

## Causas y factores asociados con la mortalidad de neonatos en rebaños de ovino criollo

Causes and factors associated with neonatal mortality in Creole sheep flocks

Francisco Espinoza-Montes<sup>1\*</sup>, Evelio Saavedra Peña<sup>1</sup>, Cindy Ballardo Matos<sup>1</sup>, Wilfredo Núñez Rojas<sup>1</sup>, Alfredo Córdova Zorrilla<sup>2</sup>

### RESUMEN

El estudio se realizó para identificar las causas y factores asociados con la mortalidad de corderos neonatos en rebaños de ovinos criollos en sistema de crianza extensiva. Se seleccionaron tres estancias ubicadas en los pastizales de la comunidad campesina de Quero, provincia de Jauja, Perú, entre 3972 y 4430 msnm. Los rebaños fueron visitados una vez cada dos semanas para recopilar información de la mortalidad. La tasa de mortalidad neonatal al final de la época de parición fue de 21.2%. Las causas de mortalidad fueron en orden de frecuencia: neumonía, inanición, distocia, diarrea y depredación. La mayor tasa de mortalidad ocurrió dentro de las 48 horas del parto (71.4%). Los corderos nacidos de ovejas con una condición corporal (CC) <2 tuvieron mayor probabilidad de morir que aquellos nacidos de una oveja con mejor CC (OR = 7.42). Asimismo, corderos con >2 kg de peso al nacer (OR = 3.52) y los que nacieron en el rebaño C (OR = 3.42) tuvieron tres veces mayor probabilidad de morir que los corderos más pesados o los que nacieron en las estancias A y B, respectivamente.

**Palabras clave:** sistema extensivo, manejo de la parición, condición corporal, peso al nacimiento, neumonía

<sup>1</sup> Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional del Centro del Perú, Junín, Perú

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho, Perú

\* E-mail: franciscoespinozamontes@gmail.com

Recibido: 16 de febrero de 2022

Aceptado para publicación: 3 de septiembre de 2022

Publicado: 27 de octubre de 2022

©Los autores. Este artículo es publicado por la Rev Inv Vet Perú de la Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original

## ABSTRACT

The study was carried out to identify the causes and factors associated with neonatal lamb mortality in Creole sheep flocks in extensive rearing system. Three farms located in the grasslands of the peasant community of Quero, province of Jauja, Peru, located at altitudes between 3972 and 4430 m were selected. Flocks were visited once every two weeks to collect information on mortality. The neonatal mortality rate at the end of the lambing season was 21.2%. The causes of mortality were in order of frequency: pneumonia, starvation, dystocia, diarrhoea and predation. The highest mortality rate occurred within 48 hours of parturition (71.4%). Lambs born to ewes with a body condition score (BCS) <2 were more likely to die than those born to ewes with better BCS (OR = 7.42). Moreover, lambs with >2 kg birth weight (OR = 3.52) and those born in farm C (OR = 3.42) were three times more likely to die than the heaviest lambs or those born in farms A and B, respectively.

**Key words:** extensive system, lambing management, body condition, birth weight, pneumonia

## INTRODUCCIÓN

La crianza de ovinos criollos en el Perú tiene vital importancia en la economía de la población rural, principalmente en la población altoandina. El sistema de crianza predominante es el extensivo, siendo el pastoreo en pastizales naturales la base de la alimentación, pero sin tener en cuenta la carga animal, la disponibilidad de forraje ni la condición del pastizal. Las prácticas de manejo que se aplican son generalmente tradicionales.

Uno de los problemas que afronta el productor de ovinos y que afecta la productividad del rebaño es la mortalidad neonatal de corderos. La mayor mortalidad neonatal ocurre dentro de los tres primeros días de vida, siendo entre 3 y 30%, dependiendo del manejo que se realiza con el rebaño (Pérez, 2010), con una media del 20% en sistemas extensivos (Ramos, 2018). La mortalidad de neonatos en explotaciones ganaderas pequeñas oscila entre 10 y 30% (De la Barra y Gamín, 2010), mientras que en sistemas de producción de ovinos Corriedale y Merino es menor a 10% como consecuencia de un mejor programa de manejo (Fernández *et al.*, 2017).

La mortalidad neonatal de corderos es causada por diversos factores asociados con la oveja, con el cordero y el medio ambiente (Díaz *et al.*, 2012). Entre estos, la condición corporal (CC) y edad de la oveja, el peso al nacimiento y sexo del cordero y el manejo de la parición como factor relacionado con el medio ambiente. Por este motivo, el presente estudio tuvo como objetivo identificar las causas y factores que se encuentran asociadas con la mortalidad corderos neonatos en rebaños de ovino criollo que permanecen en sistema de crianza extensiva.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la comunidad campesina de Quero, ubicado en el distrito de Molinos, Jauja, Perú, a 3885 msnm. El lugar se caracteriza por su clima frío con una corta estación de lluvias (diciembre-marzo) y una mayor época seca (abril-noviembre). La precipitación anual es de 785.7 mm y la temperatura media de 7.8 °C.

En el área de estudio se identificaron 13 estancias con predominio del ovino criollo, cuyo sistema de producción se basa princi-

palmente en el pastoreo extensivo en pastizales naturales de propiedad comunal; en algunos casos con uso de insumos de producción local (heno), uso limitado de insumos externos (antiparasitarios) y prácticas de manejo tradicional como el boqueo para conocer la edad de la oveja y el perneo para confirmar el estado de gestación. Los rebaños en promedio tienen 135.8 ovinos y está formado por borregas (52.3%), carneros (3.2%), carnerillos (6.6%), ovejas jóvenes (15.3%) y corderos (22.5%).

El área de pastoreo se ubica entre 3972 y 4430 msnm, con predominio de *Stipa ichu* y *Calamagrostis vicunarum* como principales componentes del pajonal y de *Muhlenbergia fastigiata* y *Alchemilla pinnata* como componentes importantes del césped de puna. En el área pastorean también rebaños de llamas, pero los ovinos pastorean en áreas con mayor predominio de césped de puna y las llamas en áreas con predominio de pajonales.

Para el estudio se seleccionaron por conveniencia tres estancias que se diferenciaron por la forma de manejo de la parición, principalmente por contar con un potrero de manejo, y con mejor calidad y mayor cantidad de pastos respecto al pastizal en general, que permite al criador asegurar la supervivencia de los corderos neonatos, además de realizar la desinfección del ombligo y asegurarse del consumo de calostro;

- *Estancia A*: ubicada a 1.98 km del centro poblado de Quero, a una altitud de 3972 m. El rebaño está compuesto por 128 ovinos y 45 llamas. Para la parición, las ovejas preñadas se separan del rebaño y se trasladan al centro poblado (3885 msnm), donde el criador les proporciona los cuidados necesarios. Durante el día (09:00 a 17:00 h) pastorean en un corral amplio donde predomina el rastrojo de avena, que hace las veces de potrero de manejo de la parición. En las noches se trasladan a un corral contiguo a la vi-

vienda del criador donde se les provee heno de avena.

- *Estancia B*: ubicada a 2.52 km del centro poblado de Quero, a una altitud de 4196 m. El rebaño está compuesto por 163 ovinos y 39 llamas. Los animales pastorean entre las 08:00 y 16:00 h y durante la noche las ovejas son alojadas en un corral ubicado cerca de la vivienda. Cuenta con potrero de manejo de la parición cercado con malla ganadera donde pastorean las ovejas preñadas y las ovejas con cría.
- *Estancia C*: ubicada a 2.57 km del centro poblado de Quero, a una altitud de 4205 m. El rebaño está compuesto por 112 ovinos y 96 llamas. Los animales pastorean entre las 07:00 y 17:00 h y durante la noche las ovejas son alojadas en un corral cerca de la vivienda del productor. No cuenta con potrero de manejo de la parición; por consiguiente, las ovejas preñadas y las ovejas con cría pastorean junto a las demás ovejas del rebaño.

Se realizó el control del parto de 132 ovejas (42 del rebaño A, 56 del rebaño B y 34 del rebaño C). En forma previa se había realizado el diagnóstico de preñez en el último tercio de gestación, y determinado la condición corporal (Romero, 2015) y la edad de las ovejas por el método de boqueo (Tinari *et al.*, 2014). Se registró el peso y sexo del recién nacido. Se utilizó una balanza digital ( $\pm 2$  g) en cada estancia. El diagnóstico de la mortalidad fue realizado por un médico veterinario siguiendo la técnica de necropsia en condiciones de campo (Moroni y Oemick, 2016). Para verificar los registros, los rebaños fueron visitados una vez cada dos semanas. Las causas de mortalidad fueron identificadas *in situ* y registradas en un cuaderno de acontecimientos.

Se utilizó la prueba de Chi cuadrado y el análisis de varianza (ANOVA) para determinar diferencias significativas por efecto de las variables del estudio, la prueba de Tukey para determinar diferencias entre medias, mediante el programa estadístico SPSS. Los

Cuadro 1. Nacimientos y mortalidad de ovinos neonatos según peso al nacimiento y sexo en tres estancias de la comunidad campesina de Quero, Jauja, Perú, a 3885 msnm

Grupo por peso al nacimiento		Mortalidad según peso al nacer		Sexo			
kg	n	n	%	Machos		Hembras	
				n	%	n	%
<2	37	14	37.8	4	10.8	10	27.0
2.0 - 2.99	78	11	14.1	4	5.1	7	9.0
≥ 3.0	17	3	17.7	3	17.7	0	0
Total	132	28	21.2	11	8.3	17	12.9

Cuadro 2. Causas de mortalidad de ovinos neonatos en tres estancias de la comunidad campesina de Quero, Jauja, Perú, a 3885 msnm

Causas	Rebaño			Neonatos muertos	
	A	B	C	n	%
Neumonía		3	5	8	28.6
Inanición	1	2	2	5	17.9
Mortinato		2	2	4	14.3
Distocia	1	1	1	3	10.7
Diarrea			1	1	3.6
Depredación	1		1	2	7.1
Sin diagnóstico	1	3	1	5	17.9
Total	4	11	13	28	100.0

factores asociados a la mortalidad fueron analizados mediante Regresión Logística (Hosmer *et al.*, 2013).

## RESULTADOS

Del total de 132 ovejas uníparas en las tres estancias, 20 de 28 corderos neonatos murieron durante las primeras 48 horas del nacimiento (71.4%). La tasa general de mortalidad fue de 21.2% (Cuadro 1). Los corderos con pesos menores de 2 kg al nacer tu-

vieron la mayor mortalidad (37.8%), en tanto que la mortalidad de las crías hembras (4.6%) fue más alta que la de los machos.

Las causas de mortalidad de corderos neonatos se muestran en el Cuadro 2. La causa con mayor incidencia de muertes fue por neumonía (28.67%), seguido por inanición, distocia, diarrea y depredación, pero también se tuvo el 17.9% de muertes no diagnosticadas. El mayor porcentaje de mortalidad de neonatos se dio en el rebaño C (Cuadro 3), en cuyo sistema de producción no se cuenta con un potrero de parición.

Cuadro 3. Factores asociados con la mortalidad de ovinos neonatos en tres estancias de la comunidad campesina de Quero, Jauja, Perú, a 3885 msnm

Factores	Indicadores	Ovejas gestantes (n)	Corderos muertos (n)	Mortalidad (%)	p valor
Manejo de la parición	Rebaño A	42	4	9.52	0.008
	Rebaño B	56	11	19.64	
	Rebaño C	34	13	38.24	
Edad de la oveja <sup>1</sup>	8D	35	6	17.14	0.046
	6D	52	7	13.46	
	4D	45	15	33.33	
Condición corporal de la oveja	≥3	36	4	11.11	0.000
	2.0 – 2.9	67	9	13.43	
	<2	29	15	51.72	
Peso al nacimiento del neonato	≥3	17	3	17.65	0.013
	2.0 – 2.9	78	11	14.10	
	<2	37	14	37.84	
Sexo del neonato	Macho	59	11	18.64	0.520
	Hembra	73	17	23.29	

<sup>1</sup> 4D: 2 años; 6D: 3 años; 8D: 4 años

El manejo de la parición (estancia), señalado como factor asociado con el medio ambiente, influyó significativamente la tasa de mortalidad ( $p < 0.008$ ), siendo mayor en la Estancia C en comparación con los rebaños de las estancias A y B (Cuadro 3).

La condición corporal de la oveja al parto influyó significativamente el porcentaje de mortalidad de los neonatos, siendo esta mayor en corderos nacidos de ovejas con CC <2 ( $p < 0.05$ ; Cuadro 3). De igual forma, la edad de la oveja mostró asociación significativa con la mortalidad temprana ( $p < 0.046$ ), siendo mayor en las ovejas de 4D (D: dientes) en comparación con las de 6D y 8D (Cuadro 3). Respecto a los factores asociados con el cordero, neonatos con menor peso al nacimiento presentaron una mayor y significativa mortalidad ( $p < 0.013$ ), en tanto que el sexo del cordero no influyó en la mortalidad de los neonatos (Cuadro 3).

Los factores asociados con la mortalidad de neonatos según la regresión logística se muestran en el Cuadro 4. De mayor a menor incidencia fueron la condición corporal de la oveja, el peso del cordero, el manejo de la parición (según estancia) y la edad de las madres. Los corderos con CC <2 al nacimiento tuvieron 7.4 veces más probabilidades de morir que aquellos nacidos de ovejas con mayor CC. En forma similar, corderos con pesos al nacer menor a 2 kg tuvieron 3.52 veces más probabilidades de morir que aquellos con pesos mayores al nacer, en tanto que los nacidos en la estancia C tuvieron 3.43 veces más probabilidades de morir que corderos nacidos en las estancias A y B, y aquellos nacidos de ovejas jóvenes (4D) tuvieron 2.85 veces más probabilidades de morir que los corderos nacidos de ovejas mayores (6D y 8D). Por otro lado, el sexo del cordero no sería un factor relacionado con la mortalidad de los neonatos.

Cuadro 4. Regresión logística de los factores asociados con la mortalidad de ovinos neonatos en tres estancias de la comunidad campesina de Quero, Jauja, Perú, a 3885 msnm

Variable	Nivel	Mortalidad neonato		X <sup>2</sup> -valor	p-valor	OR	IC 95%
		n	%				
CC de la oveja	≥2.0	13	12.6	0.000	0.005	7.42	2.92-18.84
	<2.0	15	51.7				
Peso al nacer	≥2.0	14	14.7	0.005	0.003	3.52	1.47-8.44
	<2.0	14	37.8				
Manejo de la parición	RA, RB	15	15.3	0.006	0.005	3.42	1.42-8.29
	RC	13	38.2				
Edad de la oveja	6D, 8D	13	14.9	0.046	0.014	2.85	1.21-6.69
	4D	15	33.3				
Sexo del neonato	Hembra	17	23.3	0.333	0.520	0.76	0.32-1.77
	Macho	11	18.6				

## DISCUSIÓN

El 21.2% de mortalidad de corderos neonatos del estudio se encuentra dentro del rango reportado (10% y 30%) para pequeñas explotaciones ganaderas (De la Barra y Gamín, 2010) y ligeramente mayor al referido en un estudio previo (20%) para la producción de ovejas en sistemas extensivos (Ramos, 2018). El mayor porcentaje de mortalidad ocurrió poco después del parto, indicando la importancia de este periodo para la supervivencia de los corderos (Holmøy *et al.*, 2017).

La tasa de mortalidad de neonatos, tanto en sistemas intensivos como extensivos, continúa siendo preocupación permanente de los productores de ovinos. Mortalidades entre 15 a 25% son frecuentes en crianzas de ovinos de todo el mundo (Nowak y Poindron, 2006; Campbell *et al.*, 2009; Elizalde *et al.*, 2019) y mucho depende de las condiciones en las que se crían. Por ejemplo, las tasas de mortalidad en Australia y Nueva Zelanda

varían entre 4.5 y 26.8% (Campbell *et al.*, 2009; Refshauge *et al.*, 2016; Kopp *et al.*, 2020), mientras que en ovejas autóctonas del continente africano se reportan tasas de mortalidad más altas, de 8-56% (Ayele *et al.*, 2019), 27.3-32.5% (Hadgu *et al.*, 2021) y 20.9-22.3% (Zahid *et al.*, 2021).

La principal causa de mortalidad observada en el estudio fue la neumonía (28.6%), presentándose entre el primer y tercer día del nacimiento, y estrechamente asociada con factores ambientales que son difíciles de controlar como la altitud (3972 y 4430 msnm) y condiciones climáticas al momento del parto (calor si los días son soleados y fuerte frío por las noches). La mortalidad de los neonatos por neumonía también está asociada al manejo de la parición, que exige condiciones adecuadas para la madre y la cría (Freitas-de-Melo *et al.*, 2018; Temple y Manteca, 2020).

La inanición fue la segunda causa de mortalidad observada en el estudio (17.9%), la cual no solo se encuentra asociada a las

variaciones del clima al momento del parto, sino además al bajo peso al nacimiento, la incapacidad de mamar y bajo consumo de calostro, subnutrición de la oveja y la escasa cantidad de leche en la ubre (Freitas-de-Melo *et al.*, 2018; Lynch *et al.*, 2018). El cordero al momento de nacer utiliza la poca reserva de energía para mantener el calor corporal y de no recibir calostro en las 2-3 horas siguientes al nacimiento se produce hipotermia (Dwyer *et al.*, 2016). No obstante, el porcentaje observado en el presente estudio fue menor a los reportados por García-Pérez *et al.* (2021) de 88.1% y Macedo *et al.* (2010) de 20.4%, en ambos casos como síndrome de inanición-exposición, y por Swarnkar *et al.* (2019) de 21.9%, pero mayor al reportado por Mandal *et al.* (2007) de 9.6%.

Otros autores reportan como principales causas de mortalidad de neonatos en sistemas extensivos a septicemia, infecciones gastrointestinales, abortos y causas indeterminadas (Dwyer *et al.*, 2016; Bangar *et al.*, 2016; Refshauge *et al.*, 2016; Zahid *et al.*, 2021). En el presente estudio, causas de mortalidad de neonatos con porcentajes menores fueron los mortinatos, distocia, depredación y diarrea.

La asociación entre la mortalidad de neonatos y el manejo de la parición se explica por la forma de atender la alimentación de las ovejas y sus crías por parte de cada criador. En general, los rebaños de ovinos criollos son criados de forma extensiva en pastizales naturales que se caracterizan por ser pobres nutricionalmente. Los pastos naturales son ricos en fibra y pobres en proteína y energía metabolizable (Martínez y De la Barra, 2009), lo que no satisface las necesidades nutricionales de las ovejas, especialmente durante las etapas de gestación y lactación. Por esta razón cada criador toma la decisión de implementar un potrero de manejo de la parición. En el caso de los rebaños A y B, las ovejas con cría pastoreaban en potreros con mejores pasturas que las presentes para el rebaño C. En consecuencia, la mortalidad de neonatos está asociado con el

manejo de la parición, de allí que según Shiels *et al.* (2022), cambios en el manejo permitirán disminuir las tasas de mortalidad de los corderos.

El estudio reveló que corderos nacidos de ovejas con baja CC tienen 7.42 más de probabilidad de morir que aquellos nacidos de ovejas con mayor CC. Este resultado fue mayor que el obtenido por García-Pérez *et al.* (2021) cuando compararon crías de ovejas con CC <2 con aquellas que nacen de ovejas con mejor condición corporal. Es claro que la CC de la oveja tiene efecto en la lactancia, crecimiento y supervivencia de las crías hasta el destete (Kenyon *et al.*, 2014). En condiciones de pastoreo, las ovejas de mejor condición corporal tienen mejor comportamiento materno que las ovejas con menor condición corporal (Gronqvist *et al.*, 2018), dándose el caso que ovejas con una mala CC prefieren buscar alimento que atender al neonato, pudiendo darse el abandono del cordero (Barros de Moraes *et al.*, 2016).

La edad de la oveja estuvo asociada con la mortalidad de neonatos. Las ovejas primerizas producen corderos con menor peso al nacimiento y muestran menor interés por el cuidado de sus crías (Lynch *et al.*, 2018), afectando la mortalidad de los corderos de manera significativa (Mthi *et al.*, 2020), como ocurrió en el presente estudio. Además, suele haber mayor frecuencia de distocia en primerizas, sobre todo cuando son de bajo peso corporal (Lynch *et al.*, 2018), lo cual indudablemente afecta la sobrevivencia del cordero (McHugh *et al.*, 2016).

El segundo factor asociado con la mortalidad de neonatos fue el bajo peso del cordero al nacimiento, lo cual es percibido como la causa más común de muerte de los neonatos (Shiels *et al.*, 2022) y se atribuye particularmente a la mala nutrición de la oveja durante la gestación (Dwyer *et al.*, 2016). La suplementación de las ovejas en el último tercio de gestación incrementa el peso de los corderos al nacimiento y mejora los índices de supervivencia (Mukasa-Mugerwa *et al.*,

1994). Por otro lado, los pesos de los corderos al nacimiento se incrementan con el número de parto, mayormente hasta la cuarta gestación (Lynch *et al.*, 2018). Por último, el sexo del cordero no estuvo asociado con la mortalidad de los corderos, tal y como lo indican Woldemariam *et al.* (2014); sin embargo, otros estudios indican una mayor mortalidad neonatal en machos en sistemas extensivos (McHugh *et al.*, 2016; Abdelqader *et al.*, 2017).

## CONCLUSIONES

- En el sistema de crianza extensiva del ovino criollo en Junín, Perú, la principal causa de mortalidad de neonatos fue la neumonía, con mayor número de casos en el rebaño que carece de potrero de manejo de la parición.
- La mortalidad de neonatos estuvo significativamente asociada con la condición corporal de la oveja durante la gestación, el peso del cordero al nacimiento y al manejo de la parición.

## LITERATURA CITADA

1. **Abdelqader A, Irshaid R, Tabbaa MJ, Abuajamieh M, Titi H, Al-Fataftah R. 2017.** Factors influencing Awassi lambs survivorship under fields conditions. *Livest Sci* 199: 1-6. doi: 10.1016/j.livsci.2017.03.007
2. **Ayele S, Urge M. 2019.** Productive and reproductive performances of indigenous sheep in Ethiopia: A Review. *Open J Anim Sci* 9: 97-120. doi: 10.4236/ojas.2019.-91009
3. **Bangar YC, Pachpute ST, Nimase RG. 2016.** The survival analysis of the potential risk factors affecting lamb mortality in deccani sheep. *J Dairy Vet Anim Res* 4: 266-270. doi: 10.15406/jdvar.2016.04.00114
4. **Barros de Moraes A, Candal CHE, Fischer V, Fajardo NM, Farias M, Caillava da Porciuncula G. 2016.** Ewe maternal behavior score to estimate lamb survival and performance during lactation. *Acta Sci* 38: 327-332. doi: 10.4025/actascianimsci.v38i3.29923
5. **Campbell AJD, Vizard AL, Larsen JWA. 2009.** Risk factors for post-weaning mortality of Merino sheep in south-eastern Australia. *Aust Vet J* 87: 305-312. doi: 10.1111/j.1751-0813.2009.00457.x
6. **De la Barra RDL, Gamín M. 2010.** Reducción de mortalidad de corderos en pequeñas explotaciones ganaderas. Informativo 80 INIA. [Internet]. Disponible en: [https://puntoganadero.cl/images/upload/\\_5cc081516ae36.pdf](https://puntoganadero.cl/images/upload/_5cc081516ae36.pdf)
7. **Díaz EA, Martínez S, Moreno LA, Jaramillo E, Gómez AA, Salgado S. 2012.** Factores de la oveja, del cordero y del ambiente asociados a la mortalidad de los corderos. *Abanico Vet* 2: 42-47.
8. **Dwyer CM, Conington J, Corbiere F, Holmøy IH, Muri K, Nowak R, Rooke J, et al. 2016.** Invited review: improving neonatal survival in small ruminants: science into practice. *Animal* 10: 449-459. doi: 10.1017/S1751731115001974
9. **Elizalde H, Carson A, Muñoz C. 2019.** Effects of sire genotype on lamb performance at weaning in extensive sheep systems. *Animal* 12: 213-110. doi: 10.1017/S1751731118000848
10. **Fernández D, Cueto M, Ferrugem JC. 2017.** Factores que afectan la supervivencia del cordero. *Rev Arg Prod Anim* 17: 1-16.
11. **Freitas-de-Melo A, Ungerfeld R, Orihuela A, Hötzel MJ, Pérez-Clariget R. 2018.** Restricción alimenticia durante la gestación y vínculo madre-cría en ovinos: una revisión. *Veterinaria* 54: 27-36. doi: 10.29155/VET.54.210.5
12. **García-Pérez M, Macedo-Barragán R, García-Márquez L, Valencia-Posadas M, Arredondo-Ruiz V, García-Casillas C. 2021.** Causas y factores de

- riesgo asociados con la mortalidad predestete de corderos en Colima-México. *Rev Inv Vet Perú* 32: e19175. doi: 10.15381/rivep.v32i4.19175
13. **Gronqvist GV, Corner-Thomas RA, Kenyon PR, Stafford KJ, Morris ST, Hickson RE. 2018.** The effect of nutrition and body condition of triplet-bearing ewes during late pregnancy on the behaviour of ewes and lambs. *Asian Austral J Anim* 31: 1991-2000. doi: 10.5713/ajas.17.0890
  14. **Hadgu A, Lemma A, Yilma T, Fesseha H. 2021.** Major causes of calf and lamb mortality and morbidity and associated risk factors in the mixed crop-livestock production system in Jamma District, South Wollo, Ethiopia. *Vet Med Int* 2021: 6689154. doi: 10.1155/2021/6689154
  15. **Holmøy I, Waage S, Granquist E, L'Abée-Lund T, Ersdal C, Hektoen L, Sørby R. 2017.** Early neonatal lamb mortality: postmortem findings. *Animal* 11: 295-305. doi: 10.1017/S175173111-600152X.
  16. **Hosmer Jr DW, Lemeshow S, Sturdivant RX. 2013.** Applied logistic regression. New Jersey, USA: John Wiley. 375 p
  17. **Kenyon PR, Maloney SK, Blache D. 2014.** Review of sheep body condition score in relation to production characteristics. *New Zeal J Agr Res* 57: 38-64. doi: 10.1080/00288233.2013.-857698
  18. **Kopp K, Hernandez-Jover M, Robertson S, Abuelo A, Friend M. 2020.** A survey of New South Wales sheep producer practices and perceptions on lamb mortality and ewe supplementation. *Animals* 10: 1586. doi: 10.3390/ani10091586
  19. **Lynch G, Simonetti L, Ghibaudi M, McCormick M, Borra G. 2018.** Pérdidas neonatales de corderos: causas principales y factores incidentes. *Rev Divulg Téc Agropec, Agroind Amb* 5: 18-30.
  20. **Macedo R, Arredondo V, Rodríguez J, Ramírez J, López B. 2010.** Efecto del sistema de producción, de la época de nacimiento y del sexo sobre la mortalidad neonatal de corderos Pelibuey. *Trop Subtrop Agroecosys* 12: 77-84.
  21. **Mandal A, Prasad H, Kumar A, Roy R, Sharma N. 2007.** Factors associated with lamb mortalities in Muzaffarnagari sheep. *Small Ruminant Res* 71: 273-279. doi: 10.1016/j.smallrumres.2006.07.010
  22. **Martínez ME, De la Barra R. 2009.** Requerimientos nutricionales de la oveja durante la lactancia temprana del cordero. *Informativo 76 INIA*. [Internet]. Disponible en: <https://biblioteca.inia.cl/handle/20.500.14001/4729>
  23. **McHugh N, Berry DP y T. Pabiou, 2016.** Risk factors associated with lambing traits. *Animal* 10: 89-95. doi: 10.1017/S1751731115001664
  24. **Moroni M, Oemick G. 2016.** Diagnóstico de mortalidad de corderos en condiciones de campo en Magallanes. *Boletín INIA N.º 337*. Chile. [Internet]. Disponible en: [https://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/20.500.13082/31622/INIA\\_Libro\\_0088.-pdf?sequen-ce=1](https://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/20.500.13082/31622/INIA_Libro_0088.-pdf?sequen-ce=1)
  25. **Mthi S, Rust JM, Mpendulo CT, Muchenje V, Goosen WJ, Mbathsa Z. 2020.** Basic factors influencing lamb mortality under low input production systems in the Eastern Cape Province, South Africa. *Appl Anim Husb Rural Dev* 30: 60-68.
  26. **Mukasa-Mugerwa E, Said AN, Lahlou-Kassi A, Sherington J, Mutiga ER. 1994.** Birth weight as a risk factor for perinatal lamb mortality, and the effects of stage of pregnant ewe supplementation and gestation weight gain in Ethiopian Menz sheep. *Prev Vet Med* 19: 45-56. doi: 10.1016/0167-5877(94)90014-0
  27. **Nowak R, Poindron P. 2006.** From birth to colostrum: early steps leading to lamb survival. *Reprod Nutr Dev* 46: 431-446. doi: 10.1051/rnd:2006023

28. **Pérez P. 2010.** Mortalidad neonatal o perinatal de corderos. *Tecnovet* 16: 40-47.
29. **Ramos JF. 2018.** El complejo inanición-exposición y la mortandad de corderos en Uruguay: ¿vamos por más corderos? *Cangüé* 41: 25-28.
30. **Refsauge G, Brien FD, Hinch GN, Van de Ven R. 2016.** Neonatal lamb mortality: factors associated with the death of Australian lambs. *Anim Prod Sci* 56: 726-735. doi: 10.1071/AN15121
31. **Romero O. 2015.** Evaluación de la condición corporal y edad de los ovinos. Instituto de Investigaciones Agropecuarias 79: 1-94. [Internet]. Disponible en: [https://puntoganadero.cl/imagenes/upload/\\_5cc0843a1bfd0.pdf](https://puntoganadero.cl/imagenes/upload/_5cc0843a1bfd0.pdf)
32. **Shiels D, Loughrey J, M.Dwyer C, Hanrahan K, Mee JF, Keady TWJ. 2022.** A survey of farm management practices relating to the risk factors, prevalence, and causes of lamb mortality in Ireland. *Animals* 12: 30. doi: 10.3390/ani12010030
33. **Swarnkar CP, Gowane GR, Prince LLL, Sonawane GG. 2019.** Risk factor analysis for neonatal lamb mortality in Malpura sheep. *Indian J Anim Sci* 89: 640-644.
34. **Temple D, Manteca X. 2020.** Animal welfare in extensive production systems is still an area of concern. *Front Sustain Food Syst* 4: 545902. doi: 10.3389/fsufs.2020.545902
35. **Tinari M, Lynch G, Mc Cormick M, Simonetti L. 2014.** Determinación de la edad en el ovino: práctica de boqueo. *Rev Div Téc Agropec, Agroind Amb* 1(2): 26-32.
36. **Woldemariam S, Zewde S, Hameto D, Habtamu A. 2014.** Major causes of lamb mortality at Ebinat woreda, Amhara National Regional State, North-western Ethiopia. *Ethiop Vet J* 18: 57-71
37. **Zahid N, Anwari G, Rasoul R. 2021.** Evaluation of the main risk factors impact on mortality rate of Turkish lambs in the Kunduz Province of Afghanistan. *Asian J Res Anim Vet Sci* 7: 46-55.