpulentos, y presentan caninos más desarrollados que las hembras, los cuales crecen hasta los 10 años. La fórmula dentaria es: $i3/3 c1/1 pm4/4 m3/3$. La cabeza es larga y puntiaguda, con orejas pequeñas y erguidas, el cuello es corto al igual que sus extremidades. En los adultos el largo total varía entre 1,25 y 1,86 metros, la altura de cruz varía entre 60 y 90 centímetros (Kin com. pers.) y su peso varía entre 5 y 20 kg. en los juveniles, pudiendo superar los 100 kg. en adultos (Ballari *et al.*, 2019). En la naturaleza, pueden llegar a vivir hasta unos 13 años (Rosell *et al.*, 2001; Fernandez-Llario, 2014).

Poseen comportamiento de manada llegando a coexistir hasta 50 individuos o más por grupo (Ballari *et al.*, 2019), pero los machos de varios años, en general se desplazan en solitario y solo se los ve junto a las hembras al momento de la reproducción (Kin com. pers.). Los machos comienzan a reproducirse comúnmente entre los 10 y 12 meses y las hembras entre los 7 y 10 meses de edad (Rosell *et al.*, 2001; Fernandez-Llario, 2014; Ballari *et al.*, 2019).

En Argentina, la reproducción sucede una o dos veces al año, dependiendo del clima y de la región. En zonas más cálidas como por ejemplo La Pampa y Entre Ríos, esta especie

puede reproducirse durante todo el año. La gestación comprende un periodo de aproximadamente 120 días y la cantidad de crías que nacen, generalmente es de 3 a 4 individuos. Pero hay registros de nacimientos de hasta 9 individuos en el noreste de Patagonia (Rosell *et al.*, 2001; Fernandez-Llario, 2014; Ballari *et al.*, 2019).

El jabalí en La Pampa fue introducido a partir del año 1906, con fines cinegéticos en cotos de caza. Debido a los escapes de esos sitios, como así también la liberación de individuos de forma deliberada de los criaderos, y las cruzas potenciales con cerdos domésticos, se vio favorecida la dispersión de esta especie a lo largo del territorio argentino (Ballari *et al.*, 2019). Estos individuos se dispersan a través de ríos, lagos, arroyos y caminos que son utilizados por otras especies, pudiendo llegar a sitios de difícil acceso para otros animales, de esta manera coloniza nuevos sitios en donde no había sido registrada su presencia (ej. noroeste Patagonia, norte-centro Buenos Aires, sur-centro Santa Fe y sur de Viedma, Ballari *et al.*, 2019).

En Argentina, las poblaciones de jabalíes se encuentran en continuo crecimiento, como lo observado en el Parque Nacional Lanin, que en el transcurso de 20 años la especie tuvo un incremento del 30% (Pescador *et al.*, 2009). Siendo considerada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación (MAyDS), como una especie exótica invasora, Categoría 2: Especies de uso controlado (EEI-2) de acuerdo con la Res. 109/2021 y, según la IUCN, a nivel mundial la especie es catalogada como preocupación menor, según su estado de conservación (Keuling y Leus, 2019).

Considerando la importante población de jabalíes existente en la provincia de La Pampa, y la estrecha relación de éstos con otras especies ya sean silvestres o domésticas como por ejemplo el cerdo doméstico y la manipulación de estos individuos a la hora de la caza de los mismo, surge la necesidad de investigar si los jabalíes presentes en la provincia de La Pampa están expuestos a la bacteria y en caso de estarlo, cuál sería el rol que cumplen estos suidos en el medio ambiente. Teniendo en cuenta el habitual consumo de su carne por la población humana, como así también de sus vísceras y otros despojos que frecuentemente son suministrados a los perros de caza, la presencia de la bacteria en los jabalíes podría poner en riesgo la salud de los humanos al momento de manipularlos y de extraer las vísceras, como así también de los animales que lo consumen. También podrían transmitir la bacteria a los cerdos domésticos ya que es frecuente que los jabalíes se acerquen a los criaderos de

cerdos cuando las hembras están en celo y podrían contagiar esta enfermedad a las mismas, con los riesgos que ello implica.

2- OBJETIVO e HIPOTESIS

Objetivo: Determinar la prevalencia de anticuerpos contra *Brucella* spp. en el jabalí (*S. s. scrofa*), en la provincia de La Pampa.

Hipótesis: El jabalí se encuentra expuesto a *Brucella* spp. en la provincia de La Pampa.

3- MATERIALES Y MÉTODOS

Durante el periodo comprendido entre septiembre del año 2020 y febrero del 2023, se colectaron muestras de sangre de jabalíes en los departamentos Capital, Toay, Loventué, Utracán y Lihuel Calel, en la provincia de La Pampa, Argentina (Fig. 3). Según el Inventario Integrado de los Recursos Naturales de la provincia de La Pampa (Cano, 1980) los departamentos Capital y Toay corresponden a la región Oriental, la cual se encuentra caracterizada por un clima subhúmedo-seco, los paisajes son mesetas, valles, colinas y planicies, con una vegetación dominada por cultivos, pastizales bajos, bosque abierto caducifolio y pastizales sammófilos.

El centro y sureste del departamento Loventué corresponde a la región Oriental y, el norte, centro y suroeste, corresponde a la región Central, la cual está caracterizado por un clima semiárido, con un paisaje medanoso con cordones y planicies arenosas además de mesetas residuales. La vegetación corresponde a pastizales sammófilos, matorrales halófilos, arbustales perennifolios y bosque abierto caducifolio (Cano, 1980).

El norte y el este del departamento Utracán, corresponde a la región Oriental. La región Central, se ubica al oeste del departamento. El suroeste corresponde a la región Meridional, caracterizado por un clima semiárido, un paisaje de sierras, mesetas, depresiones y bajos sin salida. Con una vegetación de arbustales perennifolios, pastizales bajos y sammófilos y bosque abierto caducifolio (Cano, 1980).

El departamento de Lihuel Calel se encuentra caracterizado por cuatro regiones fisiográficas: la región Central ocupando al noroeste, la región Oriental al noreste, la región Meridional en la zona central, noroeste y sureste y la región Occidental al suroeste, la cual posee clima árido-semiárido y la vegetación está conformada por arbustales abiertos, bajos y matorrales semi-desérticos (Cano, 1980).

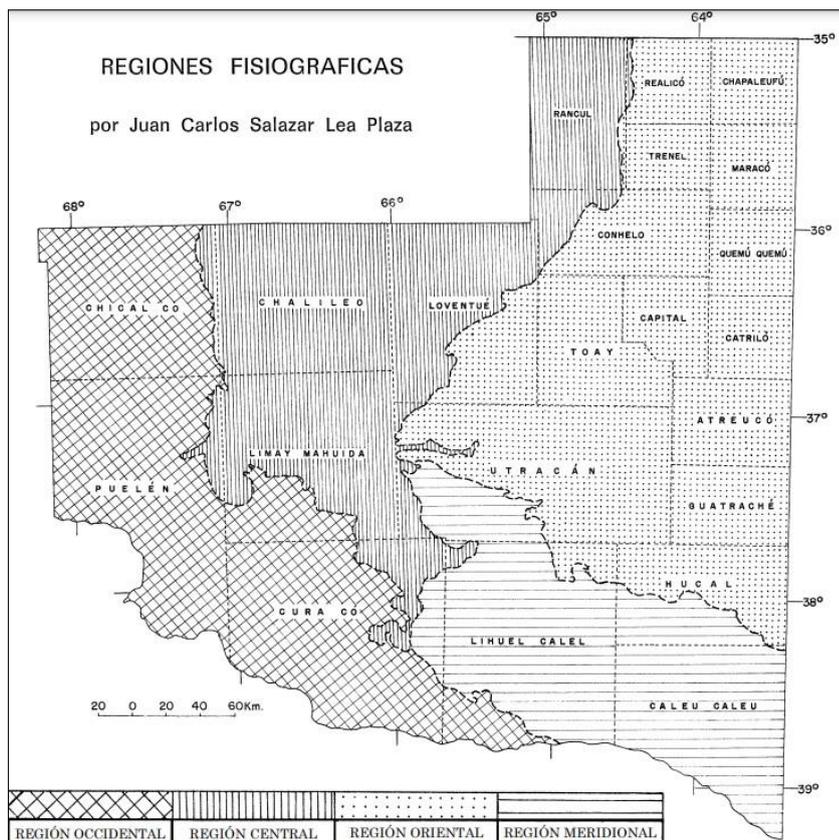


Figura 3: Provincia de La Pampa y sus departamentos, teniendo en cuenta las regiones fisiográficas (Occidental, Central, Oriental y Meridional). Realizada por Juan Carlos Salazar Lea Plaza, extraído del Inventario Integrado de los Recursos Naturales de la provincia de La Pampa.

Para la toma de las muestras se solicitaron los permisos de capturas para fines científicos al Ministerio de la Producción, Subsecretaría de Asuntos Agrarios, Dirección de Recursos Naturales de la provincia de La Pampa y se contó con el permiso de los propietarios de los predios rurales. Además, se requirió la colaboración de facilitadores, guías de caza y de cazadores deportivos para la recolección de las mismas, según la legislación sobre caza, Ley 1.194 y sus decretos reglamentarios.

Las muestras de sangre se obtuvieron del corazón de los jabalíes capturados o de la cavidad torácica. La muestra fue centrifugada mediante una centrífuga (Gelec-G 142.D, Argentina) a 2500 rpm, durante 15 minutos. Luego se procedió a separar el suero, y se lo colocó en tubos Ependorf (Fig. 4), los cuales fueron almacenado en un freezer a -20°C , hasta su procesamiento. Para detectar la presencia de anticuerpos contra *Brucella* en *S. s. scrofa* se utilizó la prueba de Aglutinación en Placa de Antígeno Tamponado (BPA) (Biotandil, Lab. Biológico de Tandil SRL, Argentina) (Fig. 5). Para las muestras que resultaban dudosas o positivas mediante la prueba BPA, se procedió a realizar la prueba de ensayo de Polarización Fluorescente (FPA), donde se estableció un valor de corte de 85 unidades de milipolarización (mP) (Nicola *et al.*, 2019).

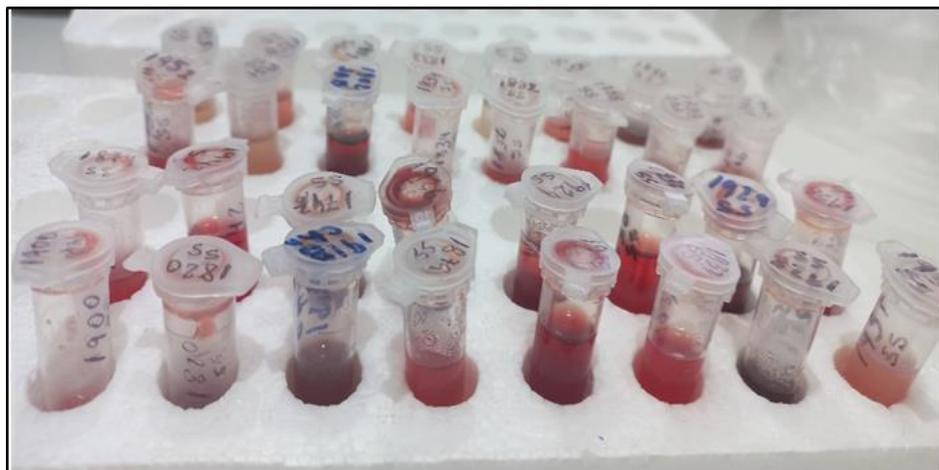


Figura 4: Tubos Ependorf con sueros de *S. s. scrofa*.

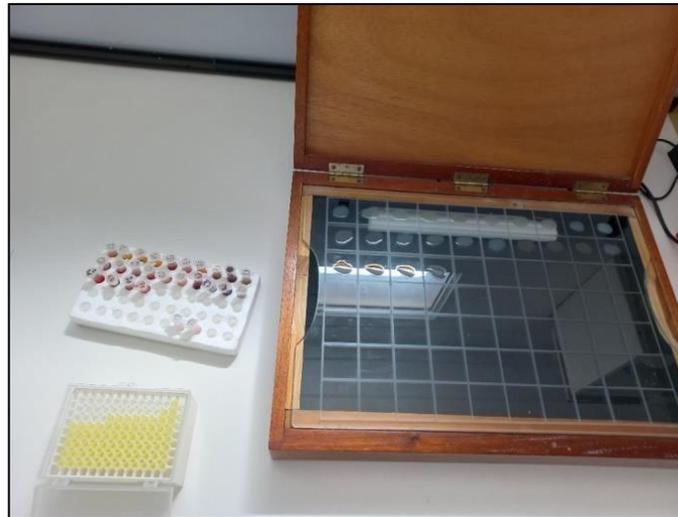


Figura 5: Prueba de Aglutinación en Placa de Antígeno Tamponado (BPA).

Además, a cada individuo de jabalí se le tomaron distintas medidas, como el largo total (LT), largo de cola (LC), altura a la cruz (ACr), largo de la pata con pezuña (Pc/u) y largo de la oreja (LO) mediante una cinta métrica de metal, y se determinó el sexo, (hembra o machos), la edad (juvenil o adulto), ya que se esperaría que fueran los adultos los que presentasen la bacteria. Además se registró el peso, solo en algunos ejemplares (mediante una balanza electrónica, Glow Systel, con una capacidad de 300Kg).

Los datos se analizaron mediante el software Epi Info 6.0.4. Se utilizó un estadístico con un 95% de nivel de confianza y un valor de $p \leq 0,05$ el que fue considerado significativo. Los niveles de asociación de las variables evaluadas se analizaron por medio del test de Chi cuadrado (χ^2) y su correspondiente intervalo de confianza (IC=95%).

Los resultados de presencia de anticuerpos se expresaron en forma porcentual, empleando la siguiente fórmula (Thrusfield, 1995), donde P= prevalencia.

$$P = \frac{\text{N}^\circ \text{ de muestras positivas}}{\text{N}^\circ \text{ total de muestras}} \times 100$$

4- RESULTADOS

Del total de las muestras analizadas (124) ninguna presentó anticuerpos contra *Brucella* spp. siendo su prevalencia del 0% (Fig. 6). Del total de las mismas, 66 correspondían a hembras y 58 a machos. Veintitrés eran juveniles y el resto subadultos y adultos.

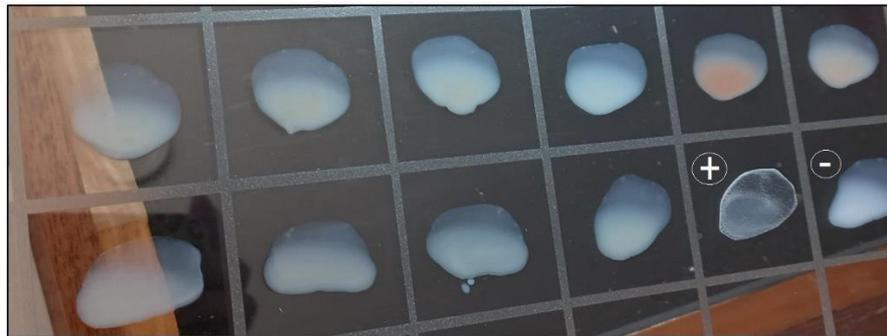


Figura 6: Prueba de Aglutinación en Placa de Antígeno Tamponado (BPA). El signo “+” corresponde al control positivo de *Brucella*, “-” corresponde al control negativo y el resto son muestras de suero de *S. s. scrofa*, todas negativas.

Se pesaron 13 hembras adultas, cuyo peso varió entre 35-114 kg, con un promedio de 64,52 Kg. y 6 hembras juveniles cuyo peso varió entre 6-15,90 kg, con un promedio de 12,55 Kg. Se pesaron 7 machos adultos, cuyo peso varió entre 29,70-84,6 kg con un promedio de 59,61 Kg. y 8 machos juveniles que pesaron entre 5,41- 18,35 kg. con un promedio de 12,50 kg.

En la tabla se registran los promedios obtenidos de los largos totales (LT), largo de la cola (LC), largo de la pata con pezuña (LPC/p), largo de la oreja (LO) y altura a la cruz (ACr) expresado en centímetros (cm) para los distintos sexos y diferentes edades. Los números entre paréntesis indican la cantidad de ejemplares que se midieron.

<i>Sus scrofa scrofa</i>	LT promedio (cm)	LC promedio (cm)	LPC/p promedio (cm)	LO promedio (cm)	ACr promedio (cm)
H juvenil (7)	921,43	12,86	18,14	9	44,28
H adulta (52)	1554,42	23,55	29,26	13,3	76,38
M juvenil (13)	874,61	14,08	20,07	8,96	49,69
M adulto (35)	1567,14	22,61	31,08	13,16	77,94

5- DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se concluye que los jabalíes muestreados en los departamentos Capital, Toay, Loventué, Utracán y Lihuel Calel, de la provincia de La Pampa, no se encuentran expuestos a *Brucella*. Lo cual no corrobora lo planteado en la hipótesis. Será necesario continuar con el estudio para corroborar si la prevalencia hallada en esta tesina ($P=0\%$), se mantiene en dicho valor, o no, para aquellos departamentos de la provincia de La Pampa, que aún no fueron muestreados. Si bien en La Pampa, en este muestreo no se detectó ningún jabalí positivo, sí existen registros para Argentina en el partido bonaerense de Patagones, donde Abate *et al.*, (2015), detectaron una prevalencia del 13% (3/23), y para la Reserva Natural de Bahía Samborombón, Carpinetti *et al.*, (2017), detectaron una prevalencia del 2% (2/96).

Hay registros de la presencia de *Brucella* en otros países, donde la prevalencia varía entre un 6,1% y un 44%. En Cardena, Italia, Pilo *et al.*, (2015) registraron una prevalencia del 6,1% (35/570) y en Cataluña (noreste de España), Fransesc Closa, (2009), detectó una prevalencia del 10,9% (28/256), siendo estas prevalencias superiores a la hallada por Carpinetti *et al.*, (2017), e inferior a la registrada por Abate *et al.*, (2015) para la Argentina.

En Carolina del Sur, (Estados Unidos), Wood *et al.*, (1976), detectaron una prevalencia del 18,03% (46/255) de las muestras, mientras que Gresham *et al.*, (2002), detectaron un 43,6% (99/227) de los jabalíes con anticuerpos contra *Brucella* para el mismo sitio. En Suiza, Wu *et al.*, (2011), detectaron un 28,8 % (73/252) de los jabalíes positivos, y en Italia central (Gran Sasso y Parque Nacional Monti della Laga), Di Nicola *et al.*, (2015) detectaron anticuerpos contra *Brucella* en un 15%, siendo todos estos hallazgos superiores a los registrados para la Argentina.

Wood *et al.*, (1976) y Gresham *et al.*, (2002), aislaron *B. suis* biovar 1, para Carolina del Sur, (Estados Unidos), mientras que estos últimos autores además aislaron *B. suis* biovar 3 para Hawai. En Cataluña (noreste de España) y en Suiza se aisló *B. suis* biovar 2 (Fransesc Closa, 2009; Wu *et al.*, 2011). En Argentina, aún no se ha podido aislar la bacteria con lo cual no se ha podido determinar qué tipo de especie es, y a qué tipo de biovar corresponde.

En la provincia de La Pampa existen registros de cerdos domésticos con serología positiva para esta enfermedad. Murcia *et al.*, (2022) detectaron una prevalencia de un 2,2%



(8/255), de cerdos domésticos muestreados de unos 30 establecimientos de las localidades de Catriló, Uruburu y Anguil. En un segundo muestreo, en los mismos sitios donde dieron serología positiva, la prevalencia a *B. suis* fue del 0%. Esto se debió a que los productores eliminaron de su establecimiento a los individuos que resultaron positivos en el primer muestreo. Estos productores de cerdos tienen en general unas 10 cerdas productivas, y se caracterizan por su escasa o nula tecnificación y muy bajos índices productivos, como así también por el poco conocimiento de las enfermedades que los cerdos pueden tener y/o transmitir (Murcia et al., 2022). Esto implica que, si en un establecimiento hay presencia de cerdas positivas a *B. suis*, el ingreso de jabalíes machos a sus recintos al momento de estar esas cerdas en celo implicaría que esos jabalíes puedan contraer la bacteria al momento de la fecundación. A su vez, los jabalíes podrían transmitir la bacteria a individuos de su propia especie. Teniendo en cuenta que el jabalí invade sitios en donde hay presencia de cerdos domésticos y que, de esa estrecha relación, podría contagiarse con la bacteria, nos hace suponer que sería imposible de erradicar la enfermedad.

Se recomienda tener precaución al momento de manipular a los jabalíes cuando se los caza y se los eviscera, como así también al momento de consumir sus carnes. Además, se podría poner en peligro a los perros de caza en caso de alimentarlos con sus carnes o despojos.

Hasta el momento, la manipulación de jabalíes, como su consumo no representaría un riesgo de contagio, debido a que no se detectaron animales enfermos, pero precautoriamente deberían tenerse todos los recaudos pertinentes, ya que es necesario continuar con este estudio abarcando otros sitios de la provincia de La Pampa donde no han sido muestreados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abate S. D.; Birochio D. E. y Winter M. 2015. *Brucella* spp. en jabalíes (*Sus scrofa*) de Patagonia Noreste. En: IX Jornadas Internacionales de Veterinaria Práctica. Mar del Plata.
- Acha P. N. y Szyfres B. 2001. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Organización Panamericana de la Salud. Publicación Científica y Técnica N° 580, Washington Pg. 708.
- Aguilar León D.; Zumárraga M. J.; Jiménez Oropeza R.; Gioffré A. K.; Bernardelli A.; Orozco Estévez H.; Cataldi A. A. and Hernández Pando R. 2009. *Mycobacterium bovis* with different genotypes and from different hosts induce dissimilar immunopathological lesions in a mouse model of tuberculosis. Clin. Exp. Immunol. 157: 139-147.
- Aiello S. E. y Mays A. (eds). 2000. El Manual Merck de Veterinaria. Quinta edición. Océano Grupo Editorial, S. A. Pg. 2558.
- Baldone V. N.; Fuchs L. I.; Fort M. C. y Rojas M. C.; Bedotti D. O.; Samartino L.; Giménez H. D. y Kin M. S. 2007. Presencia de anticuerpos contra *Brucella* en la liebre europea (*Lepus europaeus*, Pallas 1778) en la provincia de La Pampa, Argentina. Rev. Med. Vet., 88 (6): 242-245.
- Ballari S. A.; Cirignoli S.; Winter M.; Cuevas M. F.; Merino M. L.; Monteverde M.; Barrios-García M. N.; Sanguinetti J.; Lartigau B.; Kin M. S. y Relva, M. 2019. *Sus scrofa*. En: SAyDS–SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.
- Benenson A. S. (ed.). 1997. Manual para el control de las enfermedades transmisibles. Informe Oficial de la Asociación Estadounidense de Salud Pública. OPS. 16ª edición. Washington. Publicación Científica N° 564. Pg. 541.
- BEP (Boletín epidemiológico periódico). 2006. Brucelosis N° 33. Ed. Especial. http://msal.gov.ar/htm/site/sala_situacion/PANELES/boletines/boletin_Brucelosis.pdf

- Blank O.; Retamal P.; Abalos P. y Torres D. 2002. Detección de anticuerpos anti-*Brucella* en focas de Weddell (*Leptonychotes weddellii*) de Cabo Shirref, Antártica. Arch. Med. Vet., 34 (1): 117-122.
- Cano E. 1980. Inventario Integrado de los Recursos Naturales de la provincia de La Pampa. Versión digital: <https://recursosnaturales.lapampa.edu.ar/index2.html>.
- Carpinetti B.; Castresana G.; Rojas P.; Grant J.; Marcos A.; Monterubbianesi M.; Sanguinetti H. R.; Serena M. S.; Echeverría M. G.; Garcarena M. y Aleksa A. 2017. Determinación de anticuerpos contra patógenos virales y bacterianos seleccionados en la población de cerdos silvestres (*Sus scrofa*) de la Reserva Natural Bahía Samborombón, Argentina. Analecta Vet., 37 (1): 21-27.
- Castro H. A.; González S. R. y Prat M. I. 2005. Brucelosis: una revisión práctica. Acta Bioquím. Clín. Latinoam., 39 (2): 203-216.
- CDC. 2009. *Brucella suis* infection associated with feral swine hunting-three states, 2007-2008. MMWR, 58: 618-621.
- Cloekaert A.; Verger J. M.; Grayon M.; Paquet J. Y.; Garin Bastuji B.; Foster G. and Godfroid, J. 2001. Classification of *Brucella* spp. aislated from marine mammals by DNA polymorphism at the omp2 locus. Microbes Infect., 3 (9): 729-738.
- Corbel M. J. 1997. Brucellosis: an overview. Emerg. Infect. Dis., 3 (2): 213-221.
- Cvetnić Ž.; Špičić S.; Tončić J.; Majnarić D.; Benić M.; Albert D.; Thiébaud M. and Garin-Bastuji B. 2009. *Brucella suis* infection in domestic pigs and wild boar in Croatia. Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz., 28 (3): 1057-1067
- D'Agostino R. L.; Udrizar Sauthier D. E. y Baldi R. 2020. Ingreso de *Sus scrofa* al noreste del Chubut (República Argentina): nuevos registros y problemática de conservación. Versión on-line ISSN 2618-4788 <http://doi.org/10.31687/saremNMS.20.0.20>
- Di Nicola U.; Scacchia M. and Marruchella G. 2015. Pathological and serological findings in wild boars (*Sus scrofa*) from Gran Sasso and Monti della Laga National Park (Central Italy). Large Ani., Rev. 21: 167-171.
- Eales K. M.; Norton R. E. and Ketheesan N. 2010. Short report: brucellosis in Northern Australia. Am. J. Trop. Med. Hyg., 83: 876-878.



- Fernández-Llario P. 2014. Jabalí - *Sus scrofa*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Luque-Larena, J. J. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org>
- Fort M.; Baldone V.; Fuchs L.; Rojas M.; Bedotti D. y Giménez H. 2006. Aislamiento de *Brucella suis* en liebre europea (*Lepus europaeus*) en la provincia de La Pampa, Argentina. Rev. Inv. Prod. Animal. INTA. Bol. de Div. Técnica, 90: 175-181.
- Foster G.; Osterman B. S.; Godfroid J.; Jacques I. and Cloeckert A. 2007. *Brucella ceti* sp nov. and *Brucella pinnipedialis* sp. nov. for *Brucella* strains with cetaceans and seals as their preferred hosts. Int. J. Syst. Evol. Microbiol., 57: 2688-2693.
- Francesc Closa, S. 2009. Estudio sanitario del jabalí (*Sus scrofa*) en Cataluña (noreste de España). [Tesis doctoral]. Universidad Autónoma de Barcelona. Pg. 172.
- Fuchs L.; Baldone V.; Fort M.; Rojas M. C.; Samartino L. and Giménez H. 2009. Brucelosis en el zorro gris pampeano (*Pseudalopex gymnocercus*) en la provincia de La Pampa (Argentina). Acta Bioquím. Clín. Latinoam., 43(2): 227-231.
- Godfroid J.; Cloeckert A.; Liautard J. P.; Kohler S.; Fretin D.; Walravens K.; Garin Bastuji B. and Letesson J. J. 2005. From the discovery of the Malta fever's agent to the discovery of a marine mammal reservoir, brucellosis has continuously been a re-emerging zoonosis. Vet. Res., 36: 313-326.
- Godfroid J.; Nielsen K. and Saegerman C. 2010. Diagnosis of brucellosis in livestock and wildlife. Croat. Med. J., 5 (4): 296-305.
- Gresham C. S.; Gresham C. A.; Duffy M. J.; Faulkner C. T. and Patton S. 2002. Increased Prevalence of *Brucella suis* and Pseudorabies Virus Antibodies in Adults of an Isolated Feral Swine Population in Coastal South Carolina. J. Wildl. Dis., 38 (3): 653-656.
- Keuling, O. and Leus, K. 2019. *Sus scrofa*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T41775A44141833. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T41775A44141833.en>. Accessed on 17 May 2023.
- Kin M. S. 2015. *Chaetophractus villosus* reservorio y/o transmisor de algunas enfermedades infecto-contagiosas y/o zoonóticas que afectan a los rumiantes y al hombre. Pg. 281. <https://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/2645>



- Kin M. S.; Fort M.; de Echaide S. T. and Casanave E. B. 2014. *Brucella suis* in armadillos (*Chaetophractus villosus*) from La Pampa, Argentina. *Vet. Microbiol.*, 170: 442-445. doi: 10.1016/j.vetmic.2014.01.039
- Konrad J. L.; Campero L. M.; Caspe G. S.; Brihuega B.; Draghi G.; Moore D. P.; Crudeli G. A.; Venturini M. C. and Campero C. M. 2013. Detection of antibodies against *Brucella abortus*, *Leptospira* spp., and Apicomplexa protozoa in water buffaloes in the Northeast of Argentina. *Trop. Anim. Health. Prod.* 45:1751-1756.
- Ley N° 1.194 de Conservación de la Fauna Silvestre y su Decreto Reglamentario 2218/94. Archivo online: https://drn.lapampa.gob.ar/images/Archivos/CazaPesca/Disp07-04_CategorizacionDeCotos.pdf
- Lopes L. B.; Nicolino R. and Haddad J. P. A. 2010. Brucellosis risk factors and prevalence: a review. *Open Vet. J.*, 4: 72-84.
- Mailles A.; Ogielska M.; Kemiche F.; Garin-Bastuji B.; Brieu N.; Burnusus Z.; Creuwels A.; Danjean M. P.; Guiet P.; Nasser V.; Tourrand B.; Valour F.; Maurin M.; O'callaghan D.; Mick V.; Vaillant V.; Jay M.; Lavigne J. P. and De Valk H. 2017. *Brucella suis* biovar 2 infection in humans in France: emerging infection or better recognition? *Epidemiol. Infect.*, 145: 2711-2716. doi:10.1017/S0950268817001704
- Martino P. E; Montenegro J. L.; Preziosi J. A.; Venturini C.; Bacigalupe D.; Stanchi N. O. and Bautista E. L. 2004. Serological survey of selected pathogens of free-ranging foxes in southern Argentina, 1998-2001. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.* 23:801-806.
- Meirelles-Bartoli R. B.; Mathias L. A. and Samartino L. E. 2012. Brucellosis due to *Brucella suis* in a swine herd associated with a human clinical case in the State of São Paulo, Brazil. *Trop. Anim. Health Prod.* 44: 1575-1579.
- Meng X. J.; Lindsay D. S. and Sriranganathan N. 2009. Wild boars as sources for infectious diseases in livestock and humans. *Phil. Trans. R. Soc. B.*, 364: 2697-2707. doi:10.1098/rstb.2009.0086
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Anexo I. Lista de especies exóticas invasoras, potencialmente invasoras y criptogénicas. Resolución 109/2021 <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/infoleg/res109-1.pdf>
- Montero R. y Autino A. 2018. Sistemática y Filogenia de los Vertebrados con énfasis en la fauna argentina. Tercera edición. Pg. 627.



- Morilla González A. y González-Vega Aguirre D. 1996. Los perfiles serológicos y microbiológicos para evaluar el estado sanitario de las granjas porcinas. *Cienc. Vet.*, 7: 273-313.
- Murcia V. N.; Beneitez A.; Giménez H.; Lorda H.; Fort M. 2022. *Brucella suis* y virus de Aujeszky en producciones familiares porcinas de la Provincia La Pampa, Argentina. *Rev. Vet.* 33 (1): 53-56.
- Nicola A. M.; Elena S. y Franco C. 2019. Brucelosis (*B. melitensis*, *B. abortus* y *B. suis*) manual de diagnóstico serológico versión 4.2019 Senasa. Pg. 67.
- OMS (Organización Mundial para la Salud). 1958. Comité mixto FAO/OMS de Expertos en Brucelosis. Tercer informe. Ginebra. Org. Mund. Salud Ser. Inf. Técn., 148: 1-60.
- Pedersen K.; Quance C. R.; Robbe-Austerman S.; Piaggio A. J.; Bevins S. N.; Goldstein S. M.; Wesson D. G. and De Liberto T. J. 2014. Identification of *Brucella Suis* from Feral Swine in Selected States in the USA. *J. Wildl. Dis.*, 50 (2): 171-179.
- Pescador M.; Sanguinetti J.; Pastore H. and Peris S. 2009. Expansion of the introduced Wild Boar (*Sus scrofa*) in the Andean Region, Argentinean Patagonia. *Galemis* 21:121–132.
- Pilo C.; Addis G.; Deidda M.; Tedde M. T. and Liciardi M. 2015. A Serosurvey for Brucellosis in Wild Boar (*Sus scrofa*) in Sardinia, Italy. *J. Wildl. Dis.*, 51 (4): 885-888.
- Pizarro-Cerdá J.; Méresse S.; Parton R. G.; Van Der Goot G.; Sola-Landa A.; López-Goñi I.; Moreno E. and Gorvel J. P. 1998. *Brucella abortus* transits through the autophagic pathway and replicates in the endoplasmic reticulum of nonprofessional phagocytes. *Infect. Immun.*, 66 (12): 5711-5724.
- Radostits O. M.; Gay C. C.; Blood D. C. y Hinchcliff K. W. 2002. *Medicina Veterinaria. Tratado de las enfermedades del ganado bovino, ovino, porcino, caprino y equino.* Ed. McGraw-Hill. Interamericana de España, S. A. U. I. Pg. 1206.
- Ramamoorthy S.; Woldemeskel M.; Ligett A.; Snider R.; Cobb R. and Rajeev S. 2011. *Brucella suis* infection in dogs, Georgia, USA. *Emerg. Infect. Dis.*, 17 (12): 2386-2387.
- Rosell C.; Fernández-Llario P. y Herrero J. 2001. El Jabalí (*Sus scrofa* LINNAEUS, 1758). *Galemis*, 13 (2): 1-25.



- Scholz H. C.; Nöckler K.; Göllner C.; Bahn P.; Vergnaud G.; Tomaso H.; Al Dahouk S.; Kämpfer P.; Cloeckert A.; Maquart M.; Zygmunt M. S.; Whatmore A. M.; Pfeffer M.; Huber B.; Jürgen Busse H. and Kumar De B. 2010. *Brucella inopinata* sp. nov., isolated from a breast implant infection. *Int. J. Syst. Evol. Micr.*, 60: 801-808.
- Starnes C. T.; Talwani R.; Horvath J. A.; Duffus W. A. and Bryan C. S. 2004. Brucellosis in two hunt club members in South Carolina. *J. S. C. Med. Assoc.* 100: 113-115.
- Szyfres B. y González Tomé J. 1966. Natural *Brucella* infection in Argentine wild foxes. *Bull. World Health. Organ.*, 34: 919-923.
- Szyfres B. y González Tomé J. 1967. Infección natural por *Brucella* en zorros silvestres de la Argentina. *Bol. Of. Sanit. Panam.*, 144-150.
- Szyfres B.; González Tomé J. y Palacio Mendieta T. 1968. Aislamiento de *Brucella suis* de la libre europea (*Lepus europaeus*) en la Argentina. *Bol. Of. Sanit. Panam.*, 441-445.
- Thrusfield M. 1995. *Veterinary Epidemiology. Second Edition.* (ed) Blackwell. Sience Ltd. Pg. 483.
- Vicente A. F.; de Souza Ribeiro Mioni M.; Quevedo Cagnini D.; Garcia Ribeiro M.; Arabe Filho M. F.; Paganini Listoni F. J.; Devidé Ribeiro B. L. and Megid J. 2022. Phenotypic and molecular identification of *Brucella suis* biotype 1 in a pig from Brazil-case report *Brazilian J. Microbiol.*, 53: 487-489.
<https://doi.org/10.1007/s42770-021-00607-y>
- Whatmore A. M.; Davison N.; Cloeckert A.; Al Dahouk S.; Zygmunt M. S.; Brew S. D.; Perrett L. L.; Koylass M. S.; Vergnaud G.; Quance C.; Scholz H. C.; Dick Jr E. J.; Hubbard G. and Schlabritz-Loutsevitch N. E. 2014. *Brucella papionis* sp. nov. isolated from baboons (*Papio* spp.). *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.*, 64: 4120-4128.
- Wood G. W.; Hendricks J. B. and Goodman D. E. 1976. Brucellosis in feral swine. *J. Wildl. Dis.*, 12 (4): 579-581.
- Wu N.; Abril C.; Hinic´ V.; Brodard I.; Thür B.; Fattebert J.; Hüsey D. and Ryser-Degiorgis M. P. 2011. Free-Ranging Wild Boar: A Disease Threat To Domestic Pigs In Switzerland?. *J. Wildl Dis.*, 47 (4): 868-879.