



Facultad de Veterinaria
Universidad Zaragoza



Trabajo Fin de Grado en Veterinaria

Estudio retrospectivo de registros reproductivos en una explotación de Rasa Aragonesa

Retrospective study of reproductive records in a Rasa Aragonesa farm

Autor/es

Lucas Grasa Mateo

Director/es

Teresa Tejedor Hernández
Adolfo Laviña Gómez

Facultad de Veterinaria

2019

ÍNDICE

1. RESUMEN	2
2. ABSTRACT	3
3. INTRODUCCIÓN.....	4
4. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	5
4.1 Edad al primer parto	6
4.2 Prolificidad.....	8
4.3 Peso al nacimiento	8
4.4 Mortalidad en corderos	10
5. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	12
6. METODOLOGÍA.....	13
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	15
7.1 Estudio de la distribución del tipo de parto a lo largo del periodo considerado.....	15
7.2 Estudio de la edad al primer parto y la prolificidad al primer parto.....	16
7.3 Estudio sobre la edad al primer parto y su relación con el número total de partos, corderos totales y prolificidad, considerando toda la vida productiva de cada animal.	18
7.4 Estudio sobre los pesos medios de los corderos al nacimiento, según el año y el tipo de parto de las ovejas.	21
7.5 Estudio sobre los pesos medios de los corderos al nacimiento, según el número de parto de la oveja y el tipo de parto.	23
7.6 Estudio sobre la mortalidad en función del tipo de parto y del peso al nacimiento. .	25
8. CONCLUSIONES	29
8. CONCLUSIONS	30
9. VALORACIÓN PERSONAL Y AGRADEMIENTOS	31
10. BIBLIOGRAFÍA	32

1. RESUMEN

Título: Estudio retrospectivo de registros reproductivos en una explotación de Rasa Aragonesa.

El presente trabajo se basa en estudio de los datos reproductivos de una explotación de ovino de carne de Leciñena (Zaragoza). Los datos han sido facilitados por A.N.G.R.A (Asociación Nacional de Criadores de Rasa Aragonesa). Las bases de la mejora en la producción son el aumento de la prolificidad y la reducción de la mortalidad en corderos. Estos dos parámetros son susceptibles de mejora y hay algunos factores mediante los cuales se puede hacer una valoración o predicción sobre ellos. Desde un fichero Excel con los datos de los partos y los corderos de ovejas de la explotación en el periodo 1990-2017, se han analizado los diferentes datos mediante el programa IBM SPSS Statistics 22.0. Se han estudiado variables como la influencia de la edad al primer parto en la productividad de la oveja, como posible factor a tener en cuenta a la hora mejorar la producción en una explotación. Este parámetro resulta útil como valor predictivo ya que está relacionado de forma significativa con el número de partos y corderos que el animal va a producir. El peso de los corderos al nacimiento esta relacionado directamente con la mortalidad de estos, y es dependiente, entre otros factores, del número del parto de la oveja y del tipo de parto (simple o múltiple). Por último, La mortalidad en corderos durante su crianza depende de muchos factores controlables, sin embargo, el tipo de parto y el peso al nacimiento desempeñan un papel fundamental para determinar la viabilidad del cordero.

2. ABSTRACT

Title: Retrospective study of reproductive records in a Rasa Aragonesa farm.

This work is based on a study of reproductive data from a sheep farm in Leciñena (Zaragoza). The data have been provided by A.N.G.R.A (Asociación Nacional de Criadores de Rasa Aragonesa). The bases of the improvement in the production are the increase of the prolificity and the reduction of the mortality in lambs. These two parameters are susceptible of improvement and there are some factors by means of which it is possible to make an evaluation or prediction on them. From an Excel file with data on lambings and lambs of the farm in the period 1990-2017, the different data have been analysed by the IBM SPSS Statistics 22.0 program. Variables have been studied, such as the influence of age at first lambing on the productivity of the sheep, as a possible factor to be taken into account when improving production on a holding. This parameter is useful as a predictive value since it is significantly related to the number of births and lambs that the animal is going to produce. The weight of the lambs at birth is directly related to their mortality and depends, among other factors, on the number of lambings and the type of lambing (single or multiple). Finally, mortality in lambs during breeding depends on many controllable factors, however, the type of calving and birth weight play a fundamental role in determining the viability of the lamb.

3. INTRODUCCIÓN

El censo actual de ovino en España cuenta con 16.586.217 cabezas (Informe SITRAN 1/1/2019). Desde principios de los años noventa ha habido un descenso progresivo, entorno al 30%. Los datos publicados sobre el año 2019 reflejan la existencia de un total de 113.628 explotaciones de ovino en España, que con el censo actual supone una media de 145 animales por granja. La comunidad autónoma de Aragón, con un total de 4.764 explotaciones y 1.702.709 cabezas de ovino, tiene como media 357 animales por explotación, siendo la comunidad con la media más alta de toda España (Informe SITRAN 1/1/2019).

España es uno de principales países productores a nivel europeo, por ello el sector ovino pese a ser un sector minoritario y en regresión en el país, es un sector importante desde varios puntos de vista: por supuesto el económico, pero muy importantes también el medioambiental y el social. La ganadería ovina de Aragón, especialmente la de carne, tiene una importancia vital en la vertebración del territorio mediante el asentamiento y creación de empleo en el medio rural de la comunidad, además de tener un papel importante en la conservación de su entorno y del medioambiente.

Dentro de las razas cárnicas que existen en esta comunidad autónoma, la más importante por producciones, censo y tradición es la raza Rasa Aragonesa. Esta raza está dedicada en la mayoría de las explotaciones a la producción de canales ligeras de ternasco. Son animales de las razas Rasa Aragonesa, Ojinegra de Teruel, Roya bilbilitana, Maellana o Ansotana, con un periodo de lactancia mínimo de 40 días y con un peso final de la canal de 8-12,5 kg. (BOA Nº90). El “Ternasco de Aragón” fue la primera marca de carne fresca aprobada en España como denominación específica en 1989 y posteriormente fue reconocida como Indicación Geográfica Protegida (IGP) por parte de la Unión Europea en el año 1996 (Sierra, 2016).

Sin embargo, el progresivo descenso de la cabaña se debe a la baja rentabilidad de las ganaderías de ovino de carne, agravada por un descenso en el consumo en los últimos años. Sumando todos estos factores la consecuencia es una baja rentabilidad, y la supervivencia de este tipo de explotaciones depende en gran medida de las ayudas de la Política Agraria Común europea. Aumentar la rentabilidad de las ganaderías mediante la optimización de la producción de corderos es lo que buscan los ganaderos. Los factores productivos para conseguir esta mejora son muchos, desde factores del propio animal entre los que se

encuentran los parámetros reproductivos, hasta alimentación, clima, manejo reproductivo, instalaciones y programa sanitario, entre otros.

De todos ellos, los parámetros reproductivos de las ovejas junto al peso al nacimiento de los corderos son dos de los más importantes, ya que determinan la posterior viabilidad de los corderos e influyen en su mortalidad a lo largo de su lactación y cebo. Hay que tener en cuenta que la producción de ovino de carne lo que busca básicamente es un aumento de la prolificidad de las ovejas y una reducción al máximo de la mortalidad de los corderos. Aunque es cierto que una prolificidad alta implica una mayor mortalidad de corderos.

No obstante, hay estudios que concluyen que, en explotaciones con una alta prolificidad, existe una mayor productividad e ingresos por oveja, ya que estas explotaciones son capaces de compensar este aumento de mortalidad y el coste que supone el aumento de esta intensificación de la producción. De esta manera, consiguen unos márgenes de beneficio mayores que explotaciones menos intensificadas y con una prolificidad y producción por oveja y año menores (Pardos & Maza, 2007).

Es lógico, por tanto, que en la producción se busque aumentar la prolificidad. El ideal sería encontrar el punto intermedio más rentable entre la prolificidad y la mortalidad de los corderos para obtener el máximo beneficio.

4. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Los datos reproductivos en la raza ovina Rasa Aragonesa para el año 2019 se muestran en la tabla 1 (M.A.P.A 2019):

Tabla 1. Datos reproductivos de la Rasa Aragonesa (M.A.P.A 2019).

Reproducción	
Edad media al primer parto (meses):	18
Tamaño de la camada:	1,3
Prolificidad:	1,33
Duración de la vida productiva (años):	6
Número medio de partos durante la vida productiva	7

Los factores que determinan la edad al primer parto, prolificidad y peso de los corderos al nacimiento son muy diversos, y de ellos depende cómo se relacionan estos parámetros con la mortalidad de los corderos posterior.

4.1 Edad al primer parto

La fertilidad de las ovejas aumenta con la edad hasta el quinto año de vida. A partir de entonces empieza a disminuir. Un rebaño no debería tener más de un 20% de ovejas de edad superior a los 6 años. Para conseguir esto, la tasa de reposición anual del rebaño debe ser de aproximadamente el 20% anual (Folch et al., 2014). Un retraso en la edad al primer parto da lugar a un periodo improductivo que reduce la vida productiva del animal. Se produce también un incremento del intervalo generacional, con las pérdidas económicas que esto conlleva (Lahoz et al., 2017).

Los ganaderos no se ponen de acuerdo entre ellos a la hora de determinar cuál es la mejor edad a la que cubrir a las corderas. Esto se debe a que algunos de ellos creen que una cubrición demasiado temprana puede afectar negativamente a la vida productiva de la cordera por no haber completado su desarrollo fisiológico.

Factores implicados:

- 1 **Peso en cubrición:** El peso es el factor determinante para que la cordera alcance la pubertad y no la edad (Foster et al., 1985). Las corderas Rasa Aragonesa están preparadas para ser fecundadas antes de los diez meses de edad, a condición de que hayan alcanzado el peso vivo adecuado. El peso vivo que tengan al comienzo de la cubrición va a determinar la fertilidad de la primera cubrición. Normalmente, se recomienda ponerlas en cubrición cuando alcancen 2/3 del peso vivo adulto. La oveja puede crecer hasta los 3 años. Si queremos que tengan los 2/3 del peso antes del primer año de vida, hay que asegurarles un crecimiento continuado y homogéneo a partir del destete. En explotaciones en extensivo, asegurar que tienen acceso a pastos de buena calidad. Ello permite acelerar su crecimiento, y preparar el rumen para la ingestión de forraje (Folch et al., 2014).
- 2 **Pubertad:** En la Rasa Aragonesa la pubertad aparece entre los 5 y los 8 meses. Si la pubertad coincide con la época favorable (segundo semestre del año) las corderas se cubren en un porcentaje importante. Sin embargo, si la pubertad coincide con la

primavera, las corderas no entran en celo. Por tanto, es importante elegir bien el momento de guardar la reposición. En general, en los rebaños de Rasa Aragonesa parece recomendable, guardar las corderas nacidas en los últimos meses del año y procurar que crezcan rápidamente, para cubrirse en el otoño de este mismo año (a la edad de 32-40 semanas). En caso contrario, si el crecimiento se retrasa, las ovulaciones no se producirán hasta la siguiente estación reproductiva, cuando la edad de la cordera es casi el doble de la necesaria (Folch et al., 2014).

- 3 Celos y ciclos: En la cordera los primeros ciclos son irregulares, los celos son cortos y poco intensos, están sometidas a la competencia de las ovejas adultas, etc. La consecuencia es que tanto la fertilidad como la prolificidad de las corderas son más bajas que la de las adultas.

Con el fin de reducir en lo posible estos fallos reproductivos, la cubrición de las corderas debe hacerse con un manejo adecuado. Realizar las prácticas de manejo (esqueleo, desparasitación, vacunaciones, corte de pezuñas, etc.) antes de iniciar la cubrición. Dar un suplemento (flushing) unas dos semanas antes de la cubrición, el cual debe seguir tres semanas después de la misma. Otro factor importante es cubrir las corderas de forma separada de las adultas, utilizando machos con experiencia. Prever un macho por cada 30 corderas como cifra indicativa (Folch et al., 2014).

Si se adelanta la primera cubrición disminuye el periodo improductivo del animal. Además, el número de partos que realiza una oveja a lo largo de su vida productiva (es decir, entre que produce el primer parto y el ganadero la da de baja) es mayor si se adelanta la edad del primer parto. En la raza Rasa Aragonesa, la oveja que tiene el primer parto antes de los 14 meses, produce a lo largo de su vida productiva 1,2 partos más que las que paren a los 24 meses o más, como demuestra la tabla 2 (Jurado y Jiménez, 2013), que relaciona la edad al primer parto y la vida productiva de la oveja (N=21630):

Edad primer parto	<15	15-20	20-24	>24
Nº de partos	5,95	5,53	5,37	4,76

Tabla 2. N.º de partos totales en función de la edad al primer parto del animal. (Jurado y Jiménez, 2013).

4.2 Prolificidad

Las ovejas en condiciones óptimas de condición corporal tienen una salida a celo más rápida y una tasa de ovulación mayor (Keisler y Bukrell, 1997). Por otra parte, el flushing (aumento del plano de alimentación previo al periodo de servicio con la finalidad de estimular la actividad y el tamaño de los ovarios), también favorece la fertilidad (Thomson y Bahhady, 1988). Los factores de variación más importantes sobre la prolificidad son: rebaño, año y estación de parto, el número de parto y la edad de la oveja dentro del número de parto. Además, en los animales de tipo lechero, el tipo de parto de procedencia de la madre y el intervalo entre partos también tienen efecto significativo sobre la prolificidad, no siendo así en el caso de las ovejas de carne (Gutiérrez et al., 2010). Por último, la edad y el número de partos de la oveja también influyen sobre la fertilidad (Esmailizadeh et al., 2009).

4.3 Peso al nacimiento

Un cordero recién nacido con un buen peso tiene una mayor rapidez para ponerse de pie y comenzar a tetar. Además, mantiene mejor su temperatura corporal que un cordero recién nacido con menos peso, con lo que sus posibilidades de sobrevivir aumentan, sobre todo en épocas de frío. Hay estudios que aseguran que el peso al nacimiento es el factor que más influye en la supervivencia del cordero (Folch et al., 2014).

El peso al nacimiento de los corderos depende muchos factores. El tipo genético, la edad de la oveja, el sexo, el tipo de parto (simple o múltiple), la estación y el año de nacimiento, la alimentación de la madre durante la gestación, el manejo y el estado sanitario de las reproductoras (Daza, 1997).

La alimentación de la oveja durante la gestación juega un papel crucial sobre el correcto desarrollo del feto. Durante la primera mitad de la gestación las necesidades de las hembras son bajas y es relativamente fácil conseguir que las hembras ganen peso. Por otro lado, descensos en el peso o en la condición corporal de las ovejas suponen aumentos de la mortalidad de los corderos (Hinch y Brien, 2014). Así, se ha comprobado que la disminución de un punto en la condición corporal durante esta mitad de la gestación supone un descenso en el peso al nacimiento y un aumento de la mortalidad de un 20% para corderos de parto doble y de un 5% para corderos de parto simple (Oldham et al., 2011).

Lo más importante en cuanto a la alimentación de la madre, son las últimas 6 semanas de gestación. Las ovejas capaces de no perder o incluso aumentar las reservas corporales durante la gestación, parirán corderos con mayor peso y tendrán una mejor lactación. Producen más calostro, muy importante para que el cordero tenga cubiertas sus necesidades de energía, sobre todo en las ovejas que lactan a dos o más corderos. Además, las hembras con menor condición corporal presentan un peor comportamiento materno, con un mayor abandono de crías, un aumento del tiempo transcurrido hasta interactuar con ellas, menor tiempo de lamido y aumento de conductas agresivas. Este problema se acusa más en las ovejas primíparas (Dwyer, 2005).

Por otra parte, otro de los factores importantes son las temperaturas durante la gestación. Temperaturas elevadas se traducen en una reducción del peso del cordero al nacimiento debido al posible efecto del estrés calórico sobre el consumo de alimento y a una reducción del peso del tejido de los cotiledones y, como consecuencia, del aporte de nutrientes al feto. Black (1989). Por ello, hay autores que sugieren que se debe modular adecuadamente, durante el último tercio de gestación, la alimentación de las ovejas en verano (Forero et al., 2017).

En un estudio se observa que las ovejas primíparas edad ≤ 2 años son las que tienen corderos de menor tamaño. El aumento del peso al nacimiento de las crías con la edad de las madres fue más pronunciado en parto simple que en parto doble. Estas diferencias en la evolución del peso al nacimiento justifican la interacción significativa ($P < 0,05$) de la edad de la madre con el tipo de parto (López et al. 2010). Por otra parte, el peso promedio del cordero al nacer aumenta a medida que aumenta el número de partos de la madre hasta la cuarta gestación y decae en adelante. El mayor incremento en el peso de la cría se observa entre la primera y la segunda gestación (Lynch et al. 2018).

Resultados similares fueron obtenidos por Peris *et al.* 1991, que comprobaron en la raza manchega valores máximos de peso al nacimiento a la edad de 5 años (séptimo parto) en parto simple y a la edad de 6 años (octavo parto) en parto doble.

4.4 Mortalidad en corderos

La mortalidad en corderos reduce la rentabilidad de las explotaciones ovinas. Por una parte, es una fuente de pérdidas directas, que se traducen en un menor número de corderos disponibles para la venta o reposición, e indirectas, que serían las que se derivan de menores crecimientos, gastos veterinarios, menor producción, menor oportunidad de selección, entre otras.

Entre el 7 y el 20% son los porcentajes entre los que oscila la mortalidad según diversos estudios publicados (Luzón, 1999; Binns et al., 2002; Lacasta, 2006). Hay que tener en cuenta que los estudios se realizan en distintas épocas del año y con diferentes criterios. Sin embargo, coinciden en que la mayor parte de la mortalidad se concentra en los primeros días de vida.

Las causas de mortalidad son muy numerosas y dependen de factores muy variables: raza, manejo, modo de cría, calidad técnica y sanitaria de las explotaciones, programa sanitario de las madres, higiene de la explotación, etc.

Según los distintos estudios se puede hacer una clasificación de las causas en función de la edad del cordero:

- I. Primeras 48 horas. Hipotermia, hipoglucemia, alteraciones congénitas, falta de atención de la madre, hipoxia o lesiones por parto distócico, etc. Son las causas relacionadas con el parto.
- II. De 2 a 7 días de vida. Inanición, procesos infecciosos (diarreas, neumonías, septicemias, onfalitis, etc.), enfermedad del músculo blanco (en zonas endémicas), etc.
- III. De la primera a la cuarta semana de vida. Procesos infecciosos (diarreas, neumonías, enterotoxemias y artritis). También son causa de muerte, pero con menor incidencia, enfermedades como el músculo blanco, la ataxia enzoótica o la necrosis de la corteza cerebral.

Uno de los objetivos de cualquier explotación es reducir la mortalidad. Para ello se toman medidas en distintos puntos debido a que el problema tiene diversas causas e intervienen distintos factores. En cuanto a las madres, se presta atención a la nutrición (sobre todo en último tercio de gestación y lactancia), al manejo y a los programas sanitarios, específicos de cada explotación. En los corderos es muy importante la atención desde el momento del nacimiento, vigilar y asegurar un buen encalostrado y las condiciones ambientales, de densidad, higiénicas y sanitarias.

En la relación entre la mortalidad con el peso al nacimiento de los animales, hay estudios que demuestran que la mortalidad aumenta en los corderos con un menor peso al nacimiento (Notter y Copenhaver, 1980; Sušić et al., 2005). Los corderos nacidos con menos de 3 kg tienen una probabilidad más alta de morir, especialmente por inanición o por aplastamiento. Además, el peso del cordero al nacimiento tiene una correlación altamente significativa con la mortalidad, pero no hay evidencias significativas de esta relación en cuanto al tipo de parto: simple, doble, triple, etc. (Yapi et al., 1990). Es decir, la mortalidad tiene una dependencia mayor por el peso al nacimiento que por el tipo de parto (Mandal et al. 2007). Hay autores que, incluso, dicen que se debería seleccionar el ganado en base al peso al nacimiento de los corderos para mejorar la mortalidad (Sawalha et al. 2007).

Según otro estudio (Notter et al. 2018), las ovejas con partos triples destetan 0,20 corderos más por camada que las de partos dobles, pero también tienen 0,75 corderos muertos adicionales por camada, y por lo tanto una sobrecarga de mortalidad de corderos de 3,75 corderos muertos adicionales por cada cordero destetado adicional. Concluye que existe un nivel de prolificidad óptimo intermedio en el que, si se sobrepasa la prolificidad óptima, sería necesario retirar y criar artificialmente los corderos sobrantes para evitar un aumento de las pérdidas por mortalidad en los partos triples.

5. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

La intensificación y tecnificación de la producción de ovino de carne en Aragón ha sido muy intensa en los últimos años. Muchas explotaciones se han agrupado en asociaciones, como ANGRA (Asociación nacional de Criadores de Rasa Aragonesa) y recogen numerosos datos relativos a partos de sus ovejas y corderos nacidos de dichos partos. A partir de dichos datos es posible estimar la productividad de dichas granjas y realizar planes de mejora de la misma.

El objetivo general de este trabajo es evaluar la evolución de los parámetros reproductivos a lo largo de los últimos 30 años en una de estas explotaciones asociada a ANGRA. Este seguimiento da lugar a un enorme volumen de datos que encuadran este trabajo dentro de la temática de big data, de gran actualidad.

Los objetivos concretos de este trabajo son los siguientes:

- Análisis de la evolución de tipo de parto (simple o múltiple).
- Análisis de la edad al primer parto de la oveja y su influencia en la prolificidad total a lo largo de su vida productiva.
- Análisis de la evolución del peso al nacimiento de los corderos y su relación con el tipo de parto (simple o múltiple).
- Análisis del peso de los corderos al nacimiento y su relación con el número de parto de la oveja.
- Análisis de la mortalidad de los corderos y su relación con el tipo de parto y el peso al nacimiento.

6. METODOLOGÍA

Se han analizado los registros productivos de la explotación ovina Ganadería Montesa (Leciñena, Zaragoza) en el periodo de tiempo 1990-2017, si bien los datos de 2017 corresponden tan solo a los 6 primeros meses (Enero-Junio). Se trata de una explotación de la raza ovina Rasa Aragonesa. Esta granja cuenta con un buen manejo sanitario, alimentario y reproductivo de los animales. Para la mejora de la prolificidad (corderos /parto), se utiliza como único criterio guardar para reposición las corderas nacidas de parto múltiple. Se ha partido inicialmente de 66681 partos totales y 98382 corderos, aunque el estudio de diversas variables ha obligado a aplicar filtros para seleccionar solo datos fiables, como se muestra en el apartado de Resultados y Discusión. La distribución anual de los partos se muestra en la tabla 3.

Las variables consideradas son las siguientes:

- Edad de la oveja al primer parto (meses)
- Tipo de parto (S: sencillo, D: doble; T: triple; C: Cuádruple; Q: Quíntuple).
- Número total de partos por oveja a lo largo de la vida productiva del animal.
- Número total de corderos por oveja a lo largo de la vida productiva del animal.
- Prolificidad (corderos/oveja).
- Peso al nacimiento de los corderos (kg), esencialmente al primer parto.
- Mortalidad de los corderos.

El análisis estadístico de los datos se ha realizado mediante el programa IBM SPSS Statistics 22.0, siguiendo el texto de Petrie y Watson (2013) para la aplicación e interpretación de los test estadísticos. Para el estudio de la evolución anual de variables cualitativas (tipo de parto y año) se ha utilizado el test de Chi cuadrado de Pearson. Para el estudio de la evolución anual de variables cuantitativas (edad al primer parto, prolificidad) se ha utilizado un análisis de varianza (ANOVA) a una vía (único factor: año). Para el análisis del peso de corderos al primer parto en función del año y el tipo de parto se ha utilizado un análisis de varianza (ANOVA) a dos vías (factores: año y tipo de parto). La relación entre variables cuantitativas se ha estudiado mediante el coeficiente de correlación de Pearson (r) y la asociación entre variables cualitativas (intervalo de pesos de corderos al nacimiento y mortalidad de los mismos) se ha analizado mediante el coeficiente de correlación de Spearman (ρ). En todos los casos, valores de p inferiores a 0,05 se consideran como significativos.

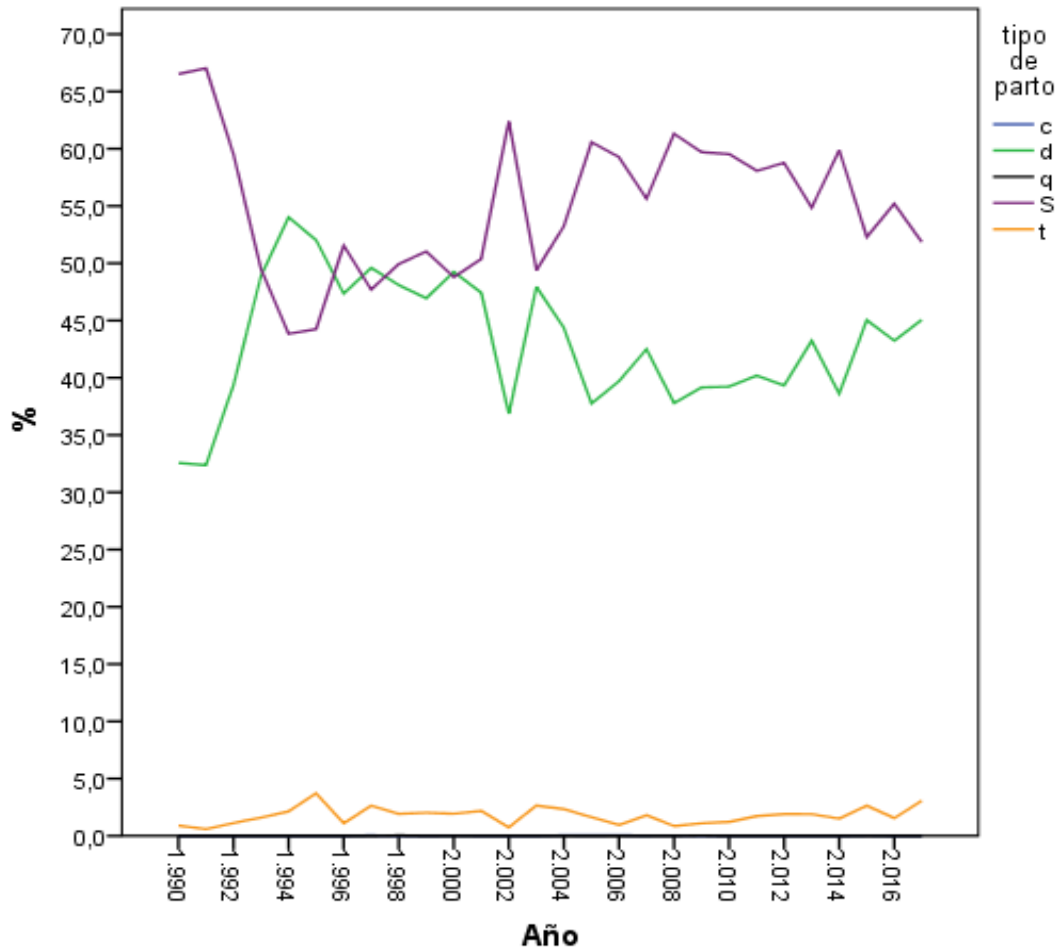
Tabla 3. Distribución de partos por año en el periodo 1990-2017.

Año	Número de partos	Porcentaje
	1001	1,5
1991	1359	2,0
1992	1328	2,0
1993	1564	2,3
1994	1681	2,5
1995	1905	2,9
1996	2093	3,1
1997	2117	3,2
1998	2391	3,6
1999	2324	3,5
2000	2896	4,3
2001	3108	4,7
2002	2850	4,3
2003	2897	4,3
2004	3213	4,8
2005	2389	3,6
2006	3216	4,8
2007	3141	4,7
2008	2678	4,0
2009	2893	4,3
2010	2368	3,6
2011	2652	4,0
2012	2670	4,0
2013	2747	4,1
2014	2509	3,8
2015	2880	4,3
2016	2708	4,1
2017	1103	1,7
Total	66681	100,0

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1 Estudio de la distribución del tipo de parto a lo largo del periodo considerado.

Gráfica 1. % del tipo de parto en función del año.



Se detectan diferencias altamente significativas entre los años en cuanto a la distribución del tipo de parto (chi cuadrado de Pearson= 969,019**; $gl=108$; $p<0,001$). Por otra parte, llama la atención que en tres años (1994, 1995 y 1997), como se puede observar en la Gráfica 1, el porcentaje de partos dobles ha sido mayor que el de simples. No se observa una evolución o tendencia en favor de un tipo de parto u otro a lo largo de los años estudiados.

7.2 Estudio de la edad al primer parto y la prolificidad al primer parto.

Se trabaja sobre un total de 7424 ovejas:

Tabla 4. Estadísticos descriptivos de la

edad al primer parto en función del año.

Variable dependiente: Edad P.P.

Año	Media (meses)	Desviación estándar	N
1990	16,7714	4,00349	175
1991	16,3881	4,08623	219
1992	16,1164	9,23783	189
1993	16,8049	3,64221	205
1994	17,0035	4,18075	283
1995	16,1328	4,90775	271
1996	16,1651	6,87575	212
1997	17,0746	4,99604	295
1998	19,0704	4,71321	270
1999	17,7091	3,51572	275
2000	18,1220	3,36891	418
2001	18,0773	3,43105	375
2002	19,4703	3,79508	185
2003	19,4695	4,50688	164
2004	19,2392	3,84345	347
2005	20,0103	5,67248	97
2006	20,6300	3,20812	446
2007	18,1373	3,96700	415
2008	16,6268	4,42145	284
2009	20,5521	4,41959	163
2010	19,3176	5,10345	233
2011	17,2796	4,61119	329
2012	17,1932	4,80079	295
2013	16,9273	4,39360	289
2014	16,5589	4,09563	263
2015	15,4578	3,47370	308
2016	17,2578	4,24956	256
2017	14,7055	3,79072	163
Total	17,6898	4,67581	7424

Tabla 5. Estadísticos descriptivos de la prolificidad

media en función del año.

Variable: Prolificidad (Corderos/partos)

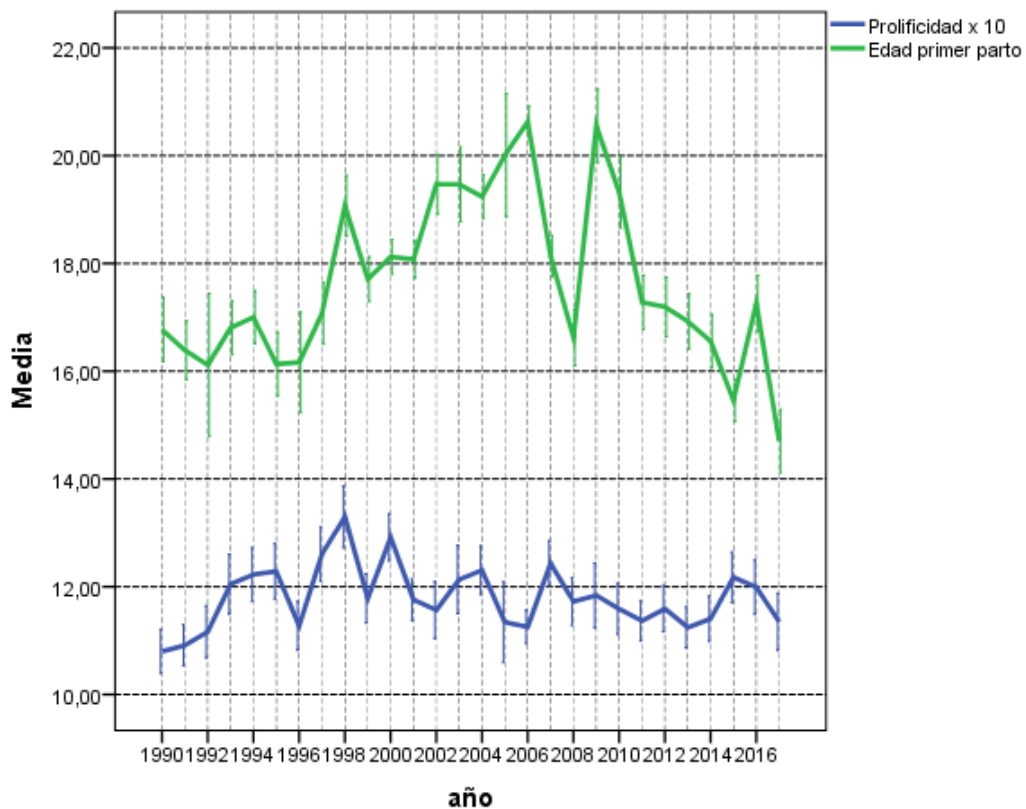
Año	Media (C/P)	Desviación estándar	N
1990	1,09	,280	176
1991	1,09	,288	220
1992	1,12	,338	189
1993	1,21	,407	211
1994	1,22	,425	287
1995	1,23	,428	274
1996	1,13	,338	214
1997	1,25	,436	307
1998	1,31	,471	302
1999	1,19	,392	307
2000	1,28	,450	465
2001	1,20	,402	412
2002	1,17	,378	215
2003	1,22	,413	171
2004	1,23	,430	357
2005	1,13	,372	97
2006	1,13	,332	446
2007	1,24	,435	417
2008	1,17	,378	285
2009	1,19	,396	166
2010	1,16	,368	236
2011	1,14	,344	330
2012	1,16	,376	295
2013	1,12	,331	289
2014	1,14	,348	263
2015	1,22	,421	308
2016	1,20	,410	256
2017	1,13	,343	163
Total	1,19	,395	7658

Se han detectado diferencias altamente significativas entre los años en cuanto a las edades medias al primer parto ($F=28,989^{**}$, $gl=27$; $p<0,001$).

Se han detectado también diferencias altamente significativas entre los años en cuanto a prolificidad media al primer parto ($F=5,924^{**}$, $gl=27$; $p<0,001$).

Ahora se establece una relación entre la media anual de la edad al primer parto y la media de la prolificidad anual al primer parto. Se representa en la Gráfica 2:

Gráfica 2. Medias de la edad al primer parto y la prolificidad al primer parto ($\times 10$) en función del año.



Barras de error: 95% CI

Entre estas dos variables analizadas hay una correlación altamente significativa y positiva ($r=0,159^{**}$, $p<0,001$, $N=7424$): al aumentar la edad al primer parto aumenta la prolificidad al primer parto, pero la intensidad de esta relación entre las variables es débil.

7.3 Estudio sobre la edad al primer parto y su relación con el número total de partos, corderos totales y prolificidad, considerando toda la vida productiva de cada animal.

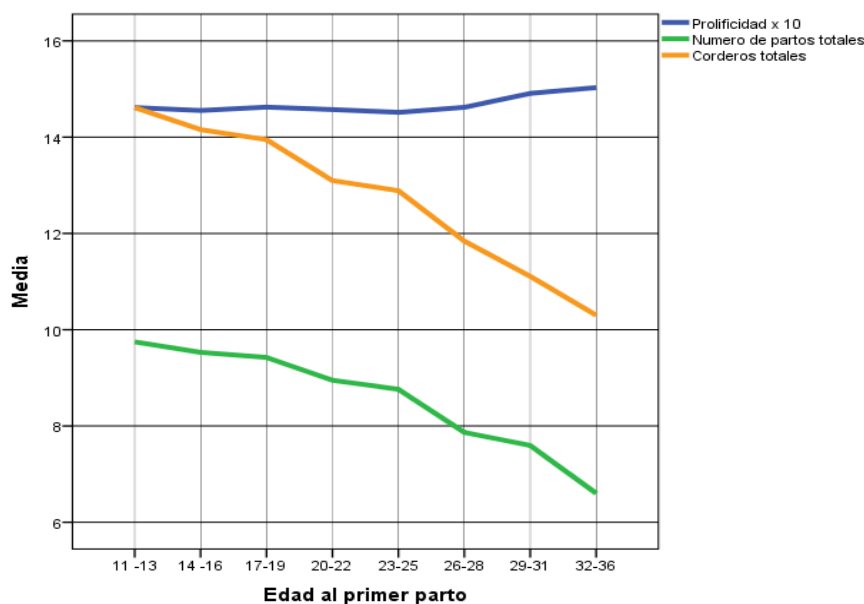
Se filtran los animales que han tenido un primer parto antes de 2013 (los de 2013 están incluidos). Se realiza de esta manera ya que como la vida media productiva es de 6 años (M.A.P.A 2019), las ovejas que hayan tenido un primer parto posterior al 2013 tendrán una vida productiva aun sin finalizar la mayoría de ellas, con lo que los datos que aporten podrían sesgar los resultados del estudio. De esta manera, la vida productiva de los animales de este estudio es de un mínimo de 4 años y medio.

Tabla 6. Medias de partos totales, corderos y prolificidad para las ovejas agrupadas en intervalos de edad al PP.

Intervalo de edad al N primer parto (ovejas) (meses)		Partos totales		Corderos totales		Prolificidad (corderos/parto)		Total
		Media	Error estándar	Media	Error estándar	Media	Error estándar	
11 a 13	777	9,75	,141	14,61	,242	1,4614	,00945	
14 -16	2024	9,53	,087	14,16	,146	1,4554	,00585	
17-19	986	9,42	,122	13,95	,200	1,4623	,00841	
20-22	1449	8,95	,095	13,10	,152	1,4572	,00722	
23-25	659	8,76	,145	12,89	,239	1,4515	,01086	
26-28	113	7,87	,341	11,84	,587	1,4620	,02895	
29-31	37	7,59	,531	11,11	,808	1,4910	,05167	
32-36	20	6,60	,828	10,30	1,448	1,5029	,07890	

Como las edades al primer parto tienen valores decimales distintos, se decide agrupar los animales por intervalos de edad al primer parto. Se obtienen para cada intervalo las medias de partos totales, corderos totales y prolificidad total, todos ellos en función de la edad al primer parto de cada oveja. Los resultados se muestran en la Gráfica 3:

Gráfica 3. Representación de las medias del Nº de partos totales, Nº de corderos totales y prolificidad media de las ovejas agrupadas en intervalos en función de la edad en su primer parto.

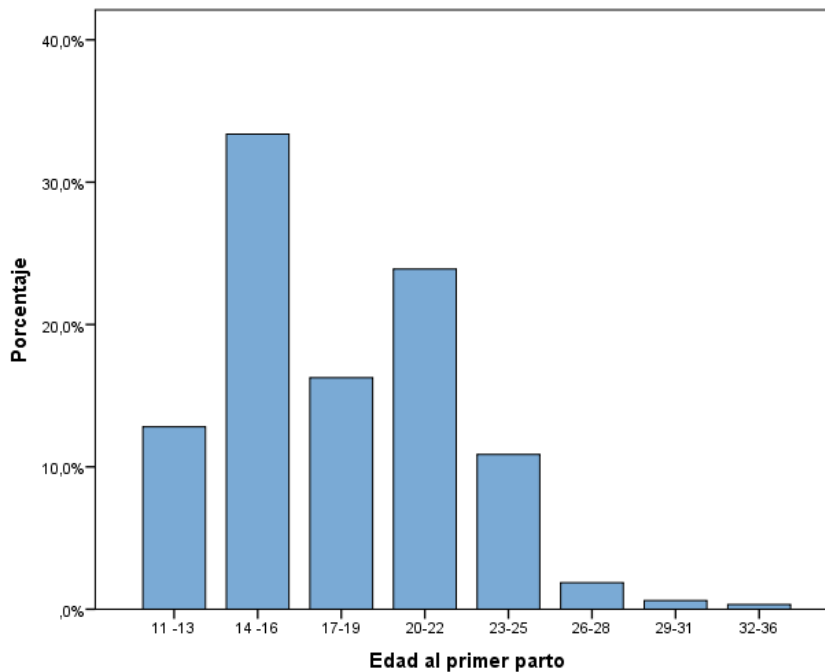


Se obtiene, además, una correlación altamente significativa entre la edad al primer parto y el número de partos ($r=-0,116^{**}$, $p<0,001$, $N=6103$). Lo mismo ocurre con el número de corderos ($r=-0,116^{**}$, $p<0,001$, $N=6103$). Estas dos correlaciones son negativas de baja intensidad. Sin embargo, no se detecta correlación significativa entre la edad al primer parto y la prolificidad media a lo largo de la vida productiva de la oveja ($p=0,717$). Es decir, cuanto antes se produce el primer parto en el animal, más partos y corderos de media va a producir esa oveja, pero no varía la prolificidad media del animal. Si analizamos la distribución de animales en cada intervalo y su % sobre el total, obtenemos los siguientes resultados, representados en la tabla 7 y la gráfica 4:

Tabla 7. Número y porcentaje sobre el total de los distintos intervalos de animales en función de la edad al primer parto.

Intervalos de edad al primer parto	Frecuencia	Porcentaje
11-13	777	12,8
14 -16	2024	33,4
17-19	986	16,3
20-22	1449	23,9
23-25	659	10,9
26-28	113	1,9
29-31	37	0,6
32-36	20	0,3
Total	6065	100

Gráfica 4. Representación del porcentaje sobre el total de los distintos intervalos de animales en función de la edad al primer parto.



Entre los 14 y los 22 meses de edad es cuando se produce el primer parto de casi las tres cuartas partes del ganado (73,6%). Si se establecen 2 grupos, uno hasta los 20 meses de edad y otro de más de 20 meses, el 37,6% de los animales tiene un primer parto por encima de los 20 meses de edad, y el resto por debajo (62,4%). A partir de los datos que aparecen en la tabla 6, se ha estimado la media ponderada en función del número de animales por grupo del número de partos, en estos dos grupos de edad. Por encima de los 20 meses, dicha media ponderada es de 8,8 partos a lo largo de la vida productiva del animal. La media ponderada de los animales por debajo de los 20 meses como edad al primer parto, es de 9,55 partos a lo largo de su vida productiva.

Por lo que, en esta explotación para los animales y años estudiados, hay más de un tercio (37,6%) de los animales que van a tener 0,75 partos menos a lo largo de su vida productiva que el resto, por tener una edad al primer superior a los 20 meses. Así mismo, como se deduce de las tablas 6 y 7, hay una diferencia de casi 2 partos entre los animales con un primer parto antes de los 14 meses y los animales con un primer parto posterior a los 25 meses, resultando una diferencia aun mayor que en el estudio de Jurado y Jiménez (2013).

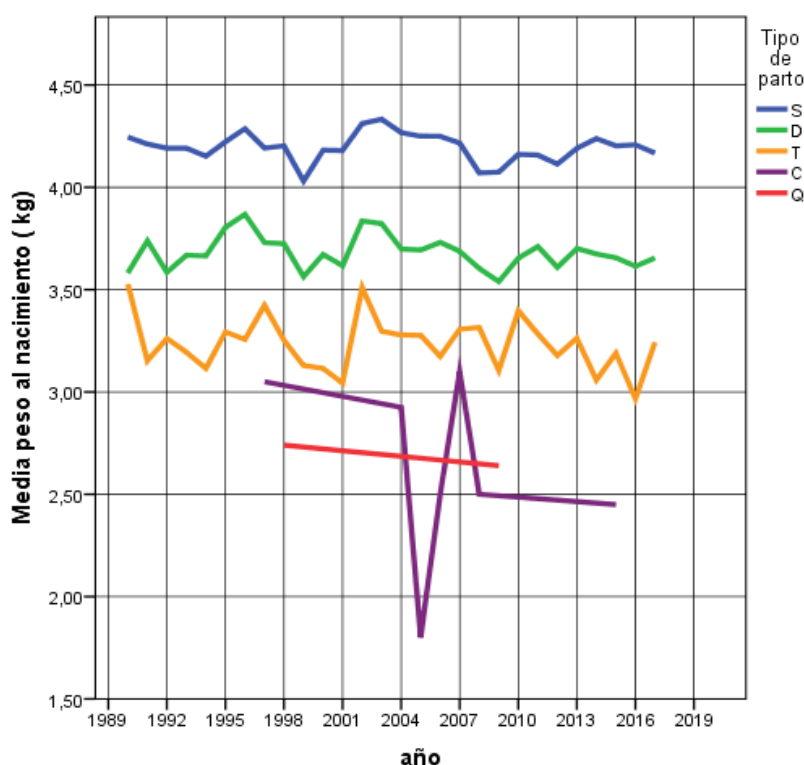
Esto es un factor muy a tener en cuenta por las pérdidas productivas que puede suponer, por lo que para esta granja sería interesante que la edad al primer parto fuera inferior a 20 meses. A la vista de los resultados obtenidos, cuanto antes se produzca el momento del primer parto,

mayor va a ser la productividad de esa oveja. Por razones fisiológicas, no es previsible que se produzcan primeros partos antes de los 11 meses de edad.

7.4 Estudio sobre los pesos medios de los corderos al nacimiento, según el año y el tipo de parto de las ovejas.

Se representan los resultados obtenidos en la gráfica 5:

Gráfica 5. Pesos medios de los corderos al nacimiento en función del año y el tipo de parto.



No se han incluido partos cuádruples ni tampoco quíntuples porque su número (N) es bajo. En el análisis estadístico se detecta una interacción altamente significativa para los pesos al nacimiento entre el año y el tipo de parto ($F=3,566^{**}$, $gl=54$; $p<0,001$). Dentro del mismo año, hay diferencias significativas en el peso de los corderos al nacimiento entre los distintos tipos de parto, y esto se cumple durante todos los años analizados.

De este modo, se detectan diferencias altamente significativas para el peso de los corderos al nacimiento entre los distintos años para los partos simples ($F=15,25^{**}$, $gl=27$; $p<0,001$), así como para los partos dobles ($F=31,126^{**}$; $gl=27$; $p<0,001$) y para los triples ($F=3,716^{**}$; $gl=27$; $p<0,001$).

Para el estudio de la correlación entre los pesos medios de los corderos en los diferentes tipos de parto (S, D y T) entre sí, considerando los diferentes años, se usan los datos siguientes de la tabla 8 (representados en la gráfica 5):

Tabla 8. Pesos medios de los corderos al nacimiento en función del año y el tipo de parto.

Año	S (kg)	D (kg)	T (kg)
1990	4,2460	3,5812	3,5273
1991	4,2115	3,7388	3,1522
1992	4,1913	3,5845	3,2614
1993	4,1912	3,6685	3,1942
1994	4,1912	3,6685	3,1942
1995	4,2231	3,8048	3,2935
1996	4,2867	3,8681	3,2567
1997	4,1919	3,7297	3,4239
1998	4,2029	3,7248	3,2521
1999	4,0304	3,5628	3,1294
2000	4,1817	3,6723	3,1156
2001	4,1796	3,6169	3,0432
2002	4,3124	3,8359	3,5107
2003	4,3333	3,8228	3,2966
2004	4,2672	3,6986	3,2787
2005	4,2503	3,6939	3,2772
2006	4,2498	3,7312	3,1734
2007	4,2165	3,6872	3,3068
2008	4,0705	3,6035	3,3153
2009	4,0742	3,5393	3,1053
2010	4,1612	3,6537	3,3971
2011	4,1578	3,7111	3,2843
2012	4,1136	3,6091	3,1780
2013	4,1908	3,7010	3,2630
2014	4,2386	3,6745	3,0584
2015	4,2026	3,6562	3,1900
2016	4,2082	3,6142	2,9670
2017	4,1675	3,6547	3,2430

Hay una correlación altamente significativa y con una alta intensidad entre los partos simples y los dobles en cuanto a la media de los pesos medios al nacimiento ($r=0,739^{**}$, $p<0.001$, $N=28$). Año a año, al aumentar o disminuir los valores de peso medio al nacimiento en partos simples, también aumenta o disminuye el peso medio al nacimiento de los corderos de partos dobles. Pero no se ha detectado esta asociación en el caso de los partos triples ($p=0,108$).

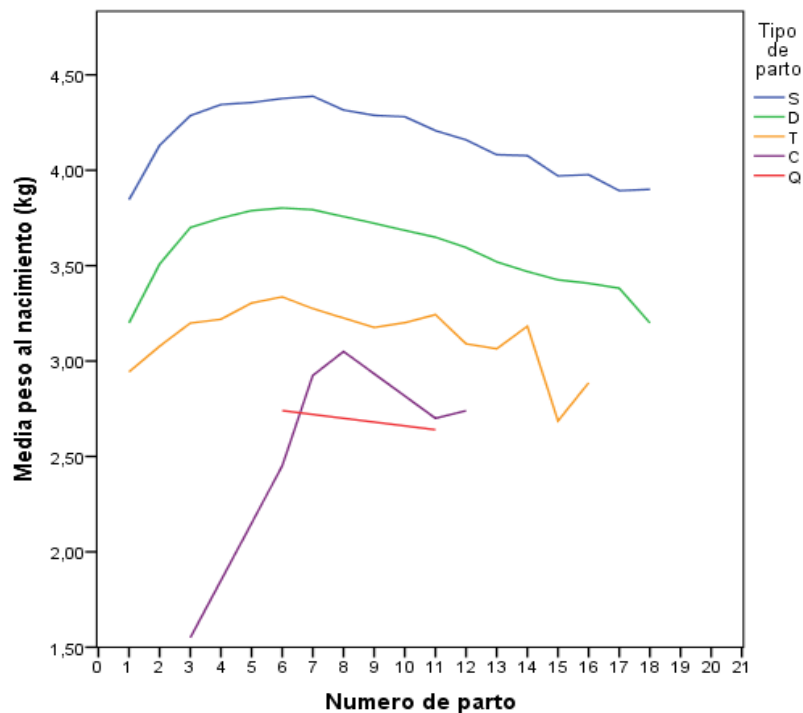
7.5 Estudio sobre los pesos medios de los corderos al nacimiento, según el número de parto de la oveja y el tipo de parto.

Los resultados de los pesos al nacimiento de cada número de parto en función del tipo de parto se recogen en la tabla 7 y se representan en la gráfica 6:

Tabla 9. Pesos medios de cada tipo de parto en función del N.º de parto de las ovejas. (SD= Desviación estándar; N=Número de animales).

Parto	S			D			T		
	Media	SD	N	Media	SD	N	Media	SD	N
1	3.8458	0.62032	5493	3.2004	0.60269	2516	2.9429	0.58615	21
2	4.1308	0.62019	4694	3.5086	0.60248	3700	3.0779	0.65305	77
3	4.2863	0.65161	3733	3.6997	0.57976	5119	3.1988	0.72065	153
4	4.3447	0.65077	2956	3.7495	0.58395	5995	3.2192	0.66091	308
5	4.3551	0.66253	2721	3.7886	0.58044	5747	3.3043	0.61706	282
6	4.3759	0.6576	2291	3.8022	0.58652	5491	3.3367	0.61447	371
7	4.388	0.67029	2126	3.793	0.59518	5174	3.2748	0.60757	310
8	4.3161	0.67862	1913	3.7571	0.59382	4653	3.2252	0.60036	345
9	4.2877	0.68401	1767	3.7221	0.61087	3946	3.1758	0.62637	325
10	4.2806	0.66888	1536	3.6846	0.62565	3284	3.2011	0.74521	278
11	4.2079	0.68193	1333	3.6492	0.60982	2562	3.2433	0.77236	180
12	4.1592	0.71491	1012	3.5952	0.61909	1939	3.0901	0.63535	131
13	4.0813	0.68532	718	3.52	0.59752	1192	3.064	0.64094	86
14	4.0765	0.64372	441	3.4689	0.62753	640	3.1825	0.49036	40
15	3.9703	0.74891	207	3.4255	0.56568	263	2.6857	0.46053	14
16	3.9768	0.5878	82	3.4077	0.72575	91	2.8857	0.44508	7
17	3.8929	0.48906	14	3.3818	0.46459	22	0	0	0
18	3.9	0.70711	2	3.2	0.42426	2	0	0	0

Gráfica 6. Representación de los pesos medios de cada tipo de parto en función del N.º de parto de las ovejas.



Se establecen las correlaciones entre las medias de los pesos en función del número de parto y el tipo de parto. Para ello, se analizan agrupando los valores en intervalos, siguiendo la tendencia ascendente y descendente que se muestra en la gráfica 6.

Se detecta una correlación significativa positiva con una intensidad alta en el intervalo de partos 1-6 para los 3 tipos de parto (S: $r=0,881^*$, $p=0,02$, $N=6$; D: $r=0,892^*$, $p=0,017$, $N=6$; T: $r=0,968^{**}$, $p=0,002$, $N=6$). También aparece una correlación altamente significativa negativa con una intensidad muy alta en el intervalo de partos 7-12 para los partos simples y para los dobles (S: $r=-0,978^{**}$, $p=0,001$, $N=6$; D: $r=-0,997^{**}$, $p<0,001$, $N=6$). Por último, en el intervalo de partos 13-18, hay una correlación negativa altamente significativa para los partos simples y significativa para los dobles (S: $r=-0,946^{**}$, $p=0,004$, $N=6$; D: $r=-0,915^*$, $p=0,01$, $N=6$).

Esto se traduce en que el peso al nacimiento del cordero aumenta en los tres tipos de parto hasta el sexto parto. Posteriormente el peso medio baja hasta el parto 18 en los partos simples y dobles, pero no se ha encontrado relación para los triples.

Los resultados obtenidos sobre en qué gestación se obtiene el peso medio máximo se encuentran entre los resultados de Lynch y colaboradores (2018), que lo estimaban en el cuarto parto, y Peris y colaboradores (1991), que lo estimaban en el séptimo parto para gestación simple y octavo parto para la doble.

7.6 Estudio sobre la mortalidad en función del tipo de parto y del peso al nacimiento.

Se trabaja con datos de mortalidad de 32253 corderos, de un total de 98382. Quedan seleccionados los corderos con datos codificados para mortalidad en el fichero original.

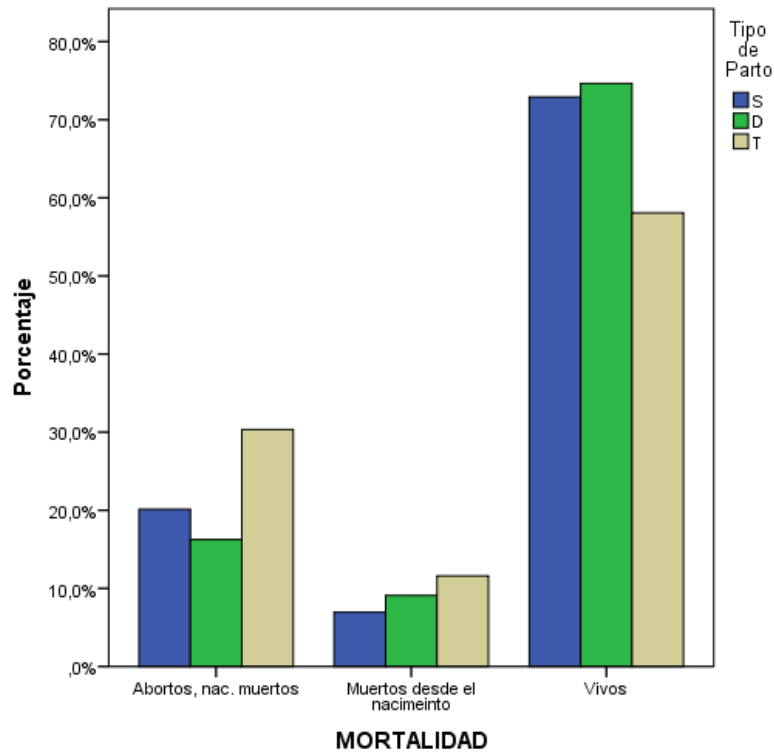
Se agrupan los corderos según su estatus en tres grupos: en primer lugar, abortos y nacidos muertos, por otra parte, muertos durante la crianza, y por último vivos, ya sean para venta o reposición. A continuación, se muestra en la tabla 10 el número de animales y el porcentaje que representa en cada grupo estudio dentro de cada tipo de parto. No se consideran los partos cuádruples ni quíntuples por su escaso número (N):

Tabla 10. N.º y porcentaje de corderos de cada grupo estudiado (abortos, muertos en crianza y vivos) en función del tipo de parto de su nacimiento.

Estatus	S		D		T		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Abortos, nac. muertos	2288	20,1	3159	16,3	434	30,3	5897	18,3
Muertos en la crianza	790	7,0	1767	9,1	166	11,6	2728	8,5
Vivos	8287	72,9	14504	74,6	831	58,1	23628	73,3
Total	11365		19430		1431		32253	

En la gráfica 7 se muestran los valores de cada grupo establecido (%) para cada tipo de parto:

Gráfica 7. Representación de los porcentajes de cada grupo (abortos, muertos en crianza y vivos) en función del tipo de parto de su nacimiento.



Se obtiene un 8,5% de mortalidad durante la crianza, en términos globales, cifra similar a los valores obtenidos en otros estudios (Luzón, 1999; Binns et al., 2002; Lacasta, 2006). La mortalidad durante la crianza en función del tipo de parto es mayor en partos dobles que en simples y a su vez mayor en partos triples que en dobles. Esto difiere de el estudio de Yapi y colaboradores (1990). Se observa un aumento claro de la mortalidad en función del tipo de parto.

La mortalidad en la crianza en partos triples (11,6%) es un 21,55% mayor que la de partos dobles (9,1%). Estos resultados se asemejan a los obtenidos por Notter y colaboradores (2018), en los que se concluía que la oveja de parto triple perdía 0,75 corderos adicionales (25% más).

A continuación, se muestran en la tabla 9 los datos de mortalidad obtenidos en función del peso al nacimiento de los corderos, independientemente del tipo de parto. No se tienen en cuenta en este estudio ni abortos ni nacidos muertos, con lo que el tamaño de la muestra (N) es de 25415 corderos con datos fiables. Se han agrupado los datos en intervalos de valores en función del peso al nacimiento (kg.):

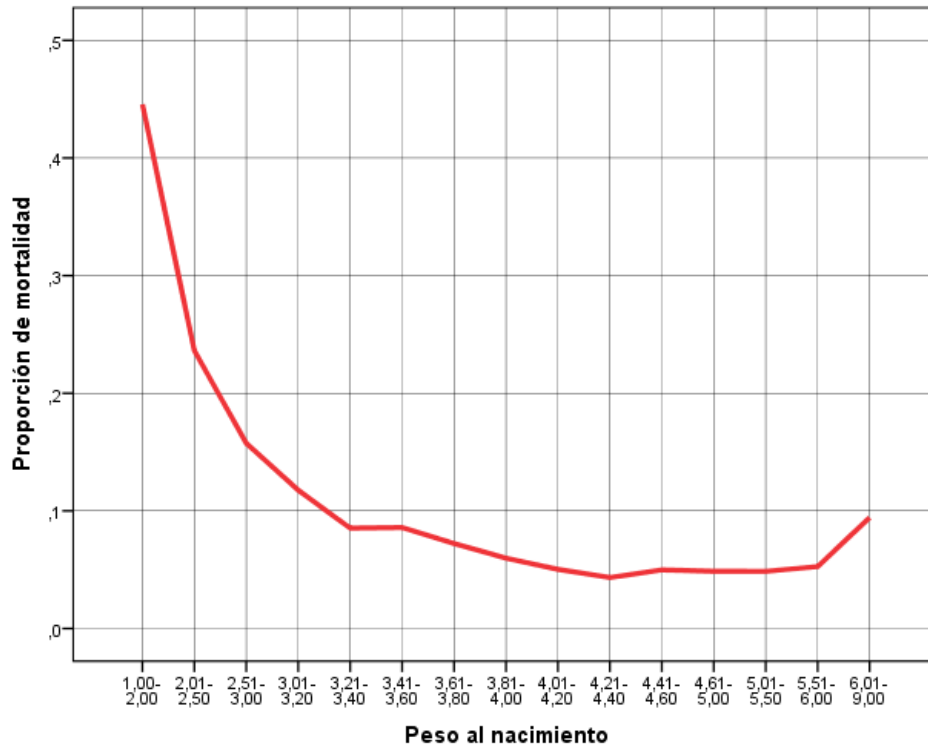
Tabla 11. Porcentajes de mortalidad total y parcial (dentro de su intervalo) de los grupos de pesos al nacimiento agrupados por intervalos (kg).

		Intervalo de pesos al nacimiento (Kg)														Total	
		1,00-2,00	2,01-2,50	2,51-3,00	3,01-3,20	3,21-3,40	3,41-3,60	3,61-3,80	3,81-4,00	4,01-4,20	4,21-4,40	4,41-4,60	4,61-5,00	5,01-5,50	5,51-6,00		6,01-9,00
Vivos	N	153	627	1959	1374	2004	2662	2414	3017	2228	1943	1792	1993	822	234	48	23270
Muertos en la crianza	N	123	194	366	183	187	250	188	192	118	88	94	102	42	13	5	2145
	% de mort. total	5,7%	9,0%	17,1%	8,5%	8,7%	11,7%	8,8%	9,0%	5,5%	4,1%	4,4%	4,8%	2,0%	,6%	,2%	100,0%
	% de mort. en su grupo	44,6%	23,6%	15,7%	11,8%	8,5%	8,6%	7,2%	6,0%	5,0%	4,3%	5,0%	4,9%	4,9%	5,3%	9,4%	8,4%
Total	N	276	821	2325	1557	2191	2912	2602	3209	2346	2031	1886	2095	864	247	53	25415

Como se deduce de los datos presentados en la tabla 11, un 58,22% de los animales nacen con un peso de entre 2,5 y 4 kg. De 4 a 5 kg., hay un 32,9% de los corderos. La mortalidad parcial de cada grupo sobre el total es muy variable.

La grafica 8 representa el porcentaje de mortalidad sobre el total de nacidos en cada intervalo de peso:

Gráfica 8. Porcentaje de mortalidad sobre el total de corderos nacidos en cada intervalo de peso.



Se ha detectado una correlación altamente significativa y negativa entre el peso del cordero al nacimiento (intervalos) y la mortalidad, aunque la intensidad es baja ($\rho = -0,151^{**}$, $p < 0,001$, $N = 25415$). A medida que aumenta el peso al nacimiento (intervalo), disminuye la mortalidad. Como muestra la gráfica 8, la reducción de la mortalidad es más acusada en los primeros intervalos (pesos más bajos). Posteriormente la reducción de mortalidad no es tan brusca conforme el peso al nacimiento va en aumento.

Estos resultados coinciden con los estudios de Yapi y colaboradores (1990) y Mandal y colaboradores (2007), que demuestran que la mortalidad va disminuyendo conforme aumenta el peso al nacimiento de los corderos. Es interesante, por tanto, buscar un peso al nacimiento del cordero lo más alto posible o seleccionar la reposición en base a este factor como sugiere Sawalha y colaboradores (2007), quedando con los resultados obtenidos argumentado que es un factor determinante en la mortalidad de los animales a lo largo de la crianza.

8. CONCLUSIONES

Cabe destacar, en primer lugar, que las conclusiones obtenidas son válidas para la explotación de la que se han estudiado los datos.

1. La evolución a lo largo de los años del tipo de parto es muy variable y no hay una tendencia evidente del aumento o disminución de cada tipo de parto.
2. La edad al primer parto influye de forma positiva, aunque forma débil, en la prolificidad al primer parto de las ovejas.
3. La prolificidad media de una oveja a lo largo de su vida productiva, sin embargo, no está influenciada por la edad al primer parto.
4. En la explotación estudiada, un descenso de la edad al primer parto por debajo de los 20 meses de edad resultaría en una mejora de la productividad total de por oveja.
5. En cualquier tipo de parto, el peso medio de los corderos crece hasta el sexto parto en una oveja, y de ahí en adelante el peso va decreciendo en partos simples y dobles hasta el final de la vida productiva del animal.
6. El tipo de parto influye en la mortalidad de los corderos. En esta explotación, es mayor en corderos de partos triples, y a su vez la de partos dobles es mayor que la de simples.
7. El porcentaje de mortalidad está ligado al peso del cordero al nacimiento, con mayor probabilidad para los corderos con pesos más bajos.

8. CONCLUSIONS

It should be pointed out, firstly, that the conclusions obtained are valid for the farm for which the data have been studied.

1. The evolution over the years of the type of birth is highly variable and there is no evident tendency for each type of birth to increase or decrease.
2. The age at first lambing has a positive influence, although weak, on the prolificity at first lambing.
3. The average prolificity of a sheep throughout its productive life, however, is not influenced by the age at first lambing.
4. In the farm studied, a decrease in age at first lambing below 20 months of age would result in an improvement in the total productivity per ewe.
5. In any type of calving, the average weight of the lambs grows until the sixth lambing in a sheep, and from then on the weight decreases in single and double lambing until the end of the productive life of the animal.
6. The type of lambing influences the mortality of the lambs. In this farm, it is higher in lambs of triple lambings, and at the same time the double lambing mortality is higher than the single lambing one.
7. The percentage of mortality is linked to the weight of the lamb at birth, with a higher probability for lambs with lower weights.

9. VALORACIÓN PERSONAL Y AGRADEMIENTOS

La realización de este trabajo me ha supuesto una gran satisfacción personal, ya que era un tema que me parecía realmente interesante dentro de la producción ovina. He adquirido conocimientos sobre el manejo de big data, y aunque no ha sido fácil procesar un número tan grande de datos, considero que los resultados obtenidos son buenos. También he aprendido a realizar e interpretar pruebas estadísticas mediante el uso del programa IBM SPSS, algo que considero muy útil para mi futuro profesional. Considero importante, por otra parte, el haber diseñado mi propio estudio y analizar las variables que a mi me parecían más interesantes dentro de todos los datos con los que partía. Creo que el tema elegido para este trabajo ha sido el acertado y estoy contento con los resultados obtenidos.

Me gustaría agradecer, en primer lugar, a mi tutora, Teresa Tejedor, la absoluta implicación y disponibilidad que me ha prestado desde el primer momento. Es algo que no todos los alumnos pueden decir y me he sentido muy a gusto durante la realización del trabajo por ello. A Adolfo Laviña, mi co-tutor, por facilitarme los datos con los que he trabajado y su gran disposición ante cualquier duda sobre ellos y sobre su interpretación.

También a Jesús Montesa, propietario de la explotación a la que pertenecen los datos utilizados, y a su hijo Manuel y su sobrino José Antonio. Gracias a los tres aprendí muchísimo sobre el mundo del ovino y fruto de las prácticas que realicé en su explotación salió la idea de realizar este trabajo. Buenos ganaderos y personas, espero que no decaiga su empeño por apostar por un este castigado sector.

A mis compañeros y amigos de la carrera, especialmente a mis profesores y compañeros del SCRUM, gracias a los cuales he recibido una formación en el ámbito de los pequeños rumiantes que es impagable.

Por último, a mis padres, mi hermano y a Ana, por posibilitarme el haber estudiado una carrera y por apoyarme y aguantarme durante todos estos años.

Gracias a todos.

Lucas

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Binns, S.H., Cox I.J., Rizvi, S., Green, L.E. (2002). Risk factors for lamb mortality on UK sheep farms. *Preventive Veterinary Medicine*, 52, 287-303.
2. Black, J.L. (1989). Crecimiento y desarrollo de corderos. AGT Editor SA. México *Producción ovina*, 23-62.
3. Daza, A. (1997). *Reproducción y sistemas de explotación en el ganado ovino*. Madrid. Mundi Prensa. (p. 384).
4. Dwyer, C.M. (2014). Maternal behavior and lamb survival: from neuroendocrinology to practical application. *Animal*, 8, 102-112.
5. Dwyer, C.M., Calvert, S.K., Farish, M., Donbavand, J., Pickup, H.E. (2005). Breed, litter and parity effects on placental weight and placentome number, and consequences for the neonatal behavior of the lamb. *Theriogenology*, 63, 1092-1110.
6. Esmailizadeh, A.K., Dayani, O., Mokhtari M.S. (2009). Lambing season and fertility of fat-tailed ewes under an extensive production system are associated with live weight and body condition around mating. *Animal Production Science*, 49, 1086-1092.
7. Folch, J., Alabart, J.L., Lahoz, B., Mozo, R., Sánchez, P., Echegoyen, E. (abril, 2014). Estrategias para aumentar la eficiencia reproductiva del ovino de carne. Trabajo presentado en la *Jornada técnica*, finca El Chantre, Teruel.
8. Forero, F.J., Venegas, M., Alcalde, M.J., Daza, A. (2017). Peso al nacimiento y al destete y crecimiento de corderos Merinos y cruzados con Merino Precoz y Ile de France: Análisis de algunos factores de variación. *Archivos de zootecnia*, 66(253), 97.
9. Foster, D. L., Yellon, S.L., Olster, D.H. (1985). Internal and external determinants of the timing of puberty in the female. *Journals of Reproduction & Fertility*, 75, 327-344.
10. Gutiérrez, J., Sánchez, J.P., De La Fuente, L.F., Pérez E. (2010). Parámetros genéticos de la prolificidad en dos poblaciones sometidas a selección en la raza Churra. XXXV *Congreso de la SEOC*, 475-479.
11. Hinch, G.N., Brien, F. (2014). Lamb survival in australian flocks: A review. *Animal Production Science*, 54, 656-666.

12. I.G.P. Ternasco de Aragón. Recuperado de: https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/calidad-agroalimentaria/calidad-diferenciada/dop/carnes/IGP_Ternasco_Aragon.aspx
13. Jurado, J.J., Jiménez, M.A. (2013). Relación entre vida productiva y edad al primer parto en ovejas de leche y carne. *XV Jornadas sobre Producción Animal, II*, 454-456
14. Lacasta, D. (2006). *Influencia de los factores medioambientales en la patología respiratoria del cordero en sistemas de producción semiextensivos de ganado ovino de Aragón* (Tesis doctoral). Facultad de Veterinaria, Universidad de Zaragoza. Zaragoza.
15. Lahoz, B., Jiménez, M.A., Jurado, J.J., Calvo, J.H., Galeote, A., Blasco, E., Folch, J., Fantova, E., Alabart, J.L. (2017). Evolución y estado actual de la edad al primer parto en raza aragonesa. *XVII Jornadas sobre Producción Animal*, 368-370.
16. López, M.C.; Pérez-Baena, I., Rodríguez, M. (2010). Peso al nacimiento de corderos de raza Guirra. *XXXV Congreso de la SEOC*, 30-34
17. Luzón, J. (1999). *Influencia de las afecciones respiratorias en los principales parámetros productivos de los corderos tipo ternasco* (Tesis doctoral). Facultad de Veterinaria, Universidad de Zaragoza. Zaragoza.
18. Lynch G., Simonetti, L., Ghibaudi, M., Mc Cormick, M., Borra, G. (2018). Pérdidas neonatales de corderos: Causas principales y factores incidentes. Facultad de Ciencias Agrarias, UNLZ. *Revista de Divulgación Técnica Agropecuaria, Agroindustrial y Ambiental*, 5(3), 18-30.
19. Mandal, A., Prasad, H., Kumar, A., Roy, R., Sharma, N. (2007). Factors associated with lamb mortalities in Muzaffarnagari sheep. *Small Ruminant Research*. 71, 273-279.
20. Notter, D. R., Copenhaver, J.S. (1980). Performance of finnish landrace crossbreed ewes under accelerated lambing. II. Lamb growth and survival. *Journal of Animal Science*, 51, 1043-1050.
21. Notter, D.R., Mousel, M.R., Leeds, T.D., Lewis, G.S., Taylor, J.B. (2018). Effects of rearing triplet lambs on ewe productivity, lamb survival and performance, and future ewe performance. *Journal of Animal Science*, 12, 4944-4958.
22. Oldham, C.M., Thompson, A.N., Ferguson, M.B., Gordon, D.J., Kearney, G.A., Paganoni, B.L. (2011). The birth weight and survival of merino lambs can be predicted from the

- profile of liveweight change of their mothers during pregnancy. *Animal Production Science*, 51, 776-783.
23. ORDEN DRS/713/2018. (2018). ORDEN DRS/713/2018 de 17 de abril de 2018, relativa a la normativa específica de la indicación geográfica protegida "Ternasco de Aragón". *Boletín Oficial de Aragón* 90, 14736-14751.
 24. Pardos, L., Maza, M.T. (2007). Influencia de la prolificidad en explotaciones ovinas de carne raza Rasa Aragonesa. *Archivos de zootecnia*, 56(215), 366.
 25. Peris, C., Rodríguez, M., Torres, A., Gallego, L., Fernández, N., Molina, M.P. (1991). Análisis de diversos factores que afectan al peso al nacimiento en corderos de raza Manchega. *IV Jornadas sobre Producción Animal*, 11(I), 262-264.
 26. Petrie, A., Watson, P. (2013). *Statistics for veterinary and animal science*. Third edition, Blackwell Science.
 27. Raza ovina Rasa Aragonesa. Datos censales. Recuperado de: <https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/razas-ganaderas/razas/catalogo/autoctona-fomento/ovino/rasa-aragonesa/iframe-ejemplo-arca.aspx>
 28. Raza ovina Rasa Aragonesa. Datos productivos. Recuperado de: https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/razas-ganaderas/razas/catalogo/autoctona-fomento/ovino/rasa-aragonesa/datos_productivos.aspx
 29. Sawalha, R.M., Conington, J., Brotherstone, S., Villanueva, V. (2007). Analyses of lamb survival of Scottish Blackface sheep. *Animal*, 1, 151-157.
 30. Sierra, I. (2016). El ternasco de Aragón (historia, producción y calidad). *Institución Fernando el Católico, Diputación de Zaragoza*, 3480.
 31. Sušić, V., Pavić, V., Mioč, B., Štoković, I., Ekert Kabalin, A. (2005). Seasonal variations in lamb birth weight and mortality. *Veterinarski Arhi*, 75, 375-381.
 32. Thomson, E.F., Bahhady, F.A. (1988). A note on the effect of live weight at mating on fertility of awassi ewes in semi-arid Northwest Syria. *Animal Production*, 47, 505-508.
 33. Yapi, C.V., Boylan, W.J., Robinson, R.A. (1990). Factors associated with causes of preweaning lamb mortality. *Preventive Veterinary Medicine*, 10, 145-152.