

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

FACTORES QUE AFECTAN EL PESO VIVO AL NACER Y AL DESTETE DE
CORDEROS MERINO AUSTRALIANO EN UN ESQUEMA DE
APAREAMIENTO DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO CON
REPASO A CAMPO

por

Hayles Facundo DE LEÓN POZZATTI
Patricio SILVA RODRÍGUEZ

TESIS presentada como uno de
los requisitos para obtener el
título de Ingeniero Agrónomo

MONTEVIDEO
URUGUAY
2019

Tesis aprobada por:

Director: -----

Dra. PhD. Elize Van Lier

Ing. Agr. MSc. Ricardo Rodriguez

Ing. Agr. PhD. Ignacio de Barbieri

Fecha: 12 de diciembre de 2019

Autores: -----

Bach. Hayles Facundo de León Pozzatti

Bach. Patricio Silva Rodríguez

AGRADECIMIENTOS

A nuestras familias y amigos por brindar su apoyo incondicional para lograr este objetivo.

A nuestra tutora Dra. PhD. Elize Van Lier y a nuestro co-tutor Ing. Agr. Oscar Bentancur por el apoyo brindado y guiarnos durante todo el trabajo.

A la Unidad de Ovinos de la EEFAS por recibirnos y hacernos parte durante este proceso. Especialmente al Tec. Agrop. Darío Fros por los momentos compartidos durante el trabajo.

A los bachilleres: Mariana Ferreira, Betina da Silveira, Sharon Brochini, Lucas Curbelo, Delfina Medina, Florencia Fernández, Victoria Zugarramurdi, Diego Beltramelli, Claudia Ebert, Florencia Méndez, María Jose Grilli, Patricio Dorrego y Rodrigo Firpo por su colaboración en el trabajo de campo.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
PÁGINA DE APROBACIÓN.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
LISTADO DE CUADROS E ILUSTRACIONES.....	VII
1. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
2. <u>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</u>	3
2.1. PESO VIVO AL NACER DE LOS CORDEROS.....	3
2.1.1. <u>Importancia en la muerte neonatal</u>	3
2.1.2. <u>Causas de mortalidad</u>	3
2.1.2.1. Complejo exposición-inanición.....	4
2.1.2.2. Predadores.....	6
2.1.2.3. Distocia.....	6
2.1.3. <u>Factores que afectan el peso vivo al nacer</u>	7
2.1.3.1. Sexo del cordero.....	7
2.1.3.2. Genética.....	7
2.1.3.3. Nutrición.....	8
2.1.3.4. Esquila pre-parto.....	10
2.1.3.5. Tipo de nacimiento.....	13
2.1.3.6. Edad de la madre.....	14
2.1.3.7. Número de partos.....	14
2.1.3.8. Tamaño de placenta.....	15
2.2. PESO AL DESTETE DE LOS CORDEROS.....	16
2.2.1. <u>Importancia del peso al destete</u>	16
2.2.2. <u>Factores que afectan el peso al destete</u>	17
2.2.2.1. Sexo del cordero.....	17
2.2.2.2. Genética.....	18
2.2.2.3. Tipo de nacimiento.....	19

2.2.2.4. Edad de la madre	19
2.3. CRECIMIENTO Y DESARROLLO	20
2.3.1. <u>Crecimiento animal</u>	20
2.3.2. <u>Desarrollo ruminal</u>	22
2.3.3. <u>Crecimiento pre-destete</u>	24
2.3.4. <u>Crecimiento pos-destete</u>	24
2.4. HIPÓTESIS	25
3. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	26
3.1. LOCALIZACIÓN	26
3.2. DESCRIPCIÓN DEL MUESTREO	28
3.2.1. <u>Animales</u>	28
3.2.2. <u>Manejo reproductivo</u>	29
3.2.2.1. Sincronización de la ovulación	30
3.2.3. <u>Manejo y alimentación pre-parto</u>	30
3.2.4. <u>Parición y determinaciones en los animales</u>	31
3.2.5. <u>Análisis de lotes según fecha de nacimiento</u>	33
3.2.6. <u>Condiciones meteorológicas</u>	34
3.2.7. <u>Análisis estadístico</u>	34
4. <u>RESULTADOS</u>	37
4.1. INFORMACIÓN METEOROLÓGICA	37
4.2. PESO VIVO AL NACIMIENTO	39
4.3. PESO VIVO A LA SEÑALADA	42
4.4. PESO VIVO AL DESTETE	45
4.5. GANANCIA DIARIA ENTRE NACIMIENTO Y SEÑALADA	48
4.6. GANANCIA DIARIA ENTRE NACIMIENTO Y DESTETE	52
4.7. GANANCIA DIARIA ENTRE SEÑALADA Y DESTETE	55
4.8. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOTE DE PARTO	58

5. <u>DISCUSIÓN</u>	61
6. <u>CONCLUSIONES</u>	65
7. <u>RESUMEN</u>	66
8. <u>SUMMARY</u>	67
9. <u>BIBLIOGRAFÍA</u>	68

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro No.	Página
1. Causas de mortalidad neonatal en porcentaje del total de muertes	4
2. Peso al destete según biotipo y tipo de nacimiento.....	19
3. Animales utilizados.....	28
4. Cronograma de actividades según año	29
5. Score maternal	32
6. Lotes de parición	34

Figura No.

1. Pesos al nacer de corderos según CC al parto de la madre en la raza Merino y Corriedale	10
2. Tasa de mortalidad en función del peso al nacer de los corderos en esquila pre y pos-parto.....	12
3. Diagrama esquemático del crecimiento del feto y la placenta durante la gestación.....	16
4. Efecto del sexo y tipo de nacimiento	18
5. Tasa de crecimiento de los distintos tejidos del animal	21
6. Crecimiento del cordero desde la fecundación hasta la madurez	21
7. Croquis de suelos CONEAT	27
8. Potreros de la fracción Sur de la EEFAS.....	28
9. Distribución de partos durante los meses de parición	33
10. Precipitaciones mensuales acumuladas.....	37
11. Balance hídrico meteorológico 2015-2018	38
12. Temperatura media del aire mensual del período 2015-2018	38

13.	Peso vivo al nacer promedio (\pm EEM) de los corderos según año.....	39
14.	Peso vivo al nacimiento promedio (\pm EEM) de los corderos según sexo	40
15.	Peso vivo al nacimiento promedio (\pm EEM) de los corderos según tipo de nacimiento.....	40
16.	Peso vivo al nacimiento promedio (\pm EEM) de los corderos según edad de la madre	41
17.	Peso vivo al nacimiento promedio (\pm EEM) de los corderos según lote de parto	42
18.	Peso vivo a la señalada promedio (\pm EEM) de los corderos según año.....	43
19.	Peso vivo a la señalada promedio (\pm EEM) de los corderos según sexo	43
20.	Peso vivo a la señalada promedio (\pm EEM) de los corderos según tipo de nacimiento.....	44
21.	Peso vivo a la señalada promedio (\pm EEM) de los corderos según edad de la madre	45
22.	Peso vivo a la señalada promedio (\pm EEM) de los corderos según lote de parto.....	45
23.	Peso vivo al destete promedio (\pm EEM) de los corderos según año.....	46
24.	Peso vivo al destete promedio (\pm EEM) de los corderos según sexo	46
25.	Peso vivo al destete promedio (\pm EEM) de los corderos según tipo de nacimiento.....	47
26.	Peso vivo al destete promedio (\pm EEM) de los corderos según edad de la madre	47
27.	Peso vivo al destete promedio (\pm EEM) de los corderos según lote de parto.....	48
28.	Ganancia diaria de peso entre nacimiento y señalada (N-S) promedio (\pm EEM) según año	49

29.	Ganancia diaria de peso entre nacimiento y señalada (N-S) promedio (\pm EEM) de los corderos según sexo	50
30.	Ganancia diaria de peso entre nacimiento y señalada (N-S) promedio (\pm EEM) de los corderos según tipo de nacimiento	50
31.	Ganancia diaria de peso entre nacimiento y señalada (N-S) promedio (\pm EEM) de los corderos según edad de la madre	51
32.	Ganancia diaria de peso entre nacimiento y señalada (N-S) promedio (\pm EEM) de los corderos según lote de parto	51
33.	Ganancia diaria de peso entre nacimiento y destete (N-D) promedio (\pm EEM) de los corderos según año.....	52
34.	Ganancia diaria de peso entre nacimiento y destete (N-D) promedio (\pm EEM) de los corderos según sexo	53
35.	Ganancia diaria de peso entre nacimiento y destete (N-D) promedio (\pm EEM) de los corderos según tipo de nacimiento	53
36.	Ganancia diaria de peso entre nacimiento y destete (N-D) promedio (\pm EEM) de los corderos según edad de la madre	54
37.	Ganancia diaria de peso entre nacimiento y destete (N-D) promedio (\pm EEM) de los corderos según lote de parto	55
38.	Ganancia diaria de peso entre señalada y destete (S-D) promedio (\pm EEM) de los corderos según año.....	55
39.	Ganancia diaria de peso entre señalada y destete (S-D) promedio (\pm EEM) de los corderos según sexo	56
40.	Ganancia diaria de peso entre señalada y destete (S-D) promedio (\pm EEM) de los corderos según tipo de nacimiento	56
41.	Ganancia diaria de peso entre señalada y destete (S-D) promedio (\pm EEM) de los corderos según edad de la madre	57

42.	Ganancia diaria de peso entre señalada y destete (S-D) promedio (\pm EEM) de los corderos según lote de parto	58
43.	Peso vivo al nacer (PVN), peso vivo a la señalada (PVS) y peso vivo al destete (PVD) promedio (\pm EEM) de los corderos según lote de parto	59
44.	Ganancias diarias de peso del nacimiento a la señalada (N-S), de la señalada al destete (S-D) y del nacimiento al destete (N-D) promedio (\pm EEM) de los corderos según lote de parto	60

1. INTRODUCCIÓN

En esta última declaración jurada de MGAP. DICOSE (2019) cerrada el 30 de junio, se estima que el stock ovino se mantenga en el rango de las 6,35 millones cabezas como al cierre del ejercicio del año pasado. Con un ejercicio 2018-2019 con muy buenos valores de la lana llegando a precios récords en los mercados australianos, en lanas medias y lanas finas se esperaría que los productores retengan sus ovinos para crecer en la producción y seguir apostando por este sector. Con una demanda creciente de China por proteína animal, debido a la peste porcina africana que afectó al país, también se espera que los precios de la carne ovina se recuperen y mejore el negocio de los productores que tienen razas doble propósito y carniceras. A pesar de atravesar condiciones de desestímulo por problemas de abigeato, ataques de perros, jabalíes, precios no sostenidos en el tiempo, el negocio ovino siempre es un negocio atractivo para los productores y más para productores de pequeñas escalas.¹

El porcentaje de parición a nivel nacional ronda en 90%. En lo que respecta a la señalada de corderos, ha promediado en los últimos años entre un 70 y 75 %, superando el 60-65% histórico. La cantidad de corderos destetados ronda en el 60%. En los últimos años se ha mejorado la cantidad de corderos nacidos y de corderos señalados, esto puede adjudicarse por haberse impulsado en el país razas más prolíficas en que se puede obtener más de un cordero por oveja y hacer mejores manejos en el momento de encarneradas y parición.²

Las instituciones de investigación y transferencia relacionadas a los ovinos han estado haciendo gran hincapié en mejorar los indicadores reproductivos de las majadas del país, promoviendo medidas que permitan retraer esta disminución abrupta del stock en los últimos tiempos. Estas medidas hacen referencia a manejos ya estudiados muchas veces, pero pocas veces realizadas por los productores agropecuarios. Las mejoras a realizar en las majadas del país parten de mejorar la supervivencia de los corderos nacidos y la cantidad de corderos destetados.

Conocer las causas de la mortalidad neonatal, que es afectada principalmente por el bajo peso al nacer de los corderos, es muy importante para lograr una mayor supervivencia de los mismos en las primeras horas de vida y así tener mejores resultados económicos. Entre las primeras causas de

¹ Tardáguila, R. 2019. Com. personal.

² Garcia Pintos, G. 2019. IV Taller de gestación en ovinos (en prensa)

muerte neonatal, el complejo exposición-inanición es el de mayor impacto en los sistemas del Uruguay (Fernández Abella, 1995). En Uruguay el destete se realiza en los meses de verano en el cual las pasturas pierden calidad, esto conlleva a que esta categoría con altos requerimientos y sensibles a enfermedades (principalmente a parásitos gastrointestinales) no puedan desarrollarse adecuadamente. Entonces conocer medidas que permitan lograr pesos mayores en este momento permitiría reducir el número de muertes de corderos en la recría y ser más eficiente en el proceso productivo.

Por eso este trabajo consistió en determinar qué factores afectan el peso vivo al nacimiento, el peso vivo al destete y las ganancias diarias de corderos Merino australiano, para poder mejorar las estrategias para aumentar la supervivencia neonatal y al destete. Los efectos que se evaluaron fueron: año, sexo, tipo de nacimiento, edad de la madre, número de partos y efecto de la fecha de nacimiento.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. PESO VIVO AL NACER DE LOS CORDEROS

2.1.1. Importancia en la muerte neonatal

La mortalidad neonatal de corderos es un tema muy importante dentro de las pérdidas de eficiencia reproductiva de las majadas del país y el mundo. En el Uruguay, el promedio de mortalidad perinatal, se estima que es de 20% de los corderos nacidos, con ciertas variaciones dependiendo el año y el tipo de sistema (Fernández Abella et al., 2017). Dichas pérdidas van desde la preñez tardía hasta el destete y repercuten en una importante ineficiencia en la producción ovina mundial. Esto afecta la faena, selección y reemplazo en el stock (Hinch y Brien, 2014).

Existe una correlación fenotípica negativa y de magnitud media a alta entre peso al nacer y la mortalidad neonatal (Smith, 1977). Corderos con pesos al nacimiento entre 4 y 6 kilogramos tienen mayor supervivencia al momento del destete que aquellos con pesos inferiores o superiores (Montossi et al., 2014). Esta correlación es variable según el año, siendo un factor importante el mes de nacimiento (Montossi et al., 2014), y es de mayor importancia cuando las condiciones meteorológicas al parto son particularmente adversas (viento, frío y lluvia). Estas provocan un incremento de las pérdidas de calor del cordero llevándolo a su máxima capacidad de aumento de temperatura corporal (Buratovich, 2010).

En Uruguay la mortalidad perinatal de corderos varía entre un 15 y 30% (Durán del Campo, citado por Azzarini y Ponzoni, 1971), lo que coincide con resultados obtenidos en Australia (Hinch y Brien, 2014). Se ha visto que es muy difícil disminuir la mortalidad perinatal en corderos por debajo del 10%, inclusive implementando todas las medidas de manejo y sanitarias para prevenir estos hechos (Banchero et al., 2015). A los productores les es difícil visualizar las pérdidas por una baja fecundidad, pero la muerte de los corderos los afecta de gran manera, desestimulando la producción. Buscar cuales son los factores que influyen en esta variable y cómo manejarlos, pueden contribuir a mejorar la producción ovina del país.

2.1.2. Causas de mortalidad

El peso al nacimiento explica en gran proporción la supervivencia de corderos (Hinch et al., 1985). La mortalidad neonatal se relaciona con el peso al

nacimiento en una curva en forma de U (Hinch et al. 1985, Hinch y Brien 2014), lo que indica que tanto bajos como altos pesos repercuten negativamente en la supervivencia. En el caso de los pesos bajos, las causas que explican esta relación son pocas reservas corporales, baja relación peso vivo-superficie corporal, debilidad del cordero para mamar, el inadecuado peso corporal de la madre al parto, escasa producción láctea, no bajada del calostro al parto, determinan una alta mortalidad (Fernández Abella et al., 2017). Por otro lado, aquellos con alto peso al nacer mueren a causa de distocia (Smith, 1977).

Las primeras horas de vida son críticas para la supervivencia del cordero, debido al pasaje de respiración placentaria a pulmonar y los traumas asociados al parto (Hinch y Brien, 2014). Hight y Jury (1970), Hinch et al. (1985) relacionaron la muerte de corderos dentro de las 12 horas a distocia, y la mayoría de las muertes se dan dentro de las primeras 72 horas de vida del cordero, siendo en este caso también por inanición. En el país, en los sistemas productivos a cielo abierto se ha encontrado que la causa de mayor importancia en la supervivencia neonatal es el complejo exposición-inanición, seguido por los predadores, distocia, entre otros de menor importancia (cuadro 1, Fernández Abella, 1995).

Cuadro 1. Causas de mortalidad neonatal en porcentaje del total de muertes

Causas	1978	1979	1980	1981	Promedio
Exposición-inanición	54,0	67,3	63,6	62,5	61,8
Predadores	31,8	14,6	14,1	12,5	18,2
Distocia	7,9	5,5	5,1	8,3	6,7
Infecciones	4,8	7,3	6,1	8,3	6,6
Accidentes	0,0	0,0	0,0	4,2	1,0
Anormalidades	0,0	1,8	0,0	2,1	1,0
Desconocidas	1,6	3,6	11,1	2,1	4,6
TOTAL	100	100	100	100	100

Fuente: adaptado de Fernández Abella (1995).

2.1.2.1. Complejo exposición-inanición

En el momento del nacimiento el cordero por primera vez se expone a un ambiente diferente en el cual estaba, lo cual desencadena el funcionamiento de la termorregulación. En las primeras horas de vida de los corderos se da un descenso en la temperatura del cuerpo, dependiendo de las condiciones meteorológicas a las cuales es expuesto (Fernández Abella, 2015). Los corderos más chicos tienen mayor superficie por unidad de peso vivo que los grandes, por lo tanto en un ambiente dado estos son más propensos al

enfriamiento (Hight y Jury, 1970). En algunos casos los corderos logran retornar a temperatura corporal normal, pero en otros casos el descenso llega a menos de 30 °C, ocasionando la muerte (Alexander y Mc Cance, 1958).

La máxima capacidad de producir calor, definida como máxima tasa metabólica (tasa máxima sostenible de producción de calor por unidad de peso vivo), fue estimada en 71 Kjoule/kg/hora (Alexander y Mc Cance, 1958). Esto define que los corderos con mayor peso tienen más reservas energéticas para poder mantener su temperatura corporal durante las primeras horas pos-parto, sin embargo, si las condiciones meteorológicas son muy extremas (viento, lluvia y frío) este no podría contrarrestar el descenso de temperatura.

Buscar técnicas para aumentar el peso al nacimiento y la capacidad de termorregulación de los mismos puede contribuir a reducir las pérdidas debido al complejo exposición-inanición, y a aumentar la supervivencia al destete (Kenyon et al., 2003). La mayoría de los estudios hechos en Australia y Asia demuestran que las cortinas rompe viento mejoran la supervivencia de corderos nacidos en condiciones de frío, viento y humedad (Baker et al., 2018), previniendo la mortalidad por fríos extremos (Hinch y Brien, 2014). El impacto de las condiciones meteorológicas en la producción animal es complejo, ya que incluye además cambios en la termodinámica del animal e induce cambios en la producción de las pasturas. Aún falta por estudiar y conocer el impacto económico preciso de las mismas (Baker et al., 2018).

Dada la relación entre la hipotermia, el descenso en la actividad de succión (aumento de inanición) y el aumento en la mortalidad, la selección por resistencia al frío es importante para aumentar la supervivencia (Slee et al. 1991, Dwyer y Lawrence 2005). El estudio de Slee et al. (1991) usando Merino confirmó que la resistencia al frío es heredable y puede ser seleccionada. Sin embargo, el testeo individual de animales es difícil a nivel comercial. En las diferentes razas, el grosor de la piel y la cobertura de lana por unidad de área muestran correlaciones genéticas y fenotípicas positivas con resistencia al frío (Slee et al., 1991). Se sugiere que la cobertura de lana al nacimiento se correlaciona positivamente con la supervivencia, pero es importante confirmar esta relación, especialmente en condiciones de frío, humedad y viento (Hinch y Brien, 2014).

En cuanto a la inanición, esta puede deberse a un pobre comportamiento maternal, la falta de calostro inmediatamente después del parto, pudiendo ser esto ocasionado por cortes de pezones durante la esquila, mastitis o un atraso en la lactogénesis (Jordan y Mayer, citados por Hinch y Brien, 2014). También la subnutrición de la madre durante la gestación repercute en un pobre comportamiento maternal (Dwyer, 2003). Los corderos

con síntomas de inanición se reconocen en el campo por estar débiles, con la cabeza y orejas caídas, y el estómago vacío, a veces con temblores y sin fuerza para pararse (Fernández Abella et al., 2017). Por lo tanto, si no se toman las medidas correspondientes termina en la muerte del cordero.

2.1.2.2. Predadores

En algunas zonas del país pueden existir ataques importantes de predadores. Los más comunes son zorros, perros salvajes, jabalíes y aves de rapiña. Muchos de los corderos son presas fáciles de estos animales debido a que se encuentran débiles por otra razón, por lo tanto igualmente morirían si no se toman medidas (Fernández Abella, 2015). En la actualidad existen sistemas para control de predadores basados en el uso de perros de protección de ganado, que actúan por disuasión evitando el contacto entre ovinos y predadores (Fernández Abella et al., 2017). Existen además otros animales que cumplen un rol similar tal es el caso de burros y llamas también para la custodia de los ovinos (SUL, 2011). Para el caso de jabalíes mediante el uso de alambrados eléctricos de alta potencia, construidos para tal fin se logra establecer áreas de exclusión (SUL, 2011).

2.1.2.3. Distocia

Las principales causas de los partos distócicos se deben a que el tamaño del feto es muy grande en comparación con la pelvis de la madre, una mala presentación del feto en el canal de parto, o que la madre esté muy débil a la hora de parir (Fernández Abella, 1995). La posición normal del cordero al nacer es con la cabeza y manos hacia adelante por debajo de la cabeza. Otro tipo de presentación se verá asociada a problemas en el parto. Por este motivo el control y recorridas en el tiempo de parición contribuye de gran manera a salvar ovejas y corderos con estas dificultades (Beggs y Champion, 1966). En un estudio hecho por Dwyer (2003), corderos mellizos requirieron menos asistencia que aquellos únicos o trillizos. Aquellos corderos que nacen en partos distócicos son menos activos en los primeros tres días pos-nacimiento, teniendo retrasos en su comportamiento temprano (Dwyer et al., 1996). Haughey, citado por Hinch y Brien (2014) sugiere que los casos de distocia asociados a una desproporción entre el feto y la pelvis o una mala presentación son el resultado de una inapropiada selección de hembras, debido a altos pesos al nacimiento o bajo tamaño de pelvis en las madres. Cuando el cordero al nacer tiene un tamaño excesivo generalmente se debe a que las ovejas en el último tercio de gestación, están con un alto plano nutritivo. En condiciones de pastoreo como ocurren en los sistemas de Uruguay, con alimentación limitada en el último

tercio y con el gasto energético que dispone el pastoreo, no hay razones para que ocurra este tipo de problema (Alexander et al., 1955).

2.1.3. Factores que afectan el peso vivo al nacer

2.1.3.1. Sexo del cordero

Existe diferencia entre los dos sexos, el peso vivo de los machos es 5-10% superior con respecto a las hembras de igual tipo de nacimiento. En partos simples es de 10,3% la diferencia y en partos múltiples se acota a 8,3% (Fernández Abella, 1985). Ciappesoni et al. (2014) también coinciden en la superioridad de machos sobre hembras en cuanto al peso vivo al nacer. En estudio realizado por Ramírez et al. (2013), observaron que la tasa de crecimiento esquelético en útero es más rápida en los machos que en hembras, generando un mayor peso al nacimiento y un crecimiento más rápido hasta el destete. En la raza Suffolk, corderos machos requirieron más asistencia al parto que las hembras, así mismo también fueron más lentos para pararse y mamar la ubre de la madre (Dwyer et al., 1996).

La diferencia en peso vivo al nacer conlleva a que las hembras tengan menores problemas en el momento del parto por su menor tamaño, lo que determina que la mortalidad en hembras es un poco inferior a los machos (Vetter et al. 1960, Gunn y Robinson 1963, Dwyer et al. 1996), inclusive a igual peso vivo (Hight y Jury 1970, Smith 1977). Scales et al. (1986) afirman que los machos son más propensos a morir por distocia, mientras que Dwyer (2003) sugiere que es debido a mala presentación durante el parto. Aunque, por otro lado Fernández Abella (1985), en resultados obtenidos en la Estación Experimental Facultad de Agronomía de Salto no encontró diferencias en el porcentaje de mortalidad entre machos y hembras, a pesar del menor peso al nacer de las hembras.

2.1.3.2. Genética

Mediante el cruzamiento de razas carniceras (mayor tamaño), se aumenta el peso al nacer mejorando la supervivencia neonatal, y a su vez se observa un efecto de la heterosis favorable a las características diferenciales maternas (Banchemo et al., 2008). En cruzamientos de ovejas Corriedale con carneros de razas carniceras (Texel, Hampshire Down, Southdown, Ile de France) el peso de los corderos al nacer aumentó entre un 8 y 11% con respecto a corderos de hijos Corriedale (Bianchi et al., 1999). Corderos

descendientes de cruzamientos de razas diferentes tienen menor mortalidad debido a su heterosis. Los corderos cruza Border Leicester por Merino Peppin presentaron un 10,8% más de supervivencia respecto a los Merino Peppin puros (Atkins y Fogarty, citados por Crempien, 2001).

El genotipo de los padres está altamente relacionado con el largo de gestación de la oveja, aunque el mayor efecto lo daría la madre (Fernández Abella, 1993). Hay efectos en el largo de gestación en diferentes razas parentales, siendo 148,4, 149,3 y 150,4 días para Ile de France, Texel y Corriedale, respectivamente (de Barbieri et al., 2005), determinándose que las razas de mayor precocidad tendrían largos de gestación más cortos que biotipos de doble propósito.

2.1.3.3. Nutrición

Hay que resaltar que en el último tercio de gestación de la oveja de cría se determina alrededor del 70% del peso al nacer del cordero (Geenty, 1997). Debido a este motivo, una adecuada nutrición de la oveja en este período es muy importante para que el cordero tenga un buen peso al nacer, para evitar pérdidas perinatales. Aquellas ovejas que se encuentran en un balance positivo de energía durante la preñez producen corderos más pesados que aquellas que deben movilizar reservas (Dwyer, 2003). Estudios en Uruguay demuestran que una buena nutrición de la oveja durante el último tercio de gestación mejora la supervivencia de los corderos mellizos, reduciendo de 12 a 55 puntos porcentuales la mortalidad (Fernández Abella, 2015).

El peso vivo de las ovejas es una herramienta efectiva para predecir la supervivencia de sus corderos. El cambio de peso vivo en ovejas en gestación tardía tiene el mayor impacto, sin embargo el peso en la encarnerada y los cambios en los primeros 100 días de gestación también lo son, ya que aquellas que pesan más logran corderos más pesados al nacimiento (Oldham et al., 2011). Es evidente que a medida que la alimentación en el último tercio de gestación sea de mejor calidad y cantidad, los pesos de los corderos van a ser mayores (Oldham et al., 2011). Esto mejora la supervivencia neonatal porque además provoca efectos positivos al aumentar la producción de calostro y al favorecer la alimentación e inmunidad de los mismos (Holst et al. 1986, Oldham et al. 2011).

La desnutrición en gestación temprana y media en ovejas no tuvo efecto significativo en el peso al nacer de sus hijos, pero una desnutrición materna en gestación tardía y/o una desnutrición temprana pero prolongada

hasta el parto, provocó que esos corderos fueran hasta 22% más livianos (Roca Fraga et al., 2018). Una restricción en la nutrición de ovejas preñadas reduce el peso vivo al nacimiento de corderos, pero el efecto depende del tiempo y la severidad de la restricción (Oldham et al., 2011). Condiciones desfavorables durante la gestación, pueden también afectar la morbilidad y la mortalidad de los corderos al nacer además de reducir la expresión de características económicamente importantes en la edad adulta (Greenwood y Bell, 2003). Además la restricción pre-parto de la oveja provoca que los órganos de la cavidad abdominal y torácica del cordero estén menos desarrollados en comparación a los nacidos de ovejas no restringidas. Esto hace que al nacer sean más inmaduros anatómicamente y fisiológicamente (Geraseev et al., 2008).

Por otro lado, una baja alimentación de la oveja gestante, pero principalmente una dieta con bajo contenido proteico puede tener consecuencias negativas, como bajo peso al nacer y pobre vigor (Alexander et al., 1959). A su vez en sistemas donde los recursos forrajeros que se le ofrece a la oveja gestante, no cubren los requerimientos nutricionales, ocurren pérdidas perinatales provocando una alta tasa de mortalidad (Montossi et al., 1998). La subnutrición de las ovejas durante la última etapa de la gestación podría provocar una disminución de 4 a 7 días del largo de gestación (Fernández Abella, 1993). Como ventaja, si el feto es expuesto a la desnutrición materna durante la gestación, su metabolismo puede programarse para permitir que se adapte mejor a condiciones pobres de alimentación después de su nacimiento (Kenyon y Blair, 2014).

La suplementación energética previo al parto permite incrementar la supervivencia de corderos (58,3 vs. 83,8% en corderos únicos, y 72,7 vs. 84,0% en mellizos, testigo vs. suplementado respectivamente, Souza et al., citados por Fernández Abella et al., 2017). Las ovejas que reciben suplementos energéticos 20 días previos al parto tienen el calostro menos viscoso lo que facilitaría al cordero acceder al mismo. También favorece el vínculo materno con el cordero en las primeras horas de nacimiento y los pesos de los corderos fueron mayores que en ovejas que no fueron suplementadas. Por ende, se concluye que los corderos de madres suplementadas nacen con un mayor peso al nacimiento respecto a los corderos de madres sin suplementar (Villar et al., 2010).

La condición corporal de la oveja al parto, como una medida del estado alimenticio de la misma repercute en el peso vivo al nacimiento (figura 1) y por ende en la mortalidad perinatal de los corderos (Montossi et al., 2005b). Llegar con una adecuada condición corporal de la oveja al parto es proporcional con tener mayores pesos al nacer, y eso conlleva a mayores tasas de supervivencias de los corderos (Casaretto, 2017). La condición corporal

también tiene efecto en el tiempo en el que los corderos maman durante su primera hora de vida. Los corderos nacidos de ovejas en condición corporal alta maman más del doble del tiempo que los corderos nacidos de ovejas en baja condición corporal (Banchero et al., 2005). Por lo contrario aquellos que nacen de ovejas que pierden condición corporal durante la preñez demoran más en pararse y mamar (Dwyer, 2003). Para evitar pérdidas, la oveja debe consumir una dieta de alta calidad a partir del día 100-110 de gestación y llegar con una condición corporal de 3,5-4 al parto (Banchero et al., 2013).

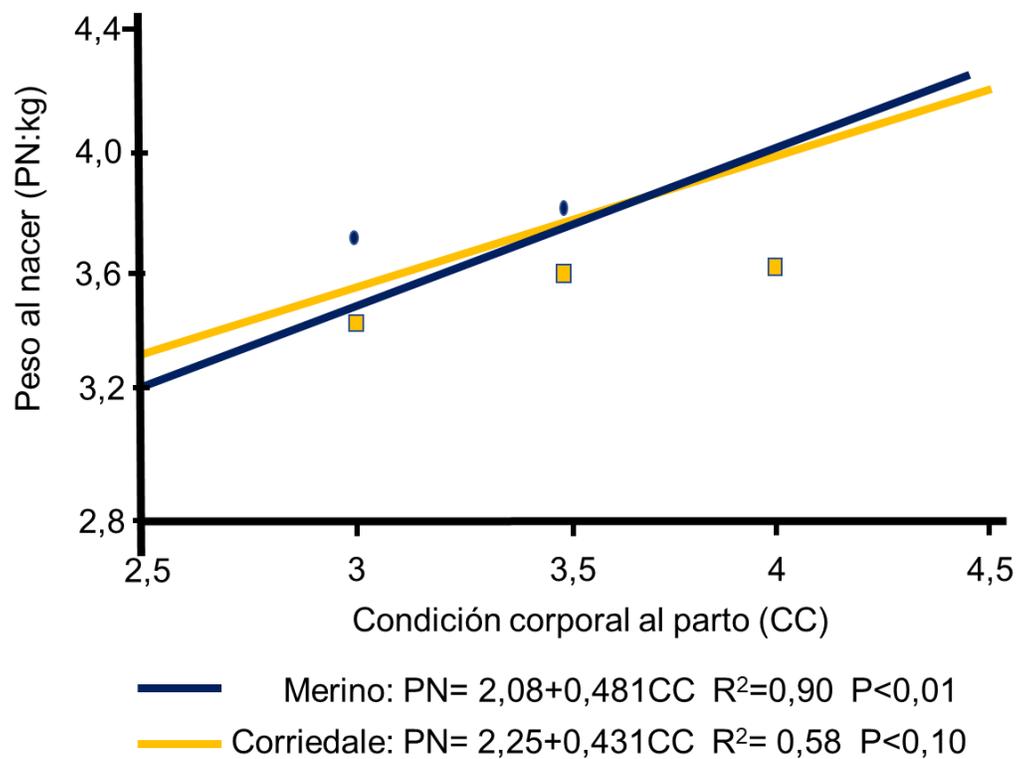


Figura 1. Pesos al nacer de corderos según CC al parto de la madre en la raza Merino y Corriedale

Fuente: adaptado de Montossi et al. (2005a).

2.1.3.4. Esquila pre-parto

La esquila pre-parto es una tecnología que tiene gran impacto productivo sobre los sistemas ovinos que tienen majadas de cría. Mediante ésta se obtienen mayores pesos al nacimiento, inclusive en mellizos (Morris et al.,

1999), además de la extensión del período gestacional y una reducción de las muertes de corderos en el período perinatal (Cueto et al., 1995). Otra ventaja de la esquila pre-parto, desde el punto de vista de la producción de lana, es que la parte más fina de la fibra queda en la punta, lo que mejora la resistencia de la misma (Hawker y Littlejohn, 1989).

Además, las ovejas pos-esquila buscan abrigos o reparos de vientos cuando el tiempo es ventoso y lluvioso. Asimismo, se constató que la oveja con cordero al pie busca más abrigo que las ovejas sin los mismos (Fernández Abella, 2015). La esquila pre-parto además determina aumentos en el consumo voluntario de las ovejas (Black y Chestnut, 1990). No obstante, Revell et al. (2002), Kenyon et al. (2003), no encontraron relación entre el mayor peso al nacer y el mayor consumo voluntario de las ovejas pos-esquila de las madres. Es más, cuando las condiciones alimenticias de los campos donde se encuentran las ovejas son muy pobres, y además la condición corporal de las mismas es mala, esta tecnología no va a mejorar el peso al nacer, ni tampoco la supervivencia neonatal (Kenyon et al. 2003, Fernández Abella 2015).

La esquila pre-parto temprana alarga el período de gestación 1,2 días con relación a la esquila pos-parto, lo que contribuye a un mayor peso al nacer de los corderos (de Barbieri et al. 2005, Montossi et al. 2005a). La esquila pre-parto realizada en la mitad de la gestación (70-90 días) mejora el peso al nacer lográndose una mayor supervivencia, viendo que la mortalidad de corderos hijos de ovejas esquiladas es menor a igual peso al nacimiento que en ovejas sin esquilar como se muestra en la figura 2 (Montossi et al., 2005b). Corderos de ovejas esquiladas en este mismo momento fueron 9% más pesados que corderos de ovejas sin esquilar y como resultado la supervivencia de los corderos a las 72 horas y al destete fueron mayores (de Barbieri et al., 2018). A su vez tiene un efecto positivo en la condición corporal de la madre, pero es transitoria ya que en el destete las diferencias desaparecieron (de Barbieri et al., 2012). No existieron efectos negativos en el peso vivo de la oveja gestante. Las ovejas que paren únicas esquiladas a mitad de la gestación fueron más pesadas al parto que ovejas esquiladas en gestación tardía (de Barbieri et al., 2018). Tampoco tiene efecto en el peso de placenta, ni en diámetro y peso de los placentomas, pero si en el número de estos últimos con respecto a ovejas esquiladas pos-parto (de Barbieri et al., 2018). Pero el peso al nacer del cordero tiene una correlación pobre con el número de placentomas, por lo contrario, está más fuertemente relacionado con el peso de la placenta y el peso de los placentomas (Alexander, citado por de Barbieri et al., 2018). Banchemo et al. (2007), no encontraron diferencias en el comportamiento del cordero, peso al nacer, ni en peso placentario entre los dos momentos de esquila (70 vs. 120 días). Sin embargo, de Barbieri et al. (2014) si encontraron diferencias entre los diferentes momentos de esquila siendo superior el peso vivo de corderos, tanto

únicos como mellizos, hijos de ovejas adultas esquiladas entre 60 y 90 días de gestación, en comparación con esquiladas entre 105 y 135 días.

La esquila pre-parto en predios de la Patagonia se realiza 3 semanas previas al mismo. Esta práctica ha dado resultados muy positivos en cuanto a la disminución de 10-15% de mortandad, lográndose en promedio aumentar 200 gramos el peso al nacer, asimismo alargar en promedio la gestación 1,5 días (López Escribano e Iwan, 1981). Los corderos de borregas esquiladas a los 120 días de gestación fueron 400 gramos más pesado que corderos de borregas sin esquila (Banchero et al., 2007).

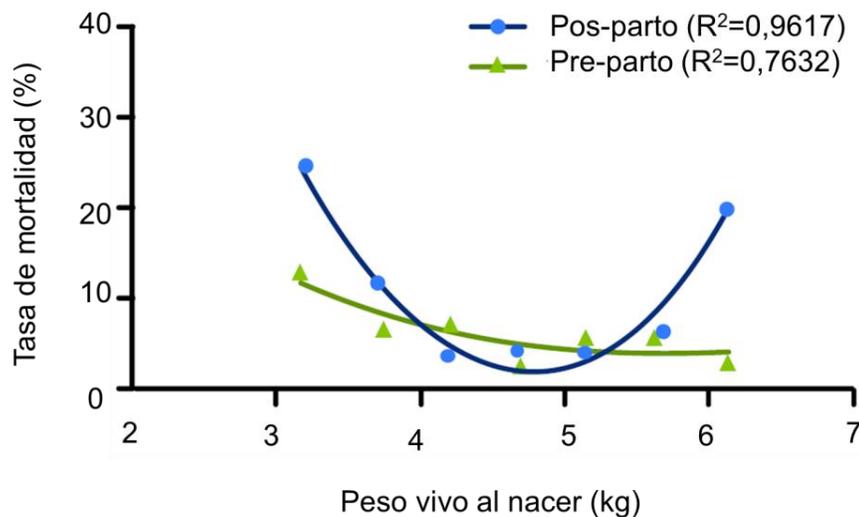


Figura 2. Tasa de mortalidad en función del peso al nacer de los corderos en esquila pre y pos-parto

Fuente: adaptado de Montossi et al. (2005b).

El mayor peso que se obtiene en los corderos provenientes de ovejas que son esquiladas entre los días 60 y 90 de gestación, está asociado a un cambio en la concentración de hormonas del metabolismo (Sherlock et al., 2003). En las ovejas esquiladas se elevan las concentraciones de hormonas tiroideas durante la preñez, estas favorecerían al incremento del peso al nacer (Banchero et al., 2007). La caída de los niveles de prolactina pos-esquila está relacionada con el alargamiento de la gestación en uno o dos días cuando la esquila es anterior al día 100 de gestación (Fernández Abella et al., 2008). El mayor largo gestacional, explica una parte del incremento del peso al nacer de los corderos, ya que las ganancias diarias del feto varían entre 150-200 g por día (Rattray et al., 1974). El período de gestación aumenta en promedio 1,8

días si los animales son esquilados durante la gestación (Vipond et al., 1987). La esquila en gestación tardía puede mejorar la supervivencia del cordero por influir en las ovejas a buscar refugio en el parto, debido al poco remanente de lana que tienen (de Barbieri et al., 2018).

2.1.3.5. Tipo de nacimiento

Como en todos los mamíferos placentarios el espacio uterino es limitado y a medida que el número de crías aumenta estas son más livianas (Gardner et al., 2007). El aumento de la prolificidad para mejorar los resultados de la cría (Geenty, 1997) está acompañado por una reducción del peso al nacer de los corderos, lo que lleva a un aumento de la mortalidad (Geenty 1997, Gardner et al. 2007, Fernández Abella et al. 2017), y los corderos son más propensos a morir a causa del complejo exposición-inanición (Dalton, 1980). Por lo tanto, corderos de partos simples son un 25% más pesados (1 kg) al nacimiento que corderos mellizos (Ciappesoni et al., 2014). A medida que aumentan los partos múltiples, las pérdidas por distocia disminuyen y empieza a tener un papel más relevante el bajo peso al nacer (Hinch et al., 1985). El manejo nutricional por separado de ovejas gestando únicos, y por otro lado gestando mellizos, dándole prioridad a estas últimas aumenta la supervivencia de los corderos ya sean únicos o mellizos (Hocking Edwards et al., 2011). En el caso de los únicos se debe a que si se aumenta el consumo en las ovejas la mortalidad aumentaría debido a distocias (Hatcher, 2009).

A medida que avanza la gestación se incrementa el tamaño de los fetos. Este incremento es importante desde el día 110 de gestación hasta el día del parto (aproximadamente 147 días de gestación). En las últimas cinco semanas de gestación, el útero con los fetos distiende el abdomen de la oveja y disminuye el volumen del retículo y rumen (Banchemo et al., 2013). Debido a esto, aquellas ovejas que gestan más de un cordero no pueden comer suficiente forraje como para cubrir sus requerimientos de gestación en la última etapa, por presión del útero sobre el rumen. Los requerimientos nutricionales son entre 50 y 75% superiores, que aquellas que gestan único (tanto en la gestación como luego de nacimiento) debido a la demanda incremental por la producción de calostro y leche (Banchemo et al., 2013). Esta presión al útero desencadena el parto, mediante la liberación de cortisol fetal debido al estrés que este percibe, por la falta de espacio (Senger, 2003). Por lo tanto, la gestación de ovejas gestando corderos múltiples, es un día más corta que en aquellas gestando un único cordero (Fernández Abella, 1993), debido a la mayor presión intraabdominal.

Parece ser que para ovinos y conejos es mejor criar un único, que varios recibiendo el mínimo cuidado maternal (Nowak et al., 2000). Sin

embargo, otros autores sostienen que, a igual peso al nacer, la supervivencia de los corderos mellizos es superior a la de los únicos (Fernández Abella 1985, Ganzábal 2005b).

2.1.3.6. Edad de la madre

La edad de la madre afecta el peso al nacer de los corderos y por ende la supervivencia neonatal. El efecto de la edad de la madre en el peso al nacer de los corderos se ve en ovejas jóvenes, o muy viejas (Dalton et al. 1980, Hinch et al. 1985). Los pesos de los corderos nacidos de ovejas de entre tres y cinco años generalmente presentan un peso vivo superior a la media de la población (Hight y Jury 1969, Fernández Abella 1985). Los pesos al nacimiento de los corderos fueron 8% mayor en corderos hijos de ovejas adultas con respecto a hijos de borregas (Ciappesoni et al., 2014). Sin embargo, los corderos mellizos a medida que aumenta la edad de la madre la mortalidad disminuye, con un mínimo en 5 años y luego aumenta. En las borregas los pesos al nacer de los corderos son inferiores con respecto a las ovejas de mayor edad. En las ovejas con más de 6 años de edad la cantidad de corderos muertos aumentan (Hight y Jury, 1969).

Aquellas ovejas que paren corderos livianos en su primer parto, continúan haciéndolo en los siguientes, pudiendo estar relacionado a su peso corporal o a la eficiencia en partición de nutrientes (Purser y Young, 1964). Para tener peso al nacimiento de 3,5 y 5,5 kg tanto en mellizos como en únicos, y tanto en borregas como en ovejas adultas, se debe considerar la sensibilidad de las distintas categorías estableciendo diferentes pautas de manejo tendiente a este objetivo (Ganzábal, 2005b).

2.1.3.7. Número de partos

El largo de gestación de la oveja varía según el número de partos; las ovejas multíparas tendrían de 1 a 2 días más de gestación con respecto a las borregas (Fernández Abella, 1993). Los corderos hijos de borregas (primíparas), a igual tamaño de camada, son más livianos, lo que incrementa las pérdidas neonatales (Fernández Abella et al., 2017). Ovejas primíparas pueden expresar comportamientos agresivos y no cooperar cuando el cordero intenta mamar en comparación con aquellas multíparas (Dwyer y Lawrence, 2000). A su vez, el abandono de corderos mellizos es más común en ovejas primíparas (Nowak et al., 2000). El hecho de saber que los corderos que nacen de madres primíparas son más livianos, permite diferenciar aquellas ovejas que

están en su mínima producción en términos de peso al nacimiento, cuales en su máxima y cuando la producción comienza a declinar (Gardner et al., 2007).

2.1.3.8. Tamaño de placenta

La placenta es el órgano que juega un rol preponderante en controlar la oferta de nutrientes al feto en crecimiento en una oveja gestando, donde el tamaño de la misma estará condicionando fuertemente el peso al nacer del futuro cordero. Todo manejo y tecnología que resulten en un aumento del peso placentario, tendrá un alto impacto en aumentar el peso al nacer del cordero y por ende en su supervivencia (Montossi et al., 2005b). El número y tamaño de los placentomas son afectados por el manejo y la alimentación durante la gestación, determinando así el flujo de nutrientes al feto, afectando por ende su desarrollo y peso final del cordero (Montossi et al., 2005b).

La placenta comienza su desarrollo a partir del día 30 de gestación (figura 3), creciendo en forma exponencial hasta llegar a un pico aproximado el día 90, en el cual su tamaño se estabiliza (Geenty, 1997). Por esto es importante que las ovejas estén bien alimentadas durante los primeros 75 días de preñez (Montossi et al., 2005b). La restricción del crecimiento intrauterino puede no solo el reducir el peso fetal y el tamaño fetal, sino que también puede reducir el largo fetal (longitud de corona-grupa, Gootwine, 2013).

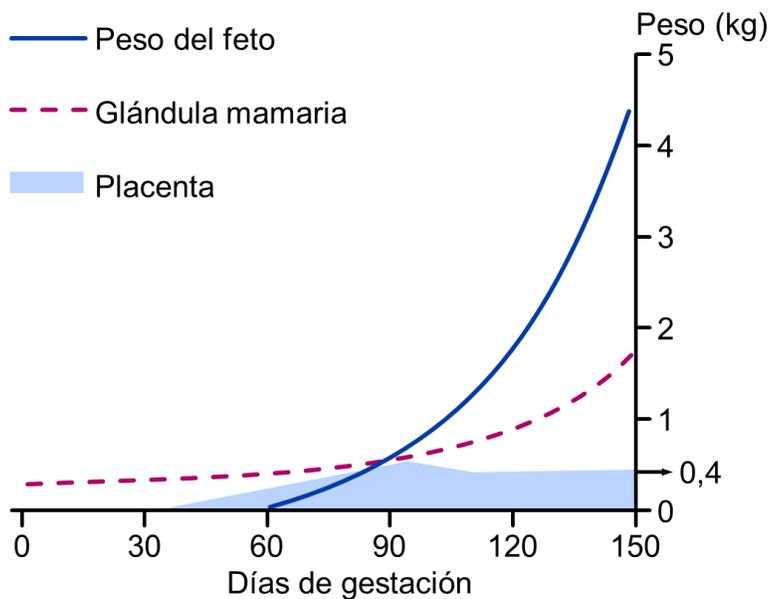


Figura 3. Diagrama esquemático del crecimiento del feto y la placenta durante la gestación

Fuente: adaptado de Geenty (1997).

La esquila pre-parto mostró un aumento sustancial en el peso de la placenta, el diámetro de placentomas y la masa de placentomas (número de cotiledones por peso de cada placentoma, Montossi et al., 2005b). A un mismo peso de placenta, se observó un mayor peso de cordero al nacer en aquellos que provienen de una esquila pre-parto (Montossi et al., 2005b).

2.2. PESO AL DESTETE DE LOS CORDEROS

2.2.1. Importancia del peso al destete

El peso al destete de los corderos es la clave para lograr buenos crecimientos en el pos-destete y mejorar la supervivencia (Hatcher et al., 2008). La tasa de crecimiento del cordero durante el período que permanece con su madre determina el peso al destete, y está relacionado a la producción de leche de la madre (Ganzábal, 2005b). El peso al destete es determinante en el desempeño productivo futuro de los corderos. Independiente de la alimentación y manejo pos-destete, los corderos más pesados al final de la recría fueron los corderos con mayores pesos al destete, logrando estos ser los más eficientes en el proceso productivo (Casaretto, 2008).

La mayoría de las muertes pos-destete ocurren en los primeros cinco meses, y estas dependen del crecimiento del cordero hasta el destete, y el período inmediatamente pos-destete (Hatcher et al., 2008). Si existen limitaciones en el crecimiento pre-destete, el crecimiento de huesos y músculos puede verse afectado (Greenwood et al. 1998, 2000). Hatcher et al. (2008) encontraron que con una ganancia de 70 g/día en el primer verano-otoño, la mortalidad promedio es solo un 6%, a pesar de destetar corderos Merino con solo 15 kg de promedio. Además, para lograr buenos resultados hay que enfocarse en la nutrición de la oveja y el control de parásitos durante la preñez tardía y la lactación. Otra estrategia es acortar la encarnerada a seis semanas para reducir la variación de los pesos al destete, reduciendo el número de corderos del extremo más liviano y a su vez criarlos por separado dándole mayores cuidados durante los primeros dos meses de vida (Hatcher et al., 2008).

2.2.2. Factores que afectan el peso al destete

2.2.2.1. Sexo del cordero

El peso al destete y la tasa de crecimiento pre-destete son superiores en los machos con respecto a las hembras (Carrillo et al., 1987). Esto se ha demostrado en diversos estudios, que atribuyen este efecto a las diferencias hormonales generando distintos crecimientos. La superioridad en machos es de 8% sobre las hembras (Sulaiman et al., 2009). Esto se asemeja a los resultados del trabajo de Ciappesoni et al. (2014), en el cual los corderos machos superaron en peso al destete a las hembras en 1,27 kg (6,1%). Los machos fueron 900 gramos más pesados que las hembras en el momento del destete, asimismo los mellizos pesaron 2 kg menos que los corderos únicos, en corderos Corriedale (Ganzábal, 2005b). La figura 4 muestra las diferentes curvas de crecimientos hasta los 90 días, resultando evidente el efecto que provoca el sexo del cordero y el tipo de nacimiento al momento de destetar los corderos (Menéndez et al., 2002).

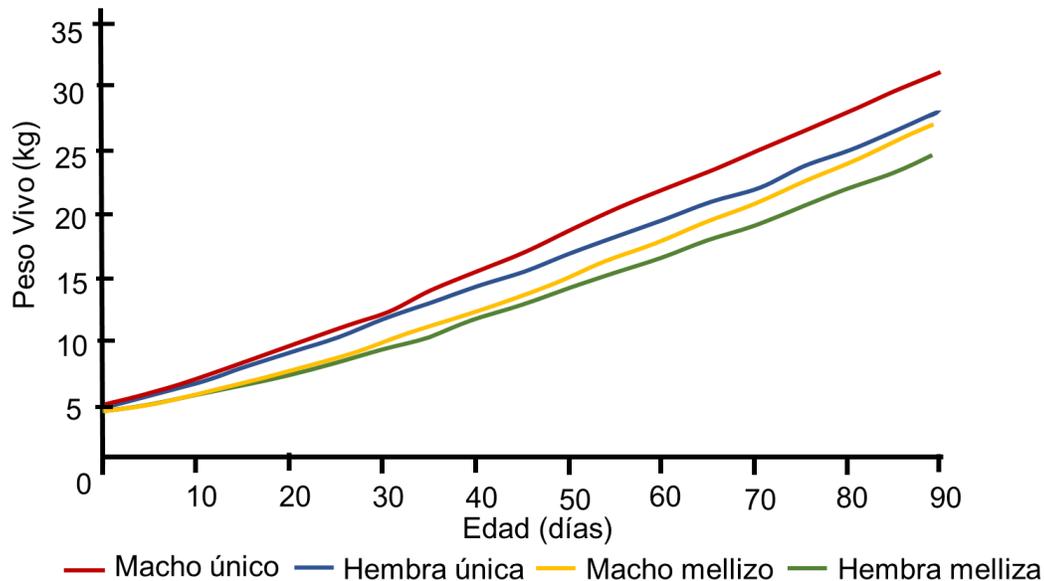


Figura 4. Efecto del sexo y tipo de nacimiento

Fuente: adaptado de Menéndez et al. (2002).

2.2.2.2. Genética

Con razas maternas es posible obtener pesos y crecimientos parecidos a los de una raza carnífera en la etapa desde el nacimiento hasta el destete (Ciappesoni et al., 2014). Esto permitiría tener alto desempeño reproductivo como también producir carne de calidad con pesos similares a la de una raza carnífera. Con respecto al biotipo, encontraron que los corderos cruce Frisona x Texel eran un 7% más livianos en relación a corderos puros Texel (Ciappesoni et al., 2014).

Las ovejas cruces destetaron corderos significativamente más pesados, que ovejas de raza pura ideal (cuadro 2). Esto se debe a la heterosis materna que hace que las ovejas cruces tengan mayor producción de leche para el cordero lo que genera mayores tasas de crecimiento (Ganzábal y Echevarría, 2005a). Los corderos cruces con razas carníferas mejoran la velocidad de crecimiento en los corderos e incrementa la proporción de cortes valiosos (Bianchi, 1998). En términos absolutos se registraron incrementos del 2-46% en la ganancia diaria de los corderos cruces con respecto a corderos de razas laneras. Esta velocidad de crecimiento se manifiesta cuando se pasa de cordero liviano a pesado, en el sentido que la heterosis para ganancia de peso diaria aumenta cuando aumenta la edad del animal (Bianchi, 1998). La

utilización de cruzamientos terminales tiene un efecto marcado en el incremento en la velocidad de crecimiento de los corderos en el período pre-destete y post-destete (Ganzábal, 2014).

Cuadro 2. Peso al destete según biotipo y tipo de nacimiento

Tipo parto	Ideal	Ile de France x Ideal	Milchscharf x Ideal	Texel x Leicester	Promedio
Único	23,3	26,1	25,6	26,3	25,3
Mellizos	18,3	22,2	21,1	21,3	20,8
Promedio	21,0 b	24,1 a	23,4 a	23,8 a	

*a,b: letras diferentes en la misma fila implican diferencias significativas (P=0,0038).

Fuente: adaptado de Ganzábal y Echevarría (2005a).

2.2.2.3. Tipo de nacimiento

Diversos estudios han comprobado que los corderos únicos logran al destete pesos mayores que aquellos nacidos de partos múltiples. Estas diferencias se atribuyen a que los corderos múltiples tienen que compartir los recursos de la madre (leche y cuidado) (Ramírez et al. 1995, Macedo y Arredondo 2008, Sulaiman et al. 2009). En estudios de Ganzábal (2005b), el peso al destete de corderos nacidos de parto único fue significativamente superior a los de los mellizos, tanto en madres adultas como en borregas, en ovejas Corriedale. Los corderos únicos fueron 4,13 kg (20%) más pesados al destete que los mellizos (22,74 vs. 18,61 kg respectivamente, Ciappesoni et al., 2014). Según trabajo realizado por Sulaiman et al. (2009), corderos únicos obtuvieron pesos al destete 23,3% superiores que corderos nacidos de partos múltiples. Ramírez et al. (2013) también concluyen que corderos únicos son más pesados al nacimiento que corderos mellizos (5,5 vs. 4,6 kg), así como también al destete (33,0 vs. 31,5 kg). Esta diferencia de pesos al destete, es atribuida a que en corderos mellizos existe durante la lactación una competencia por leche entre los hermanos, esto lleva a que los corderos mellizos tengan una menor tasa de crecimiento que corderos únicos que no tienen esa limitante, ya que dispone toda la leche para su crecimiento.

2.2.2.4. Edad de la madre

Ganzábal y Echevarría (2005a) encontraron diferencias significativas entre el peso al destete de corderos hijos de ovejas adultas y de borregas. Los

hijos de ovejas adultas superaron a los hijos de borregas en 1,29 kg (Ciappesoni et al., 2014). Los mayores pesos al destete se encontraron en corderos provenientes de madres de 4 o más años, teniendo en cuenta que las mejores ganancias diarias pre-destete son los hijos de ovejas de más de 5 años (Ramírez et al., 2013). La producción de leche de la madre aumenta con la edad y peso corporal. La máxima diferencia encontrada en los promedios de pesos al destete de hijos de ovejas maduras con ovejas más jóvenes fue de 8% (Sulaiman et al., 2009).

2.3. CRECIMIENTO Y DESARROLLO

2.3.1. Crecimiento animal

El crecimiento animal se define como un aumento en el peso corporal debido a un aumento en el número de células. Pero no solo incluye la multiplicación de células (hiperplasia) sino que también el crecimiento de las mismas (hipertrofia) y la incorporación de componentes específicos del ambiente. Esto se da hasta alcanzar el tamaño adulto, que es el punto de máxima masa muscular al cual el nivel de grasa sigue aumentando (Owens et al., 1993). Durante el desarrollo embrionario todos los tejidos crecen por hiperplasia, pero a medida que el animal madura algunas células especializadas (ejemplo: nervios, células del músculo esquelético) pierden la habilidad de multiplicarse y solo crecen por hipertrofia. Otras células, tales como las sanguíneas, las del tubo digestivo o folículos pilosos continúan dividiéndose a lo largo de la vida (Owens et al., 1993).

Los tejidos y órganos no maduran en simultáneo (figura 5). Según las tasas de crecimiento relativo de varios tejidos, existe un gradiente general en la formación de órganos/músculos desde la cabeza a la cola y de las extremidades al núcleo. Por lo tanto, la forma del cuerpo cambia con el tiempo debido al depósito de ciertos componentes musculares internos que se dan más adelante en la vida del animal (Owens et al., 1993).

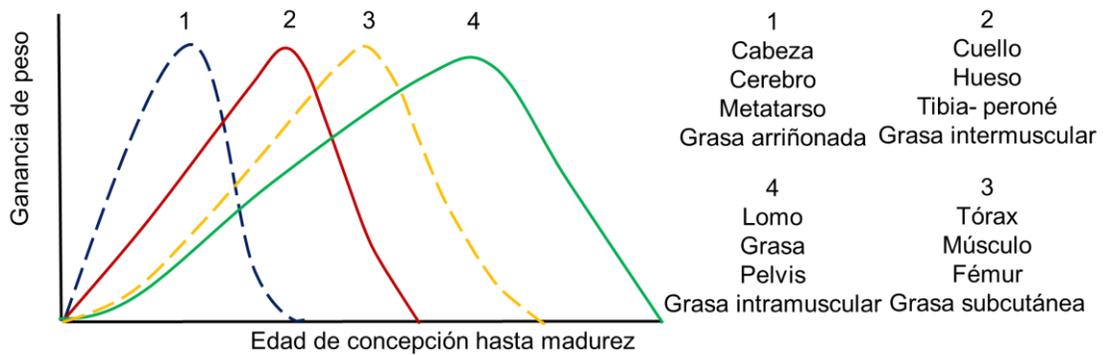


Figura 5. Tasa de crecimiento de los distintos tejidos del animal

Fuente: adaptado de Owens et al. (1993).

El peso acumulado en función de la edad del animal sigue una curva sigmoidea; esta curva está compuesta por la fase prepuberal auto-acelerante y la fase pos-puberal auto-inhibidora (figura 6). Las razones de la desaceleración pos-puberal no se comprenden bien a pesar de años de estudio. Los estudios sugieren que la inhibición del crecimiento se debe a una limitación en los recursos (espacio, suministro de nutrientes, factores de crecimiento) o a la acumulación de productos o factores inhibitorios que restringen la división celular (Owens et al., 1993).

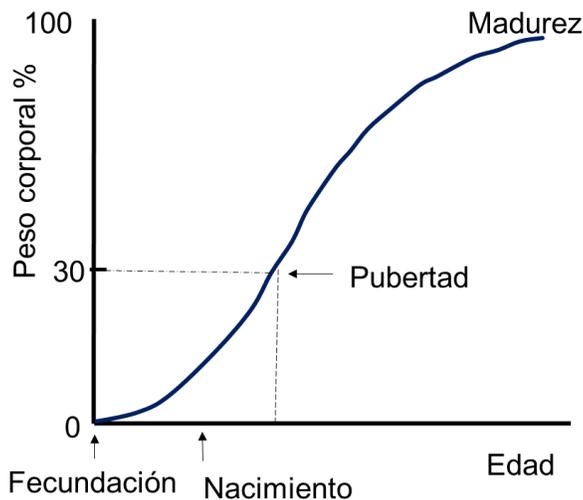


Figura 6. Crecimiento del cordero desde la fecundación hasta la madurez

Fuente: adaptado de Troye (1987).

2.3.2. Desarrollo ruminal

La característica que hace especial a los rumiantes es la capacidad de convertir fibra en nutrientes de buena calidad, que han llevado al desarrollo de su aparato digestivo. Desde un punto de vista fisiológico el rumen funciona como una caldera de fermentación, y tiene un papel fundamental en romper la celulosa favoreciendo el ataque microbiano (Franco et al., 1992). Sin esta simbiosis el animal no podría convertir pasto en carne y lana, además de suplir carencias en aminoácidos y vitaminas del forraje (Troye, 1987).

El cordero al nacer es incapaz de digerir forraje, ya que el rumen no se encuentra desarrollado. Luego del nacimiento las estructuras del aparato digestivo empiezan a cambiar (Troye, 1987). Al nacer el cordero, la proporción de los diferentes pre-estómagos y del abomaso no son similares a las de un adulto. El rumen es pequeño y flácido con papilas rudimentarias, el retículo es un tercio del rumen, siendo un pequeño saco elástico, mientras que el omaso es una pequeña estructura bulbosa con láminas lisas. En cambio el abomaso aparece bien desarrollado al nacer, siendo este altamente funcional (Sydney y Lyford, 1993). Wardrop (1961b), indica que el desarrollo de los rumiantes jóvenes en pastizales se puede dividir en tres fases: la primera va desde el nacimiento a las 3 semanas de edad y es la fase de no rumiante. La segunda de 3-8 semanas siendo esta una fase de transición, y a partir de la octava semana se lo considera rumiante adulto.

En la primer o segunda semana ya comienzan a pastar, iniciando el crecimiento de los pre-estómagos. En las primeras tres semanas inicia el desarrollo de los mismos, pero pasado este período el desarrollo normal se da únicamente si ingiere comida sólida. Una vez que se alimentan con forraje estos se desarrollan rápido, y el retículo-rumen muestra un grado de crecimiento aún mayor (Wardrop, 1960). Para la sexta semana de vida hay un aumento en el porcentaje total de tejidos del estómago debido al aumento del retículo-rumen (Poe et al., 1969), ya que el rumen aumenta cuatro a ocho veces su tamaño inicial (Sydney y Lyford, 1993). Hacia la octava semana se da el máximo crecimiento del rumen alcanzando las proporciones de un adulto (Sydney y Lyford, 1993). En un estudio de Poe et al. (1969), a las ocho semanas todos los corderos alcanzaron una meseta en cuanto a la proporción del retículo-rumen. En el mismo estudio, el omaso independientemente de lo que consumió el cordero aumentó proporcionalmente al tamaño corporal, mientras que el abomaso fue decreciendo en porcentaje del total de estómagos hasta las 8 a 12 semanas, y en aquellos que consumieron forrajes fue aún menor.

El crecimiento y desarrollo normal del tracto digestivo de los rumiantes puede verse alterado por los alimentos ingeridos y su condición física (Sydney y

Lyford, 1993). Materiales voluminosos no fermentables introducidos en el rumen no inician el desarrollo del epitelio, pero si aumenta el volumen y crecimiento. Por otro lado, la introducción de ácidos grasos volátiles si produce el desarrollo del epitelio, pero no del volumen (Sakata y Tamate, 1979). En un estudio hecho por Alhiddary et al. (2016), la inclusión de heno de alfalfa no solo mejoró el crecimiento de los corderos, sino que también mejoro la capacidad estructural del rumen. El consumo de voluminosos estimula el crecimiento de las papilas epiteliales y mejora la motilidad del rumen, además de promover la rumia, el masticado y la salivación (van Ackeren et al., 2009). Las glándulas salivales se desarrollan en simultaneo con el rumen, aportando el medio líquido, favoreciendo la proliferación y actividad de los microorganismos (Troye, 1987).

En corderos lactantes con acceso a forraje pre-destete el retículo-rumen representa un gran porcentaje en comparación con aquellos alimentados con concentrados o solo leche. Pero estos últimos en el pos-destete tienen un marcado aumento en la proporción de tejidos del retículo-rumen (Poe et al., 1969). A su vez, aquellos alimentados con forrajes secos tuvieron mayor concentración de ácidos grasos volátiles en la ingesta que aquellos sobre pasturas, teniendo estos últimos una ganancia de peso menor. A su vez, dentro de los corderos alimentados a pasturas, aquellos que además lactaban crecieron más rápidamente, además de tener una mayor concentración de ácidos grasos volátiles en rumen (Oh et al., 1972), y lograron soportar mejor el estrés abrupto del destete en comparación a los alimentados con concentrados o solo leche (Poe et al., 1969).

Que el animal consuma alimentos secos es más importante en el destete que el peso y edad de los corderos (Simenova et al., 2014). El período de destete es una etapa crítica en la cual el cordero pasa de pre-rumiante a rumiante y generalmente se caracteriza por la interrupción del crecimiento y la pérdida de peso (Manso et al., 1996). Para destetar exitosamente a los 28 días de edad previamente se debe alimentar con nutrientes que estimulen al máximo el desarrollo del rumen, de manera tal de reducir al mínimo el estrés al destete (Poe et al., 1971). Si estos sufren desnutrición temprana (sin leche consumida), por ende más acostumbrados a comer comida seca desde más temprana edad, tienen menos estrés al destete que corderos más pesados sin la restricción de la leche temprana (Simenova et al., 2014). La restricción del consumo de leche por parte del cordero, una semana previa al destete provoca menos angustia que un destete tradicional separándolos abruptamente (Norouzian, 2015). Además favorece el desarrollo de un rumen funcional temprano y disminuye la presión sobre la oveja lactante (Wardrop y Coombe, 1961a).

2.3.3. Crecimiento pre-destete

Como ya se mencionó el último tercio de gestación es una etapa de crecimiento muy importante, siendo la más sensible al déficit alimenticio, pudiendo tener efectos negativos en la habilidad materna (Ganzábal, 1997). En la etapa pos-natal hasta el destete, el crecimiento está altamente correlacionado por la cantidad de leche consumida por parte del cordero. La lactancia temprana es el período en que deficiencias de producción de leche por parte de la madre tienen mayor impacto negativo en el crecimiento de los corderos (Treacher y Caja, 2002). Esto hace que cuando el forraje es bajo en cantidad y calidad las ganancias no son buenas (Rodríguez 1990, Giraudo y Villar 2010). Esto es dependiente de la época de parición, que determina en gran parte la disponibilidad y calidad de alimento (Rodríguez, 1990).

El amamantamiento es una etapa de transición en la vida del rumiante, esta implica una serie de cambios anatómicos, fisiológicos y metabólicos (Mazzitelli, 1983). En las primeras 3-4 semanas de vida el cordero depende totalmente de la madre, pero a partir de la tercera semana comienza a consumir una cantidad importante de pasturas, y a partir de las 7-8 semanas podría sustituir la leche por una pastura de alta calidad (Mazzitelli 1983, Treacher y Caja 2002). Esto se debe a que en la tercera semana de lactación la producción de leche empieza a decaer y declina aún más al finalizar el segundo mes después del parto, lo cual disminuye las ganancias diarias (Macedo y Arredondo, 2008).

2.3.4. Crecimiento pos-destete

En el crecimiento del cordero pos-destete, para lograr una adecuada ganancia de peso, es muy importante atender el manejo sanitario de los animales (parásitos gastrointestinales, pietín, ectima contagioso y clostridiosis) y utilizar niveles de oferta de forrajes generosos y de alto valor nutritivo, principalmente de proteína cruda por los altos requerimientos de esta categoría (Banchemo et al., 2000). El verano es una estación que presenta limitantes para los corderos destetados, ya que en pasturas naturales la mayoría de las especies que integran el tapiz vegetal se encuentran en su etapa reproductiva, presentando baja calidad en valores nutritivos (Piaggio, 2014), con contenidos de proteína entre 6 y 9%, digestibilidades cercanas a 48% y energía metabolizable en el entorno de 1,7 Mcal/kg MS (Montossi et al., 2000). Corderos destetados sobre pasturas de buena calidad mejoran su tasa de crecimiento, disminuyendo la edad a la faena o presentando mayores pesos en el mismo período de tiempo para obtener una mejor recría (Mazzitelli, 1983).

Rodríguez (1990), señala que sería bueno establecer un peso y condición óptima de los corderos al destete para evitar altas mortalidades, ya que se produce un período de estrés de los mismos cuya severidad y duración depende de la edad del cordero y la calidad de la pastura asignada. La movilidad de reservas corporales disponibles por un cordero luego del destete dependerá del peso vivo, pero es importante destacar que en la fase de crecimiento no es adecuado utilizar las reservas corporales. La recría de los ovinos se realiza principalmente sobre campo natural, y los niveles nutricionales de las pasturas en el verano son de medio a bajo, lo que se reflejan en ganancias diarias de peso menores a las que debería presentar esta categoría para lograr un buen desarrollo (Piaggio, 2014).

2.4. HIPÓTESIS

En el servicio de una majada, la IATF y el repaso a campo resultan en períodos (lotes) de partos discretos. Considerando la importancia del peso vivo al nacer y al destete en el desempeño de los corderos, surge la pregunta si el lote de nacimiento (según fecha) afecta a estas variables. La hipótesis que se plantea es que corderos nacidos más tarde en la primavera tendrán un peso vivo al nacer mayor que los que nacieron primero, y esta diferencia se mantiene hasta el destete. A su vez el año, sexo, tipo de nacimiento, edad de la madre y número de parto de la madre afectan el peso vivo al nacimiento y al destete, las ganancias de peso entre nacimiento-señalada y señalada-destete, así como la ganancia total del período nacimiento-destete.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LOCALIZACIÓN

El presente trabajo se realizó en la Estación Experimental Facultad de Agronomía de Salto (EEFAS), ubicada en el kilómetro 21,5 de la ruta nacional 31, San Antonio, departamento de Salto (33°5' latitud Sur, 55°34' longitud Oeste). El mismo utiliza datos recabados de la parición de cuatro años, iniciando en el 2015 y finaliza en 2018.

La EEFAS se encuentra sobre la formación Itapebi-Tres Árboles, cuyos suelos dominantes son Brunosoles Eútricos y Vertisoles Háplicos, y como asociados Litosoles Eútricos. Los grupos de suelo CONEAT predominantes son el 1.10b y 12.11, abarcando un 78,4% del área (figura 7). Los primeros se caracterizan por tener una pendiente de 10 a más de 12%, la rocosidad o pedregosidad varía entre 20 a 30%, la mayoría son suelos superficiales y manchones sin suelo donde aflora la roca basáltica, el resto de profundidad moderada. Los suelos dominantes son Litosoles, con profundidad entre 10 a 30 cm. La textura es franco limosa a franco arcillosa. Son suelos de uso pastoril, con vegetación de pradera invernal de tapiz bajo y ralo. El índice de productividad CONEAT es de 30.

Los suelos 12.11 tiene 1 a 3% de pendiente, con valles cóncavos asociados, los suelos dominantes son Vertisoles Háplicos y Brunosoles Eútricos y como asociados Litosoles. El uso es pastoril agrícola, con área donde se puede realizar agricultura, pero con limitación. Corresponde a la unidad Itapebi-Tres Árboles, con un índice de productividad CONEAT de 162 (MGAP. RENARE, 2016).

En segundo lugar, sumando un total de 14,9% del área se encuentran los suelos 1.23 y 1.21. En ambos casos las pendientes son de 2 a 6%, la rocosidad o pedregosidad de 3 a 6%, suelos dominantes Litosoles y Brunosoles Eútricos, de profundidad moderada, color negro y textura franco arcillo limoso. El uso es pastoril, aunque puede haber zonas donde es posible hacer agricultura. Estos grupos integran la unidad Curtina, con un índice de productividad CONEAT es de 83 y 86, respectivamente (MGAP. RENARE, 2016).

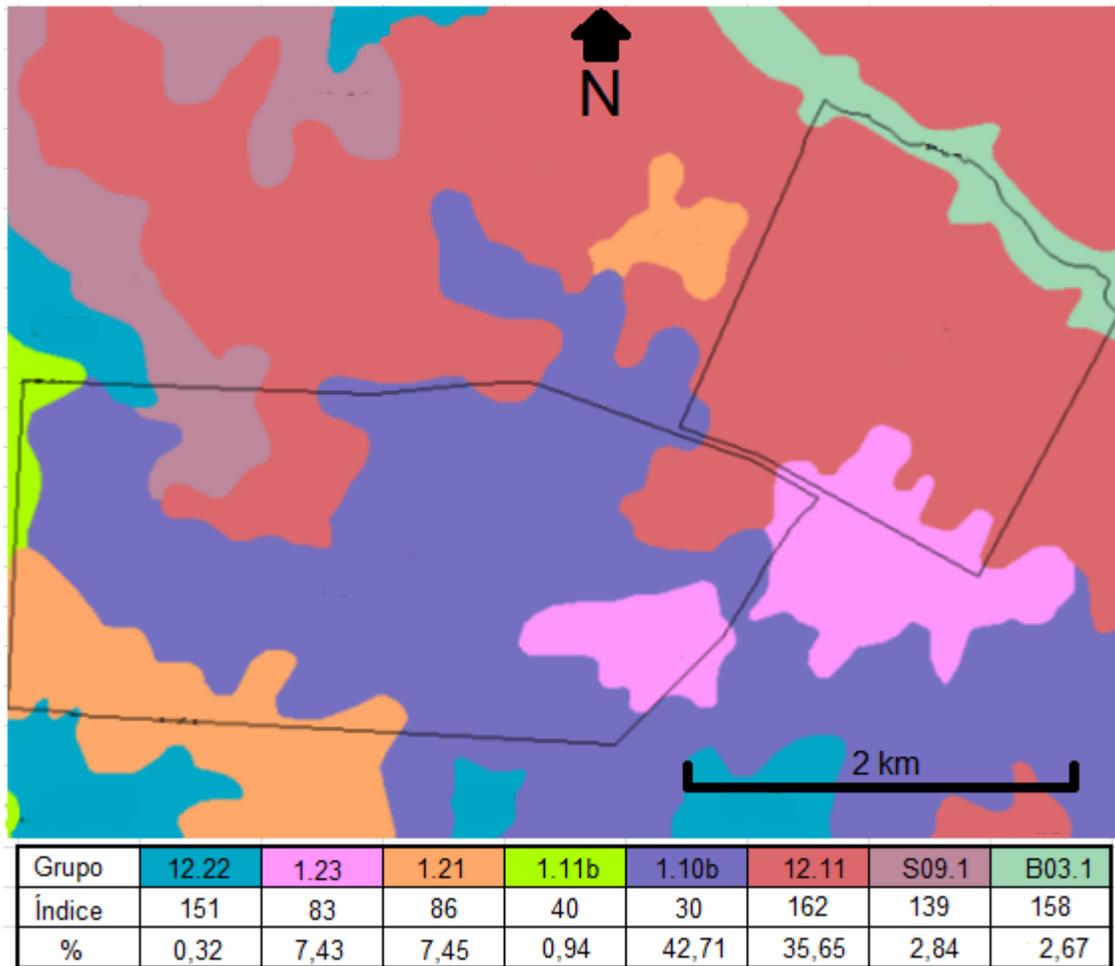


Figura 7. Croquis de suelos CONEAT

Fuente: adaptado de MGAP. RENARE (2016).

Los potreros en los cuales se manejan los ovinos se encuentran en la fracción Sur de la EEFAS y son el 33A, 34, 35, 36A, 37 y 38, que suman un total de 170,7 hectáreas, y su distribución se puede observar en la figura 8. El área destinada a los ovinos es 100% campo natural.

La parición de las ovejas se da en el potrero 35, que cuenta con 50,8 hectáreas. Este potrero cuenta con ladera ubicada hacia el Norte, lo cual es beneficioso para el reparo del viento Sur y mayor temperatura, dada la orientación. Además, cuenta con un monte de eucalyptus en el centro del potrero, y otro hacia la parte Noroeste. En el mismo se encuentran refugios fabricados para la parición, con orientación Este a Oeste, frente hacia el Norte, fabricados en madera con techo de nylon de silo, y malla de sombra doble hacia

la zona Sur. En el medio del mismo se varían las subdivisiones de acuerdo a la necesidad del momento. Previo al parto, aproximadamente 60 días, se deja el potrero libre de ovinos, con bovinos pastoreando para bajar la carga parasitaria del mismo.

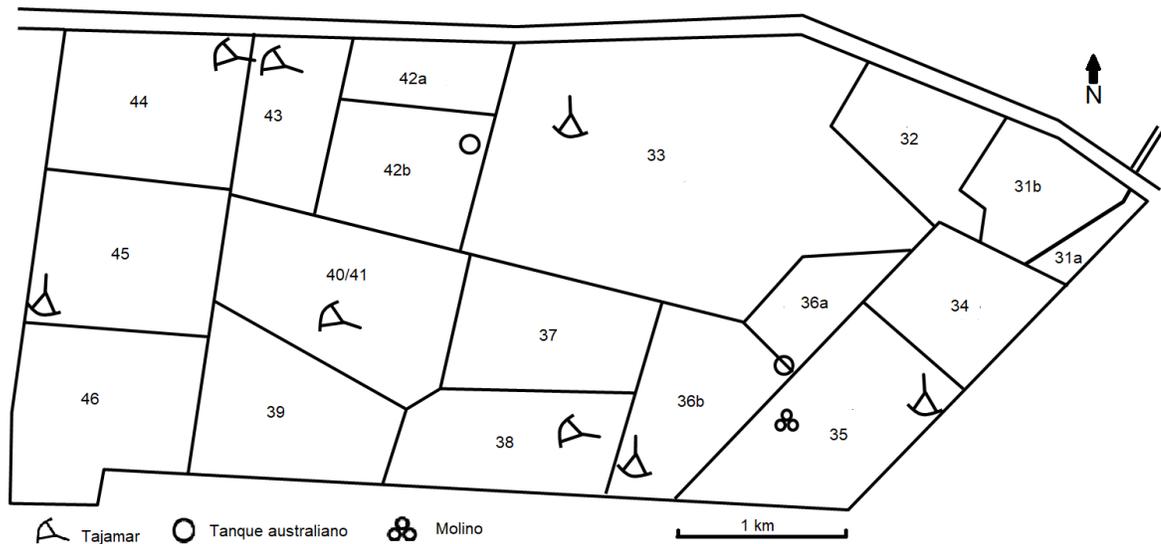


Figura 8. Potreros de la fracción Sur de la EEFAS

3.2. DESCRIPCIÓN DEL MUESTREO

3.2.1. Animales

Los datos utilizados para el muestreo fueron obtenidos de corderos nacidos desde el año 2015 hasta el 2018 en la EEFAS. Para esto se sincronizaron, inseminaron y sirvieron un total de 741 ovejas Merino Australiano de las cuales parieron 459 (cuadro 3). Se llevaron registros detallados de año de nacimiento y número de partos que tuvo cada oveja. Las edades van desde los 2 hasta los 10 años inclusive, y el número de partos incluye tanto primíparas como múltiparas. Algunos corderos (n=90) no fueron tomados en cuenta por no haber nacido en el mismo potrero y haber sido afectados por un trabajo experimental.

Cuadro 3. Animales utilizados

	2015	2016	2017	2018	Total
Ovejas paridas	75	110	119	155	459
Corderos nacidos	91	191	145	192	619
Corderos señalados	84	177	120	176	557
Corderos destetados	83	168	118	176	545

Las ovejas se encuentran dentro de un programa de mejoramiento que busca seleccionar por resistencia a parásitos gastrointestinales, por lo que se encuentran dentro de la Evaluación genética poblacional (EGP) de la raza Merino australiano, por esta razón se realiza un riguroso control de partos, logrando así conocer la paternidad individual de cada cordero. Hay otra fracción de ovejas que no están en la EGP, pero están bajo el mismo régimen de registros y controles de manejos.

3.2.2. Manejo reproductivo

Con el fin de conocer la paternidad de los corderos e introducir genética resistente a parásitos gastrointestinales, en la EEFAS se realiza inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), con posterior repaso de carneros en sub lotes por carnero para conocer la paternidad. Para la inseminación es necesaria la utilización de hormonas con el fin de sincronizar la ovulación de las ovejas. Las actividades que se realizan para este fin se detallan en el cuadro 4.

Cuadro 4. Cronograma de actividades según año

	2015	2016	2017	2018
Colocación esponjas	24/03	12/04	21/03	27/03
Retiro de esponjas	31/03	19/04	4/04	3/04
Tratamiento con eCG	SI	SI	SI	SI
Tratamiento con PG	SI	SI	NO	SI
Fecha de IATF	2/04	21/04	6/04	5/04
Método de IA*	IU	IU e IC	IU	IU y IC
Inicio repaso carneros	13/04	4/05	20/04	19/04
Fin repaso carneros	12/05	30/05	11/05	28/04
Primer ecografía	13/05	7/06	23/05	17/05
Días desde la IATF	41	47	47	42
Segunda ecografía	25/06	19/07	22/07	14/07
Días desde la IATF	84	89	77	70
Esquila	8-10/06	3-4/08	27-28/07	30-31/07
Días desde la IATF	68	105	113	116
Inicio de partos	28/08	16/09	24/08	30/08
Fin de partos	7/10	28/10	9/10	25/9
Señalada	16/10 y 3/11	24/11	25/10	25/10
Destete	14/12/2015	16/1/2017	3/1/2018	18/12/2018

*IU= Intrauterina IC=Intercervical

Por lo general el protocolo fue el mismo, pero existieron variaciones según el año. En particular, el año 2016 se caracterizó por un otoño lluvioso, lo

cual hizo que la sincronización tuvo que postergarse, por lo tanto, todo se desplazó hacia más tarde de lo planeado. Por otro lado, en el 2017 no se utilizó prostaglandina F2alfa debido a que se hizo protocolo largo con progesterona, dejando las esponjas por más tiempo.

3.2.2.1. Sincronización de la ovulación

La sincronización inició con la colocación de esponjas impregnadas en Acetato de medroxiprogesterona (MAP; Progespon, Syntex, Buenos Aires, Argentina). Estas permanecían colocadas en la vagina de la oveja durante 7 días, a excepción del año 2017, que estuvieron colocadas durante 14 días. Debido al tiempo de permanencia dentro del animal fue necesario prevenir infecciones, para eso se le inyectó antibiótico (oxitetraciclina, Oextra, Fatro, Montevideo, Uruguay). Cuando se colocó durante 7 días fue necesario administrar una dosis de Prostaglandina F2alfa, con el fin de producir la lisis de los cuerpos lúteos que estuvieran presentes al retiro de la esponja. Para esto se utilizó 0,113 mg de D-Cloprostenol (Dalmaprost D, Fatro, Montevideo, Uruguay) administrando 1,5 ml vía IM. El uso de gonadotropinas busca desencadenar el crecimiento de los folículos y hacer que estos ovulen (Fernández Abella, 2015). En este caso se utilizó 300 UI de Gonadotropina Coriónica equina (eCG), Novormon 5000 (Syntex, Buenos Aires, Argentina) administrando 1,5 ml vía IM a cada oveja. Luego de administrada la eCG se esperó 48 horas para inseminar las ovejas por el método cervical, y 52 horas para la inseminación intrauterina.

3.2.3. Manejo y alimentación pre-parto

Pasados 11 días en 2015, 13 días en 2016 y 14 para el 2017 y 2018 de la IATF se inició el repaso con carneros. Con el fin de conocer la paternidad por las razones ya mencionadas se hacían lotes que iban a potreros diferentes, cada uno con un carnero. Esto se hace debido a que aquellas que no fueron efectivamente fecundadas al momento de la inseminación presentan un nuevo celo a los 17 días aproximadamente, con una mayor dispersión de los celos. En los primeros tres años la duración del repaso fue de entre 21 a 29 días, por lo que era posible un segundo pico de celos pos-IATF, generando hasta 3 lotes de parición.

Posteriormente, entre los 40-47 días se hacía una primera ecografía y luego a los 70-90 días la segunda. Con esta práctica se buscaba ver cuales ovejas quedaban efectivamente preñadas en la inseminación y cuales en el repaso. A su vez, es importante conocer la carga fetal de cada oveja para el posterior control de la parición.

La base alimenticia de la majada de cría fue campo natural. Previo a la encarnerada con el fin de realizar un flushing sobre las ovejas, y luego pre-parto y pos-parto con el fin de mejorar peso vivo al nacer de corderos, viscosidad del calostro y por ende supervivencia, se suplementó a las ovejas de cría. Durante el 2016 no se suplementó inmediatamente pos-parto, sino que se suplementó previo al destete con el fin de enseñarle a los corderos a consumir suplemento.

En el 2015 y 2016 se utilizó sorgo en grano entero. Tanto en 2017 como en 2018 se suplementó con afrechillo de arroz y DDGS (Dried distillers grains with Solubles) de sorgo o maíz, según disponibilidad en el mercado. La cantidad de suplemento suministrado fue aproximadamente de 300 gramos por animal por día. La forma de administrar fue variable, ya que se usaron comederos de auto alimentación, o comederos de suplementación diaria. A su vez, cada 2 a 3 meses se les suministró sales minerales.

Antes del parto se registró la condición corporal y peso vivo de las ovejas. A su vez, en este momento también se le pintaba un número en el costillar, con el fin de facilitar la identificación de las mismas a campo. Cada número estaba asociado al número de caravana de la oveja.

Año a año con el fin de mejorar los resultados reproductivos logrados se intensificó el manejo, adquiriendo nuevas tecnologías. Cada vez más se instruyó y capacitó a las personas encargadas de recorrer en el momento de los partos, y en el manejo de los ovinos en los bretes.

3.2.4. Parición y determinaciones en los animales

Durante el período de parición se trabajó con estudiantes de Facultad de Agronomía, Facultad de Veterinaria y otros para realizar el control de parición. La importancia del mismo radica en recabar los datos individuales de cada cordero y busca la mayor supervivencia de los mismos. Mediante capacitación previa y con la información de las ovejas se logró un control exhaustivo al momento del parto.

Cuando una oveja paría se esperaba un tiempo (una a dos horas) prudente a que se estableciera el vínculo materno filial previo a la intervención. Pasado este tiempo se tomaba al cordero para registrar la información. En este momento también se observaba el comportamiento de la oveja con respecto a cómo reaccionaba cuando se sostenía al cordero para el registro. Para esto se utilizó un criterio de evaluación de O'Connor et al., modificado por Dwyer y

Lawrence (1998), que consiste en una escala del 1 al 6 que se detalla en el cuadro 5.

Cuadro 5. Score maternal

Score	Comportamiento de la oveja
1	Oveja abandona el cordero, no muestra interés y no retorna luego del caravaneo
2	Oveja abandona el cordero, retorna luego del caravaneo
3	Oveja se aleja a una distancia de 5 o más metros y retorna
4	Oveja se aleja a una distancia de entre 1 y 5 metros y retorna
5	Oveja se mantiene a una distancia menor a 1 metro
6	Oveja se mantiene en contacto con el cordero durante el caravaneo

Fuente: adaptado de Dwyer y Lawrence (1998).

En ese momento se registraba la fecha de nacimiento, hora aproximada del registro, el número de costillar de la oveja, sexo, si era único o mellizo, nacido vivo o muerto, y se le colocaba un collar con una caravana para su identificación. Luego con una balanza se pesaba para obtener el peso vivo al nacimiento (PVN). También en este momento se le aplicaba antimiasmico en el ombligo (Bactrovet plata AM, König, Montevideo, Uruguay) para evitar futuras complicaciones.

Con el fin de lograr los objetivos deseados continuamente se recorrió el potrero. Cuando la supervivencia de los corderos se vio comprometida se intervino, utilizando los refugios para tal fin. Situaciones adversas del tiempo, hipotermias, mal vínculo materno filial, abandono de mellizos y bajos pesos al nacer fueron algunos de los motivos de intervención. Aquellos corderos cuyo peso al nacer era inferior a 3 kg se los consideraban en riesgo, y si el tiempo no era favorable se mantenían en el refugio con sus madres en custodia.

La señalada se realizó entre el primer y segundo mes de vida del cordero. En este momento se procedió a caravanear los corderos, colocar la señal, colocar goma para amputar la cola y en algunos casos también para castrar. Además se registró peso vivo a la señalada de los corderos (PVS). Dependiendo del año, este también era el momento de la primera dosis de vacuna poli-valente contra clostridiosis y la vacuna contra ectima contagiosa.

Al destete los corderos se dosificaron con una toma antihelmíntica, otra dosis de vacuna contra clostridiosis, y se pesaron con el fin de obtener el peso vivo al destete (PVD). Luego de esto se los apartó de la madre e iban hacia otro potrero, reservado para este fin.

3.2.5. Análisis de lotes según fecha de nacimiento

Con el fin de establecer los lotes de parición, fue necesario observar la distribución de los partos. Como se trabajó en un marco de IATF con repaso a campo, la fecha de los primeros partos depende del día en que se realizó la IATF. Sabiendo esto, la IATF del 2016 al haber sido postergada los partos inician más tarde que los otros años como se muestra en la figura 9, y dio como resultado un pico más a fines de octubre.

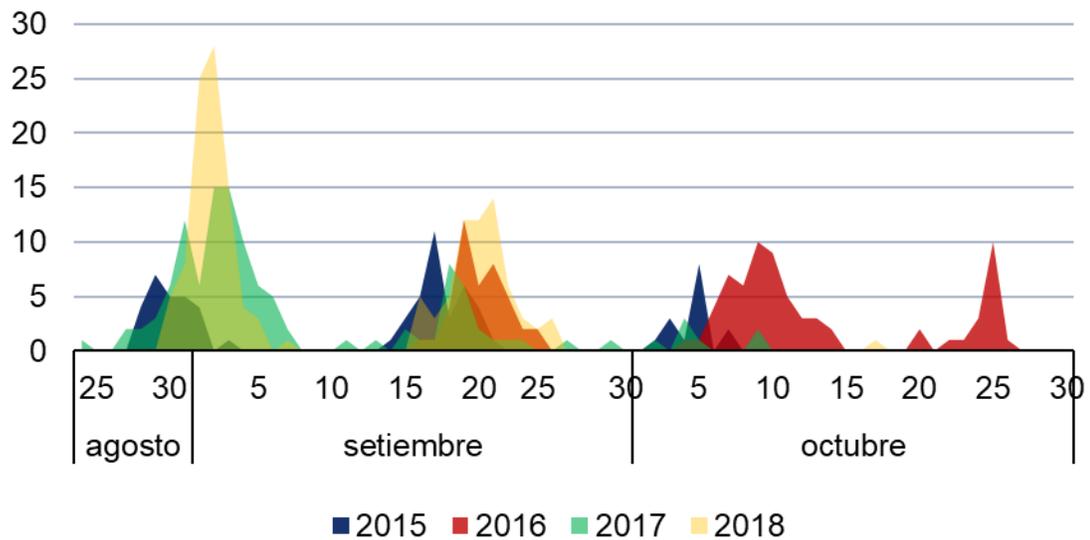


Figura 9. Distribución de partos durante los meses de parición

Luego de observar la distribución de los partos se establecieron el rango de fechas en las que se dieron los mismos (cuadro 6). Lo que se observa es que dada las circunstancias del otoño de 2016 los corderos nacidos de esa IATF caen en el lote 2 de los restantes años, y también se genera un cuarto lote que corresponde al tercer pico de partos de ese año, con un bajo número de individuos. Por esta razón estos corderos no se incluyeron en el análisis.

Cuadro 6. Lotes de parición

Lote por fecha	Inicio	Fin	Días	n
1	24/08*	7/09	15	200
2	11/09	26/09	16	166
3	29/09	15/10	17	74
4	18/10	28/10	11	19

*La fecha 24/8 corresponde a un nacimiento prematuro en el 2017, fecha de partos normales es 28/8, correspondiendo a 10 días.

3.2.6. Condiciones meteorológicas

En la EEFAS existe una estación meteorológica y se cuenta con el registro de datos de temperatura y precipitaciones (datos proporcionados por gentileza de la Ing. Agr. Celmira Saravia). Con el fin de caracterizar el ambiente del período en estudio se analizaron estos datos.

3.2.7. Análisis estadístico

El análisis de varianza se realizó mediante el procedimiento MIXED, provisto por el paquete estadístico SAS University Edition (SAS Institute, 2019). Los efectos principales analizados fueron año, sexo, tipo de nacimiento, edad de la madre, número de partos y lote de parto. Dado que el efecto número de partos no fue significativo en ninguno de los análisis, éste fue eliminado de los mismos. El grado de significancia del análisis de los datos fue de 0,05. Los resultados se presentan con el error estándar de la media (EEM). Para el análisis de peso vivo al nacimiento (PVN) se utilizaron 512 datos de las 529 observaciones leídas. El modelo analizado fue el siguiente:

$$Y_{ijklm} = \mu + A_i + S_j + TN_k + EM_l + L_m + E_{ijklm}$$

Dónde:

Y es el resultado del PVN expresado en kg

μ es la media general del experimento

A es el efecto fijo de cada año

S es el efecto fijo del sexo del cordero (macho o hembra)

TN es el efecto fijo del tipo de nacimiento (único o mellizo)

EM es el efecto fijo de la edad de la madre al momento del parto

L es el efecto del lote según fecha de nacimiento

E es el error aleatorio

Para el análisis de peso vivo a la señalada (PVS) se utilizaron 476 datos de las 529 observaciones leídas. El modelo analizado fue el siguiente:

$$Y_{ijklm} = \mu + A_i + S_j + TN_k + EM_l + L_m + DS_n + PVN_o + E_{ijklm}$$

Dónde:

Y es el resultado del PVS expresado en kg

μ es la media general del experimento

A es el efecto fijo de cada año

S es el efecto fijo del sexo del cordero (macho o hembra)

TN es el efecto fijo del tipo de nacimiento (único o mellizo)

EM es el efecto fijo de la edad de la madre al momento del parto

L es el efecto del lote según fecha de nacimiento

DS es el efecto de la edad a la señalada expresada en desvío estándar dentro de cada lote

PVN es el efecto del peso vivo al nacimiento como covariable

E es el error aleatorio

Para el análisis de peso vivo al destete (PVD) se utilizaron 467 datos de las 529 observaciones leídas. El modelo analizado fue el siguiente:

$$Y_{ijklm} = \mu + A_i + S_j + TN_k + EM_l + L_m + DD_n + PVN_o + E_{ijklm}$$

Dónde:

Y es el resultado del PVD expresado en kg

μ es la media general del experimento

A es el efecto fijo de cada año

S es el efecto fijo del sexo del cordero (macho o hembra)

TN es el efecto fijo del tipo de nacimiento (único o mellizo)

EM es el efecto fijo de la edad de la madre al momento del parto

L es el efecto del lote según fecha de nacimiento

DD es el efecto de la edad al destete expresada en desvío estándar dentro de cada lote como covariable

PVN es el efecto del peso vivo al nacimiento como covariable

E es el error aleatorio

Para el análisis de ganancia de peso a la señalada (GDP N-S) se utilizaron 476 datos de las 529 observaciones leídas. El modelo analizado fue el mismo que para PVS, a excepción de que Y es la ganancia de peso expresada en gramos por día entre el nacimiento y la señalada.

En el análisis de ganancia de peso al destete (GDP N-D) se utilizaron 467 datos de las 529 observaciones leídas. El modelo analizado fue el mismo que para PVD, a excepción de que Y es la ganancia de peso expresada en gramos por día entre el nacimiento y el destete.

Para el análisis de ganancia de peso entre señalada y destete (GDP S-D) se utilizaron 467 datos de las 529 observaciones leídas. El modelo analizado fue el siguiente:

$$Y_{ijklm} = \mu + A_i + S_j + TN_k + EM_l + L_m + DSD_n + PVN_o + E_{ijklm}$$

Dónde:

Y es el resultado del PVD expresado en kg

μ es la media general del experimento

A es el efecto fijo de cada año

S es el efecto fijo del sexo del cordero (macho o hembra)

TN es el efecto fijo del tipo de nacimiento (único o mellizo)

EM es el efecto fijo de la edad de la madre al momento del parto

L es el efecto del lote según fecha de nacimiento

DSD es el efecto de la edad entre la señalada y el destete expresada en desvío estándar dentro de cada lote como covariable

PVN es el efecto del peso vivo al nacimiento como covariable

E es el error aleatorio

4. RESULTADOS

4.1. INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

A lo largo de los años estudiados, las precipitaciones fueron muy variables (figura 10). Las mayores precipitaciones ocurrieron en abril de 2016, y como consecuencia de esto se tuvo que atrasar la IATF. Analizando la estación de partos, lo que se puede inferir es que en el 2016 también llovió menos desde fines de invierno a principios de primavera en comparación con los otros años, lo que produjo un leve déficit hídrico que pudo haber perjudicado el desempeño de las pasturas (figura 11).

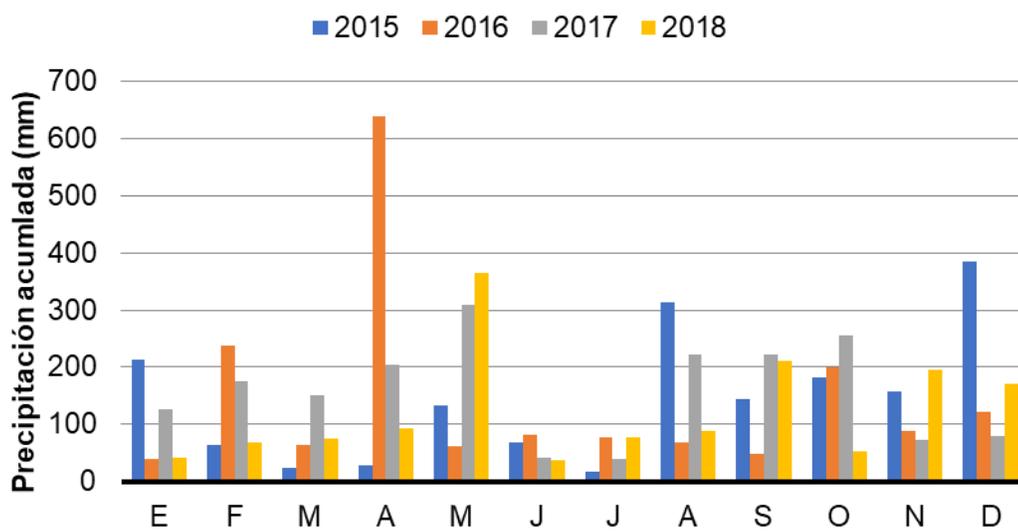


Figura 10. Precipitaciones mensuales acumuladas

El momento de mayor déficit hídrico fue desde finales de 2017 a principios del 2018. A excepción de este período, no se observaron grandes limitantes de agua para la producción de forraje, aunque si hubo algunos momentos de déficit. Por el tipo de suelo la capacidad de almacenaje de agua es de 131 mm.

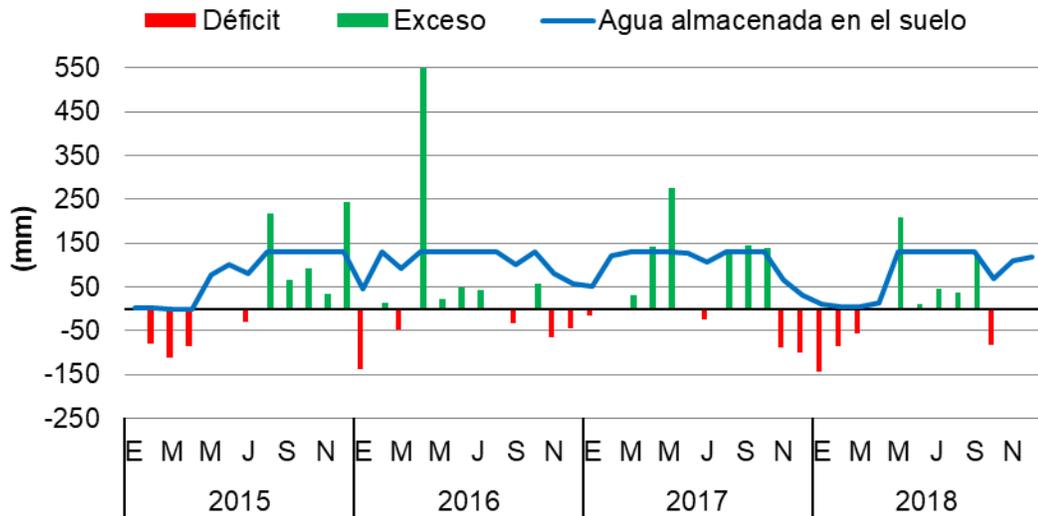


Figura 11. Balance hídrico meteorológico 2015-2018

Las menores temperaturas promedio se dieron en junio de 2016 y 2018, que fueron inviernos más fríos que los otros años (figura 12). La estación de partos de 2017 fue un poco más calurosa que las demás, principalmente en el mes de setiembre, mes en que se dió el mayor número de partos.

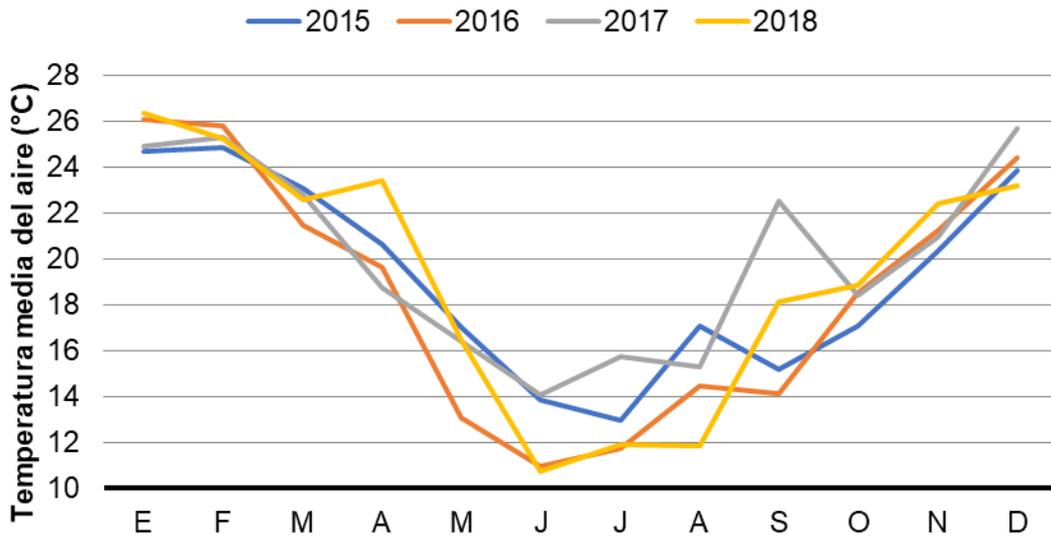
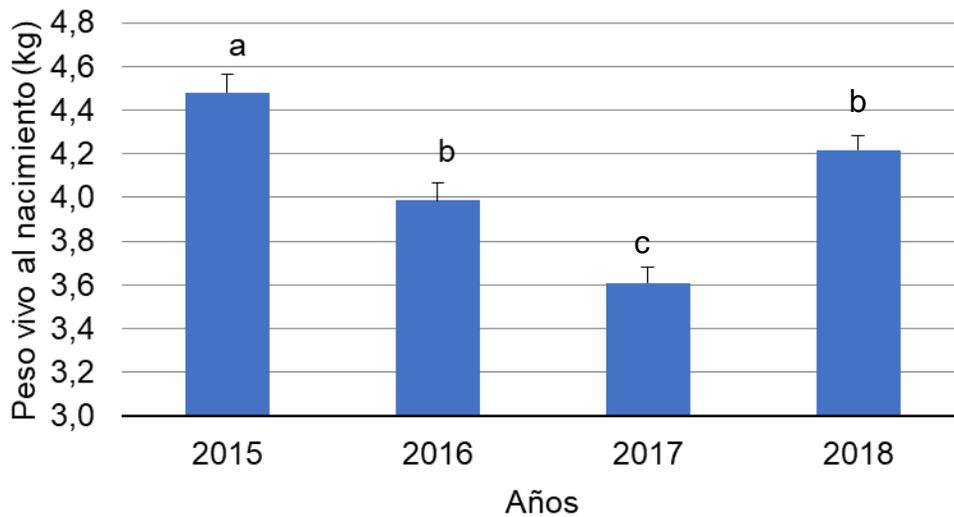


Figura 12. Temperatura media del aire mensual del período 2015-2018

4.2. PESO VIVO AL NACIMIENTO

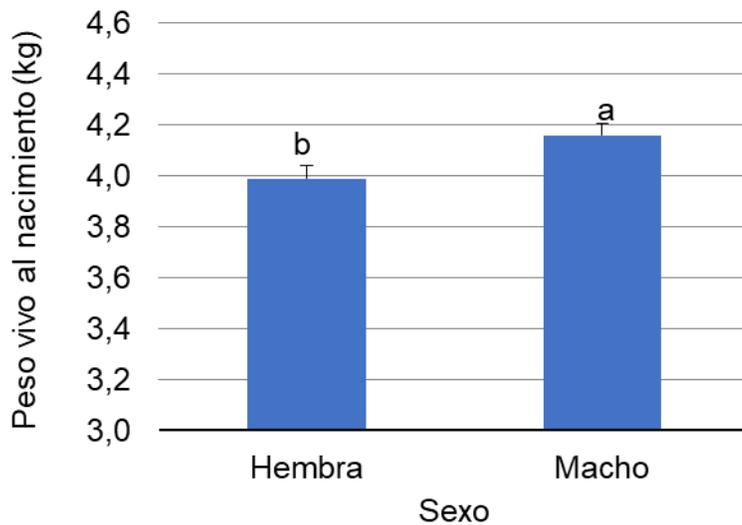
El año afectó al PVN de los corderos ($P < 0,0001$). Tomando como referencia el año 2015, que fue el mejor en esta variable, el PVN promedio de los corderos fue 4,48 kg, aproximadamente entre 200 a 500 gramos más que en los años 2016 y 2018, que fueron años inferiores y no diferentes entre ellos (figura 13). El año 2017 fue el más bajo, con un promedio de 3,6 kg al nacer.



*Letras a,b,c indican diferencias, $P < 0,05$

Figura 13. Peso vivo al nacer promedio (\pm EEM) de los corderos según año

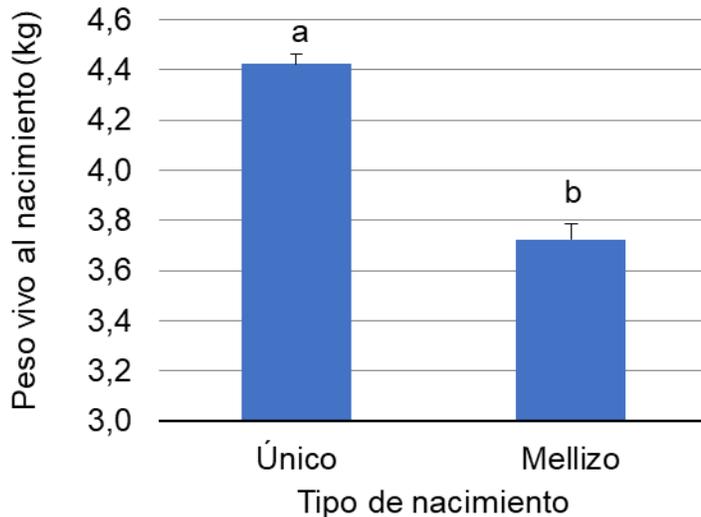
Los machos fueron 170 gramos más pesados que las hembras al nacer (4,15 kg vs. 3,98 kg), siendo esta diferencia estadísticamente significativa para el modelo utilizado ($P = 0,0067$). Esto resultó en que los machos pesaron un 4% más que las hembras (figura 14).



*Letras a,b indican diferencias, $P < 0,05$

Figura 14. Peso vivo al nacimiento promedio (\pm EEM) de los corderos según sexo

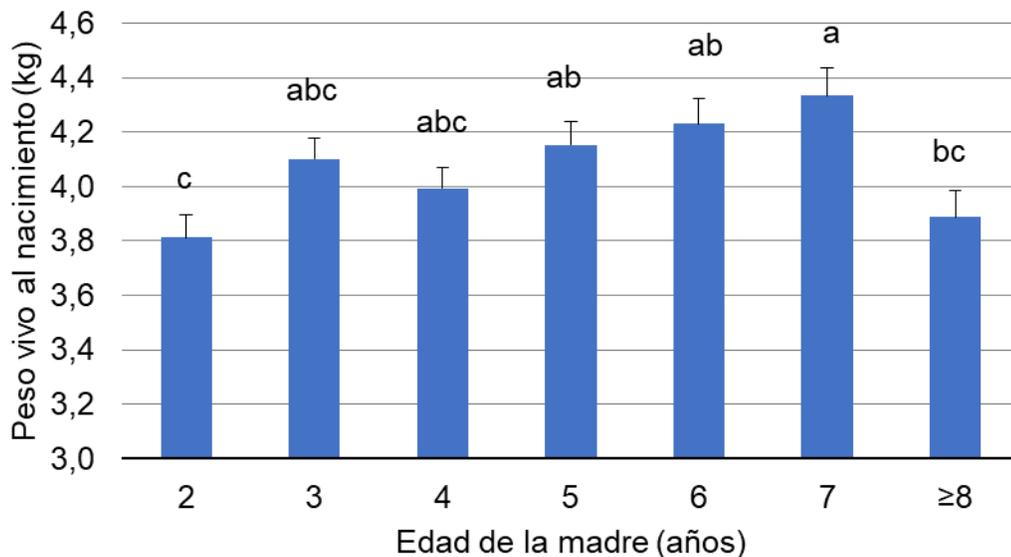
Los corderos únicos fueron significativamente más pesados que los corderos mellizos en el PVN ($P < 0,0001$). Esta superioridad fue de un 19% más a favor de los únicos respecto a los mellizos, que pesaron 4,42 kg y 3,72 kg en promedio, respectivamente (figura 15).



*Letras a,b indican diferencias, $P < 0,05$

Figura 15. Peso vivo al nacimiento promedio (\pm EEM) de los corderos según tipo de nacimiento

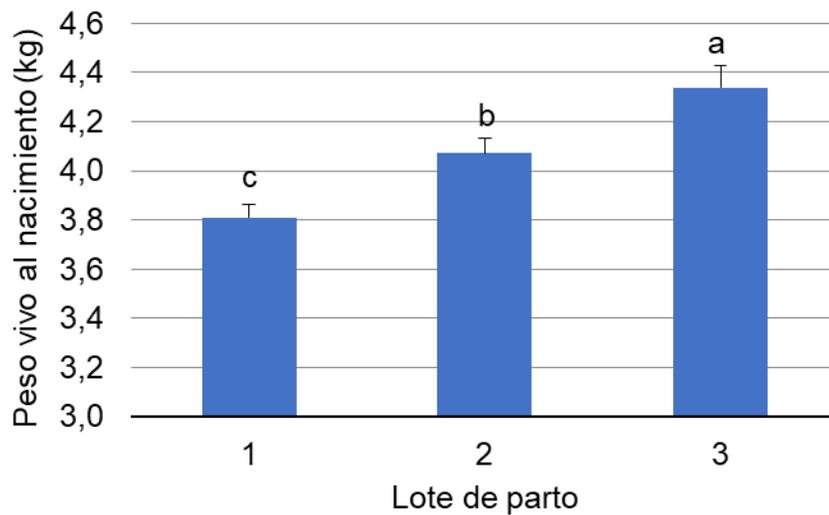
La edad de la madre afectó el PVN ($P=0,0002$), diferenciando las borregas de las de 5 a 7 años. En la figura 16 se ve una tendencia que los mejores PVN son entorno a los 5 a 7 años de edad de la madre. También se observó que los hijos de borregas de 2 años de edad, tuvieron pesos más livianos, aunque no significativamente diferentes con las de 3, 4 y más de 8 años.



*Letras a,b,c indican diferencias, $P<0,05$

Figura 16. Peso vivo al nacimiento promedio (\pm EEM) de los corderos según edad de la madre

El lote de nacimiento afectó el PVN ($P< 0,0001$). Los corderos que nacieron en el lote 1 fueron los más livianos al nacer (figura 17), teniendo pesos de 3,8 kg, mientras que el segundo lote pesó en promedio 4,07 kg y el tercero 4,33 kg.

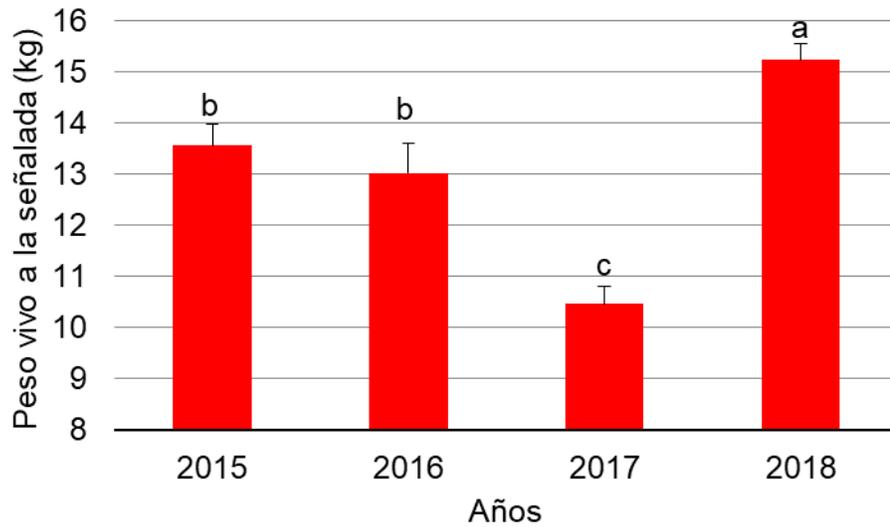


*Letras a,b,c indican diferencias, $P < 0,05$

Figura 17. Peso vivo al nacimiento promedio (\pm EEM) de los corderos según lote de parto

4.3. PESO VIVO A LA SEÑALADA

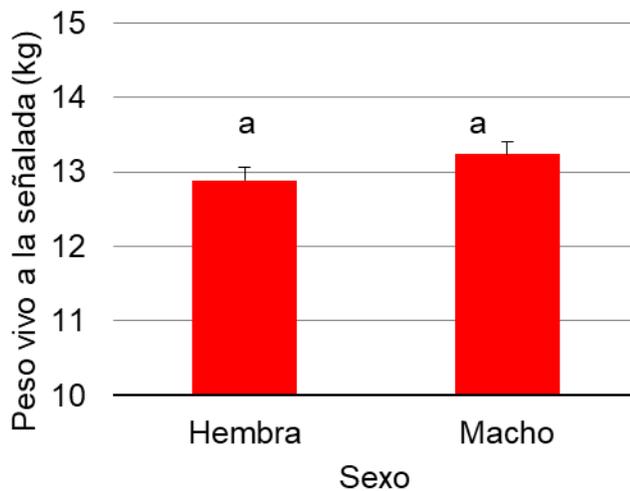
El año afectó el PVS de los corderos ($P < 0,0001$). El 2018 fue el año en que los corderos estaban más pesados a la señalada con 15,2 kg en promedio (figura 18). En 2015 y 2016 pesaban 13,55 kg y 13,02 kg respectivamente no siendo diferentes entre sí. En el 2017 se registraron los pesos más bajos siendo de 10,4 kg en promedio.



*Letras a,b,c indican diferencias, $P < 0,05$

Figura 18. Peso vivo a la señalada promedio (\pm EEM) de los corderos según año

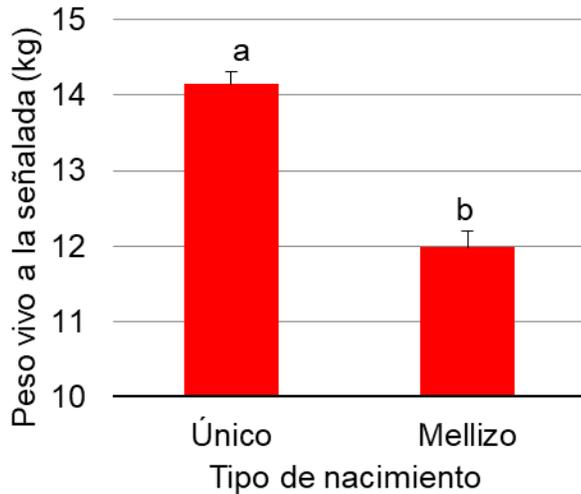
El sexo del cordero no afectó el PVS ($P = 0,876$), aunque los machos pesaron 360 gramos más que las hembras (figura 19). Los pesos promedios fueron 13,24 kg vs. 12,88 kg.



*Letras a,b indican diferencias, $P < 0,05$

Figura 19. Peso vivo a la señalada promedio (\pm EEM) de los corderos según sexo

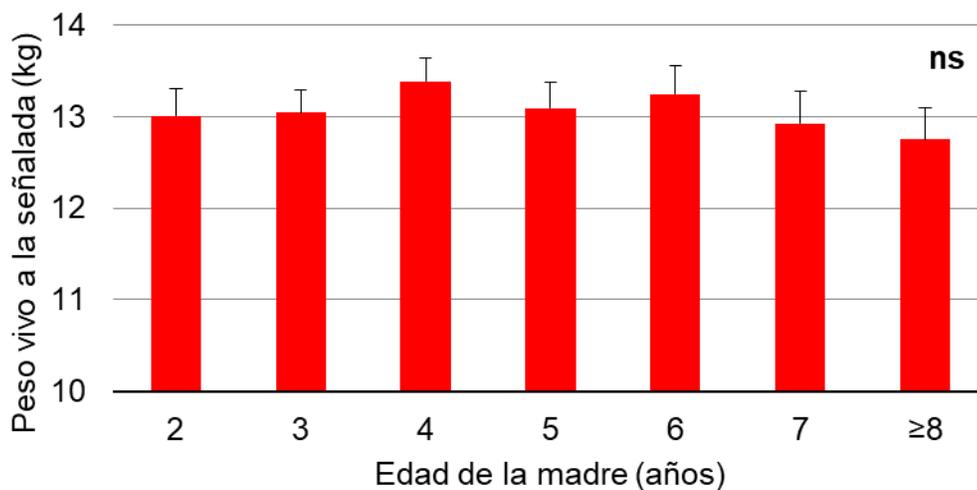
El tipo de nacimiento afectó significativamente el PVS ($P < 0,0001$). Los únicos pesaron 14,15 kg, siendo estos 2,17 kg aproximadamente más pesados que los mellizos (figura 20).



*Letras a,b indican diferencias, $P < 0,05$

Figura 20. Peso vivo a la señalada promedio (\pm EEM) de los corderos según tipo de nacimiento

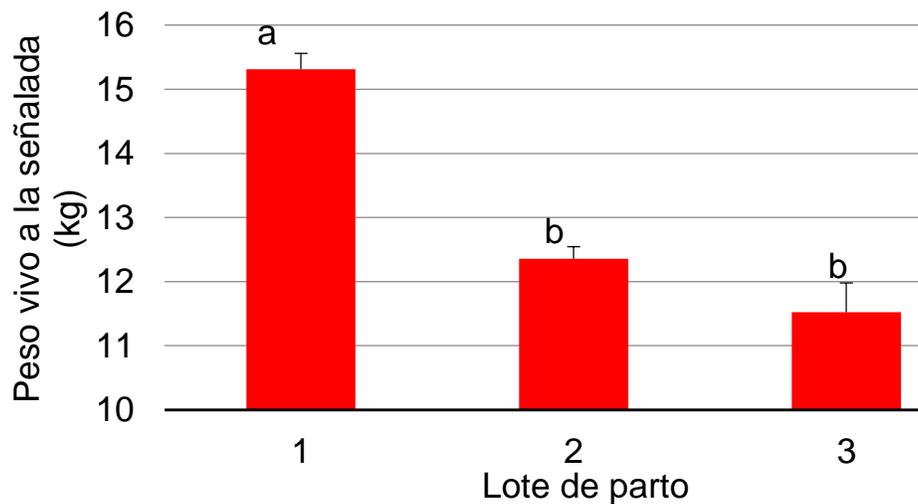
La edad de la madre no afectó el PVS ($P = 0,7872$), como se observa en la figura 21, aunque se puede ver una tendencia en la que los extremos son inferiores.



*ns = diferencias no significativas

Figura 21. Peso vivo a la señalada promedio (\pm EEM) de los corderos según edad de la madre

El lote de parto afectó el PVS ($P < 0,001$), siendo los más pesados los corderos del lote 1 con 15,31 kg (figura 22). Lo sigue el lote 2 con 12,96 kg menos y luego el tres con 3,79 kg menos respecto al lote 1. Lote 2 y 3 no presentaron diferencias entre ellos.

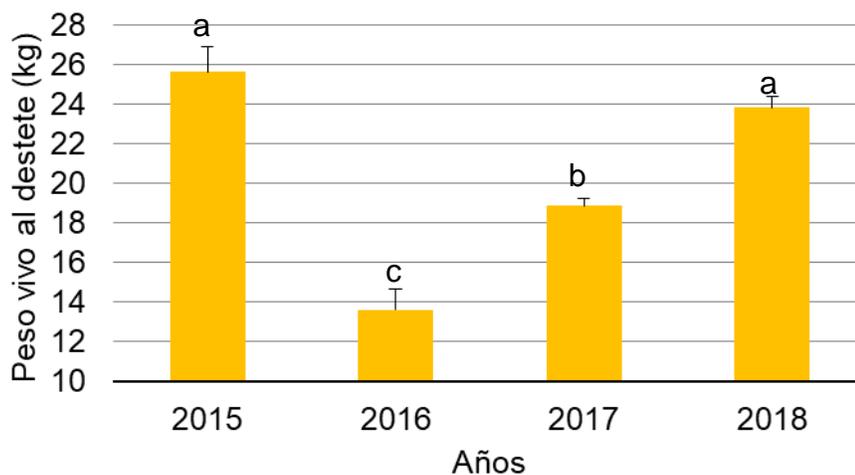


*Letras a,b indican diferencias, $P < 0,05$

Figura 22. Peso vivo a la señalada promedio (\pm EEM) de los corderos según lote de parto

4.4. PESO VIVO AL DESTETE

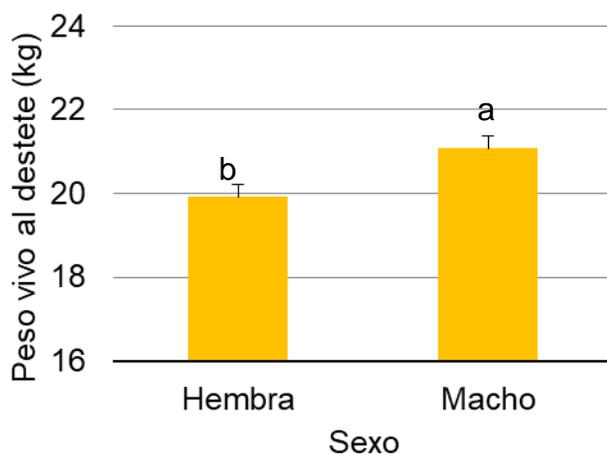
El año afectó el PVD ($P < 0,0001$). En cuanto al comportamiento de cada año, no fueron diferentes estadísticamente los años 2015 y 2018, siendo 25,65 kg y 23,85 kg, respectivamente (figura 23). El año con menor desempeño fue el 2016, que obtuvo un peso promedio de 13,62 kg. El 2017 se ubica entre estos valores siendo 18,89 kg de promedio.



*Letras a,b,c indican diferencias, $P < 0,05$

Figura 23. Peso vivo al destete promedio (\pm EEM) de los corderos según año

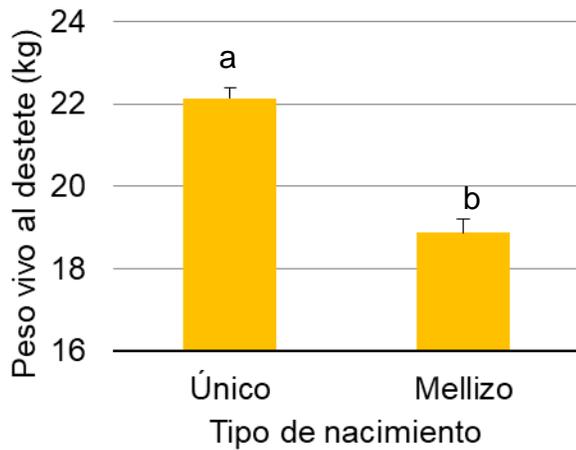
El sexo afectó el PVD ($P < 0,0001$), viéndose la superioridad de machos frente a las hembras (figura 24). Los machos pesaron 21,08 kg, mientras que las hembras 19,91 kg, resultando en una diferencia del 6%.



*Letras a,b indican diferencias, $P < 0,05$

Figura 24. Peso vivo al destete promedio (\pm EEM) de los corderos según sexo

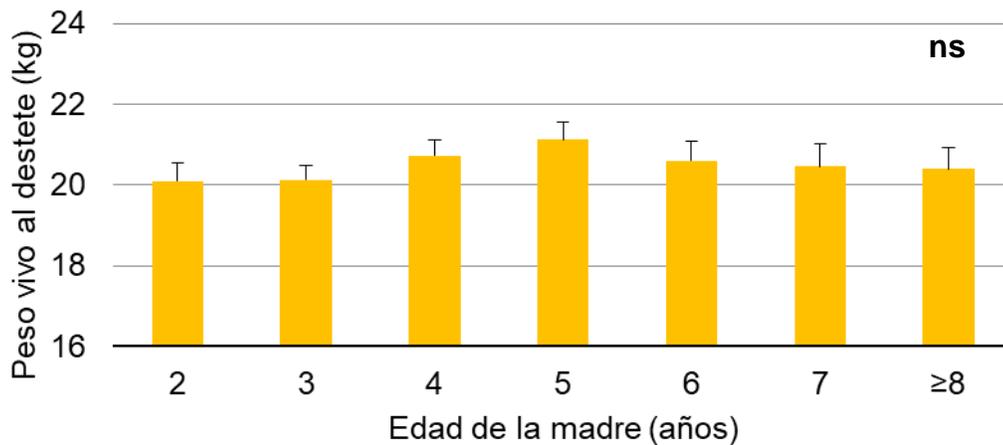
En el tipo de nacimiento afectó el PVD ($P < 0,0001$), con un promedio en únicos de 22,13 kg y mellizos 18,87 kg. La diferencia fue de 17,2% (figura 25).



*Letras a,b indican diferencias, $P < 0,05$

Figura 25. Peso vivo al destete promedio (\pm EEM) de los corderos según tipo de nacimiento

La edad de la madre no afectó el PVD ($P=0,4878$), sin embargo parecería haber un patrón (figura 26) en que los mejores PVD se darían entre los 4 y 7 años de edad.

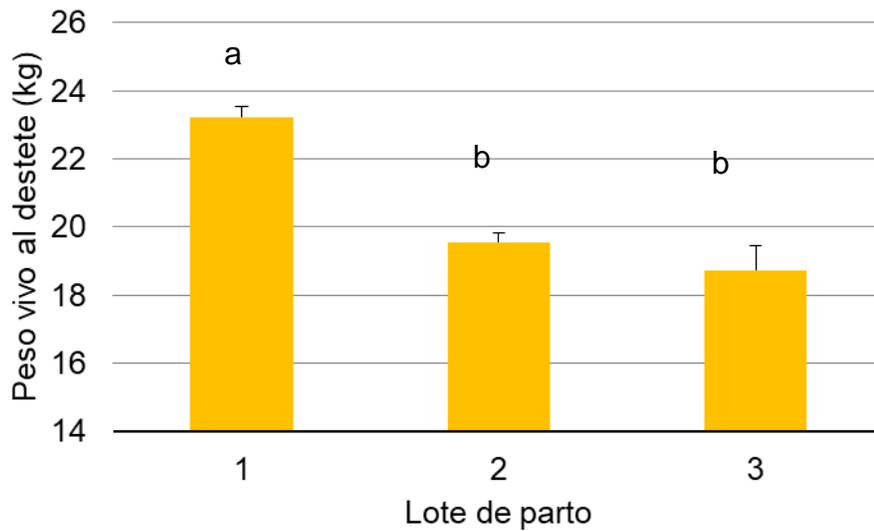


*ns = diferencias no significativas

Figura 26. Peso vivo al destete promedio (\pm EEM) de los corderos según edad de la madre

El lote de parto afectó el PVD ($P < 0,0001$). El lote 1 pesó 23,22 kg siendo este 3,67 kg más pesado que el lote 2 y 4,50 kg más pesados que los del lote 3, aunque lote 2 y 3 no fueron diferentes entre sí (figura 27). A medida

que los lotes de parto fueron más tardíos los pesos al destete fueron disminuyendo.

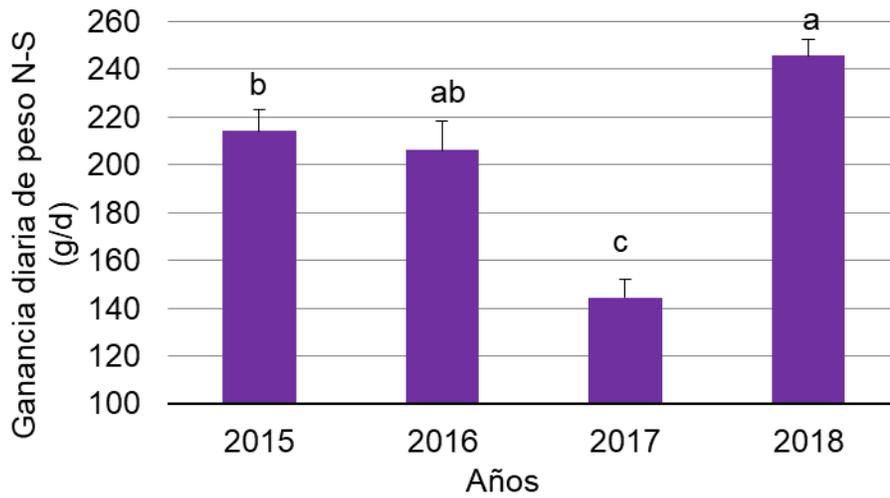


*Letras a,b indican diferencias, $P < 0,05$

Figura 27. Peso vivo al destete promedio (\pm EEM) de los corderos según lote de parto

4.5. GANANCIA DIARIA ENTRE NACIMIENTO Y SEÑALADA

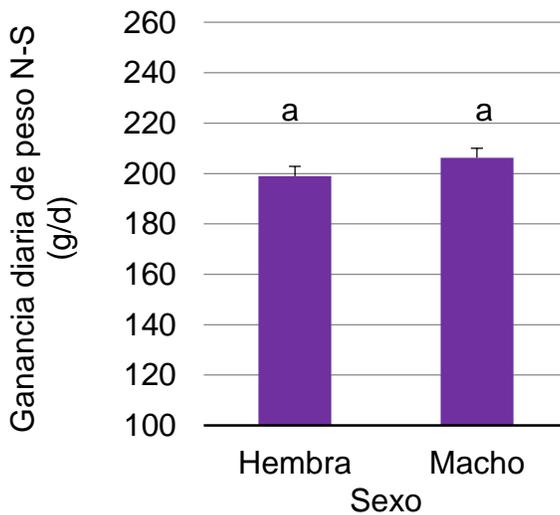
El año afectó significativamente la GDP de los corderos desde el nacimiento hasta la señalada ($P < 0,0001$). El 2018 fue el año de mayor ganancia con un promedio de 245,8 gramos por día, y el año con las menores ganancias fue el 2017 con 144,4 gramos por día (figura 28).



*Letras a,b,c indican diferencias, $P < 0,05$

Figura 28. Ganancia diaria de peso entre nacimiento y señalada (N-S) promedio (\pm EEM) según año

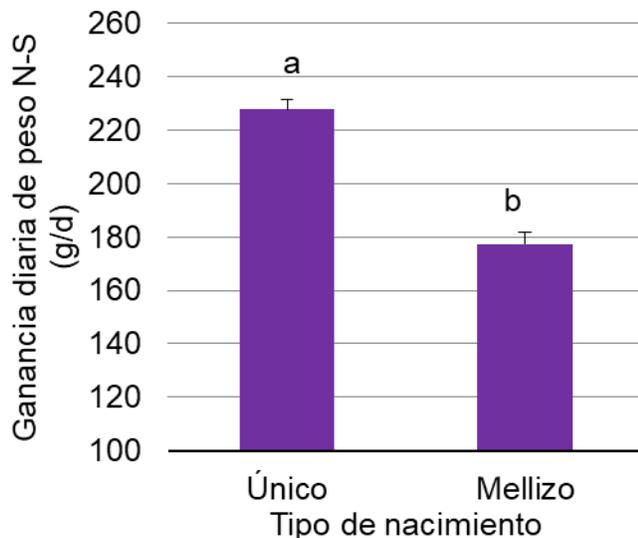
En cuanto al sexo, el efecto no fue significativo ($P=0,0998$), con una ganancia en machos de 206,3 gramos y las hembras 199,0 gramos por día (figura 29).



*Letras a,b indican diferencias, $P < 0,05$

Figura 29. Ganancia diaria de peso entre nacimiento y señalada (N-S) promedio (\pm EEM) de los corderos según sexo

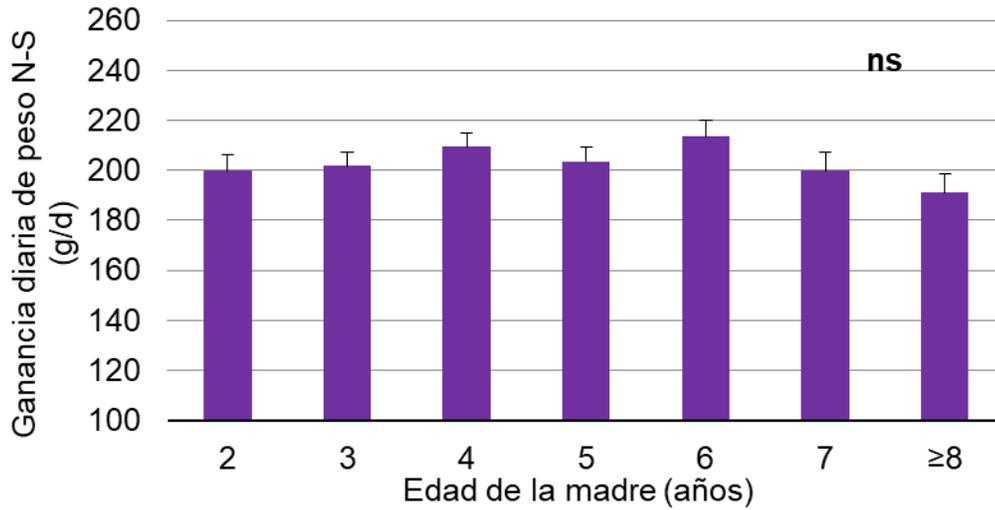
El tipo de nacimiento sí afectó la GDP del período ($P < 0,0001$); los únicos ganaron 50,5 gramos más por día que los mellizos (227,9 g vs. 177,4 g, respectivamente), como se observa en la figura 30.



*Letras a,b indican diferencias, $P < 0,05$

Figura 30. Ganancia diaria de peso entre nacimiento y señalada (N-S) promedio (\pm EEM) de los corderos según tipo de nacimiento

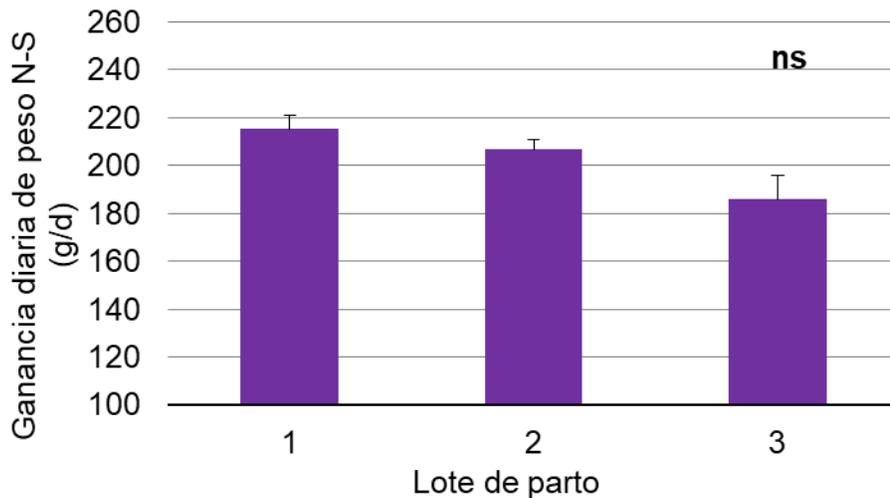
La edad de la madre no afectó la GDP del nacimiento a la señalada ($P = 0,2854$, figura 31).



*ns = diferencias no significativas

Figura 31. Ganancia diaria de peso entre nacimiento y señalada (N-S) promedio (\pm EEM) de los corderos según edad de la madre

El lote de parto no afectó la GDP del nacimiento a la señalada ($P=0,0989$), aunque el lote 1 tuvo una ganancia de 215,4 gramos tendiendo a ser 16% superior que el lote 3, y un 4% más respecto al lote 2 (figura 32).

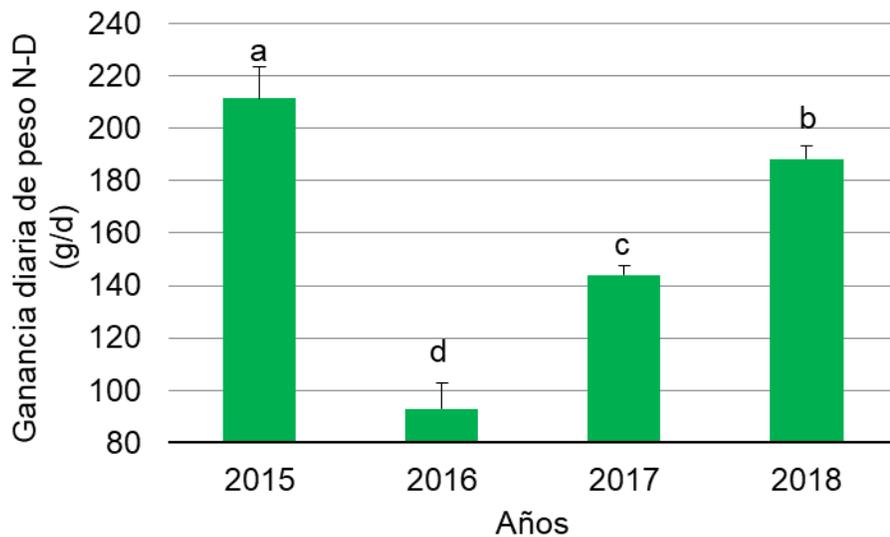


*ns = diferencias no significativas

Figura 32. Ganancia diaria de peso entre nacimiento y señalada (N-S) promedio (\pm EEM) de los corderos según lote de parto

4.6. GANANCIA DIARIA ENTRE NACIMIENTO Y DESTETE

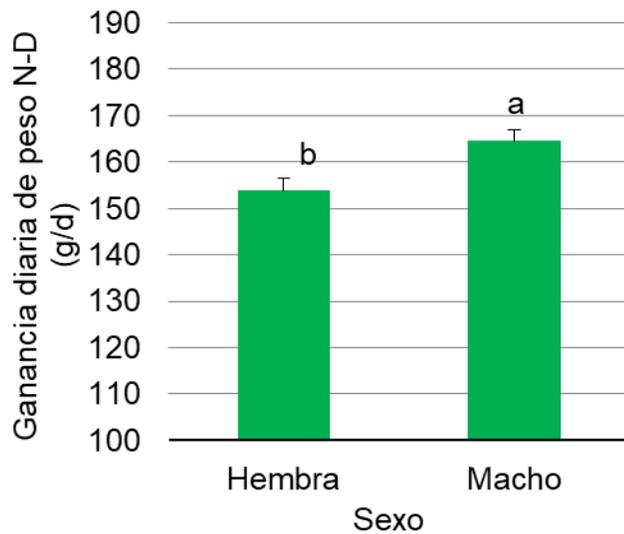
Para la ganancia diaria de peso del período entre nacimiento y destete el efecto del año también fue significativo ($P < 0,0001$). El año de mayor ganancia fue 2015 con un promedio de 211,4 gramos, seguido por el 2018 con 188,4 gramos, luego el 2017 con 144,0 gramos y por último el que registró la menor ganancia diaria fue el 2016 con 92,8 gramos (figura 33).



*Letras a,b,c,d indican diferencias, $P < 0,05$

Figura 33. Ganancia diaria de peso entre nacimiento y destete (N-D) promedio (\pm EEM) de los corderos según año

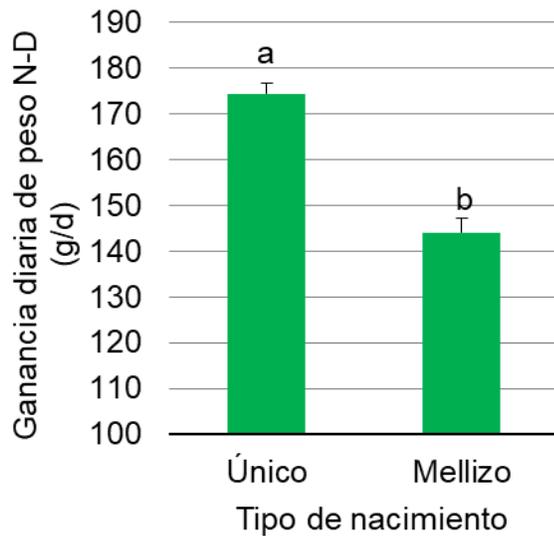
El sexo del cordero afectó la GDP del nacimiento al destete ($P = 0,0002$), los machos ganaron 164,5 gramos mientras que las hembras 153,9 gramos (figura 34).



*Letras a,b indican diferencias, $P < 0,05$

Figura 34. Ganancia diaria de peso entre nacimiento y destete (N-D) promedio (\pm EEM) de los corderos según sexo

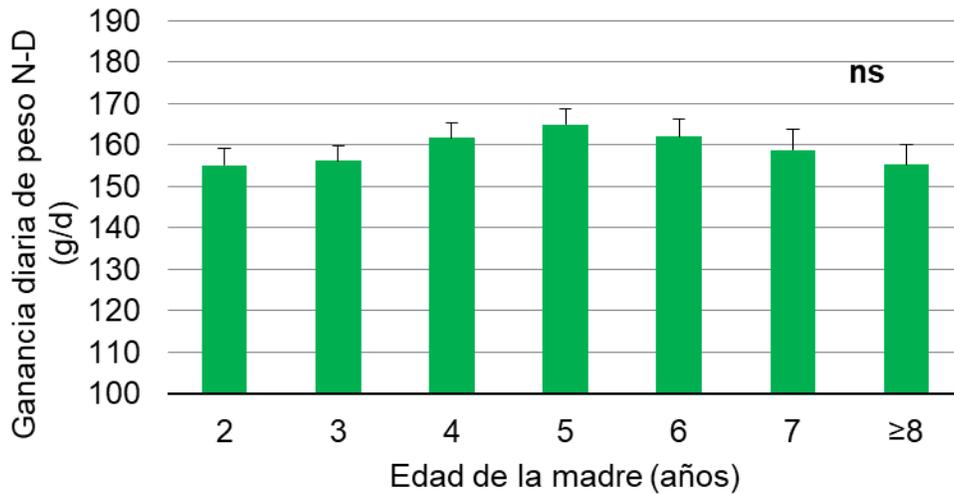
El tipo de nacimiento afectó la GDP del nacimiento al destete ($P < 0,0001$), los únicos ganaron 30,3 gramos más que los mellizos, que ganaron 144,0 gramos (figura 35).



*Letras a,b indican diferencias, $P < 0,05$

Figura 35. Ganancia diaria de peso entre nacimiento y destete (N-D) promedio (\pm EEM) de los corderos según tipo de nacimiento

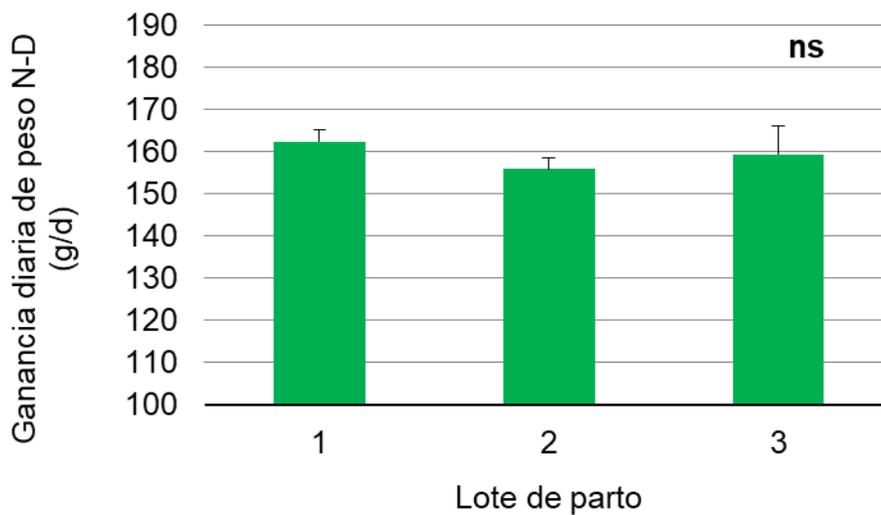
La edad de la madre no afectó la GDP del nacimiento al destete ($P=0,3563$, figura 36).



*ns = diferencias no significativas

Figura 36. Ganancia diaria de peso entre nacimiento y destete (N-D) promedio (\pm EEM) de los corderos según edad de la madre

El lote de parto no afectó la ganancia diaria de peso del nacimiento al destete ($P=0,1714$), siendo los promedios 162,3 g, 155,8 g y 159,4 g para los lotes 1, 2 y 3, respectivamente (figura 37).

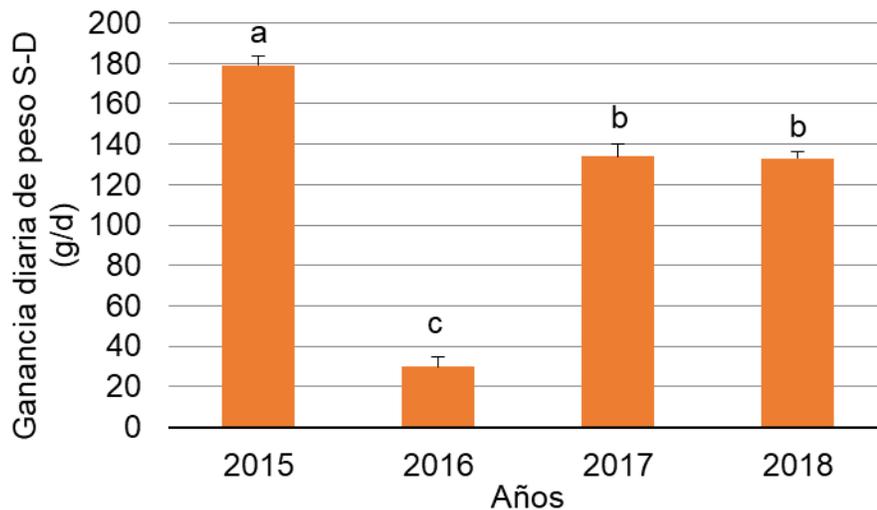


*ns = diferencias no significativas

Figura 37. Ganancia diaria de peso entre nacimiento y destete (N-D) promedio (\pm EEM) de los corderos según lote de parto

4.7. GANANCIA DIARIA ENTRE SEÑALADA Y DESTETE

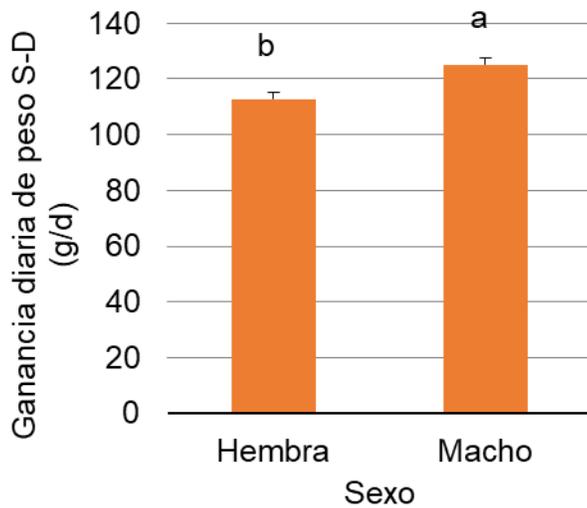
El efecto del año en la ganancia en este período fue significativa ($P < 0,0001$). La más alta se registró en el 2015 siendo de 179 g por día y la mínima fue en 2016 con 30 g por día (figura 38). En 2017 y 2018 las GDP S-D fueron en torno a 130 g.



*Letras a,b,c indican diferencias, $P < 0,05$

Figura 38. Ganancia diaria de peso entre señalada y destete (S-D) promedio (\pm EEM) de los corderos según año

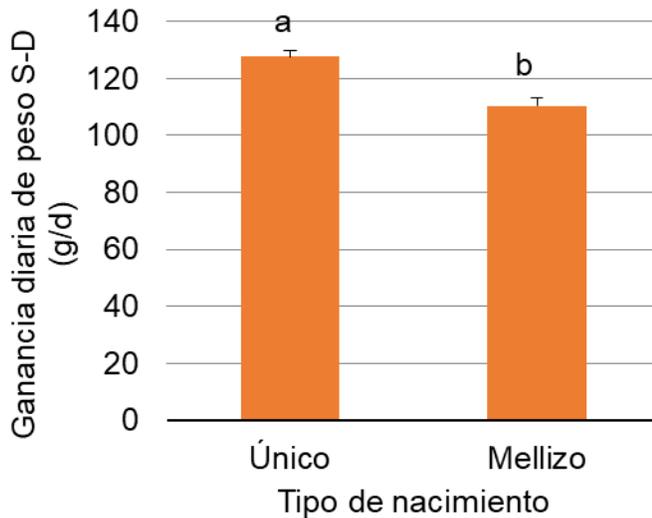
El sexo del cordero afectó significativamente la ganancia diaria de peso desde la señalada al destete ($P < 0,0001$). Los machos ganaron 125 g, mientras que las hembras 113 g (figura 39).



*Letras a,b indican diferencias, $P < 0,05$

Figura 39. Ganancia diaria de peso entre señalada y destete (S-D) promedio (\pm EEM) de los corderos según sexo

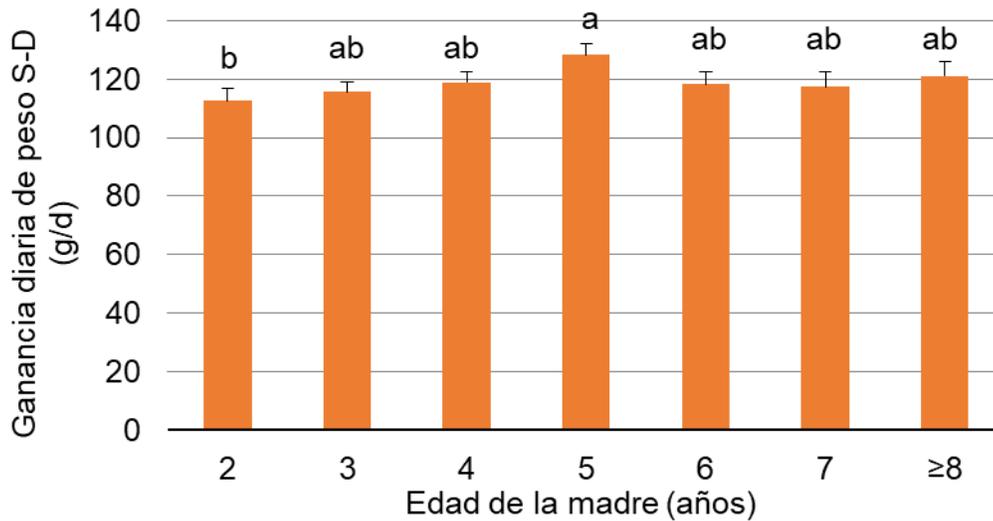
El tipo de nacimiento también afectó la ganancia en este período. Los corderos únicos ganaron 127,5 g, 17,2 g más por día que los mellizos (figura 40).



*Letras a,b indican diferencias, $P < 0,05$

Figura 40. Ganancia diaria de peso entre señalada y destete (S-D) promedio (\pm EEM) de los corderos según tipo de nacimiento

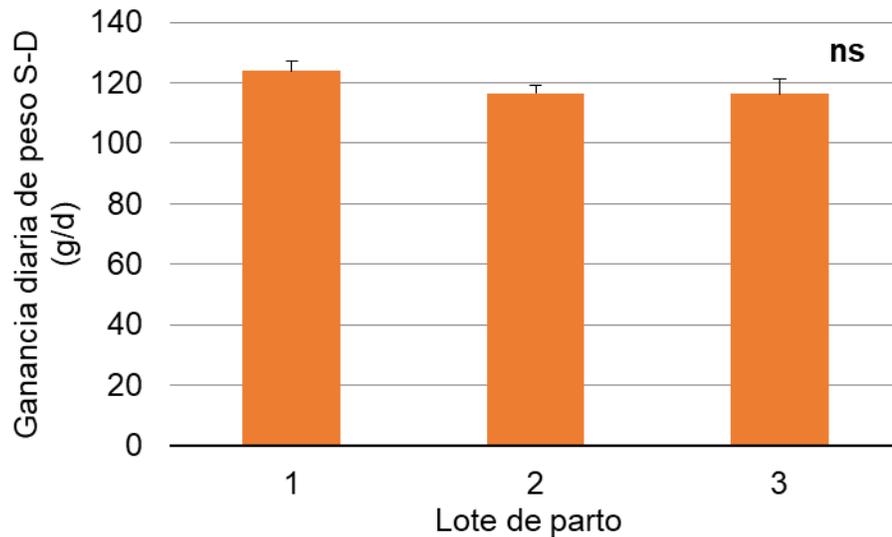
La edad de la madre no afectó a la ganancia diaria de peso de la señalada al destete ($P=0,1027$), aunque la GDP S-D fue diferente entre corderos de madres de dos y cinco años. En los demás casos no hubo diferencias entre edades (figura 41).



*Letras a,b indican diferencias, $P<0,05$

Figura 41. Ganancia diaria de peso entre señalada y destete (S-D) promedio (\pm EEM) de los corderos según edad de la madre

Al igual que las otras dos variables anteriores, lote de parto no afectó la ganancia diaria de peso de la señalada al destete ($P=0,2351$), aunque el lote 1 tiende a ser un 6% mayor que los otros lotes, siendo estos similares en cuanto a GDP S-D (figura 42).

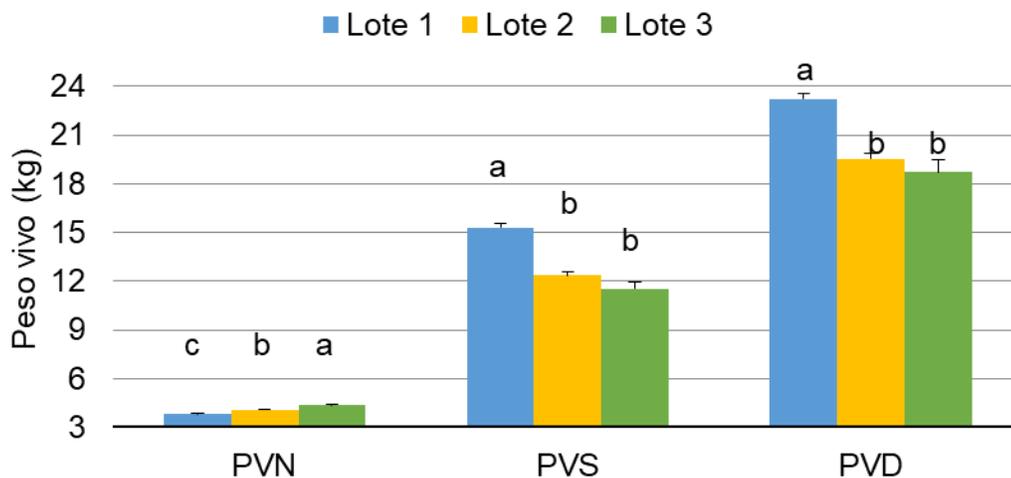


*ns = diferencias no significativas

Figura 42. Ganancia diaria de peso entre señalada y destete (S-D) promedio (\pm EEM) de los corderos según lote de parto

4.8. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOTE DE PARTO

Con el objetivo de evaluar cómo se comporta el efecto del lote de parto a lo largo del período nacimiento-destete se contrastaron las diferentes variables de peso vivo en la figura 43.

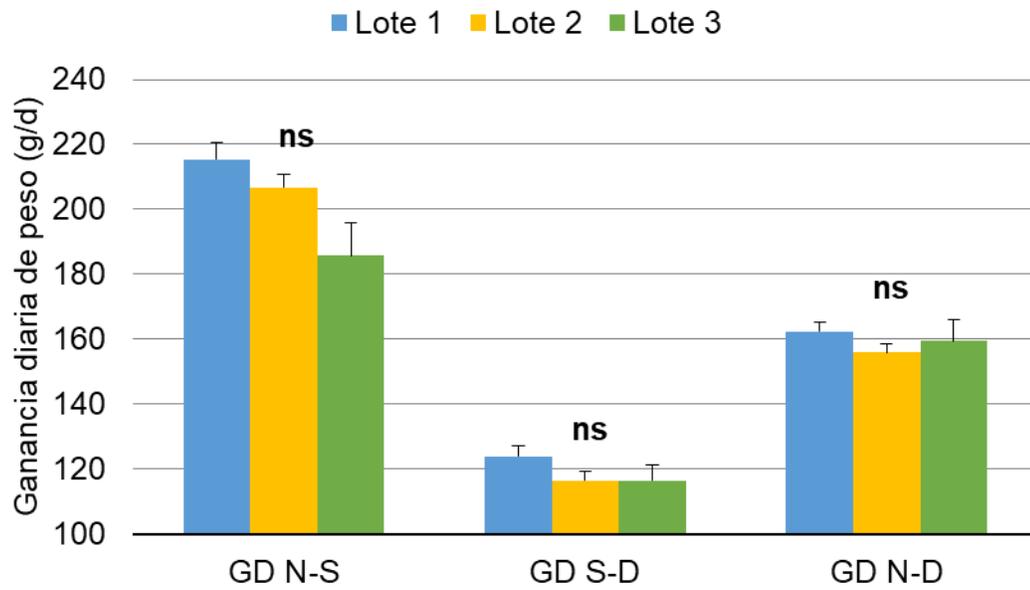


*Letras a,b,c indican diferencias dentro de la variable, $P < 0,05$

Figura 43. Peso vivo al nacer (PVN), peso vivo a la señalada (PVS) y peso vivo al destete (PVD) promedio (\pm EEM) de los corderos según lote de parto

Analizando de manera conjunta las variables se puede observar que efectivamente los corderos del lote 1 fueron más livianos al nacer en comparación al resto. Ya al momento de la señalada el escenario cambió, siendo los corderos del primer lote los más pesados, manteniéndose así hasta el destete.

Para el caso de la ganancia diaria de peso del período analizado los resultados no fueron muy claros, ya que si bien el lote 1 siempre tendió a una ganancia mayor que los otros lotes, estadísticamente no difieren (figura 44). Claramente las ganancias del período nacimiento-señalada fueron superiores a la ganancia pos-señalada. Esto hizo que la ganancia diaria promedio desde el nacimiento al destete fuera inferior a la pre-señalada.



*ns = diferencias no significativas

Figura 44. Ganancias diarias de peso del nacimiento a la señalada (N-S), de la señalada al destete (S-D) y del nacimiento al destete (N-D) promedio (\pm EEM) de los corderos según lote de parto

5. DISCUSIÓN

El comportamiento de las variables de peso vivo fue distinto acorde al año. Esto básicamente se debe a que este efecto engloba otros que no pueden ser separados en el análisis estadístico. El comportamiento de las pasturas, manejos diferenciales, los carneros utilizados y distintas situaciones sanitarias son algunas de las diferentes circunstancias que pueden incidir en este valor. A excepción del año 2017, los PVN promedio estuvieron en el rango óptimo para lograr una mayor supervivencia al destete según Montossi et al. (2014), siendo estos superiores o cercanos a 4 kg e inferiores a 6 kg. Además, los autores concluyen que esta correlación es variable y dependiente del año. El año 2017 fue particular ya que la majada de cría contrajo la enfermedad de toxoplasmosis durante su gestación. Esta enfermedad afecta a los placentomas durante el desarrollo del feto, provocando que la madre no pueda suministrarle los nutrientes necesarios para obtener un buen desarrollo del cordero durante la gestación, por lo que la oveja aborta o los corderos nacen con bajo peso y precozmente.³ La razón por la cual el año 2015 fue superior el peso vivo al nacer pudo deberse a que la esquila pre-parto fue a mitad de gestación (44 días promedio), vs. los otros años que fue en torno a los 100 días de gestación. Esto concuerda con los datos de de Barbieri et al. (2014).

Lo recomendado por la bibliografía existente es que los corderos tengan al menos 20 kg al destete para evitar mortandades en el pos-destete (SUL, 2011) y lograr una adecuada recria (Casaretto, 2008). Esto se logró en el 2015 y 2018. Durante el 2016 en el período señalada-destete la ganancia promedio diaria de los corderos fue muy mala, y seguramente se debió a que este año en particular no se suplementó durante la parición, lo que pudo haber tenido efecto sobre el PVD. Como consecuencia se dio el más bajo PVD promedio de los años en estudio. A su vez el atraso en el inicio de partos determino que en ese año no existió un lote 1, que para los restantes años es el lote que contribuye más al PVD promedio. El 2017 partió de un punto inicial malo, dado los bajos PVN por la toxoplasmosis, en el período nacimiento-señalada la GDP fue más baja en comparación con los años buenos, y si bien hubo una recuperación en el período señalada-destete no logró compensar lo suficiente y por lo tanto tampoco se alcanzó el PVD óptimo.

En este estudio los machos fueron superiores a las hembras en todas las variables, pero esta diferencia no fue significativa para PVS y GDP en el período nacimiento-señalada. Esta superioridad coincide con todos los trabajos de la literatura citada, pero difiere en cuanto al porcentaje de superioridad, ya que Fernández Abella (1985) encontró diferencias entre 5 a 10% y en este caso

³ van Lier, E. 2019. Com. personal.

fue de un 4% para el PVN. En cuanto a PVD difiere a los resultados de Sulaiman et al. (2009), Ciappesoni et al. (2014), que determinaron un 6,1% y un 8% respectivamente, y en este caso fue de 5,8%. Eso se debió a que la GDP fue superior en machos que en hembras, coincidiendo con Carrillo et al. (1987).

Como era de esperar los corderos mellizos fueron más livianos en PVN, PVS y PVD en comparación a los únicos, y tuvieron GDP menores en todos los momentos analizados. El menor PVN se podría explicar por el hecho de compartir espacio uterino (Gardner et al., 2007), haciendo que la oveja disminuya el consumo y no pueda cumplir sus requerimientos de gestación (Banchemo et al., 2013). Además, ocurre un acortamiento en el largo de gestación (Fernández Abella, 1993). En cuanto a PVN el resultado fue inferior al de Ciappesoni et al. (2014, 17,2% vs. 25%), pero superior en cuanto a PVD (23% vs. 20%), siendo similar al resultado de Sulaiman et al. (2009) quienes obtuvieron un 23,3% de superioridad. El hecho de compartir la leche materna y el cuidado durante la lactancia (Ramírez et al. 1995, Macedo y Arredondo 2008, Sulaiman et al. 2009) hacen que el PVS y el PVD sea menor en corderos mellizos.

En cuanto a edad de la madre los resultados no dieron diferencias significativas importantes, pero sí se ve la tendencia a que los extremos son inferiores (borregas y ovejas viejas), coincidiendo con los resultados de Dalton et al. (1980), Hinch et al. (1985). El número de partos se incluyó en el modelo debido a que no todas las ovejas paren un cordero cada año, y no todas tuvieron su primer cordero a la misma edad. Debido a que no presentó diferencias significativas, este efecto se sacó del modelo.

La altura del primer pico de partos de cada año, es un fiel reflejo del éxito de la IATF, la cual año a año fue mejorando. En el 2017 dada la toxoplasmosis se observaron partos aislados, que correspondieron a partos prematuros. En el caso del 2018 también hubo un parto aislado en octubre, que correspondió a un nacimiento tardío por malformación. A su vez para este año se acortó el repaso con el fin de que no hubiera un tercer lote de partos.

Aquellos corderos que nacieron en el primer lote de partos (24/08 al 7/09) tuvieron un menor PVN en comparación a los que nacieron más tarde en la primavera. El mes de nacimiento es un factor importante (Montossi et al., 2014) pero es muy importante también el crecimiento del feto durante el último tercio de la gestación (Ganzábal, 1997), que determina el 70% del peso al nacer (Geenty, 1997). Si la alimentación en el último tercio de gestación es de mayor calidad y cantidad el PVN va a ser mayor (Oldham et al., 2011). El hecho de que el último tercio de gestación de esos corderos se dio durante el invierno, con las características del campo natural y las condiciones meteorológicas,

puede haber incidido en que esos corderos nacieron con un menor peso vivo, a pesar de la suplementación. Los siguientes lotes, al presentar mayor disponibilidad y calidad de pasturas, además de condiciones meteorológicas más favorables, fueron superiores en esta variable. A su vez, al realizarse la esquila en fecha fija los lotes más tardíos fueron más favorecidos por la esquila pre-parto ya que la misma se realizó con menos días de gestación en comparación con el lote 1. Esto podría aumentar el peso vivo al nacimiento al favorecer el crecimiento de la placenta (de Barbieri et al., 2014).

La GDP de los períodos comprendidos desde el nacimiento al destete dependen de dos variables: la leche de la madre y el forraje consumido por el cordero en el pasaje de lactante a rumiante (Mazzitelli 1983, Treacher y Caja 2002). En este estudio las ganancias no fueron diferentes estadísticamente a un nivel de probabilidad del 5%, pero observando la ganancia promedio de cada lote, en cada período, se vio una tendencia a que aquellos que nacieron en el primer lote obtuvieron una ganancia diaria superior al resto. Los corderos del lote 1 fueron superiores en cuanto a ganancias, disminuyendo a medida que se atrasó la fecha de nacimiento (lote). En términos porcentuales hubo diferencias entre un 4% a 15% para el período nacimiento-señalada y en torno al 6% para señalada-destete. Como el análisis toma en cuenta la diferencia en días de edad de los corderos, parece que la mayor GDP en esos períodos (por más que no puede afirmarse desde el punto de vista estadístico) de los corderos del lote 1 hizo que lograron ser los más pesados al destete a pesar de haber nacido con un menor peso.

En este trabajo todas las variables de la señalada y el destete fueron corregidas por edad del cordero. La distribución de partos determinó que existiera una diferencia de 3 a 5 kg en el peso al destete entre los primeros corderos nacidos y los últimos. Cuando se observa las GDP, se destacan los altos valores obtenidos desde nacimiento a señalada y que luego de la señalada estos valores disminuyeron notoriamente. La reducción de la GDP de los corderos con el avance de la edad podría deberse a varios factores. Por un lado, el cambio gradual de estación afecta notoriamente la calidad de las pasturas que tiene una doble incidencia en la nutrición del cordero; por un lado por posibles cambios en la calidad y cantidad de leche de la madre, y por otro lado por el consumo de pasturas de calidad reducida por parte de los corderos. Además, el aumento de la temperatura ambiente, radiación y eventualmente lluvias, podría afectar el patrón y la cantidad de consumo de los corderos. Teniendo en cuenta los resultados de Wardrop (1961b), el pasaje de lactante a rumiante de los corderos nacidos en el lote 1 se dio en el mes de octubre, pudiendo así consumir forraje de mayor calidad y cantidad comparado con los corderos nacidos de los lotes más tardíos. Los corderos con un mayor PVD tienen una ventaja frente a los otros corderos para la recría estival, etapa crítica

para la producción de forraje del campo natural (Piaggio, 2014). Esto refuerza el concepto que corderos nacidos temprano en la parición tendrán un mayor desarrollo de su retículo-rumen que los que nacieron tardíamente, por lo que podrían lograr un mayor peso al destete. Además, las diferencias en PVD implican una variabilidad en el producto logrado, lo que podría provocar dificultades en el pos-destete. Acortar la encarnera contribuiría a reducir esta variabilidad, lo que coincide con Hatcher et al. (2008), aunque 6 semanas como mencionan los autores sigue siendo un período largo.

6. CONCLUSIONES

Como resultado de este trabajo se puede afirmar que efectivamente existen diferencias en cuanto al PVN de los corderos en función de la fecha de nacimiento. Aquellos corderos nacidos desde fines de agosto a principio de setiembre son más livianos al nacer, posiblemente debido a las condiciones ambientales en que transcurre el último tercio de gestación. Si bien esto pone en riesgo la supervivencia de los corderos, el beneficio resulta en un PVD mayor. La otra parte de hipótesis planteada se rechaza, dado que aquellos corderos que nacieron más pesados no lo fueron al destete.

Por otro lado, sabiendo que la ganancia diaria de peso de los corderos va en disminución a medida que pasa el tiempo, y que la señalada y el destete se realizan a fecha fija y no en términos de edad del cordero, sería interesante contrastar los diferentes lotes de parición con igual cantidad de días entre nacimiento-señalada y señalada-destete. Además, en futuros trabajos, se podría registrar peso vivo de forma seriada y producción de leche de la madre, con el fin de construir la curva de crecimiento. De esta manera se podría analizar claramente el comportamiento de cada lote en términos de ganancia y peso vivo en cada etapa, pudiendo inclusive estimar que es mejor: ¿corderos livianos al nacimiento o al destete?

Como medida práctica que surge de este trabajo, el hecho de alargar la encarnerada para obtener un mayor número de corderos determina que los partos se den a fines de primavera, y si bien esos corderos tendrían más ventajas al nacer, al destete no las tendrían. Los corderos nacidos más tarde podrían ser un problema al destete, ya que no superarían en el corto plazo a los que nacieron antes, viéndose comprometida su supervivencia y su recría. De esta manera los objetivos deberían ser: maximizar la preñez temprana mediante la correcta selección de ovejas y carneros, una adecuada condición corporal de los animales y un manejo ajustado. Al momento de los partos habría que tomar medidas para reducir la mortandad y así poder capitalizar el beneficio de los partos tempranos.

7. RESUMEN

El presente trabajo se realizó con los datos obtenidos de parición de la majada de cría de la EEFAS desde 2015 hasta el 2018 inclusive. El objetivo fue evaluar cómo influyen diferentes efectos en el peso vivo al nacimiento y al destete. Para esto se utilizaron los datos de 529 corderos Merino Australiano nacidos en ese período, en un sistema de apareamiento de IATF con posterior repaso de carneros. Esto resulta en períodos (lotes) de partos discretos, generando tres lotes. El primer lote fue del 24/08 al 07/09, el segundo desde 11/09 al 26/09, mientras que el tercer lote fue del 29/09 al 15/10. Debido a que la majada de la EEFAS se encuentra dentro de la evaluación genética poblacional de la raza al momento del parto siempre se registra fecha de nacimiento, peso vivo, sexo, tipo de nacimiento, identificación de la madre y a su vez se conoce la paternidad. A su vez, tanto en señalada como al destete se registra el peso vivo. Con estos datos se procedió a analizar los efectos: año, sexo del cordero, tipo de nacimiento, edad de la madre y lote de parto como un estimador de la fecha de nacimiento. Estos efectos se analizaron para las variables: peso vivo al nacimiento (PVN), señalada (PVS) y destete (PVD) y las ganancias diarias de peso de los períodos nacimiento-señalada (GDP N-S), señalada-destete (GDP S-D) y nacimiento-destete (GDP N-D). Para el PVN todos los efectos fueron significativos a $P < 0,05$. Para el PVD, a excepción de edad de la madre, el resto de los efectos fueron significativos a $P < 0,0001$. En términos de GDP el efecto del año, y el tipo de nacimiento fueron significativos en todos los períodos. El sexo del cordero también lo fue a excepción de la ganancia entre nacimiento y señalada. Aquellos corderos que nacieron en el primer lote de parición fueron los más livianos al nacer ($3,8 \pm 0,05$ kg), respecto a los del segundo ($4,1 \pm 0,06$ kg) y estos más livianos que los del tercer lote ($4,3 \pm 0,09$ kg). Pero al destete los corderos del lote 1 lograron un peso promedio superior que los otros ($23,2 \pm 0,3$ kg), mientras que entre los del segundo y tercer lote no difirieron significativamente ($19,5 \pm 0,3$ kg y $18,7 \pm 0,7$ kg).

Palabras clave: Peso vivo al nacimiento; Peso vivo al destete; Ganancia diaria de peso; Lote de parto; Tipo de nacimiento; Sexo; Edad de la oveja; Año; IATF; Oveja; Cordero; Merino australiano.

8. SUMMARY

This study was carried out with the data obtained from the breeding flock of EEFAS from 2015 to 2018. The aim was to evaluate how different effects influence live weight at birth and at weaning. Data of 529 Australian Merino lambs were used. The ewes were bred by timed artificial insemination with subsequent joining of rams. This resulted in three discrete periods (lots) of lambings. The first was from 08/24 until 09/07, the second from 09/11 to 09/26, while the third lot from 09/29 to 10/15. Because the flock of the EEFAS takes part in the genetic evaluation of the Merino breed, at the time of lambing, birth date, birth weight, sex, type of birth, identification of the mother are always recorded and in turn paternity is known. Also, at marking and weaning live weight of the lambs was recorded. The effects of year, sex of the lamb, type of birth (single or twins), age of the mother and lambing lot (as an estimator of the date of birth) on live weight at birth (BW), live weight at marking (MW), live weight at weaning (WW) and the average daily gains (ADG) of the periods of birth-marking, marking-weaning and birth-weaning were analyzed. For BW all of the effects were significant at $P < 0.05$. For WW all of the effects were significant at $P < 0.0001$, except for the mother's age. In terms of ADG, the effect of year, and type of birth were significant in all of the periods. The sex of the lamb did not affect AGD between birth and marking. Those lambs that were born in the first lambing lot were the lightest at birth (3.8 ± 0.05 kg), compared to the second (4.1 ± 0.06 kg) lot and these lighter than the third lot (4.3 ± 0.09 kg). But at weaning, the lambs of lot 1 were heavier than the others (23.2 ± 0.3 kg), while the second and third lots did not differ (19.5 ± 0.3 and 18.7 ± 0.7 kg).

Keywords: Live weight at birth; Live weight at weaning; Average daily gain; Lot of deliveries; Type of birth; Sex; Ewe age; Year; Timed artificial insemination; Ewe; Lamb; Australian Merino.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Alexander, G.; Mc Cance, I.; Watson R. H. 1955. Some observations on losses among Merino lambs. Age at death, birth weight and duration of gestation of the lambs from one flock. Australian Veterinary Journal. 31 (4): 85-90.
2. _____; _____.1958. Temperature regulation in the newborn lamb. I. Changes in rectal temperature within the first six hours of life. Australian Journal of Agriculture Research. 9: 339-341.
3. _____; Peterson, J. E.; Watson, R. H. 1959. Neonatal mortality in lambs. Intensive observations during lambing in a Corriedale flock with a history of high lamb mortality. Australian Veterinary Journal. 35: 433-441.
4. Alhidary, I.; Abdelrahman, M. M.; Alyemni, A. H.; Khan, R. U.; Al-Mubarak, A. H.; Albaadani, H. H. 2016. Characteristics of rumen in Naemi Lamb: morphological changes in response to altered feeding regimen. Acta Histochemica. 118 (4): 331-337.
5. Azzarini, M.; Ponzoni, R. 1971. Aspectos modernos de la producción ovina: primera contribución. Paysandú, Facultad de Agronomía. EEMAC. 197 p.
6. Baker, T. P.; Moroni, M. T.; Mendham, D. S.; Smith, R.; Hunt, M. A. 2018. Impacts of windbreak shelter on crop and livestock production. Crop and Pasture Science. 69 (8): 785-796.
7. Banhero, G.; Montossi, F.; San Julián, R, Ganzábal, A.; Ríos, M. 2000. Tecnologías de producción de carne ovina de calidad en sistemas ovinos intensivos del Uruguay. Montevideo, INIA. 43 p. (Serie Técnica no. 118).
8. _____; Quintans, G.; Milton, J.; Lindsay, D. 2005. Comportamiento maternal y vigor de los corderos al parto: efecto de la carga fetal y la condición corporal. (en línea) In: Seminario de Actualización Técnica: reproducción Ovina (2005, Tacuarembó). Recientes avances realizados por el INIA. Montevideo, INIA. pp. 61-67 (Actividades de Difusión no. 401). Consultado 17 mar. 2019. Disponible en http://www.inia.org.uy/publicaciones/documentos/tt/ad/2005/ad_401.pdf

9. _____; Montossi, F.; de Barbieri, I.; Quintans, G. 2007. Esquila preparto: una tecnología para mejorar la supervivencia de corderos. Revista INIA. no. 12: 2-5.
10. _____; Dutra, F.; Araujo, A.; Sphor, L.; Quintans, G. 2008. Largo del parto en ovejas Ideal (Polwarth), Texel y sus cruza. II. Efecto sobre la vitalidad y el comportamiento de los corderos. In: Jornadas Uruguayas de Buiatría (36as., 2008, Paysandú). Memorias. Paysandú, CMVP. pp. 231-232.
11. _____; Vázquez, A.; Quintans, G. 2013. El objetivo es producir más corderos: consideraciones a tener en cuenta para un correcto manejo pre y posparto de ovejas prolíficas. Revista INIA. no. 33: 7-10.
12. _____; Milton. T. B.; Lindsay, D. R.; Martin G. B.; Quintans G. 2015. Colostrum production in ewes: a review of regulation mechanisms and of energy supply. Animal. 9: 831-837.
13. Beggs, A. R.; Champion, E. J. 1966. Field techniques to increase lamb survival. Proceedings of the Australian Society of Animal Production. 6:169-176.
14. Bianchi, G. 1998. Cruzamientos para carne ovina. Paysandú, Facultad de Agronomía. EEMAC. pp. 43-48.
15. _____; Garibotto, G.; Oliveira G.; Betancur, O.; Casaretto, A.; Castells, D.; Platero, M.; Nin, J.; Morros, J. 1999. Cruzamientos terminales sobre ovejas Corriedale en el Uruguay, 1. Velocidad de crecimiento, grado de terminación y dimensiones del M. longissimus dorsi en corderos livianos y pesados. ITEA. 95 (3): 234-247.
16. Black, H. J.; Chestnut, D. M. B. 1990. Influence of shearing regime and grass silage quality on the performance of pregnant ewes. Animal Science. 51:573-582.
17. Brand, T. S.; Van Der Westhuizen, E. J.; Van Der Merwe, D. A.; Hoffman, L. C. 2017. Effect of days in feedlot on growth performance and carcass characteristics of Merino, South African Mutton Merino and Dorper lambs. South African Journal of Animal Science. 47 (1): 26-33.
18. Brien, F. D.; Cloete, S. W. P.; Fogarty, N. M.; Greeff, J. C.; Hebart, M. L.; Hiendleder, S.; Miller, D. R. 2014. A review of the genetic and

epigenetic factors affecting lamb survival. *Animal Production Science*. 54 (6): 667-693.

19. Buratovich, O. 2010. Eficiencia reproductiva en ovinos: factores que la afectan. (en línea). INTA Ganadería. no. 36: 163-166. Consultado 15 mar. 2019. Disponible en https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_ganaderia36_reproduccion_ovina.pdf
20. Cabrera, R.; Echeverría, M. 1992. Recría estival de corderos sobre pasturas de basalto. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 70 p.
21. Cal-Pereyra, L.; Benechb, A.; Da Silva, S.; Martínez, A.; González-Montañac, J. R. 2011. Metabolismo energético en ovejas gestantes esquiladas y no esquiladas sometidas a dos planos nutricionales. Efecto sobre las reservas energéticas de sus corderos. (en línea). *Archivos de Medicina Veterinaria*. 43: 277-285. Consultado 13 may. 2019. Disponible en https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-732X2011000300010
22. Carrillo, A. L.; Velázquez, M. A.; Ornelas, G. T. 1987. Algunos factores ambientales que afectan el peso al nacer y al destete de corderos Pelibuey. *Técnica Pecuaria en México*. 25: 289-295.
23. Casaretto, A. 2008. Consideraciones sobre el destete. *Revista del SUL*. no.150: 36-39.
24. _____. 2017. Campaña “Vamos por más corderos”. *Revista del SUL*. no. 176: 3-7.
25. Ciappesoni, G.; Vázquez, A.; Bancharo G. 2014. Peso al nacer y al destete de cuatro biotipos de corderos Texel y cruza. *In*: Congreso de la Asociación Uruguaya de Producción Animal (5º., 2014, Montevideo). Trabajos presentados. Montevideo, s.e. s.p.
26. Crempien, C. 2001. Control de la mortalidad neonatal de corderos. *In*: González, M. ed. *Avances en producción ovina*. Santiago de Chile, s.e. pp. 51-67.
27. Cueto, M.; Gibbons, A.; Giraudo, C.; Somlo, R.; Taddeo, H. 1995. Comunicación. Efecto de la alimentación y esquila pre-parto sobre el

peso y longitud de gestación de corderos. Revista Argentina de Producción Animal. 16:195- 201.

28. Dalton, D. C.; Knight, T. W.; Johnson, D. L. 1980. Lamb survival in sheep breeds on New Zealand hill country. New Zealand Journal of Agricultural Research. 23 (2): 167-173.
29. de Barbieri, I.; Montossi, F.; Dighiero, A.; Nolla, M.; Luzardo, S.; Martínez, H.; Zamit, W.; Levratto, J.; Frugoni, J. 2005. Largo de gestación de ovejas Corriedale; efecto de la esquila preparto temprana. In: Seminario de Actualización Técnica sobre Reproducción Ovina (2005, Tacuarembó). Recientes avances realizados por el INIA. Montevideo, INIA. pp. 115-122 (Actividades de Difusión no. 401).
30. _____.; _____.; Viñolesa, C.; Kenyon, P. R. 2012. Impact of wool stubble depth after mid pregnancy shearing on Corriedale ewe and lamb performance. Small Ruminant Research. 107: 111-116.
31. _____.; _____.; _____.; _____. 2014. Effect of shearing ewes during mid- and late-pregnancy on lambs weight at birth and survival to weaning under grazing conditions in Uruguay. Small Ruminant Research. 119: 28-32.
32. _____.; _____.; _____.; _____. 2018. Time of shearing the ewe not only affects lamb live weight and survival at birth and weaning, but also ewe wool production and quality. New Zealand Journal of Agricultural Research. 61:57-66.
33. Dennis, S.; Nairn, M. 1970. Perinatal lamb mortality in a Merino flock in Western Australia. Australian Veterinary Journal. 46 (6): 272-276.
34. Dwyer, C. M.; Lawrence, A. B.; Brown, H. E.; Simm, G. 1996. The effect of ewe and lamb genotype on gestation length, lambing ease and neonatal behavior of lambs. Reproduction, Fertility and Development. 8: 1123-1129.
35. _____.; _____. 1998. Variability in the expression of maternal behaviour in primiparous sheep; effects of genotype and litter size. Applied Animal Behaviour Science. 58: 311-33.
36. _____.; _____. 2000. Maternal behaviour in domestic sheep (*Ovis aries*): constancy and change with maternal experience. Behaviour. 137(10): 1391-1413.

37. _____. 2003. Behavioural development in the neonatal lamb: effect of maternal and birth-related factors. *Theriogenology*. 59(3-4): 1027-1050.
38. _____.; Lawrence, A. B. 2005. A review of the behavioural and physiological adaptations of hill and lowland breeds of sheep that favour lamb survival. *Applied Animal Behaviour Science*. 92(3): 235-260.
39. Fernández Abella, D. 1985. Mortalidad neonatal de corderos. III. Efecto de la edad de la madre y peso del cordero al nacimiento. *Avances en Alimentación y Mejora Animal*. 26:355-363.
40. _____. 1993. Principios de la fisiología reproductiva ovina: gestación y parto. Montevideo, Hemisferio Sur. 247 p.
41. _____. 1995. Temas de reproducción ovina e inseminación artificial en bovinos y ovinos: mortalidad neonatal de corderos. Montevideo, Uruguay, Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 206 p.
42. _____.; Capurro, M. C.; Souza, J.; Tolve, S. 2008. Efecto de la administración de bromocriptina asociada a selenio durante la gestación sobre el peso al nacer y supervivencia neonatal de corderos. *Producción Ovina*. no. 20:41-52.
43. _____. 2015. Tecnologías reproductivas bovinas y ovinas. Montevideo, Hemisferio Sur. 200 p.
44. _____.; Cueto, M.; Ferrugem Moraes, J. C. 2017. Factores y prácticas de manejo que modifican las pérdidas neonatales: peso de los corderos al nacer. Factores que afectan la supervivencia del cordero. (en línea). *Revista Argentina de Producción Animal*. 17(2): 1-16. Consultado 24 abr. 2019. Disponible en https://www.academia.edu/36418859/FACTORES_QUE_AFECTAN_LA_SUPERVIVENCIA_DEL_CORDERO_Factors_affecting_lamb_survival
45. Franco, A.; Regodón, S.; Robina, A.; Redondo, E. 1992. Histo-morphometric analysis of the rumen of the sheep during development. *American Journal of Veterinary Research*. 53: 1209-1217.

46. Ganzábal, A. 1997. Alimentación de ovinos con pasturas sembradas. Montevideo, INIA. 44 p. (Serie Técnica no. 84).
47. _____; Echevarría, M. N. 2005a. Análisis comparativo del comportamiento reproductivo y habilidad materna en ovejas cruzas. In: Seminario de Actualización Técnica sobre Reproducción Ovina (2005, Tacuarembó). Recientes avances realizados por el INIA. Montevideo, INIA. pp. 33-42 (Actividades de Difusión no. 401).
48. _____. 2005b. Análisis de los registros reproductivos en ovejas Corriedale. In: Seminario de Actualización Técnica sobre Reproducción Ovina (2005, Tacuarembó). Recientes avances realizados por el INIA. pp. 69-83 (Actividades de Difusión no. 401).
49. _____. 2014. Impacto productivo y económico del uso de biotipos maternos en la producción de corderos. In: Seminario de Actualización Técnica sobre Producción de Carne Ovina de calidad (2014, Montevideo). Trabajos presentados. Montevideo, INIA pp. 153-159 (Serie Técnica no. 221)
50. García, A.; Masot, J.; Gázquez, A.; Redondo, E.; Franco, A. 2012. Histomorphometric and Immunohistochemical Study of the Goat Rumens during Prenatal Development. *Anatomical Record*. 295(5): 776–785.
51. Gardner, D. S.; Buttery, P. J.; Daniel, Z.; Symonds, M. E. 2007. Factors affecting birth weight in sheep: maternal environment. (en línea). *Reproduction*. 133(1): 297-307. Consultado 9 jun. 2019. Disponible en <https://doi.org/10.1530/REP-06-0042>
52. Geenty, K. G. 1997. A guide to improved lambing percentage for farmers and advisors. Palmerston North, The New Zealand Meat Producer Board and Wools of New Zealand. 128 p.
53. Geraseev, L.; Perez, J.; Pedreira, B.; Quintão, F.; Oliveira, R. 2008. Efeito da restrição alimentar pré e pós-natal sobre o crescimento dos órgãos internos de cordeiros Santa Inês. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 60 (4): 960-969.
54. Giraud, C.; Villar, L. 2010. Manejo nutricional de la majada para la producción de lana y carne. In: Curso de Actualización en Producción Ovina (8º., 2010, Bariloche). Memorias. Bariloche, INTA. pp. 15-37.

55. González, A.; Higuera Marín, M.; Hernández, H.; Estrada, P.; Gutiérrez, E.; Colín, J.; Cienfuegos, E. 2003. Eficiencia productiva y punto de equilibrio para el costo del kilogramo de cordero al destete en ovinos de Pelo en el Noreste de México. (en línea). *Livestock Research for Rural Development*. 15 (12): s.p. Consultado 10 jun. 2019. Disponible en <http://www.lrrd.org/lrrd15/12/gonz1512.htm>
56. Gootwine, E. 2013. Meta-analysis of morphometric parameters of late-gestation fetal sheep developed under natural and artificial constraints. *Journal of Animal Science*. 91: 111-119.
57. Greenwood, P. L.; Hunt, A. S.; Hermanson, J. W.; Bell, A. W. 1998 Effects of birth weight and postnatal nutrition on neonatal sheep: I. Body growth and composition, and some aspects of energetic efficiency. *Journal of Animal Science*. 76: 2354–2367.
58. _____.; _____.; _____.; _____. 2000. Effects of birth weight and postnatal nutrition on neonatal sheep: II. Skeletal muscle growth and development. *Journal of Animal Science*. 78: 50-61.
59. _____.; Bell, A. W. 2003. Consequences of intra- uterine growth retardation for postnatal growth, metabolism and pathophysiology. *Reproduction*. 61(Suppl.): 195-206.
60. Gunn, R. C.; Robinson, G. F. 1963. Lamb mortality in Scottish hill flocks. *Animal Production*. 5: 67-76.
61. Hatcher, S.; Eppleston, J.; Graham, R. P.; McDonald, J.; Schlunke, S.; Watt, B.; Thornberry, K. J. 2008. Higher weaning weight improves postweaning growth and survival in young Merino sheep. *Australian Journal of Experimental Agriculture*. 48 (7): 966-973.
62. _____.; Atkins, K. D.; Safari, E. 2009. Phenotypic aspects of lamb survival in Australian Merino sheep. *Journal of Animal Science*. 87: 2781-2790.
63. Hawker, H.; Littlejohn, R. P. 1989. Relationships between staple strength and other wool characteristics of Romney ewes. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. 32(2): 305–310.
64. Hight, G. K.; Jury, L. E. 1969. Lamb mortality in hill country flocks. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal*. 29: 219-232.

65. _____.; _____. 1970. Hill country sheep production: II. Lamb Mortality and birth weights in Romney and Border Leicester x Romney flocks. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. 13: 735-752.
66. Hinch, G. N.; Crosbie, S. F.; Kelly, R. W.; Owens, J. L.; Davis, G. H. 1985. The influence of birthweight and litter size on lamb survival in high fecundity Booroola Merino crossbred flocks. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. 28: 31-38.
67. _____.; Brien, F. 2014. Lamb survival in Australian flocks: a review. *Animal Production Science*. 54: 656-666.
68. Hocking Edwards, J. E.; Hocking, K. J.; Thompson, A. N. 2011. Managing the nutrition of twin-bearing ewes during pregnancy using Lifetimewool recommendations increases production of twin lambs. *Animal Production Science*. 51: 813-820.
69. Holst, P. J.; Killeen, I. D.; Cullis, B. R. 1986. Nutrition of the pregnant ewe and its effect on gestation length, lamb birth weight and lamb survival. *Australian Journal of Agricultural Research*. 37: 647-655.
70. Kenyon, P. R.; Morris, S. T.; Revell, D. T.; Mc Cutcheon, S. N. 2003. Shearing during pregnancy — review of a policy to increase birth weight and survival of lambs in New Zealand pastoral farming systems. *New Zealand Veterinary Journal*. 51: 200-207.
71. _____.; Blair, H. T. 2014. Foetal programming in sheep – Effects on production. *Small Ruminant Research*. 118: 16-30.
72. López Escribano, H.; Iwan, L. 1981. Efecto de la esquila pre parto sobre la sobrevivencia y crecimiento de sus corderos. *Producción Animal*. 7: 550-555.
73. Macedo, R.; Arredondo, V. 2008. Efecto del sexo, tipo de nacimiento y lactancia sobre el crecimiento de ovinos pelibuey en manejo intensivo. *Archivos de Zootecnia*. 57 (218): 219-228.
74. Manso, T.; Mantecón, A. R.; Lavin, P.; Giraldez, F. J.; Peláez, R.; Ovejero, F. J. 1996. Effect of level of intake during the milk-feeding period on post-weaning growth in lambs. *Journal of Animal and Feed Sciences*. 5: 317-325.

75. Mazzitelli, F. 1983. Algunas consideraciones sobre crecimiento de corderos. SUL. Boletín Técnico. no. 8: 53-61.
76. Menéndez-Buxadera, A.; Valera, M.; Serradilla, J. M.; Molina, A. 2002. Factores ambientales que afectan a la curva de crecimiento de corderos de la raza Merina. In: Jornadas sobre Producción Animal (10°. , 2003, Zaragoza). Trabajos presentados. Zaragoza, AIDA. pp. 555-557.
77. MGAP. RENARE (Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca. dirección de Recursos naturales Renovables, UY). 2016. Consulta CONEAT. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado 16 may. 2019. Disponible en <http://web.renare.gub.uy/js/visores/coneat/>
78. Montossi, F.; San Julián, R.; De Mattos, D.; Berretta, E. J.; Ríos, M.; Zamit, W.; Levratto, J. C. 1998. Alimentación y manejo de la oveja de cría durante el último tercio de gestación en la región de Basalto. In: Seminario sobre Actualización de Tecnologías para el Basalto (1998, Tacuarembó). Trabajos presentados. Montevideo, INIA. pp. 195-208 (Serie Técnica no. 102).
79. _____.; Pigurina, G.; Santamarina, I.; Berretta, E. 2000. Selectividad Animal y valor nutritivo de la dieta de ovinos y vacunos en sistemas ganaderos: teoría y práctica. Montevideo. INIA. pp. 14-48 (Serie Técnica no. 113).
80. _____.; De Baribieri, I.; Dighiero, A.; Martinez, H.; Nolla, M.; Luzardo, S.; Mederos, A.; San Julian, R.; Zamit, W.; Levratto, J.; Frugoni, J.; Lima, G.; Costales, J. 2005a. La esquila preparto temprana: una nueva opción para la mejora reproductiva ovina In: Seminario de Actualización Técnica sobre Reproducción Ovina (2005, Tacuarembó). Recientes avances realizados por el INIA. Montevideo, INIA. pp. 85-102 (Actividades de Difusión no. 401).
81. _____.; _____.; Nolla, M.; Luzardo, S.; Mederos, A.; San Julian, R. 2005b. El manejo de la condición corporal en la oveja de cría: una herramienta disponible para la mejora de la eficiencia reproductiva en sistemas ganaderos. In: Seminario de Actualización Técnica sobre Reproducción Ovina (2005, Tacuarembó). Recientes avances realizados por el INIA. Montevideo, INIA. pp. 49-60 (Actividades de Difusión no. 401).

82. _____.; _____.; Ciappesoni, G.; Soares De Lima, J.; Grattarola, M.; Perez Jones, J.; Donagaray, F.; Fros, A.; Luzardo, S.; Mederos, A.; De Mattos, D.; De Los Campos, G.; Nolla, M. 2014. Diez años del proyecto merino fino del Uruguay (1998 - 2008): aportes tecnológicos para la sostenibilidad de los sistemas productivos ganaderos de la región de Basalto. In: Alternativas Tecnológicas para los Sistemas Ganaderos del Basalto (2014, Montevideo). Recientes avances realizados por el INIA. Montevideo, INIA. pp. 279-318 (Serie Técnica no. 217).
83. Morris, S. T.; Kenyon, P. R.; Burnham, D. L.; Mc Cutcheon, S. N. 1999. The influence of pre-lamb shearing on lamb birthweight and survival. *Proceedings of the New Zeland Grassland Asssocation*. 98: 95-98.
84. Norouzian, M. A. 2015. Effect of weaning method on lamb behaviour and weight gain. *Small Ruminant Research*. 133: 17-20.
85. Nowak, R.; Porter, R. H.; Levy, F.; Orgeur, P.; Schaal, B. 2000. Role of mother- young interactions in the survival of offspring in domestic mammals. *Reviews of Reproduction*. 5: 153-163.
86. Obst, J.; Day, H. 1968. The effect of inclement weather on mortality on Merino and Corriedale lambs on Kangaroo Island. *Proceedings Australian Society of Animal Production*. 7: 239-243.
87. Oh, J. H.; Hume, I. D.; Torell, D. T. 1972. Development of microbial activity in the alimentary tract of lambs. *Journal of Animal Science*. 35 (2): 450-459.
88. Oldham, C. M.; Thompson, A. N.; Ferguson, M. B.; Gordon, D. J.; Kearney, G. A.; Paganoni, B. L. 2011. The birthweight 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.
89. Owens, F. N.; Dubeski, P.; Hanson, C. F. 1993. Factors that alter growth and development of ruminants. *Journal of Animal Science*. 71: 3138-3150.
90. Piaggio, L. 2014. Suplementación de la recría y engorde de ovinos sobre campo natural. In: Seminario de Actualización Técnica sobre Producción de Carne Ovina de Calidad (2014, Montevideo). Trabajos presentados. Montevideo, INIA pp. 45-53 (Serie Técnica no. 221)

91. Poe, S. E.; Glimp, H. A.; Deweese, W. P.; Mitchell, G. E. 1969. Effect of Pre-Weaning Diet on the Growth and Development of Early-Weaned Lambs. *Journal of Animal Science*. 28 (3): 401-405.
92. _____; Ely, G. E.; Mitchell, H. A.; Glimp, W. P. D. 1971. Rumen development in lambs II: rumen metabolite changes. *Journal of Animal Science*. 32 (5): 989-993.
93. Purser, A. F.; Young, G. B. 1964. Mortality among twin and single lambs. *Animal Production*. 6: 321-329.
94. Ramírez, B. A.; Guerra, D.; Gómez, N.; Borjas, B.; Garcés, N. 1995. Resultados del crecimiento hasta el año de edad de corderos puros y F1 de las razas Pelibuey y Suffolk. *Revista Reproducción Animal*. 21: 9-19.
95. Ramírez, J.; Torres, G.; De La Cruz, L.; Ochoa, M.; Suárez, J. 2013. Evaluación de factores ambientales que influyen en características de crecimiento del nacimiento al destete de corderos Hampshire. *Revista Mexicana Ciencias Pecuarias*. 4 (1): 117-125.
96. Rattray, P. V.; Garrett, W. N.; East, N. E.; Hinman, N. 1974. Growth, development and composition of the ovine conceptus and mammary gland during pregnancy. *Journal of Animal Science*. 38: 13-26.
97. Revell, D. K.; Morris, S. T.; Cottam, Y. H.; Hanna, J. E.; Thomas, D. G.; Brown, S.; Mc Cutcheon, S. N. 2002. Shearing ewes at mid-pregnancy is associated with changes in foetal growth and development. *Australian Journal of Agricultural Research*. 53: 697-705.
98. Riet Correa, F.; Mendez, M. C. 2001. Mortalidade perinatal em ovinos. In: Riet-Correa, F.; Schild, A. L.; Méndez, M. del C.; Lemos, R. A. A. orgs. *Doenças de ruminantes e equinos*. 2ª. ed. São Paulo, Varela. cap.2, pp. 417- 425.
99. Roca Fraga, F.; Malgorzata, L.; Shinichi, N.; Lopez-Villalobos, N.; Blair, T. B.; Kenyon, P. R. 2018. Meta-analysis of lamb birth weight as influenced by pregnancy nutrition of multiparous ewes. *Journal of Animal Science*. 96: 1962-1977.

100. Rodríguez, A. M. 1990. Importancia de la recria en los sistemas de producción ovina. *In*: Seminario Técnico de Producción Ovina (3º., 1990, Paysandú). Memorias. Montevideo, SUL. pp. 129 –146.
101. Sakata, T.; Tamate, H. 1979. Rumen Epithelium Cell Proliferation Accelerated by Propionate and Acetate. *Journal of Dairy Science*. 62 (1): 49-52.
102. Scales, G. H.; Burton, R. N.; Moss, R. A. 1986 Lamb mortality, birth weight, and nutrition in late pregnancy. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. 29: 75-82.
103. Senger, P. L. 2003. *Pathways to Pregnancy and Parturition*. 2nd. ed. Washington, D. C., USA, Current Conceptions. 381 p.
104. Sherlock, R. G.; Kenyon, P. R.; Morris, S. T.; Parkinson, T. J. 2003. Metabolic changes in ewes short during mid-pregnancy. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*. 63: 144-148.
105. Sidney, J.; Lyford, J. R. 1993. Crecimiento y desarrollo del aparato digestivo de los rumiantes. *In*: Church, C. D. ed. *El rumiante: fisiología digestiva y nutrición*. Zaragoza, Acribia. pp. 47-68.
106. Simenova, M.; Todorovb, N.; Nedelkovb, K.; Kirilova, A.; Harmonc, D. L. 2014. Influence of live weight, sex and type of birth on growth and slaughter characteristics in early weaned lambs. *Small Ruminant Research*. 121: 188-192.
107. Slee, J.; Alexander, G.; Brandley L.; Jackson, N.; Stevens, D. 1991. Genetic aspects of cold resistance and related characters in newborn Merino lambs. *Australian Journal of Experimental Agriculture*. 31: 175-82.
108. Smith, G. 1977. Factors affecting birth weight, dystocia and pre-weaning survival in sheep. *Journal of Animal Science*. 44: 745-753.
109. SUL (Secretariado Uruguayo de la Lana, UY). 2011. *Manual práctico de producción ovina*. Montevideo, Uruguay. 351 p.
110. Sulaiman, Y.; Flores-Serrano, C.; Ortiz, A.; Angulo-Mejorada, R.; Montaldo, H. 2009. Evaluación de métodos de corrección para efectos ambientales para peso al destete en corderos Suffolk. (en línea). *Veterinaria México*. 40 (3): 219-229. Consultado 13 may. 2019.

Disponible en

<http://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=9&sid=03c2d181-690c-48b3-8f09-ae752e5c8a19%40sessionmgr101>

111. Treacher, T.; Caja, G. 2002. Nutrition during lactation. *In*: Freer, M.; Dove, H. eds. Sheep nutrition. Canberra, CABI. pp. 213- 236.
112. Troye, F. C. I. 1987. Manual del ovejero mesopotámico. 2ª. ed. Mercedes, INTA. 81 p.
113. Van Ackeren, C.; Steingäß, H.; Hartung, K.; Funk, R.; Drochner, W. 2009. Effect of roughage level in a total mixed ration on feed intake, ruminal fermentation patterns and chewing activity of early-weaned calves with ad libitum access to grass hay. *Animal Feed Science and Technology*. 153(1-2): 48-59.
114. Vetter, R. L.; Norton, H. W.; Garrigus, U. S. 1960. A study of preweaning death losses in lamb. *Journal of Animal Science*. 19: 616-619.
115. Villar, L.; Giraudo, C.; Cueto, M.; Lois, C.; Cohen, L. 2010. Suplementación previa al parto en ovejas Merino y su efecto sobre el comportamiento madre-cría. *In*: Congreso Argentino de Producción Animal (33°. Viedma, Río Negro). Trabajos presentados. *Revista Argentina de Producción Animal*. 30 (sup.1): 271-401.
116. Vipond, J. E.; King, M. E.; Inglis, D. M.; Hunter, E. A. 1987. The effect of winter shearing of housed pregnant ewes on food intake and animal performance. *Animal Production*. 45: 211-221.
117. Wardrop, I. D. 1960. The post-natal growth of the visceral organs of the lamb. *The Journal of Agricultural Science*. 55 (1): 127-132.
118. _____.; Coombe, J. B. 1961a. The development of rumen function in the lamb. *Australian Journal of Agricultural Research*. 12: 661-680.
119. _____. 1961b. Some preliminary observations on the histological development of the fore-stomachs of the lamb II. The effects of diet on the histological development of the fore-stomachs of the lamb during post-natal life. *The Journal of Agricultural Science*. 57 (3): 343-346.