



Facultad de Veterinaria
Universidad Zaragoza



Trabajo Fin de Grado en Veterinaria

La producción de leche en la raza Ripollesa

Milk production in the Ripollesa breed

Autor/es

Ferran Burgaya Roma

Director/es

José Luis Olleta Castañer
Virginia Celia Resconi Briggiler

Facultad de Veterinaria

2017



Índice

1. ABSTRACT/RESUMEN	4
2. INTRODUCCIÓN	6
2.1. La raza Ripollesa	6
2.2. Breve introducción al sector ovino.	7
2.2.1. El sector cárnico ovino	7
2.2.2. El sector lácteo ovino	8
2.3. La leche de ovino.....	11
2.3.1. Parámetros físico-químicos de la leche de oveja	11
2.3.2. Parámetros productivos de la leche de oveja	13
2.4. Factores que influyen en la producción y la composición de la leche	16
2.4.1. Factores intrínsecos	17
2.4.2. Factores extrínsecos.....	20
3. Justificación y objetivos.....	23
4. Metodología	24
5. Resultados y discusión	27
6. Conclusiones.....	30
7. Valoración personal.....	32
8. Bibliografía	33

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

FIGURA 1. DISTRIBUCIÓN DE LA RAZA RIPOLLESA EN CATALUÑA. (RURALCAT & DEPARTAMENT D'AGRICULTURA, 2010)	6
FIGURA 2. PRECIO EN VIVO PERCIBIDO POR LOS GANADEROS SEGÚN LA CATEGORÍA (€/100 KG P.V.). ELABORACIÓN PROPIA. DATOS:(MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA. ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE, S. F.).....	8
FIGURA 3. EVOLUCIÓN DEL CENSO DE OVINO (MILLONES).(ATANCE MUÑIZ ET AL., 2014A).....	8
FIGURA 4. PRECIOS MEDIOS PONDERADOS DE LA LECHE SEGÚN LA ESPECIE EN EL AÑO 2015 (€). (INTERPROFESIONAL LÁCTEA INLAC, 2016).	9
FIGURA 5. EVOLUCIÓN DEL CENSO DE OVEJAS DE ORDEÑO EN ESPAÑA (MILLONES). (ATANCE MUÑIZ ET AL., 2014B).	9
FIGURA 6. EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN LÁCTEA EN OVINO DE LECHE EN ESPAÑA.(ATANCE MUÑIZ ET AL., 2014B).	10
FIGURA 7. PRECIO PERCIBIDO POR CADA 100 LITROS DE LECHE (€). ELABORACIÓN PROPIA. DATOS:(MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA. ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE, S. F.).	10
FIGURA 8. CLASIFICACIÓN DE SISTEMAS PRODUCCIÓN OVINA.(FLAMANT & CASU, 1978; MAUREIRA RIEDEMANN, 2005) ..	14



LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN LA RAZA RIPOLLESA
Ferran Burgaya Roma
09-2017

FIGURA 9. ESQUEMA GENERAL DE LA CURVA DE LACTACIÓN.(MOLINA, 1987).	16
FIGURA 10. EVOLUCIÓN DE LA COMPOSICIÓN DE LA LECHE A LO LARGO DE LA LACTACIÓN EN BOVINO.(BUXADÉ CARBÓ, 1995; WOOD, 1976).	19
FIGURA 11. EFECTO DEL NÚMERO DE LACTACIONES EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE. (RUIZ, OREGUI, & HERRERO, 2000).	19
FIGURA 12.VARACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE SEGÚN EL TIPO DE PARTO EN LAS RAZAS RAHMANI Y CHIOS. ELABORACIÓN PROPIA. DATOS:(ABD ALLAH, ABASS, & ALLAM, 2011).....	20
FIGURA 13. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE INTERPOLACIÓN FLEISCHMAN. (CÓRDOBA, S. F.).....	25
FIGURA 14. EXCEL PARA LA GESTIÓN DE LOS DATOS.....	26
FIGURA 15. GRÁFICO DE LA CURVA DE LACTACIÓN DE LA RAZA RIPOLLESA.....	29
TABLA 1. EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE CARNE DE OVINO EN ESPAÑA. (ATANCE MUÑIZ, ORODEA GARCÍA, GARCÍA COIRADAS, RAMÍREZ CARRASCO, & SIMARRO BAUTISTA, 2014).	7
TABLA 2. COMPOSICIÓN MEDIA DE LA LECHE DE OVEJA, CABRA Y VACA (%). (PARK ET AL., 2007; SAVAL & RODRÍGUEZ GARCÍA, 2016).....	12
TABLA 3. PRODUCCIÓN DE LA LECHE OVINA DE LAS RAZAS MÁS UTILIZADAS DEL MUNDO. (GANZÁBAL & MONTOSI, 1991).15	
TABLA 4. CLASIFICACIÓN DE LOS FACTORES QUE AFECTAN A LA PRODUCCIÓN Y COMPOSICIÓN DE LA LECHE. ELABORACIÓN PROPIA.	17
TABLA 5.DATOS PRODUCTIVOS DE LAS PRINCIPALES RAZAS OVINAS LECHERAS.(MAUREIRA RIEDEMANN, 2005).....	17
TABLA 6.DIFERENCIA COMPOSICIÓN MEDIA DE LA LECHE ENTRE RAZAS DE DIFERENTE POTENCIAL PRODUCTIVO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. DATOS: (DE LA FUENTE, GABIÑA, CAROLINO, & UGARTE, 2006; GRUPO MERAGEM, 2011; GRUPO MOSEVAR, 2014; INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA AGRARIA Y ALIMENTARIA, 2011; SAVAL & RODRÍGUEZ GARCÍA, 2016).	18
TABLA 7. VARIACIÓN EN LA PRODUCCIÓN Y COMPOSICIÓN DE LA LECHE INDUCIDOS POR EL NIVEL NUTRICIONAL DE LA DIETA EN OVEJAS LACTANTES.(BOCQUIER & CAJA, 2001).	22
TABLA 8. TABLA DE DATOS. DÍAS EN LACTACIÓN DE LA RAZA RIPOLLESA.	27
TABLA 9. TABLA DE DATOS. PRODUCCIÓN DIARIA DE LA RAZA RIPOLLESA.	27
TABLA 10. TABLA DE DATOS. PRODUCCIÓN POR LACTACIÓN DE LA RAZA RIPOLLESA.....	28
TABLA 11. TABLA DE DATOS. COMPOSICIÓN DE LA LECHE EN LA RAZA RIPOLLESA.	29



1. ABSTRACT/RESUMEN

La raza Ripollesa es una raza ovina autóctona de la zona pirenaica y pre-pirenaica oriental de Cataluña, es de tipo rústico y utilizada en la producción de carne. El consumo de carne a disminuido en los últimos años y con ello ha disminuido también el precio de la carne, no así en la leche que, aunque el número de censo ha disminuido han aumentado tanto los precios de venta como la producción, en una clara sustitución de las razas autóctonas por razas mucho más especializadas. También es obvia la clara ventaja económicamente hablando del sector lácteo sobre el cárnico, con unos márgenes netos superiores.

En la producción de leche ovina no solamente es importante la cantidad de leche obtenida, sino que también lo es la calidad del producto para la obtención de productos transformados.

Existen diversos factores, tanto intrínsecos como extrínsecos, que afectan sobre la calidad y la producción de la leche. Uno de los parámetros más destacables es la raza utilizada (que influye principalmente a nivel productivo).

El estudio va dirigido a tipificar la producción de leche en la raza Ripollesa, así como observar la calidad media de la leche, para ello se ha analizado la producción de un total de 726 individuos y la calidad de 40 muestras de leche espaciados en el tiempo.

El estudio ha concluido que las características productivas de la raza Ripollesa son: 95,6 días medios de lactación, 0,4 litros de producción media diaria, 40,2 litros de producción media total; siendo estos muy inferiores al de otras razas especializadas. A nivel composicional ha dado resultados competitivos dentro del sector.

Los resultados obtenidos arrojan unas desviaciones típicas muy elevadas, lo cual suscita que el potencial de mejora de la raza Ripollesa es muy elevado.

ABSTRACT

The breed Ripollesa is an ovine breed native to the Pyrenean and pre-Pyrenean eastern area of Catalonia, is rustic and used in the production of meat. The consumption of meat has declined in recent years and with it has also decreased the price of meat, not so in milk that, although the number of census has decreased have increased both sales prices and production, in a clear substitution of autochthonous races for much more specialized breeds. Also obvious is the clear economic advantage of the dairy sector over meat, with higher net margins.



In the production of sheep milk, not only is the quantity of milk obtained important, but so is the quality of the product for the production of processed products.

There are several factors, both intrinsic and extrinsic, that affect the quality and production of milk. One of the most notable parameters is the breed used (which mainly influences the productive level).

The study is aimed at typifying the milk production in the Ripollesa breed as well as observing the average quality of the milk, for which we have analyzed the production of a total of 726 individuals and the quality of 40 milk samples spaced over time.

The study concluded that the productive characteristics of the Ripollesa breed are: 95,6 days average of lactation, 0,4 liters of daily average production, 40,2 liters of total average production; being very inferior to the one of other specialized races. At the compositional level, it has given competitive results within the sector.

The results obtained show very high typical deviations, which suggests that the potential for improvement of the Ripollesa breed is very high.



2. INTRODUCCIÓN

2.1. La raza Ripollesa

La raza Ripollesa es una raza ovina autóctona de la zona pirenaica y pre-pirenaica oriental de Cataluña; se considera que es fruto del cruce entre ovinos de la zona e individuos de tipo Merino llegados como consecuencia de la trashumancia. El aislamiento geológico de valles y montañas de la zona ha favorecido la aparición de ecotipos, por los cuales la raza también se denomina Pirenaica, Berguedana, Queralpina y Muntanyola.

Los especímenes se caracterizan por ser de color blanco, destacando las pigmentaciones de color marrón parduzco en la cabeza, cuello y extremidades. Los machos ostentan un peso aproximado de 65-90 kg y las hembras de 40-60 kg.

La raza es considerada de tipo rústica y cárnica, lo que actualmente hace que este muy extendida en el territorio catalán (*Figura 1*), contando aproximadamente con unas 30.000 cabezas. Los rebaños comprenden de media de 100 a 800 cabezas y se caracterizan por el manejo de tipo semiextensivo y sin planificación reproductiva, siendo la prolificidad moderada (1,26 corderos/parto) pero obteniendo una baja mortalidad de los corderos. El producto típico obtenido es el cordero pascual (10-12kg/canal), aunque actualmente se está implantando carne de “Xai lletó Ripollès”, sacrificado a la edad de 20-40 días («Associació Nacional de Criadors d’Oví de Raça Ripollesa», s. f.).



Figura 1. Distribución de la raza Ripollesa en Cataluña. (RuralCat & Departament d’Agricultura, 2010)



2.2. Breve introducción al sector ovino.

En la actualidad, la supervivencia del sector ganadero está, como el resto de sectores de la producción primaria, muy influenciado por los precios de los mercados, dependientes en gran medida de la oferta y la demanda de los productos, así como de los costes de producción.

2.2.1. El sector cárnico ovino

La producción de carne de ovino se ha visto muy mermada en los últimos lustros, debido a una clara disminución del consumo de la misma (*Tabla 1*).

Tabla 1. Evolución del consumo de carne de ovino en España.(Atance Muñiz, Orodea García, García Coiradas, Ramírez Carrasco, & Simarro Bautista, 2014a).

Consumo	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Miles de kg	119.900	106.371	109.473	102.478	95.902	87.078	85.723	79.877
Consumo per cápita	2,69	2,37	2,18	2,23	2,09	1,89	1,89	1,78

Asimismo, a esta disminución del consumo de carne de ovino se le ha sumado una estabilización de los precios de venta de los animales (*Figura 2*) que, junto al aumento de los costes de producción, que en 2014 alcanzaron los 86´08 €/oveja y los 5,01 €/Kg de cordero, provocó que se alcanzara un margen neto negativo en 2010, después de 4 años de tendencia negativa que se alargaron por lo menos hasta 2014 (-4,34€/cabeza). Sin embargo, estas tendencias económicas varían si tenemos en cuenta otras actividades agrícolas y ganaderas que se llevan a cabo en estas explotaciones, además de la percepción de subvenciones que conseguirían dar la vuelta a la situación, alcanzando, por ejemplo en 2014, un margen neto de 22,95€/cabeza (Atance Muñiz et al., 2014a).

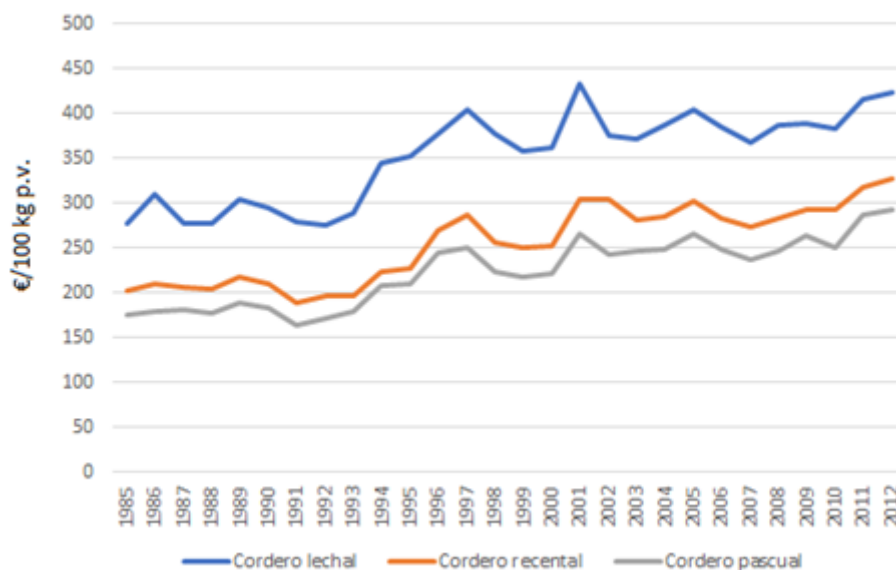


Figura 2. Precio en vivo percibido por los ganaderos según la categoría (€/100 kg p.v.). Elaboración propia. Datos:(Ministerio de agricultura y pesca. Alimentación y Medio Ambiente, s. f.).

Todo ello favorece que el sector ovino vaya perdiendo explotaciones. Esta pérdida de explotaciones va ligada a una pérdida del número de cabezas (Figura 3) normalmente asociada a las razas menos especializadas y más rústicas, que en gran medida suelen ser de tipo autóctono, afectando al ya muchas veces reducido censo que estas presentan.

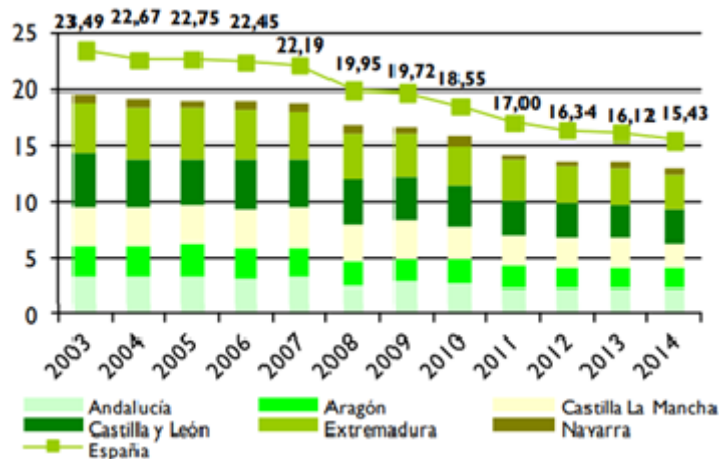


Figura 3. Evolución del censo de ovino (millones).(Atance Muñiz et al., 2014a)

2.2.2. El sector lácteo ovino

En lo que se refiere al área de producción de leche ovina, existe otra manera de interpretar la evolución. En primer lugar, se puede observar que el precio medio del litro de leche de ovino es algo mayor al de otras especies (Figura 4); si bien la producción media por individuo no es equiparable, esto da una ligera ventaja respecto a otras ramas del mismo sector. Además,



existe un claro aumento de la productividad, pasando de menos de 100 litros por oveja a mediados de los 90 a una media que supera los 230 litros por oveja en 2014 (Atance Muñiz, Orodea García, García Coiradas, Ramírez Carrasco, & Simarro Bautista, 2014b).

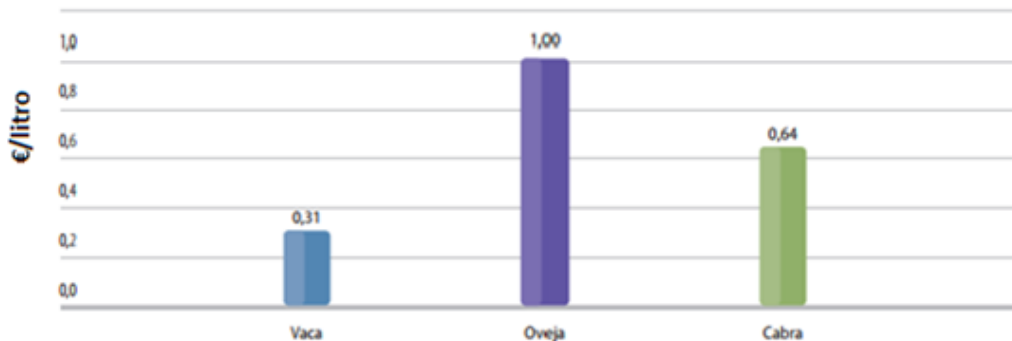


Figura 4. Precios medios ponderados de la leche según la especie en el año 2015 (€). (Interprofesional Láctea InLac, 2016).

El aumento en la productividad, en esta ocasión va ligado a un descenso de la cabaña especializada en la producción láctea (Figura 5). Sin embargo, la tendencia de la producción total es creciente (Figura 6), indicándonos de nuevo una sustitución de razas autóctonas por razas con una mayor especialización en la producción de leche.

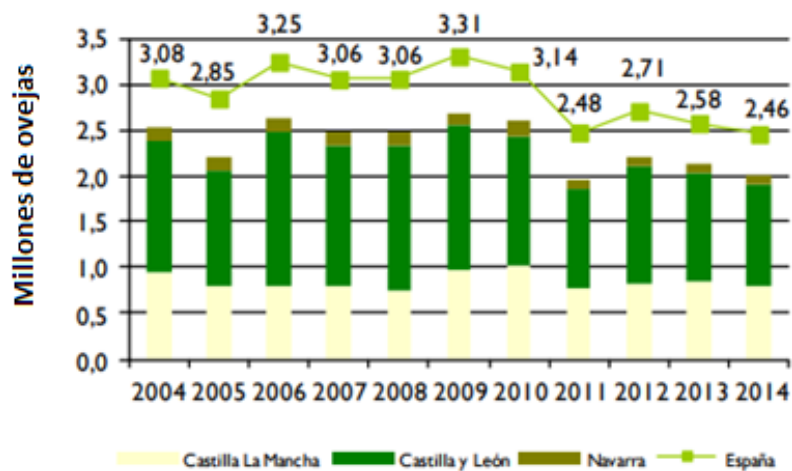


Figura 5. Evolución del censo de ovejas de ordeño en España (Millones). (Atance Muñiz et al., 2014b).



LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN LA RAZA RIPOLLESA

Ferran Burgaya Roma

09-2017

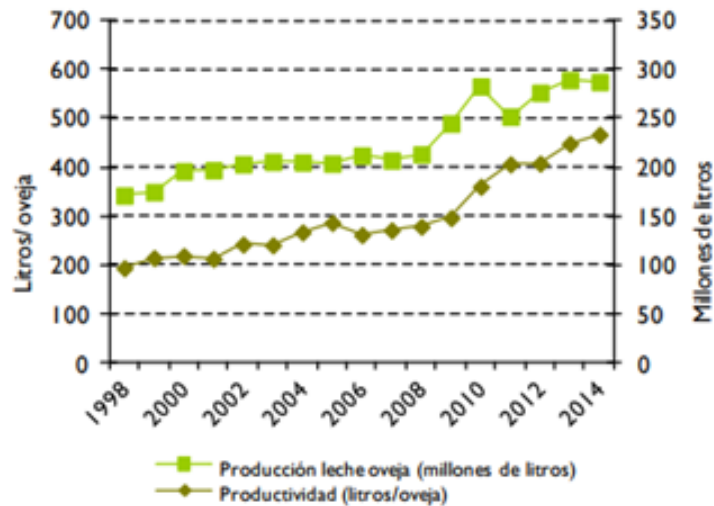


Figura 6. Evolución de la producción láctea en ovino de leche en España. (Atance Muñiz et al., 2014b).

El sector goza de una buena salud económica con una tendencia de crecimiento de los precios (Figura 7). A ello se le debe sumar el valor añadido de los productos obtenidos a partir de la leche, que pueden aumentar aún más los beneficios obtenidos a partir de esta. Todo ello implica que, aunque los costes de producción sean mayores respecto a la producción cárnica (268,27 €/oveja en 2014), también lo sea el margen neto medio, que en 2014 alcanzó un promedio de 62.26 €/oveja (Atance Muñiz et al., 2014b).

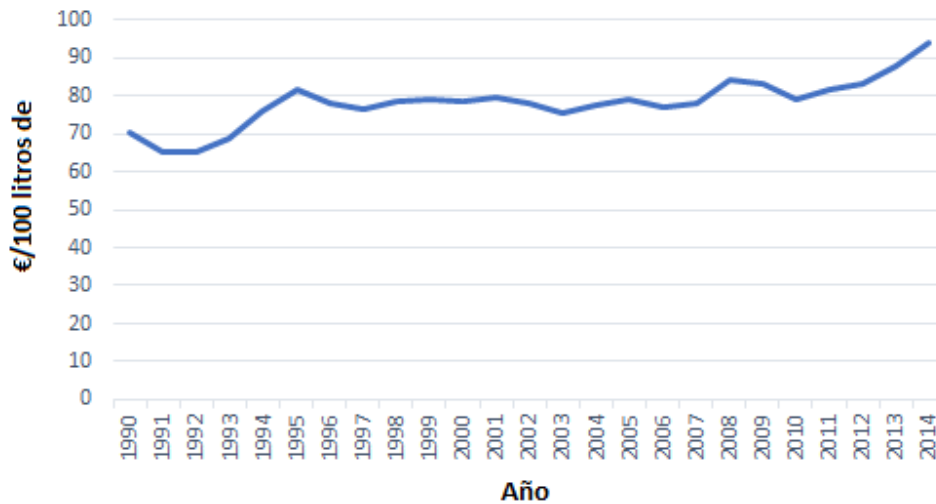


Figura 7. Precio percibido por cada 100 litros de leche (€). Elaboración propia. Datos: (Ministerio de agricultura y pesca. Alimentación y Medio Ambiente, s. f.).



2.3. La leche de ovino

En España, la Leche de ovino es utilizada fundamentalmente en la industria transformadora para la elaboración de productos lácteos. Por ello, no solamente es de gran importancia la producción, sino que también lo es la calidad de la leche, concibiendo por calidad la composición de la misma.

2.3.1. Parámetros físico-químicos de la leche de oveja

La leche es considerada como una emulsión grasa en una solución acuosa, por lo tanto, sus componentes principales son el agua (80%) y la grasa, a las que se les suma las proteínas, la lactosa y diversos minerales.

La leche de oveja se diferencia de la de cabra y vaca en algunas características, unas directamente observables y otras relacionadas con sus particularidades físicas y químicas. De modo general, estas características son (Luquet, 1991):

- Aspecto blanco nacarado.
- Mayor opacidad.
- Mayor viscosidad.
- Aroma característico y mayor cremosidad.
- Resistencia a la proliferación de bacterias especialmente elevada en las primeras horas.
- Es una leche especialmente rica en componentes queseros (grasa y proteína).

La leche de oveja se destina, en la mayoría de ocasiones, a la elaboración de productos lácteos derivados, predominando dentro de ellos la elaboración de quesos; por este motivo, es importante ser consciente de que dos de los componentes fundamentales en el rendimiento quesero son la grasa y las materias nitrogenadas (Caja & Bocquier, 2000; Maureira Riedemann, 2005).

La leche tiene una variabilidad teórica en su composición bastante elevada según la especie; además, también puede mostrar variabilidad debido a otros factores como pueden ser: la dieta, la raza, los individuos, la estación, la alimentación, el manejo, el medio ambiente, estado de lactancia y estado de salud de la ubre (Park, Juárez, Ramos, & Haenlein, 2007).

La leche de oveja contiene mayor contenido de sólidos totales y mayores contenidos de nutrientes que la leche de cabra y de vaca (Park et al., 2007).



Asimismo, esta diferencia se ve acentuada en los niveles de proteína y grasa, en la que la leche de oveja muestra unos valores claramente superiores a los de la vaca y la cabra (*Tabla 2*). Esto ha permitido a los productos lácteos de oveja ganarse un hueco en el mercado, debido a la calidad del producto, a su valor nutricional y al elevado rendimiento obtenido en los productos transformados.

Tabla 2. Composición media de la leche de oveja, cabra y vaca (%). (Park et al., 2007; Saval & Rodríguez García, 2016).

Componente	Oveja	Cabra	Vaca
Grasa (%)	7,9	3,8	3,8
Proteína (%)	6,2	3,4	3,2
Lactosa (%)	4,9	4,1	4,7
Sólidos no grasos (%)	12,0	8,9	9,0
Cenizas (%)	0,9	0,8	0,7
Punto crioscópico (°C)	-0,57	-0,55	-0,54
pH	6,68	6,65	6,58

En cuanto a la grasa, la leche de oveja contiene más del doble (7,9%) que las leches de cabra y vaca (3,8%), en términos teóricos.

Los triacilglicéridos (TAG) constituyen la mayor parte de los lípidos de la leche (casi el 98%). La leche de oveja y cabra también está compuesta por lípidos simples (diacilglicéridos, monoacilglicéridos, ésteres de colesterol), lípidos complejos (fosfolípidos) y compuestos liposolubles (esteroles, ésteres de colesterol, hidrocarburos) (Park et al., 2007), siendo de gran importancia la grasa saturada (65 a 75 g / 100 g de ácidos grasos totales).

La leche de oveja también se caracteriza por su elevada concentración de glóbulos grasos (fosfolípido + lipoproteína + ácido graso) de pequeño tamaño que favorecen la estabilidad de la misma en los procesos tecnológicos, además de una mayor digestibilidad.

Los lípidos, al igual que otros componentes de la leche, están sujetos a variabilidad debido a la genética, la fisiología y los factores ambientales.

Las variaciones estacionales influyen fuertemente en la composición de los ácidos grasos debido a los cambios en la composición forrajera de los animales alimentados con pastos (Balthazar et al., 2017; Revilla, Escuredo, González-Martín, & Palacios, 2017; Zlatanov, Laskaridis, Feist, & Sagredos, 2002).

En cuanto a la proteína, la leche de oveja contiene casi el doble de contenido que las leches de cabra y vaca.



Las proteínas de la leche se pueden clasificar de forma general en: proteínas insolubles (caseínas) y proteínas solubles (lactosuero).

La leche de oveja es rica en caseína (4,2 a 5,2 g / 100 g) y proteínas de suero (1,02 a 1,3 g / 100 g) (Balthazar et al., 2017; Dario et al., 2008; Selvaggi, Laudadio, Dario, & Tufarelli, 2014).

Las caseínas forman aproximadamente el 80% de la proteína total (Park et al., 2007) y se componen de 4 fracciones: α S1-caseína (6,7%), α S2-caseína (22,8%), β -caseína (61,6%) y κ -caseína (8,9%) (Selvaggi et al., 2014), destacando entre todas ellas la beta-caseína.

El otro grupo de proteínas destacable son las proteínas del suero, entre las que resaltan las albúminas conformadas por: β -lactoglobulina, α -lactoalbúmina y albúmina sérica.

En la leche también podemos encontrar proteínas de menor importancia como: lactoferrina, transferrina, proteína de unión al calcio, prolactina, proteína de unión al folato y proteospeptona (Selvaggi et al., 2014).

Además, la conformación estructural de las proteínas de la leche de oveja favorece una menor aparición de problemas de hipersensibilidad (Park et al., 2007).

Otros componentes

El contenido de lactosa en la leche de oveja es aproximadamente el mismo que en la leche de vaca.

La leche de oveja es una rica fuente de minerales. Los niveles de calcio, fósforo, magnesio, zinc, manganeso y cobre son más altos en las ovejas que en la leche de vaca, mientras que, por lo contrario, el potasio y el sodio tienen menor representación respecto a otras especies (Balthazar et al., 2017; Wijesinha-Bettoni & Burlingame, 2013). El contenido de vitaminas de la leche de oveja es mayor que el de las leches de vaca y de cabra.

El valor nutricional de la leche de oveja es mayor que el de las leches de cabra y vaca, con mayores niveles de proteínas, lípidos, minerales y vitaminas esenciales (Balthazar et al., 2017; Barłowska, Sz wajkowska, Litwińczuk, & Król, 2011; Haenlein, 2001; Kaminarides, Stamou, & Massouras, 2007; Park et al., 2007).

2.3.2. Parámetros productivos de la leche de oveja

El sistema productivo en ovino de leche es muy variable, ya que depende de diversos factores. En primer lugar tiene que ver con la raza utilizada, ya que de ello en gran medida va a depender la duración de la lactancia, ya que ovejas especializadas en la producción de leche



tienen muchos más días productivos por lactancia que otras. En segundo lugar va a depender del sistema productivo, que puede ser desde intensivo a semiextensivo, pasando por la producción única o mixta, en la que el ordeño se realizará después del destete del cordero o durante la crianza del mismo.

Los sistemas de producción de leche en las explotaciones se pueden englobar en los siguientes 6 grandes grupos (Flamant & Casu, 1978; Maureira Riedemann, 2005)(Figura 8):

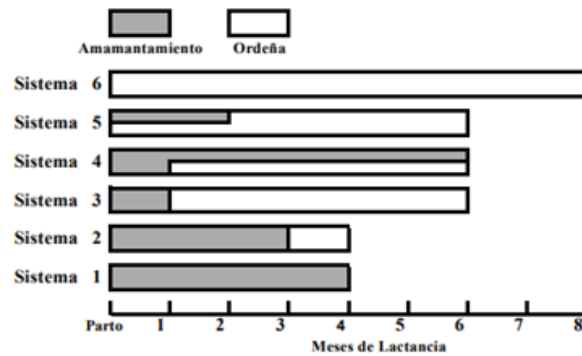


Figura 8. Clasificación de sistemas producción ovina.(Flamant & Casu, 1978; Maureira Riedemann, 2005).

Sistema 1: El cordero se mantiene lactando durante 3 o 4 meses. La oveja se seca al destetar al cordero. No hay ordeño.

Sistema 2: El cordero se mantiene lactando 3 o 4 meses. Al destetar la oveja se ordeña durante aproximadamente un mes. Típico del centro y este de Europa y en rebaños Merino de Portugal e Italia.

Sistema 3: El cordero se desteta entre las 4 y 6 semanas postparto. La oveja se ordeña a lo largo de aproximadamente 5 meses. Típico del sur de Europa, en países mediterráneos.

Sistema 4: Los corderos permanecen en lactación a lo largo de todo el día durante el primer mes, después se procede al ordeño combinado con la lactación del cordero. Típico de los rebaños de áreas semi-desérticas, estepas asiáticas y norte de África.

Sistema 5: Sistemas intensivos con ordeño combinado con la lactación desde el segundo día postparto hasta semana 8 postparto, momento en el que se desteta el cordero y se procede al ordeño intensivo. Común en Israel y Chipre, y en unidades intensivas en España.

Sistema 6: Los corderos son destetados con 24 horas de vida y criados artificialmente, y las ovejas son aprovechadas para el ordeño durante 10 meses. Utilizado en la raza Milchschaft en el norte de Alemania y en los sistemas modernos de Holanda e Inglaterra.



La producción de leche está claramente influenciada por la raza utilizada (*Tabla 3*), destacando por su producción razas como por ejemplo: Latxa, Manchega, Churra, Lacaune, Milchschaft, Sarda, Awassi o Assaf. Las razas ovinas especializadas en producción de leche poseen una ubre más desarrollada, siendo su producción por lactancia muy superior a las otras razas.

Tabla 3. Producción de la leche ovina de las razas más utilizadas del mundo. (Ganzábal & Montossi, 1991).

Raza	Producción oveja/año (l)	Duración de la lactancia (días)
Milchschaft	500-600	250
Assaf	550	240
Awassi	350-550	120-200
Sarda	250	170-240
Lacaune	180	170
Latxa	207	180
Churra	150	150
Manchega	135	150

La producción de leche se puede estimar mediante la curva de lactancia, representando esta la producción de leche a lo largo del ciclo productivo (*Figura 9*).

La caracterización de la curva de lactación nos permitirá entre otras cosas:

- Conocer las características productivas de la raza
- Estimar la producción individual
- Estudiar la correlación que existe entre un factor y la misma producción

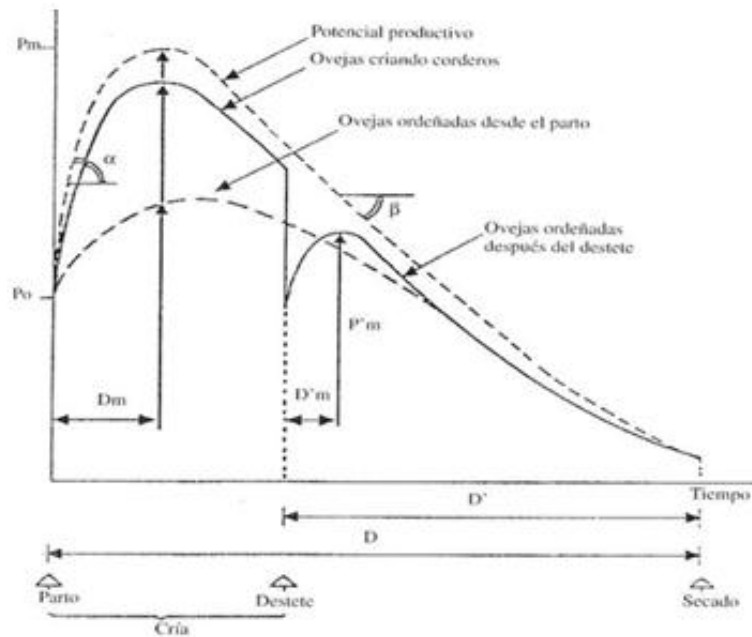


Figura 9. Esquema general de la curva de lactación. (Molina, 1987).

En muchas de las explotaciones, el sistema productivo utilizado es el de mantener la lactación de los corderos hasta aproximadamente los 30 días postparto; por ello, es difícil obtener curvas de lactación reales.

Generalmente, después del parto se produce un rápido incremento de la producción (tasa de ascenso) hasta alcanzar el pico máximo o pico de lactancia, momento en el cual nos encontramos en el nivel productivo más elevado de la lactancia. Después del pico, se puede observar una fase estacionaria, seguida de un descenso gradual de la producción (tasa de descenso) hasta alcanzar el fin de la lactancia o secado.

La caracterización de la curva de lactancia nos permite conocer los siguientes datos: la duración total de la lactación, la producción láctea inicial, el momento y valor del pico máximo de producción, la producción media diaria y la producción total, así como la tasa de ascenso y la persistencia.

2.4. Factores que influyen en la producción y la composición de la leche

Existen diversos factores que afectan tanto a la productividad como a la composición de la leche. Estos se pueden dividir en factores intrínsecos (dependientes del individuo y difícilmente modificables) y factores extrínsecos (no dependientes del individuo y fácilmente modificables) (Tabla 4).



Tabla 4. Clasificación de los factores que afectan a la producción y composición de la leche. Elaboración propia.

FACTORES INTRÍNSECOS	FACTORES EXTRÍNSECOS
❖ Genotipo	❖ Relaciones madre-cría y destete
❖ Estado de lactación	❖ Método e intervalo de ordeño
❖ Edad y número de parto	❖ Alimentación
❖ Tipo de parto	❖ Efectos ambientales
❖ Condición corporal	
❖ Anatomía y morfología de la ubre	
❖ Estado sanitario de la ubre y del animal	

No todos los factores tienen la misma incidencia sobre la producción y composición de la leche ni todos son igual de controlables o seleccionables, por lo que en un programa de mejora es importante tener claro cuáles aportan mayor valor añadido a la productividad del rebaño.

2.4.1. Factores intrínsecos

Genotipo

La diferencia productiva entre especies es muy notable, pero estos datos medios deben ser analizados con cuidado ya que dentro de cada especie existen grandes diferencias genéticas, ya sea a nivel de razas o bien a nivel de líneas de selección.

Dentro de una misma especie, la raza es uno de los factores determinantes en el momento de valorar las diferencias a nivel productivo (Tabla 5) y de composición (Tabla 6), pudiendo clasificar las razas en tres grandes grupos: alto, medio y bajo potencial lechero.

Tabla 5. Datos productivos de las principales razas ovinas lecheras. (Maureira Riedemann, 2005).

Raza	Producción total por lactancia (Kg/Lact.)	Periodo de lactancia (días)	Producción diaria (g/día)
Milchschaf	550	260	2120
British Milksheep	450	210	2140
Awassi	400	200	2000
Assaf	400	160	2500
Lacaune	211	172	1230
Sarda	150	220	682
Manchega	135	150	900
Latxa	134	182	740
Churra	128	144	890
Basco-Béarnaise	96	132	727
Manech	96	132	727



Tabla 6. Diferencia composición media de la leche entre razas de diferente potencial productivo. Fuente: Elaboración propia. Datos: (De La Fuente, Gabiña, Carolino, & Ugarte, 2006; Grupo MERAGEM, 2011; Grupo MOSEVAR, 2014; Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria, 2011; Saval & Rodríguez García, 2016).

Potencial lechero	Kg leche/lactación	% Grasa	% Proteína
Alto			
Assaf	450	5,90	5,10
Lacaune	328	6,76	5,71
Awassi	297	6,97	5,45
Medio			
Razas lecheras españolas (Manchega, Churra, Latxa)	100-230	6,08-7,57	5,12-6
Bajo			
Merina	50	7-10	5-7

Aunque entre razas observamos una gran variabilidad a nivel productivo, también es notable la variación en términos de composición, pudiendo definir en términos generales que existe una correlación negativa entre la producción de leche y la proporción de componentes en la misma.

Es importante definir que no sólo es importante la cualidad a nivel genético de los individuos, sino que se deben tener en cuenta todos los factores que afectan al individuo, ya que estos afectarán al potencial genético del individuo, entendiéndolo como tal a la cantidad que es capaz de producir cuando su genotipo se manifiesta en óptimas condiciones (Martín Gómez, 2014; Molina, 1987).

Estado de lactación

La producción de leche varía a lo largo de la lactación, siguiendo la forma habitual de una curva de lactación (*ver Figura 9*) en la que en las semanas posteriores al parto hay un incremento de la producción hasta alcanzar el pico máximo, a partir del cual se producirá una regresión del nivel productivo hasta alcanzar el momento del secado.

También existe una variación en los componentes de la leche, que siguen una curva inversa a la de producción, alcanzando la concentración más baja en el momento de mayor producción y la más alta en el momento de menor producción (*Figura 10*).

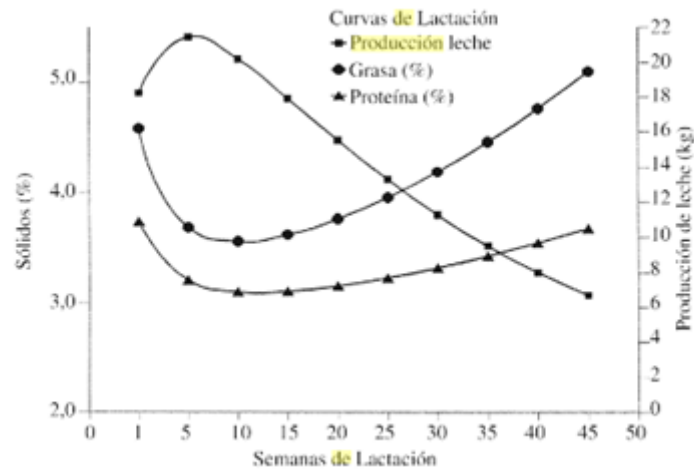


Figura 10. Evolución De la composición de la leche a lo largo de la lactación en bovino. (Buxadé Carbó, 1995; Wood, 1976).

Edad y número de parto

Se ha observado que en las ovejas existe un claro aumento de la producción entre la primera y la segunda lactación, alcanzando un máximo a partir de la 3ª, 4ª o 5ª lactación, a partir de la cual se observa un descenso de la productividad (Figura 11).

También es importante tener en cuenta la edad del primer parto, ya que edades muy tempranas pueden producir un descenso en la producción, aunque a nivel de producción total se pueden obtener mejores resultados.

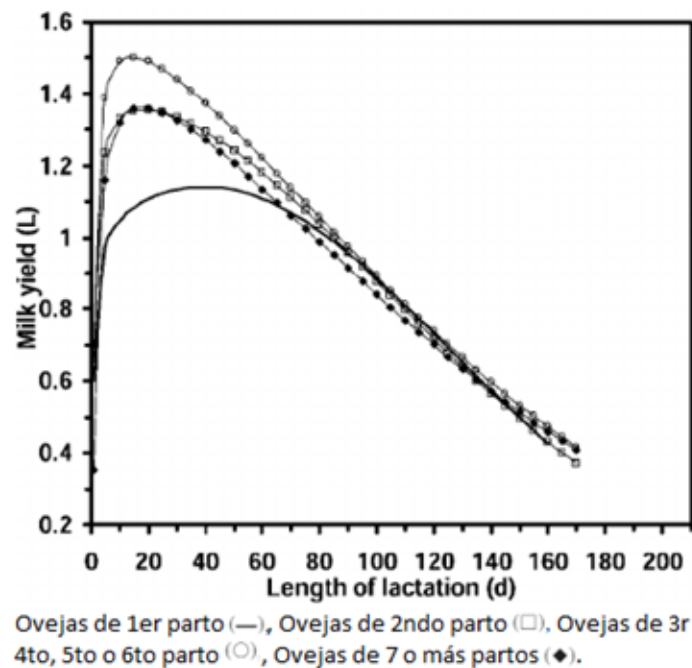


Figura 11. Efecto del número de lactaciones en la producción de leche. (Ruiz, Oregui, & Herrero, 2000).



Tipo de parto

La influencia del tipo de parto sobre la producción tiene mayor relación con el número de corderos amamantados, ya que se ha demostrado que ovejas con dos o más corderos pueden producir hasta un 9,8 % más de leche que las que sólo tienen uno (Arias et al., 2012; Martín Gómez, 2014) (Figura 12).

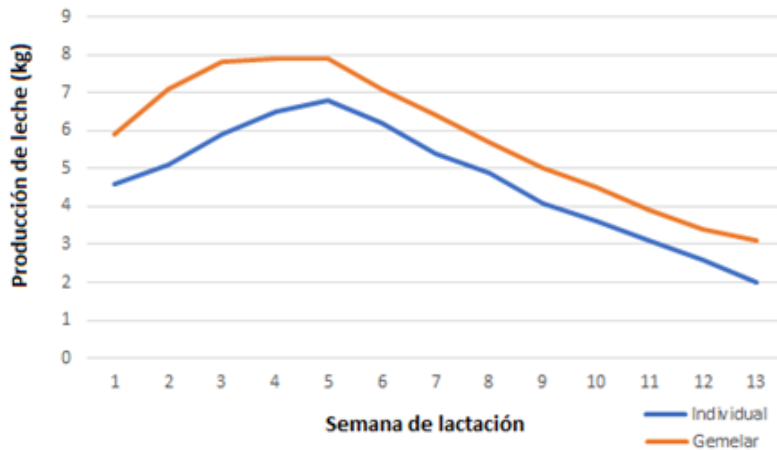


Figura 12. Varación en la producción de leche según el tipo de parto en las razas Rahmani y Chios. Elaboración propia. Datos: (Abd Allah, Abass, & Allam, 2011).

Existe también relación con el número de corderos gestados, ya que a mayor número existe un mayor desarrollo placentario que induce a una mayor producción hormonal, de la que deriva un mayor desarrollo del tejido mamario.

Otros

También deben incluirse dentro de los efectos intrínsecos tanto la condición corporal como la anatomía y morfología de la ubre, así como el estado sanitario de la ubre y del individuo, ya que todos ellos tienen efectos en la productividad.

2.4.2. Factores extrínsecos

Dentro de los factores extrínsecos podemos incluir infinidad de factores, los cuales se pueden sintetizar en los expresados en la *Tabla 4*.

Uno de ellos es el intervalo y el tipo de ordeño, ya que, por ejemplo, la síntesis de leche de la ubre disminuye a partir de un intervalo igual o superior a 16 horas, y se ha observado que a partir de las 24 horas la producción se inhibe. Por ello, es importante realizar como mínimo 2 ordeños diarios, disminuyendo así los intervalos de ordeño.

La relación madre-cría también es un factor destacable. Por un lado, la producción de leche destinada a la crianza del cordero son días y kilogramos de producto lácteo que ya no es posible de recuperar, por la cual cosa, cuanto más alargamos el destete, mayores son las pérdidas. Por otro lado, la oveja es un animal de difícil ordeño y muy dependiente de la presencia del cordero para la producción y eliminación de leche; esto provoca que, al destetar, se produzca una caída de la producción por debajo de los valores normales, recuperándose (*ver Figura 9*) a lo largo de los días, con un buen manejo y adaptación de la oveja al ordeño.

De todos los factores, los que mayor importancia tienen son la alimentación y las condiciones ambientales; esta última, tiene gran importancia tanto a nivel productivo como a nivel de bienestar del animal. Al hablar de condiciones ambientales es importante tener en cuenta la época del año, ya que esta influye en la calidad y producción de leche debido a las diferencias de temperatura y precipitaciones que determinan, entre otras cosas, la disponibilidad de pasto y el tipo de pasto; estos son pues factores muy importantes en explotaciones de tipo semi-extensivo.

La alimentación es considerada el factor más importante dentro de los extrínsecos. Durante las primeras semanas de lactación, debido al elevado nivel productivo, se produce un balance energético negativo que suele equilibrarse algunas semanas después del parto, al aumentar el consumo voluntario y al disminuir las demandas energéticas. Sin embargo, esto puede variar según la ingesta de concentrado y la calidad del forraje.

En general, un balance energético negativo produce la disminución de la producción de leche, a diferencia de un balance energético positivo en el que la producción aumentará hasta llegar a un máximo. Por otro lado, el contenido en grasa de la leche tiene una correlación negativa con el balance energético; es decir, a menor consumo energético se observa un mayor aumento del contenido en grasa de la leche, contrarrestando con el contenido en proteínas que aumenta al aumentar el consumo energético y disminuye al disminuir el balance energético (Bocquier & Caja, 2001) (*Tabla 7*).



LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN LA RAZA RIPOLLESA

Ferran Burgaya Roma

09-2017

Tabla 7. Variación en la producción y composición de la leche inducidos por el nivel nutricional de la dieta en ovejas lactantes. (Bocquier & Caja, 2001).

Lactation period and reference	Breed	Diet		Milk		
		Energy (UFL/d) ¹	Protein (gPDI/d) ²	Yield (l/d)	Fat (g/l)	Protein (g/l)
Suckling:						
Robinson et al. (1974)	Cheviot	2.14-2.27	188-265	2.4-3.1	76-74	54-50
Cowan et al. (1981)	FxD	1.78-2.77	214-317	2.2-3.3	83-74	55-52
Cowan et al. (1981)	FxD	2.28-2.33	241-277	3.3-3.5	84-92	53-56
González et al. (1984)	FxD	1.66-2.36	183-260	2.3-2.6	90	50-52
“ “	“	“	212-302	2.3-2.7	90	52-54
“ “	“	“	239-339	2.5-3.1	90	53-54
Geenty & Sykes (1986)	Dorset	1.99-2.00	146	2.4-2.5	76	40-39
“ “	“	1.51-2.42	138-170	2.0-2.7	79-69	40-39
Pérez-Oguez et al. (1994)	Manch.	1.36-1.49	143-162	1.4-1.5	88-84	49
Milking:						
Treacher (1971)	Dorset	1.06-2.18	107-221	1.2-1.5	83-68	46-52
Bocquier et al. (1985)	FxSxL	0.87-0.95	113-122	1.0	35-52	32
Geenty & Sykes (1986)	Dorset	1.83	124	1.7	71	47
“ “	“	1.69-2.10	132-158	1.5-2.0	71-65	53
Pérez-Oguez et al. (1994)	Manch.	1.41-1.50	147-164	0.6	92-99	57-58

FxD= Finnish landrace x Dorset horn; FxSxL= Finnish x Sardinian x Lacaune; Manch.= Manchega.

¹UFL : 1.7 NEL ; total requirements : $0.033 \text{ UFL/BW}^{0.75} + 0.7 \text{ UFL/l}$ of milk ; ²PDI : Protein Digestible at the level of Intestine ; Total requirements : $2.5 \text{ g/BW}^{0.75} + 80 \text{ g/l}$ (Bocquier et al, 1987b).



3. Justificación y objetivos

La raza Ripollesa es una raza ovina española autóctona que tradicionalmente se ha explotado para la obtención de corderos para el consumo. Debido al descenso continuo de los ya reducidos beneficios netos que esta práctica ganadera aporta, el sector tiene la necesidad de reinventarse para aumentar su competitividad.

De la especie ovina se obtiene también la lana como subproducto y la leche como producto principal en algunas explotaciones. El sector de la leche de ovino está en auge, por ello es un buen momento para introducirse en el sector y abrir nuevas puertas hacia la producción mixta.

Si bien es importante conocer los posibles beneficios que este sector puede reportar, también lo es saber cuáles son las posibilidades reales de las diferentes razas para adaptarse a este tipo de producción, y más en aquellas razas no especializadas.

Por ello, los objetivos de este estudio irán enfocados en la valoración de la raza Ripollesa como fuente de obtención de leche como producto principal, junto a la obtención de corderos para el consumo.

Para ello, será necesario evaluar tanto la productividad como la calidad del producto con el fin de conocer las posibilidades que esta raza nos puede ofrecer.



4. Metodología

El estudio realizado consiste en la valoración de la producción media, así como la composición media en grasa, proteína y materia seca de la leche de la raza Ripollesa.

Para ello, se ha colaborado estrechamente con Mas Marcè, una explotación del término municipal de Siurana d'Empordà que sigue un sistema de explotación semi-extensivo y de producción mixta (carne-leche). Cuenta con unos 950 individuos de la raza Ripollesa los cuales se ordeñan dos veces al día (a las 8:00 h y a las 18:00), después de realizar el destete aproximadamente entre el día 20 y 40 postparto, y de los que se han analizado los datos obtenidos desde el 11/01/2016 hasta el 11/04/2017.

OBTENCIÓN DE DATOS

La obtención de datos productivos se ha realizado mediante el aprovechamiento de los controles lecheros que se realizan en la explotación con un intervalo entre ellos de 11 a 22 días y alternando los controles lecheros entre el ordeño de la mañana y de la tarde, analizando un total de 30 controles lecheros y 726 individuos.

Control productivo:

El control de producción es individual. Se realiza mediante la observación directa de un método volumétrico (esto tiene cierto carácter de subjetividad).

Para el tratamiento de datos se ha seguido la siguiente metodología:

- Se ha considerado que la fecha de inicio de la lactación es la fecha del primer ordeño.
- Se ha considerado que la fecha de secado corresponde al último ordeño o por lo contrario cuando la producción de leche es igual o menor a 0.2 kg/día o 0.05 kg/ordeño.
- En caso de ausencia de los datos de un control lechero entre dos controles con datos, se obtendrá dicho dato mediante la media de los controles adjuntos.
- Se ha descartado los datos de aquellos individuos que carecen de fecha de inicio de lactación.
- Se ha descartado los datos de aquellos individuos que carecen de fecha de secado.
- Se ha descartado los individuos con un solo control lechero



Control cualitativo:

El control cualitativo se ha realizado mediante la toma de muestras de leche del tanque homogeneizado, a la que se le añadía un conservante y se mantenía en frío para posteriormente enviarla al laboratorio. Se han evaluado un total de 40 controles cualitativos comprendidos entre el 15/01/2016 hasta el 11/04/2017.

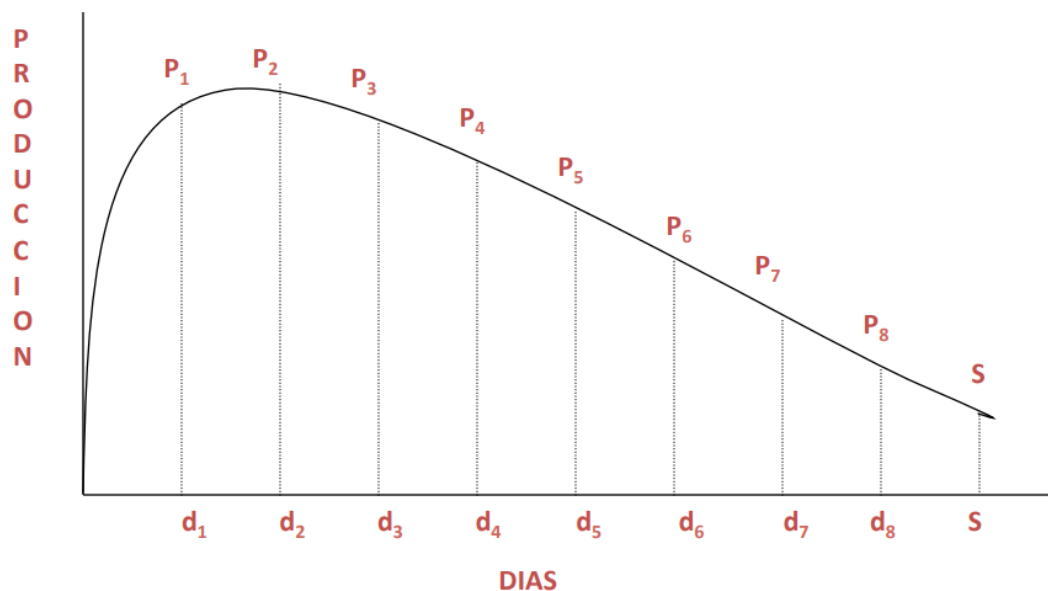
En el estudio se han evaluado 4 parámetros: Grasa, proteína, lactosa y extracto seco magro (ESM).

TRATAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS:

En el siguiente estudio se va a proceder a calcular los siguientes parámetros:

- Número de días en lactación media.
- Producción total media (litros de leche / lactación) y producción media diaria (litros de leche / día).
- Composición media de la leche (% grasa, % proteína, % lactosa, % ESM).
- Descripción de la curva de lactación.

Para el cálculo de la producción de leche total, se utilizará el método Fleischman (método de interpolación de referencia) (Figura 13).



$$PL = d_1 PL_1 + (d_2 - d_1) * \frac{(P_1 + P_2)}{2} + (d_3 - d_2) * \frac{(P_2 + P_3)}{2} + \dots + d_{n-2} - d_{n-1} * \frac{(P_{n-1} + P_{n-2})}{2} + d_n - d_{n-1} P_{n-1}$$

Donde:

- P1, P2, ... son los litros de leche producidos al día.

- d1, d2-d1, ... son los intervalos, en días, entre el parto y el primer control y entre sucesivos controles.

Figura 13. Descripción del método de interpolación Fleischman. (Córdoba, s. f.).



Para el cálculo de las diferentes medias, se procederá al cálculo de la media aritmética.

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

En todos los casos se procederá al cálculo de la desviación típica y del coeficiente de variación.

Desviación típica:

$$\sigma = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{N}}$$

Coefficiente de variación:

$$\text{C.V.} = \text{Desviación típica} / \text{Media}$$

Para la realización de la curva de lactancia se utilizarán las producciones individuales registradas según el momento de lactancia los cuales se utilizarán para la elaboración de una gráfica de dispersión con la curva típica.

Los datos obtenidos se han introducido en un documento EXCEL en el cual se ha procedido a realizar el tratamiento de datos.

CROTAL	FECHA INICIO LACTACIÓN	FECHA SECADO	DÍAS DE LACTACIÓN	PRODUCCIÓN TOTAL	PRODUCCIÓN MEDIA DIARIA	15/01/2016	15/01/2016	27/01/2016	27/01/2016	11/02/2016
11358	15/01/2016	28/09/2016	257	66,955	0,260525292	0,200	0,400	0,075	0,150	0,200
11943	15/01/2016	25/04/2016	101	30,34	0,30039604	0,200	0,400	0,175	0,350	0,300
11692	15/01/2016	30/05/2016	136	37,26	0,273970588	0,300	0,600	0,200	0,400	0,300
15283	15/01/2016	30/05/2016	136	102,17	0,75125	0,550	1,100	0,425	0,850	0,600
16236	15/01/2016	10/03/2016	55	18,23	0,331454545	0,200	0,400	0,275	0,550	0,200
31558	15/01/2016	30/05/2016	136	58,85	0,432720588	0,300	0,600	0,275	0,550	0,300
12669	15/01/2016	30/05/2016	136	48,404	0,355911765	0,300	0,600	0,275	0,550	0,272
28523	15/01/2016	12/04/2016	88	27,55	0,313068182	0,300	0,600	0,175	0,350	0,200
35438	15/01/2016	13/07/2016	180	109,35	0,6075	0,300	0,600	0,350	0,700	0,550
35736	15/01/2016	27/06/2016	164	95,415	0,58179878	0,300	0,600	0,225	0,450	0,375
32664	15/01/2016	30/05/2016	136	65,25	0,479779412	0,500	1,000	0,350	0,700	0,500
52396	15/01/2016	30/05/2016	136	52,06	0,382794118	0,400	0,800	0,300	0,600	0,300
22878	15/01/2016	13/09/2016	242	100,86	0,41677686	0,425	0,850	0,300	0,600	0,400
80471	15/01/2016	12/04/2016	88	28,28	0,321363636	0,350	0,700	0,175	0,350	0,200
80472	15/01/2016	30/05/2016	136	50,655	0,372463235	0,500	1,000	0,200	0,400	0,300
80486	15/01/2016	09/08/2016	207	83,475	0,40326087	0,150	0,300	0,200	0,400	0,250
80507	15/01/2016	12/04/2016	88	38,19	0,433977273	0,200	0,400	0,275	0,550	0,400
95625	15/01/2016	30/05/2016	136	65,375	0,480698529	0,450	0,900	0,475	0,950	0,275
93268	15/01/2016	30/05/2016	136	67,79	0,498455882	0,475	0,950	0,400	0,800	0,400
92880	15/01/2016	22/03/2016	67	19,295	0,287985075	0,175	0,350	0,100	0,200	0,200

Figura 14. Excel para la gestión de los datos.



5. Resultados y discusión

El estudio a nivel de explotación ha concluido los siguientes datos:

DÍAS EN LACTACIÓN:

Los resultados a nivel de días de lactación estiman que la media está entorno a los 95,6 días de lactación (+/-50,2 días), resultados que son muy inferiores a las razas especializadas según las producciones estimadas por Ganzábal & Montossi (ver *Tabla 3*), tanto de nivel productivo elevado como bajo como indica Maureira Riedemann (ver *Tabla 5*).

Si bien, hay que tener en cuenta que en esta explotación la raza es utilizada para la producción mixta de carne y leche, siguiendo un sistema productivo del tipo 3 según los establecidos por Flamant & Casu (ver *Figura 8*), por lo que se pierden entre 20 y 40 días de lactación, repercutiendo en última instancia en la media final.

Tabla 8. Tabla de datos. Días en lactación de la raza Ripollesa.

DÍAS EN LACTACIÓN	
Media (días)	95,58782849
Desviación típica	50,16370946
Coefficiente de Varianza (%)	52,47918092

PRODUCCIÓN MEDIA TOTAL Y DIARIA:

La producción media diaria está entorno a los 0,4 litros/día (+/-0,16), quedando muy lejos de los valores de otras razas más especializadas como indican los resultados obtenidos por Maureira Riedemann (ver *Tabla 5*). Aunque esto variaría en el caso de realizar un destete precoz, ya que se conseguiría aprovechar la producción en el pico máximo de lactación, aumentando la media final y además permitiría evitar la caída de producción debido al destete según lo observado en la gráfica descrita por Molina (ver *Figura 9*).

Tabla 9. Tabla de datos. Producción diaria de la raza Ripollesa.

PRODUCCIÓN DIARIA	
Media (litros/día)	0,40068631
Desviación típica	0,16346547
Coefficiente de varianza(%)	40,7963707



La estimación de la producción media por lactación, en el caso de la explotación Mas Marcè, da unos valores que están entorno a los 40,2 litros/lactación (+/- 27), obteniendo también en esta ocasión unos resultados inferiores a los de razas especializadas. La producción por lactación está también muy influenciada por los días totales de lactación.

Tabla 10. Tabla de datos. Producción por lactación de la raza Ripollesa.

PRODUCCIÓN POR LACTACIÓN	
Media (litros/lactación)	40,19373997
Desviación típica	27,0266338
Coefficiente de varianza(%)	67,24090323

LA CURVA DE LACTACIÓN

La realización de la curva de lactación nos revela una gran dispersión de datos productivos. La curva tiene una tendencia descendente, describiéndose de forma lineal con la siguiente fórmula:

$$Y = -0,0028 \cdot X + 0,59$$

Esta fórmula nos permite predecir la producción a partir de un dato.

Debido a la gran dispersión de datos la calidad predictiva de la fórmula es muy baja. Esto se deduce a partir del coeficiente de determinación ($R^2=0.2308$).

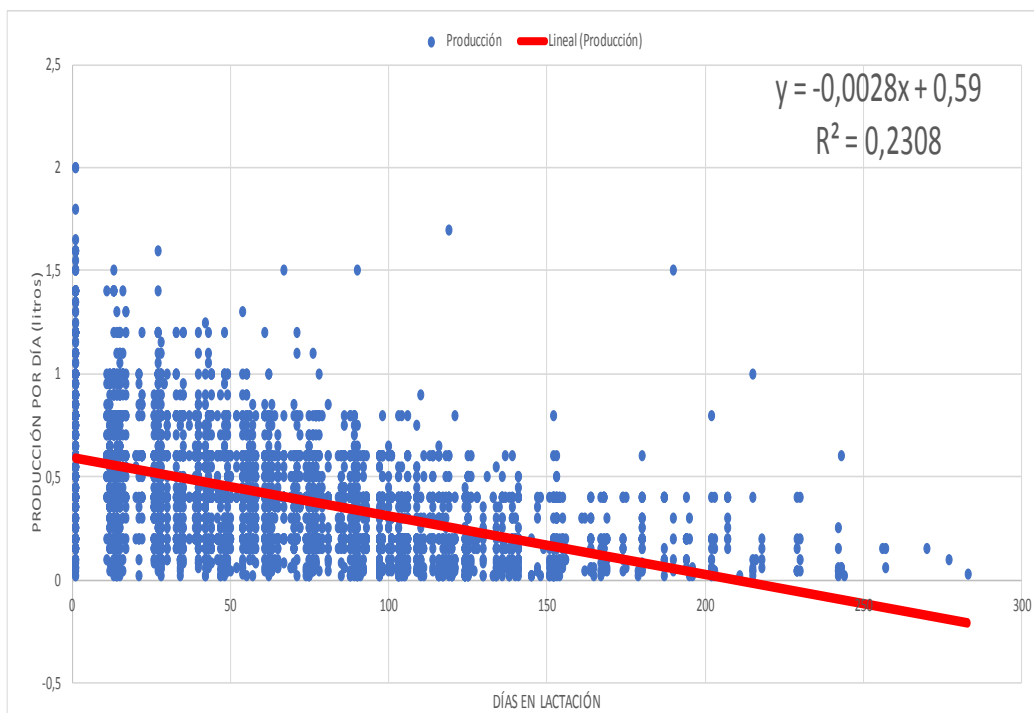


Figura 15. Gráfico de la curva de lactación de la raza Ripollés.

COMPOSICIÓN DE LA LECHE

La composición media de la leche encontrada es similar a la pronosticada en la *Figura 9*. Dentro de los parámetros analizados, la composición es la más competitiva en cuanto a parecido con las razas más especializadas.

Hay que tener en cuenta también el sistema productivo utilizado en la explotación, el cual es semiextensivo y además evita el consumo de concentrados. El nivel alimenticio puede influir sobre la calidad composicional de la leche (ver *Tabla 7*), por lo cual el consumo de concentrado o no puede hacer variar la composición de la misma.

Tabla 11. Tabla de datos. Composición de la leche en la raza Ripollés.

Dato	GRASA	PROTEINA	LACTOSA	ESM
Media (%)	7,802	6,21625	4,55525	11,7915
Desviación típica	1,462051948	0,5423249	0,2709999	0,4397526

ESM: Extracto seco magro



6. Conclusiones

Los resultados obtenidos permiten concluir que el nivel productivo no es el propio de razas de especialización lechera, como no lo es tampoco el sistema productivo (mixto vs único) utilizado que puede hacer variar los resultados finales. Por ello los resultados no son completamente comparativos.

La curva de lactación, debido a su bajo nivel de coeficiente de determinación no se considera aplicable para la predicción fiable de producciones.

A nivel composicional se observa que la raza es competitiva, pudiendo obtener elevados rendimientos en la elaboración de productos transformados.

Por todo ello y teniendo en cuenta los resultados económicos del sector lechero comparado con el sector cárnico, la producción mixta con aprovechamiento lechero parece una buena salida para aumentar los beneficios económicos en la explotación de esta raza. Si bien el nivel productivo no es equiparable al de otras razas ovinas, si que es competitiva a nivel composicional lo que supone un buen rendimiento en la transformación de la leche en productos lácteos. La transformación de leche en productos lácteos supone un valor añadido al producto implicando un aumento en los precios de venta y aumentando así los beneficios obtenidos.

Hay que destacar también la elevada desviación en los datos obtenidos a nivel productivo: Producción diaria (0,16), días en lactación (50,16), producción por lactación (27,02). Estos elevados niveles de desviación indican que existen grandes posibilidades de mejora a nivel productivo en la raza Ripollesa. La explicación de estas desviaciones se podría encontrar en la gran cantidad de factores, tanto intrínsecos como extrínsecos, que afectan a la producción de leche de los individuos.

Por ello, considero que este estudio abre nuevas ventanas para la mejora productiva de leche en la raza Ripollesa. El estudio general de la producción es un primer paso que dar para poder entender y explicar cómo afectan los diversos factores a la producción de leche de esta raza y para la mejora productiva de la misma.

CONCLUSIONS:

The results obtained allow us to conclude that the productive level is not the same as the dairy breeds, nor is it the production system (mixed vs. single) used that can cause the final results to be varied. Therefore, the results are not completely comparative.



The lactation curve, due to its low coefficient of determination, is not considered applicable for the reliable prediction of yields.

At the compositional level, it is observed that the race is competitive, being able to obtain high efficiency level in the elaboration of processed products.

Due to all this and taking into account the economic results of the dairy sector compared to the meat sector, the mixed production with milk production seems a good way to increase the economic benefits in the exploitation of this breed. Although the level of production is not comparable to that of other sheep breeds, it is competitive at the compositional level, which represents a good performance in the transformation of milk into dairy products. The transformation of milk into dairy products supposes an added value to the product implying an increase in sales prices and thus increasing the profits obtained.

It is also worth mentioning the high deviation in the data obtained at the productive level: Daily production (0.16), days in lactation (50.16), production per lactation (27.02). These high levels of deviation indicate that there is great potential for improvement at the productive level in the Ripollesa breed. The explanation for these deviations could be found in the large number of factors, both intrinsic and extrinsic, that affect the milk production of individuals.

For this reason, I consider that this study opens new windows for the productive improvement of milk in the Ripollesa breed. The general study of the production is a first step to give to be able to understand and explain how the various factors affect the milk production of this breed and for the productive improvement of the same.



7. Valoración personal

En conjunto, el desarrollo del trabajo ha sido para mí una experiencia nueva a la vez que gratificante. Valoro muy positivamente tanto la temática escogida como las dificultades en el desarrollo de la misma ya que me ha servido tanto para aumentar mis conocimientos como para ver aquellos de los que aún carezco.

Ha sido una experiencia que me ha servido también para descubrir nuevas metodologías de trabajo, tanto a nivel de campo en la recogida de muestras como a nivel de búsqueda de información bibliográfica y de gestión de datos.

Me ha permitido conocer algunas de las oportunidades que ofrece el programa EXCEL para la gestión de datos, el cual pienso seguir usando y seguir aprendiendo de su funcionamiento ya que lo considero una herramienta muy útil.

También valoro los resultados obtenidos ya que abren una puerta a seguir desarrollando este estudio, esta vez enfocado a los diferentes factores que afectan a la producción, lo cual me gustaría y no descarto realizar en un futuro. Además, me ha gustado observar que las razas autóctonas y la producción ganadera tradicional también tienen cabida en un sector ganadero cada vez más profesionalizado e intensificado.

Por último, me gustaría agradecer a la explotación Mas Marcè, y en especial a su responsable Manel por permitirme realizar el estudio productivo de su explotación. Me tendieron la mano desde el primer segundo y espero haber cumplido con las expectativas.

También debo agradecer a mis tutores José Luis Olleta y Virginia Celia Resconi el tiempo invertido en este trabajo, así como la atención y trato recibido cuando les he necesitado.

Agradecer del mismo a todos los que me han acompañado en esta etapa de la vida. Tanto a profesores como compañeros, y en especial con los que he vivido más intensamente esta etapa que repetiría mil y una veces, solo puedo decirles; muchas gracias por todo lo vivido y un desearnos un para siempre.

Para finalizar, debo mencionar a mi familia, que ha sido de gran importancia para mí estos 5 años, apoyándome en los momentos más difíciles y disfrutando conmigo de aquellos más felices.



8. Bibliografía

- Abd Allah, M., Abass, S. F., & Allam, F. M. (2011). Factors affecting the milk yield and composition of Rahmani and Chios sheep. *International Journal of Livestock Production*, 2(3), 24-30. Recuperado a partir de <http://www.academicjournals.org/IJLP>
- Arias, R., Oliete, B., Ramón, M., Arias, C., Gallego, R., Montoro, V., ... Pérez-Guzmán, M. D. (2012). Long-term study of environmental effects on test-day somatic cell count and milk yield in Manchega sheep. *Small Ruminant Research*, 106(2-3), 92-97.
<https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2012.03.019>
- Associació Nacional de Criadors d'Oví de Raça Ripollesa. (s. f.). Recuperado a partir de <http://www.ancri.org/ripollesa.html>
- Atance Muñiz, I., Orodea García, L. F., García Coiradas, L., Ramírez Carrasco, G., & Simarro Bautista, J. C. (2014a). Estudios de Costes y Rentas de las Explotaciones Agrarias ECREA Resultados técnico-económicos. Ganado Ovino de Carne. Recuperado a partir de http://www.mapama.gob.es/es/ministerio/servicios/analisis-y-prospectiva/ovinocarne2014_tcm7-434664.pdf
- Atance Muñiz, I., Orodea García, L. F., García Coiradas, L., Ramírez Carrasco, G., & Simarro Bautista, J. C. (2014b). Estudios de Costes y Rentas de las Explotaciones Agrarias ECREA Resultados técnico-económicos. Ganado Ovino de Leche.
- Balthazar, C. F., Pimentel, T. C., Ferrão, L. L., Almada, C. N., Santillo, A., Albenzio, M., ... Cruz, A. G. (2017). Sheep Milk: Physicochemical Characteristics and Relevance for Functional Food Development. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 16(2), 247-262.
<https://doi.org/10.1111/1541-4337.12250>
- Barłowska, J., Szwajkowska, M., Litwińczuk, Z., & Król, J. (2011). Nutritional Value and Technological Suitability of Milk from Various Animal Species Used for Dairy Production. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 10(6), 291-302.
<https://doi.org/10.1111/j.1541-4337.2011.00163.x>
- Bocquier, F., & Caja, G. (2001). Effects of nutrition on ewe's milk quality. *Productions Animales -Paris- Institut National de la Recherche Agronomique*, 1.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Buxadé Carbó, C. (1995). *Zootecnia : bases de produccion animal*. Mundi Prensa. Recuperado a



partir de

<https://books.google.es/books?id=FYITAQAAQBAJ&pg=PP1&dq=Zootecnia.+Bases+de+la+producción+animal.+Tomo+VII.+Producción+vacuna+de+leche+y+carne.&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiSkczEp4TWAhXFJ1AKHfahA48Q6AEIzAA#v=onepage&q=Zootecnia.+Bases+de+la+producción+animal.+Tomo+VII.+Producción+vacuna+de+leche+y+carne.&f=false>

Caja, G., & Bocquier, F. (2000). Effects of nutrition on the composition of sheep's milk.

Zaragoza : CIHEAM Cahiers Options Méditerranéennes, 59-74. Recuperado a partir de <http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=600312http://www.ciheam.org/>

Córdoba, U. de. (s. f.). El control de rendimiento lechero. Recuperado 4 de septiembre de 2017, a partir de

http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/13_16_22_Tema_curvas_de_lactacion_2013.pdf

Dario, C., Carnicella, D., Dario, M., Bufano, G., Pulina, G., & Abraham, M. (2008). Genetic polymorphism of β -lactoglobulin gene and effect on milk composition in Lecce sheep. *Small Ruminant Research*, 74(1-3), 270-273.

<https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2007.06.007>

De La Fuente, L. F., Gabiña, D., Carolino, N., & Ugarte, E. (2006). The Awassi and Assaf breeds in Spain and Portugal. En *European Association for Animal Production (EAAP)*.

Recuperado a partir de

http://old.eaap.org/Previous_Annual_Meetings/2006Antalya/Papers/S14.2_Delafuente.pdf

Flamant, J., & Casu, S. (1978). Breeds differences in milk production potential and genetic improvement on milk production. En J. G. Boyazoglu & T. T. Treacher (Eds.), *Milk production in the ewe*.

Ganzábal, A., & Montossi, F. (1991). Producción de leche ovina. Situación actual de la producción mundial y perspectivas en Uruguay. Recuperado a partir de

<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/3006/1/111219220807100624.pdf>

Grupo MERAGEM. (2011). Programa de mejora de la raza ovina Merina y Merina (Variedad negra). *Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA)*, 70.

Recuperado a partir de

http://www.mapama.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/Programa_Mejora_Raza_Merina._Definitivo._tcm7-293460.pdf



- Grupo MOSEVAR. (2014). Programa de mejora de la raza ovina Lacaune. *Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA)*, 32. Recuperado a partir de http://www.mapama.gob.es/en/ganaderia/temas/zootecnia/Programa_de_mejora_Lacaune_tcm11-358383.pdf
- Haenlein, G. F. W. (2001). Past, Present, and Future Perspectives of Small Ruminant Dairy Research. *Journal of Dairy Science*, 84(9), 2097-2115. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(01\)74655-3](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(01)74655-3)
- Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. (2011). Programa de mejora de la raza ovina Assaf. *Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA)*, 28. Recuperado a partir de http://origin.magrama.gob.es/va/ganaderia/temas/zootecnia/Programa_mejora_ASSAF._Definitivo_tcm35-303156.pdf
- Interprofesional Láctea InLac. (2016). El sector lácteo en España. Datos de producción, industria y consumo (2008-2015). Recuperado a partir de http://inlac.es/admin/uploads/files/id_20173418_Informesocioeconomicoinlac20.09.16.pdf
- Kaminarides, S., Stamou, P., & Massouras, T. (2007). Comparison of the characteristics of set type yoghurt made from ovine milk of different fat content. *International Journal of Food Science & Technology*, 42(9), 1019-1028. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2006.01320.x>
- Luquet, F. M. (1991). *Leche y Productos Lacteos: la Leche de la Mama a la Lecheria*. Acribia.
- Martín Gómez, L. (2014). *Leche de oveja: cantidad o calidad*. Universidad de Valladolid. Recuperado a partir de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/7065/1/TFM-M124.pdf>
- Maureira Riedemann, J. J. (2005). *Análisis y descripción de la producción de leche de ovejas en control lechero en Chile. Temporadas 2000-2001 a 2002-2003*. Universidad Austral de Chile. Recuperado a partir de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2005/fvm453a/doc/fvm453a.pdf>
- Ministerio de agricultura y pesca. Alimentación y Medio Ambiente. (s. f.). Anuario de Estadística de MAPAMA. Recuperado 1 de septiembre de 2017, a partir de <http://www.mapama.gob.es/es/estadistica/temas/publicaciones/anuario-de-estadistica/>



- Molina, M. P. (1987). *Composición y factores de variación de la leche de oveja de Raza Manchega*. Universidad Politécnica de Valencia.
- Park, Y. W., Juárez, M., Ramos, M., & Haenlein, G. F. W. (2007). Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*, 68(1-2), 88-113. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2006.09.013>
- Revilla, I., Escuredo, O., González-Martín, M. I., & Palacios, C. (2017). Fatty acids and fat-soluble vitamins in ewe's milk predicted by near infrared reflectance spectroscopy. Determination of seasonality. *Food Chemistry*, 214, 468-477. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.07.078>
- Ruiz, R., Oregui, L. M., & Herrero, M. (2000). Comparison of Models for Describing the Lactation Curve of Latxa Sheep and an Analysis of Factors Affecting Milk Yield. *Journal of Dairy Science*, 83(11), 2709-2719. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(00\)75165-4](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(00)75165-4)
- RuralCat, & Departament d'Agricultura, A. i A. R. G. de C. (2010). Races autòctones (I). *Dossier tècnic. Formació i assessorament al sector agroalimentari*, 43, 36.
- Saval, E. E., & Rodríguez García, M. (2016). *PRODUCCIÓN, COMPOSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA LECHE Y DEL QUESO DE LA OVEJA GUIRRA*. Universitat Politècnica de València. Recuperado a partir de [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/63451/-Escolar - Producción%2C composición y características de la leche y del queso en la oveja Guirra.pdf?sequence=1](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/63451/-Escolar-Producción%2C%20composició%20y%20características%20de%20la%20leche%20y%20del%20queso%20en%20la%20ovej%20a%20guirra.pdf?sequence=1)
- Selvaggi, M., Laudadio, V., Dario, C., & Tufarelli, V. (2014). Investigating the genetic polymorphism of sheep milk proteins: a useful tool for dairy production. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 94(15), 3090-3099. <https://doi.org/10.1002/jsfa.6750>
- Wijesinha-Bettoni, R., & Burlingame, B. (2013). Milk and dairy product composition. En *Milk and Dairy Products in Human nutrition* (p. 404). Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).
- Wood, P. D. P. (1976). Algebraic models of the lactation curves for milk, fat and protein production, with estimates of seasonal variation. *Animal Production*, 22(1), 35-40. <https://doi.org/10.1017/S000335610003539X>
- Zlatanov, S., Laskaridis, K., Feist, C., & Sagredos, A. (2002). CLA content and fatty acid composition of Greek Feta and hard cheeses. *Food Chemistry*, 78(4), 471-477. [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(02\)00159-0](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(02)00159-0)



LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN LA RAZA RIPOLLESA
Ferran Burgaya Roma
09-2017